

Vorwort		Katalog-Hauptmenü		Firmenporträt		Typenübersicht		R&S-Adressen	
		Firmenporträt						2	
1	Mobilfunkmesstechnik							8	
Analoge Funkmessplätze		Mobilstations-Funkmessplätze		Digitale Service-Messplätze					
Mobilstationstester, Basisstationstester		Basisstations-Funkmessplätze		Mobilfunk-Installationstester					
DECT-Tester, CDMA-Tester, <i>Bluetooth</i> Tester		Analyse- und Simulationssoftware		HF-Schirmkammern, Antennenkoppler					
2	EMV-/Feldstärkemesstechnik							73	
Normen,		Netznachbildungen, Vorschaltgeräte		MDS-Zangengleitbahn					
Messempfänger, Messsoftware		Hochpass, Messantennen, Messsonden		Messwandlerzangen					
3	Fernsehmesstechnik							127	
Generatoren, Analysatoren, Messsoftware		Messempfänger, Messsender		Messdemodulatoren, Messdecoder					
4	Spektrum- und Netzwerkanalyse							179	
Spektrum- und Netzwerkanalysatoren		Skalare Netzwerkanalysatoren		Vektorielle Netzwerkanalysatoren					
		Antennenmessset		VSWR-Messbrücken					
5	Signalerzeugung							276	
HF-Signalgeneratoren		Funktions, Vektor- und ARB-Generatoren		Receiver Test Source					
Mikrowellen-Signalgeneratoren		Fadingsimulator		Software zur Simulation von I/Q-Signalen					
6	Signalanalyse							312	
Audioanalysatoren, Hörgeräte-Messsystem		VOR-/ILS-Empfänger/Analysator		Modulationsanalysatoren					
7	Optische Messtechnik							330	
Optischer Wellenlängenmesser		Optical Chirpform Test Set		Optische Leistungsmesser					
Optische Spektrumanalysatoren		Optischer Netzwerkanalysator		Optical Polarization Scrambler					
8	Spannungs-, Leistungs-, Frequenzmessung							356	
HF-Millivoltmeter, Pegelmesser		Abschlussleistungsmesser		Breitbandvoltmeter, Multimeter					
Spannungsmessköpfe, Leistungsmessköpfe		Durchgangsleistungsmesser		Universalzähler					
9	Testsysteme							388	
Produktions-Testsysteme		Versorgungs-Messsysteme		EMV-Testsysteme					
Mobilfunk-Testsysteme									
10	Steuerrechner							457	
Industrie-Steuerrechner									
11	Stromversorgung							464	
Einfach-, Doppel-, Dreifachstromversorgungsgeräte,		Programmierbare		System-Stromversorgungsgeräte (IEC-Bus)					
Stromversorgungsgeräte hoher Leistung		Stromversorgungsgeräte		Stromversorgungsgeräte mit ARB					
12	Ergänzungen für Messaufbauten, Messzubehör							491	
Eichleitungen, Relais-Matrizen		Verzweigungen		Koaxiale Verbindungselemente					
Dämpfungsglieder, Abschlusswiderstände		Anpassglieder		Umrüstsätze für HF-Anschlüsse					
Anhang								499	
Dokumentation, Training		Instandsetzung, Kalibrierung		Gehäuse, Gerätebauweisen					
		Hotline, Miete, Leasing		und Ergänzungen					
Adressenverzeichnis, Typ-/Datenblattverzeichnis								521	

Rohde&Schwarz: Kompetenz in Messtechnik, Telekommunikation und Rundfunktechnik

Aus unseren Grundsätzen

Wir sind ein unabhängiger Hersteller elektronischer Investitionsgüter. Unser Name steht für Innovation, Präzision und Qualität. Eine führende Position im europäischen Markt und weltweite Präsenz sind die Basis für unseren Erfolg.

Wer wir sind und was wir tun

Rohde&Schwarz ist ein international tätiges Unternehmen der Mess-, Informations- und Kommunikationstechnik. Seit fast 70 Jahren entwickelt, fertigt und vertreibt die Firmengruppe eine breite Palette von Elektronikprodukten für den Investitionsgüterbereich. Hauptsitz des Unternehmens ist München. Mit weltweit 5900 Mitarbeitern und Vertretungen bzw. Repräsentanzen in über 70 Ländern der Welt erzielt die Rohde&Schwarz-Firmengruppe einen Jahresumsatz von mehr als 829 Millionen Euro. Das Unternehmen ist in hohem Maße exportorientiert:

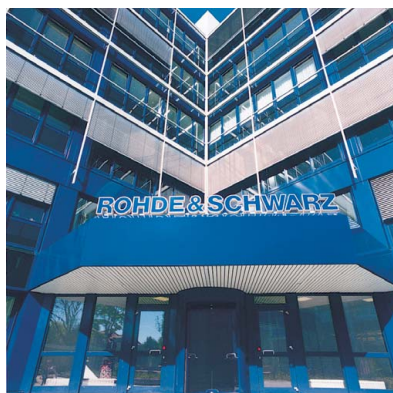
Mehr als 70% des Umsatzes werden außerhalb Deutschlands realisiert. Aufgrund des umfassenden Know-hows und der Innovationskraft seiner Mitarbeiter zählt Rohde&Schwarz in all seinen Arbeitsgebieten zu den Technologieführern.

Die Rohde & Schwarz-Firmengruppe ist heute in folgenden Arbeitsgebieten tätig:

- ◆ Messtechnik
- ◆ Funkkommunikationssysteme
- ◆ Mobilfunktechnik
- ◆ Rundfunktechnik
- ◆ Überwachungs- und Ortungstechnik
- ◆ Informations- und Kommunikationssicherheit
- ◆ Dienstleistungen

Das Qualitäts- und Umweltmanagementsystem von Rohde&Schwarz ist nach DIN EN ISO 9001 bzw. 14001 zertifiziert und erfüllt die Anforderungen nach AQAP 110 und 150. Das Unternehmen ist zugelassen für die Entwicklung, Herstellung und Instandhaltung von Kommunikationseinrichtungen für die Luftfahrt und als erster deutscher Senderhersteller berechtigt, BZT-Zulassungen für Sendefunkanlagen selbst vorzunehmen.

Unsere Arbeitsgebiete und Produkte



Messtechnik

Rohde&Schwarz ist der größte Hersteller von elektronischer Messtechnik in Europa. Unsere Messgeräte und -systeme setzen weltweit Maßstäbe in Forschung, Entwicklung, Produktion und Service. Wir sind Schlüsselpartner von Industrie und Netzbetreibern für alle messtechnischen Aufgaben auf dem Feld der analogen und digitalen Kommunikation.

Mobilfunk-Messtechnik

- ◆ Komplettes Spektrum an Messgeräten, Messplätzen und -systemen für Mobil- und Basisstationen analoger und digitaler Mobilkommunikationsverfahren

- ◆ Funkmessplätze für Produktion, Entwicklung und Service
- ◆ Go/Nogo-Tester
- ◆ Signalgeneratoren und -analysatoren sowie Leistungsmesser
- ◆ Protokollanalysatoren
- ◆ Funkfeldversorgungs- und Interferenzmesssysteme
- ◆ Typprüfsysteme

EMV-Messtechnik

- ◆ Komplette EMV-Testzentren
- ◆ Schlüsselfertige Messsysteme für elektromagnetische Störaussendung (EMI) und Störimpfindlichkeit (EMS)
- ◆ Messempfänger und EMI-Spektrumanalysatoren für Compliance- und Pre-compliance-Messungen
- ◆ Komplettes Zubehör:
 - Netznachbildungen
 - Antennen und Masten
 - Feldsonden
 - Messwandler
- ◆ Software

Allgemeine und HF-Messtechnik

- ◆ HF- und Mikrowellen-Signalgeneratoren
- ◆ ARB-Generatoren
- ◆ Spektrum- und Netzwerkanalysatoren
- ◆ Audio- und Modulationsanalysatoren
- ◆ Spannungs- und Leistungsmessgeräte
- ◆ Feldstärke-Messempfänger
- ◆ Steuerrechner
- ◆ Stromversorgungsgeräte

Automatische Testsysteme

- ◆ Typprüfungs- und Zertifizierungs-Testsysteme
- ◆ Produktionstestsysteme für Kommunikations-Endgeräte
- ◆ Versorgungsmesssysteme für alle modernen Funknetze
- ◆ EMV-Messsysteme und -Testzentren



Rohde&Schwarz: Kompetenz in Messtechnik, Telekommunikation und Rundfunktechnik

- ◆ Systeme für den Test bestückter Leiterplatten (In-Circuit- und Funktionstester)
- ◆ Monitoring-, Versorgungsmess- und Sendertestsysteme für den analogen und digitalen Rundfunk (Hörfunk und Fernsehen)

Funkkommunikationssysteme

Rohde&Schwarz ist einer der führenden internationalen Anbieter von professionellen HF-, VHF- und UHF-Funksystemen für den Einsatz in stationären und mobilen Landstationen, auf Schiffen und in Flugzeugen. Botschaften, Behörden und Streitkräfte nutzen weltweit unsere Funktechnik zur Übertragung von Sprache, Daten und Bildern. Wir unterstützen unsere Kunden mit produktbezogener Beratung, Logistikkonzepten und Serviceleistungen.

Mit der neuen digitalen Software-Funkgerätegengeneration für den taktisch-mobilen, landstationären sowie den Schiffs- und Flugzeugbord-Einsatz haben wir ein Kommunikationsmittel geschaffen, das die Interoperabilität zwischen den eigenen Teilstreitkräften, den Verbündeten in UN- und NATO-Einsätzen und alliierten Verbänden sicherstellt.

Systeme für die Flugsicherung

- ◆ VHF- und UHF-Funkanlagen für die Boden-Bord-Kommunikation
- ◆ Funkpeilanlagen
- ◆ Fernüberwachung und -steuerung von Flugsicherungssystemen
- ◆ Mobile Flugsicherungstürme

Systeme für die Luftverteidigung

- ◆ VHF/UHF-Funkanlagen zur Übertragung von Sprache und Daten
- ◆ Integrierte Verfahren zum Schutz und zur Sicherung der Übertragung
- ◆ Netzwerkmanagement einschließlich Frequenz- und Schlüsselmanagement

Avionik

- ◆ HF-, VHF-, UHF-Bordfunkgeräte zur gesicherten und geschützten Übertragung von Sprache und Daten

Marine-Kommunikationssysteme

- ◆ Systeme für die interne und externe Kommunikation
- ◆ Integrierte Steuerungs- und Message-Handling-Systeme
- ◆ HF-Breitbandssysteme

Heereskommunikationssysteme

- ◆ Taktische Multiband-Funkgeräte
- ◆ HF-Sende-Empfangs-Systeme für stationären und Fahrzeugeinsatz
- ◆ Netzintegration und Internet-Funkanbindung

Mobilfunktechnik

Rohde&Schwarz gehört zu den führenden Anbietern von MPT-1327- und TETRA-Mobilfunksystemen für professionelle Nutzer. Weltweite Installationen bei Innenministerien, Nahverkehrsunternehmen, auf Flughäfen und Bahnhöfen sowie bei öffentlichen Netzbetreibern belegen die Leistungsfähigkeit unserer Lösungen.

Bündelfunksysteme

- ◆ Netzplanung und Projektierung
- ◆ Vermittlungstechnik
- ◆ Basisstationen
- ◆ Netzwerk-Management und -Applikationen
- ◆ Schlüsselfertige Installation

Rundfunktechnik

Die Hörfunk- und Fernsehtechnik ist seit 50 Jahren ein wichtiges Spezialgebiet von Rohde&Schwarz. Als einziges Unternehmen weltweit führen wir ein Komplettprogramm für Sende-, Überwachungs-, Messtechnik und Datacasting. Bei der Mess- und Betriebstechnik für die neuen digitalen Übertragungsverfahren DAB, DVB und MPEG2 sind wir international führend.

Hörfunk- und Fernsehsender

- ◆ UKW-Hörfunksendesysteme von 20 W bis 20 kW
- ◆ Analoge TV-Sendesysteme von 20 W bis 40 kW
- ◆ Digitale Hörfunksendesysteme (DAB) von 50 W bis 1 kW
- ◆ Digitale TV-Sendesysteme (DVB-T, ATSC) von 10 W bis 15 kW

Betriebs- und Überwachungssysteme

- ◆ Monitoringsysteme für terrestrische Sendestationen
- ◆ Messsysteme für die Entwicklung, Produktion und Wartung von Sendern

Video- und Rundfunk-Messtechnik

- ◆ Generatoren und Analytoren für MPEG2-, DVB- und ATSC-Transportströme, einsetzbar in Entwicklung, Produktion und Monitoring
- ◆ Generator, Recorder und Analysator für MPEG2/ATM
- ◆ Bildqualitätsanalytoren
- ◆ Analoge Basisband-Generatoren und -Analytoren
- ◆ Messsender und -empfänger, Modulatoren und Demulatoren für analoge Hörfunk- und Fernsehstandards sowie für DVB-C/S, DVB-T und DTV-ATSC
- ◆ TV-Netzwerkanalytoren
- ◆ Studio-Messtechnik





Rohde&Schwarz: Kompetenz in Messtechnik, Telekommunikation und Rundfunktechnik

Datacasting

- ◆ Inserter zum Einfügen von Zusatzdaten im Internetformat für DVB und DAB
- ◆ Software zum zyklischen Bereitstellen der Inhalte und zur Übertragung von internetbasierten TV- und Hörfunkprogrammen
- ◆ Software zum Management der Datendienste
- ◆ Software zur Aufbereitung der Daten beim Empfänger

Überwachungs- und Ortungstechnik

Rohde&Schwarz ist ein weltweit führender Hersteller von Geräten und Systemen zur Erfassung, Ortung und Analyse von Funkkommunikationssignalen für folgende Einsatzbereiche:

- ◆ Innere und äußere Sicherheit
- ◆ Hoheitliche Funküberwachung durch Regulierungsbehörden
- ◆ Frequenzmanagement

Wir sind führend in Design und Realisierung flächendeckender automatischer Funküberwachungs- und Frequenzmanagement-Systeme. Langjährige Erfahrung und modernste Technik sind die Basis für unsere Empfänger, Peiler, Signalanalysatoren und Antennen:

Empfänger

- ◆ Schnelle Suchempfänger
- ◆ Stationäre und tragbare Überwachungs- und Messempfänger
- ◆ Rechnergesteuerte Empfangssysteme

Peiler

- ◆ Extrem schnelle, breitbandige, digitale Erfassungspeiler für stationären und mobilen/tragbaren Einsatz
- ◆ Automatische Ortungsnetze mit Peilern

Signalanalysatoren

- ◆ Vielseitige, flexibel verwendbare Signalanalysatoren
- ◆ Automatische Signalklassifikatoren
- ◆ Signaldecoder, Demodulatoren

Antennen

- ◆ Empfangs- und Sendeantennen
- ◆ Messantennen
- ◆ Komplexe Antennensysteme

Informations-Sicherheit

Das Rohde&Schwarz SIT GmbH bietet Lösungen für die sichere und zuverlässige Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnik. Im Mittelpunkt stehen die Entwicklung von Kryptoprodukten und -systemen zum Schutz von Informationen in modernen Datenverarbeitungs- und Kommunikationssystemen sowie Beratung und IT-Sicherheitsanalysen für Wirtschaft und Behörden.

- ◆ Kryptoprodukte als Hard- und Software
- ◆ Kryptosysteme als kundenspezifische Entwicklungen
- ◆ Beratung und IT-Sicherheitsanalysen

Dienstleistungen

Rohde&Schwarz betreibt mit dem Zentralservice in München und seinem Werk Köln zwei der größten Dienstleistungszentren für Mess- und Kommunikationstechnik in Europa. Mit über 50 Servicestellen weltweit bieten wir unseren Kunden ein flächendeckendes und leistungsfähiges Servicenetzwerk.

- ◆ Kalibrierung, Wartung und Reparatur
- ◆ Maßgeschneiderte Serviceverträge
- ◆ Planung, Entwicklung, Systemintegration
- ◆ Entwicklung kundenspezifischer Systeme, multimediale Anwendungen

Unsere Trainingszentren in Köln und München offerieren ein umfangreiches Angebot an Kursen zu mess- und nachrichtentechnischen Themen, die auf Wunsch auch beim Kunden veranstaltet werden.

Technische Meilensteine

- 1938** Erste transportable Quarzuhr der Welt
- 1948** Europas erster UKW-Hörfunksender
- 1964** Europas erstes Fluglärmmüberwachungssystem
- 1967** Erstes automatisches IC-Testsystem in Europa
- 1974** Erster Funkmessplatz mit Mikroprozessorsteuerung
- 1975** Weltweit erstes Qualitätsüberwachungssystem für Fernsehsignale
- 1980** Erstes TV-Stereo-/Zweitton-Übertragungssystem in Europa
- 1984** Erster Prozessor zum automatischen Verbindungsaufbau von Kurzwellenverbindungen
- 1986** Einführung des Radio-Daten-Systems RDS für den Hörfunk in Deutschland
- 1990** Erster Kompaktmessplatz für GSM-Sender- und -Empfänger-messungen
- 1992** Exklusivlieferant der Referenzmesstechnik für die Typprüfung von GSM-Mobiltelefonen
- 1992** Schnellste digitale Funkerfassungsanlage der Welt
- 1995** Technische Ausstattung des weltweit größten Pilotprojekts für Digital Audio Broadcasting (DAB)
- 1996** Erstes integriertes HF-Sprach-/Datenfunkgerät für Passagiermaschinen zur vollautomatischen weltweiten Übertragung von Flugdaten



Rohde&Schwarz: Kompetenz in Messtechnik, Telekommunikation und Rundfunktechnik

- 1997** Auftrag für ein flächendeckendes DVB-T-Sendernetz in Großbritannien (größtes DVB-Projekt weltweit)
- 1999** Weltweit erste einsatzfähige, universelle „Software-Funkgeräte“ für militärische Plattformen
- 2001** Weltweit erstes abhörsicheres GSM-Mobiltelefon

Die Werke

Werk München

Der Firmensitz in München beherbergt die Entwicklungsabteilungen für die meisten Arbeitsgebiete, den Anlagen- und Systembau, ein Schulungs- und Service-Zentrum sowie Zentralstellen und Verwaltung.



Werk Memmingen

Das Werk in Memmingen (Allgäu) ist für die Endfertigung und Auslieferung fast aller Rohde&Schwarz-Geräte zuständig.



Werk Teisnach

Aufgabe des Rohde&Schwarz-Werks im Bayerischen Wald ist die Herstellung von mechanischen und elektrischen Teilen für die Gerätefertigung in Memmingen. Die Ressourcen des Werkes stehen auch externen Kunden für Fertigungsaufträge zur Verfügung.



Dienstleistungszentrum Köln

Rohde&Schwarz Dienstleistungszentrum Köln ist eines der größten Service-Zentren für elektronische Mess- und Nachrichtentechnik in Europa. Die Leistungspalette umfasst Wartung und Instandsetzung, Schulung und Ausbildung, Technische Dokumentation und Logistik (auch in Verbindung mit multimedialen Anwendungen), Systemintegration und -adaption sowie Dienstleistungen für Projekte der Informations- und Kommunikationstechnik. Das Werk ist akkreditierte Kalibrierstelle des Deutschen Kalibrierdienstes.



Die Tochterunternehmen

ROHDE&SCHWARZ Vertriebs-GmbH

Die RSV, 1946 in Berlin gegründet und 1961 nach München verlagert, ist zuständig für den Inlandsvertrieb sowohl der Rohde& Schwarz-Produkte wie auch der Fremdprodukte, die sie im Auftrag der RSE vermarktet. Die RSV unterhält ein flächendeckendes Vertriebsnetz in Deutschland.

ROHDE&SCHWARZ International GmbH (RUSIS)

Seit Ende 1993 ist die RUSIS für den außereuropäischen Vertrieb der Rohde&Schwarz-Produkte verantwortlich. Sie koordiniert die Auslandsvertretungen, Kooperationen und sonstigen Kontakte in den Regionen Asien/Pazifik, Mittlerer Osten/Afrika und Nord-/Lateinamerika.

ROHDE&SCHWARZ Engineering and Sales GmbH (RSE)

Bei der RSE, 1972 als Tochterunternehmen mit Sitz in München gegründet, steht der Handel mit komplementären Fremdprodukten im Vordergrund. Ziel der RSE ist die vertikale Komplettierung des Rohde&Schwarz-Programms in enger Zusammenarbeit mit dem Stammhaus und den Auslandsvertretungen. Zu den durch die RSE vertretenen Firmen gehört u.a. die japanische Firma Advantest.



Kataloginhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Rohde&Schwarz: Kompetenz in Messtechnik, Telekommunikation und Rundfunktechnik

R&S BICK Mobilfunk GmbH

Die R&S BICK Mobilfunk GmbH mit Sitz in Bad Münde ist auf die Entwicklung und Realisierung professioneller Mobilfunksysteme spezialisiert. Insbesondere werden TETRA- und MPT-1327-Mobilfunknetze und Applikationen geliefert.

ROHDE&SCHWARZ FTK GmbH

Die ROHDE&SCHWARZ FTK GmbH mit Sitz in Berlin entwickelt und realisiert Produkte und Systeme der UKW-Hörfunksendetechnik sowie Lösungen zur Übertragung von Zusatzdaten über digitale Rundfunkkanäle (Datacasting). Entwicklungs-Dienstleistungen für Funkkommunikations- und Rundfunktechnik ergänzen das Angebotsspektrum.

ROHDE&SCHWARZ SIT GmbH

Die ROHDE&SCHWARZ SIT GmbH bietet Lösungen für die Sicherheit in der Informationstechnik. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung von Kryptoprodukten und -systemen zum Schutz von Informationen in modernen Datenverarbeitungs- und Kommunikationssystemen sowie Beratung und IT-Sicherheitsanalysen für Wirtschaft und Behörden.

Unsere Partner

Um in den technologischen Schlüsselregionen Nordamerika und Japan eine flächendeckende Marktpräsenz sicherzustellen, kooperieren wir dort mit starken Partnern, die kundennahe Beratung und kompetenten Service garantieren: mit Tektronix in Nordamerika und Advantest in Japan.

Tektronix

Das 1946 gegründete Unternehmen mit Sitz in Beaverton/Oregon konzentriert sich nach dem Verkauf seiner Drucker- bzw. Video-/Netzwerksparte im Jahr 1999 ganz auf die Messtechnik. Im Geschäftsjahr 2001 erzielte das Unternehmen mit Messtechnik-Produkten einen Umsatz von 1235 Millionen US\$. Seine eigene Palette ergänzt Tektronix in Nordamerika um nahezu das komplette Messtechnik-Programm von Rohde&Schwarz. Darüber hinaus entwickeln die beiden Partner gemeinsam Messgeräte für spezielle Applikationen.

Advantest

Advantest, 1954 gegründet und in Tokyo ansässig, ist weltweit führend auf dem Gebiet der Halbleitertestsysteme. Das zweite bedeutende Geschäftsfeld des Unternehmens ist die Messtechnik. Im Geschäftsjahr 2000 wurde ein Gesamtumsatz von 262 Milliarden Yen erwirtschaftet. Mit Advantest verbindet Rohde&Schwarz ein gegenseitiges Vertriebsabkommen für Messtechnik-Produkte: Advantest vertreibt Rohde&Schwarz-Geräte in Japan, während Rohde&Schwarz die Vermarktung der Advantest-Messgeräte in Europa, im Mittleren Osten, in Brasilien, Australien, Südafrika und anderen Ländern übernommen hat. Die Partner kooperieren außerdem bei der Entwicklung von Messgeräten für den japanischen Markt.



Kataloginhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Universeller Mobilfunktester R&S CMU200: DER Tester für aktuelle und zukünftige Mobilfunknetze



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 1

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Universeller Mobilfunktester	R&S CMU 200	Tester für aktuelle und zukünftige Mobilfunknetze mit skalierbarer Multi-Mode-Funktionalität	9
Universeller Basisstationstester	R&S CMU 300	Basisstationstester für Entwicklung, Produktion, Systemtest, Installation und Service	23
Basisstationstester (GSM 900/1800/1900)	R&S CMD 57	Für Produktion, Installation und Service von GSM 900/1800-Basisstationen, optional GSM 1900-Standard	29
Digitales Funkmessplatz-Set	R&S CRTU-G	Test Set für Protokoll-Verifizierung von GSM-Endgeräten	34
Protocol Slave/Data Unit	R&S CRTU-S	Kosteneffizientes Multibox- und Data Application-Testen	38
Protokolltester	R&S CRTU-W	Protokoll-Testlösung für 3G-User-Equipment	41
3G Virtual Protocol Test System	R&S CRTU-VT	Vollständige TTCN Software-Entwicklungsumgebung, verifizierte 3GPP-Signalisierungs-Testcases und leistungsfähige Analyse-Tools für den Test von 3G-UE-Protokollstacks	45
Digitale Servicemessplätze	R&S CTS55, R&S CTS60, 65	Schnelle und aussagekräftige Messungen im Service für GSM 900/1800/1900-Mobiltelefone	47
DECT-Tester	R&S CMD 60	Kompaktmessplatz zum Test von schnurlosen Telefonen nach dem DECT-Standard. Vollautomatischer Test mit Dokumentation der Messergebnisse	50
DECT Signalling Test Unit	R&S PTW 15	Unterstützt Installation und Wartung von DECT-Netzen	54
Bluetooth Protokolltester	R&S PTW 60	Plattform für Signalisierungstests in Bluetooth Umgebungen	56
Bluetooth Tester	R4870	HF-Tests gemäß Bluetooth SIG-Standards und Verbindungstests mit Blue Unit Test Cases mit einem einzigen Gerät	59
Analoge Funkmessplätze	R&S CMS 50	Kompakter Funkmessplatz für Service und Produktion, Signalisierungs-Messtechnik, LC-Display für gleichzeitige Darstellung der Messergebnisse, automatische Ablaufsteuerung	63
	R&S CMS 54	Wie R&S CMS 50, jedoch zusätzliche Messfunktionen für „High-End-Service“, Entwicklung, Produktion; Full-Span-Spektrummonitor, Duplex-Modulationsmesser, Nachbarkanalleistungsmesser	12
Abschirmkammer	R&S CTS-Z12	Störungsfreies Testen in allen GSM-Bändern	71
Antennenkoppler, HF-Schirmhaube, Bluetooth Antenne	R&S CMU-Z10/-Z11/-Z12	Einfaches Ankoppeln und störungsfreies Testen von Mobiltelefonen in allen Frequenzbändern	69
Mobilfunk-Testsysteme	R&S TS...	Schlüsselfertige Testsysteme für Service, Fertigung, Zulassungsmessungen...	416



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

DER Tester für gegenwärtige und zukünftige Mobilfunknetze mit skalierbarer Multimode-Funktionalität



Foto 43238

Kurzbeschreibung

Der Universal Radio Communication Tester R&S CMU200 verbindet maximale Kosteneffizienz mit einer Reihe von Eigenschaften, von denen höchste Messgenauigkeit und -geschwindigkeit als die wichtigsten zu nennen sind. Dazu kommt die Fernsteuerung über sekundäre Adressierung des modular aufgebauten Geräts, die eine intelligente und unabhängige Verarbeitung komplexer Messaufgaben sowie die schnelle Generierung von Steuerprogrammen ermöglicht.

Je nach Anwendung in der Produktion, im Service oder in der Entwicklung sind unterschiedliche Tests und Messungen erforderlich; hier bietet das flexible Konzept des R&S CMU200 jeweils anwenderspezifische Lösungen. Die Funktionalität des R&S CMU200 reicht von der Erzeugung allgemeiner HF-Signale über Frequenz-, Leistungs- und Spektrumanalysatormessungen für den Modulabgleich in der Produktion oder für Entwicklungsaufgaben und Modultests im Frequenzbereich von 10 MHz bis 2,7 GHz bis hin zur Simulation von Basisstationen für Messaufgaben, welche die Unterstützung standardspezifischer Signalisierung erfordern.

Die flache Menüstruktur erlaubt rasche und effiziente Eingaben in speziell zugeordneten Messmenüs direkt nach einem Verbindungsaufbau, sowie den schnellen und unkomplizierten Wechsel zwischen verschiedenen Messmenüs im Betrieb sowohl mit als auch ohne Signalisierung.

Anwendungen

- ◆ HF-Entwicklung
- ◆ Modulentwicklung
- ◆ Modultest in der Produktion
- ◆ Abgleich von Mobiltelefonen
- ◆ Endtest in der Produktion
- ◆ Funktionstest
- ◆ Leistungstest
- ◆ High-End Service
- ◆ Qualitätssicherung
- ◆ Basis für Testsysteme
- ◆ Simulation der Basisstation

Hauptmerkmale

- ◆ Multiprotokoll-Fähigkeit
- ◆ Höchste Messgeschwindigkeit
- ◆ Höchste Messgenauigkeit
- ◆ Modularer zukunftssicherer Aufbau
- ◆ Spektrumanalysatorfunktion
- ◆ Messungen an Mobilfunkgeräten der ersten, zweiten und dritten Generation mit nur einem Gerät
- ◆ Standard-spezifische Software-Pakete für Messungen nach heutigen und zukünftigen Standards

- ◆ Modular aufgebaute Plattform für Multimode-Betrieb
- ◆ Netzunabhängige Tests ohne Signalisierung für die Entwicklung neuer oder Weiterentwicklung bestehender Standards
- ◆ Flexible Struktur der Ein-/Ausgänge
- ◆ Weiter Frequenzbereich von 10 MHz bis 2,7 GHz zur Abdeckung sämtlicher Mobilfunkstandards
- ◆ Simultane Sende-/Empfangsmessungen
- ◆ Eingebauter Analysator im Zeitbereich
- ◆ Einfache Bedienung manuell oder über IEC-Bus
- ◆ Bahnbrechende IEC-Bus-Geschwindigkeit durch parallele Messungen, sekundäre Adressierung und optimierte Rechenleistung
- ◆ Helles, hochauflösendes TFT-Farbdisplay
- ◆ Konkurrenzlose Wiederholgenauigkeit
- ◆ Automatische Temperaturkorrektur in Echtzeit für höchste Genauigkeit
- ◆ Niedrige Leistungsaufnahme
- ◆ Geringe Wärmeentwicklung
- ◆ Optimiertes Kühlkonzept für höhere Zuverlässigkeit und geringere Produktionsausfallzeiten
- ◆ Weltweites Servicenetz
- ◆ Standard-Kalibriersystem für das Gerät
- ◆ Kompaktes Testsystem für Pegelprüfung erhältlich
- ◆ Problemloser Einbau in 19"-Gestell, kompakter Aufbau (nur 4 HE)

Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

GSM-Messungen

Einsatz in der Entwicklung

Als All-round-Werkzeug für GSM-Entwicklungsingenieure ist der R&S CMU200 unübertroffen. Die HF-Schnittstelle stellt jeweils vier Ein- und Ausgänge in einem weiten Pegelbereich (-130 dBm bis +47 dBm) für die Erzeugung und Analyse von HF-Signalen zur Verfügung.

Produktion von Mobiltelefonen

Mit deaktiviertem GPRS-Protokollstapel werden in der GPRS-Handyproduktion Abgleich und Test von HF-Parametern mit extrem hoher Geschwindigkeit möglich. Ohne die höheren Protokollebenen (RLC/MAC Layer) zu benutzen, synchronisiert der R&S CMU200 das Mobilteil und der Datenkanal wird dann direkt eingerichtet.

Signalisierung

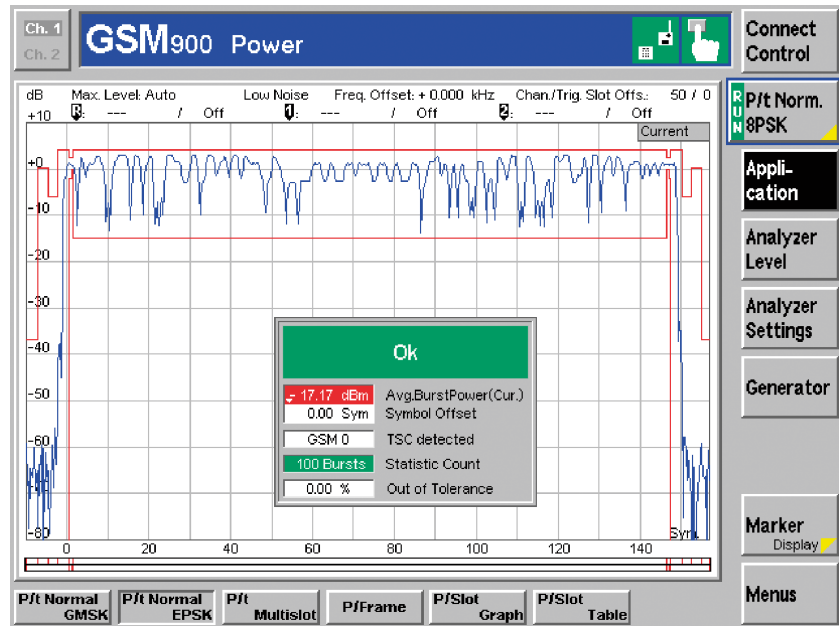
Der R&S CMU200 simuliert die HF-Schnittstelle einer GSM-Basisstation mit der Signalisierungsflexibilität, wie sie für das Testen des Verhaltens der Mobilstation unter dem Einfluss unterschiedlicher Signalisierungsparameter erforderlich ist.

GSM-Evolution – 2,5G

Es bedarf Multislot-Applikationen wie HSCSD oder GPRS in Verbindung mit der innovativen 8PSK-Modulationsart EDGE, um den Anforderungen des sich weiter entwickelnden Datenverkehrs gerecht zu werden.

Multislot

Zukünftig werden Mobiltelefone in der Lage sein, gleichzeitig verschiedene Zeitschlitze zum Senden und Empfangen von Daten zu nutzen, um den Datendurchsatz weiter zu erhöhen. Multislot-Messungen sind für HSCSD- und ECSD-Technologien ebenso erforderlich wie für GPRS und EGPRS.



In den Funktionsgruppen ohne GSM-Signalisierung ist die Umschaltmöglichkeit zwischen GMSK und 8PSK (EDGE) bereits implementiert. Die hier gezeigten EDGE-Bursts können in einfacher Weise analysiert werden.

8PSK/EDGE

Der R&S CMU200 ist bereits für die Analyse von 8PSK auf GSM-Bursts gerüstet. Die Modulationsmessungen wurden um EVM und Magnitude-Error erweitert. 8PSK wird HSCSD-Technologien in ECSD und GPRS in EGPRS wandeln.

GPRS/EGPRS

GPRS nutzt zur Erreichung höherer Datenraten eine Kombination aus verschiedenen Zeitschlitzen und hochkomplexer Modulation wie 8PSK (EGPRS).

- ◆ ETSI Test Mode A: Mobilteil wird ange-regt, ständig die zugehörigen UL-Zeit-schlitze auszusenden. Der R&S CMU kann alle verfügbaren TX-Messungen ausführen, z. B. Leistungsrampe von bis zu 4 Nachbar-Zeitschlitzen, Modu-lations- oder Spektrumsmessungen
- ◆ ETSI Test Mode B bringt das Telefon in einen Loop-back-Modus und ermög-licht eine Bit- und Blockfehlerraten-messung (BER/DBLER)

GSM-Highlights

Höchste IEC-Bus-Geschwindigkeit

- ◆ Parallele Messungen
- ◆ Zweite Adressierung
- ◆ Optimierte Rechenleistung

Flexibel in Forschung und Entwicklung

- ◆ Zuweisung auf bis zu 8 DL-Zeitschlitze
- ◆ TX/RX auf jedem beliebigen Sendezeit-schlitze
- ◆ Individuelle Pegelgenerierung auf jeden benutzten DL-Zeitschlitze

GMSK/8PSK-Messungen

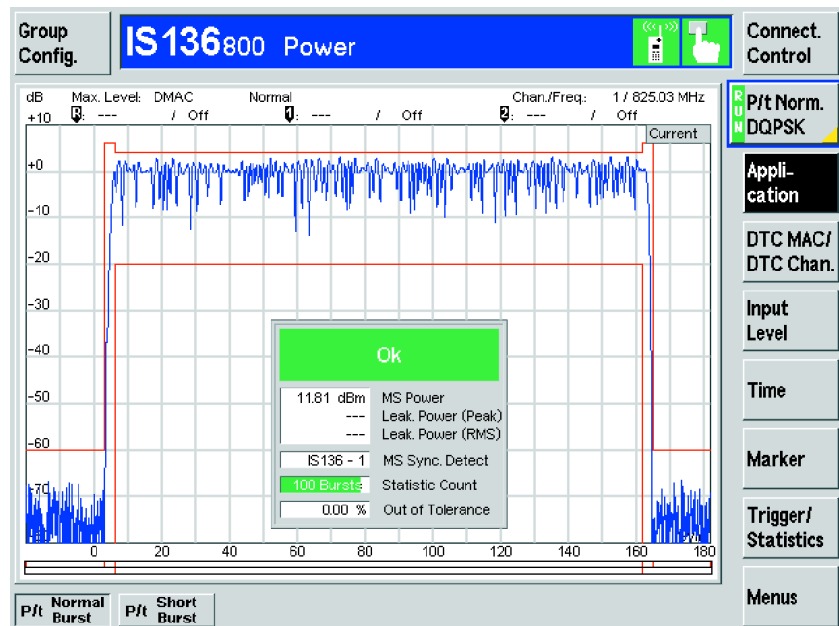
- ◆ Phasen-/Frequenzfehler, Vektorfehler EVM, Betragsfehler, Origin Offset, I/Q-Imbalance für I/Q-Modulatorabstimmung
- ◆ Leistungsverlauf über der Zeit für bis zu 4 Uplink-Zeitschlitze
- ◆ Spitzenleistung/mittlere Leistung, Lei-stung über Frame, Leistung über Slot
- ◆ Allgemeine Spektrummessungen
- ◆ BER/DBLER, RBER/FER, FastBER
- ◆ Leistung über PCL (auf 3 oder 7 Kanälen)

Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

TDMA (IS-136)-Messungen

Die breite Akzeptanz von TDMA (IS-136) basiert auf der extrem flexiblen und leistungsstarken Technologie sowie ihrer Kompatibilität mit AMPS, einem weitverbreiteten und einer der wichtigsten Funkkommunikations-Standards. Abgeleitet vom analogen AMPS, ist der TDMA-Standard jetzt bereit für eine schrittweise Evolution hin zur dritten Generation der Mobilfunktechnik.

Für die TDMA (IS-136) Signalisierungsfunktionalität benötigt der R&S CMU200 eine universelle Signalisierungseinheit (R&S CMU-B21) sowie die Software-Option R&S CMU-K27 für das Cellular-Band oder R&S CMU-K28 für das PCS-Band.



Im Leistungsmenü wird die Ausgangsleistung des Mobiltelefons bei kurzem Burst oder normalen Burst angezeigt. Mit dem R&S CMU kann auch die Leakage Power gemessen werden, die Ausgangsleistung des Mobiltelefons in den nicht benutzten Zeitschlitzen.

Betrieb mit Signalisierung

Der R&S CMU200 simuliert die HF-Schnittstelle einer TDMA-Basisstation einschließlich des Signalisierungsprotokolls, so dass ein Mobiltelefon in Bezug auf unterschiedliche Signalisierungsparameter getestet werden kann. Alle erforderlichen Netz- und Basistations-Parameter können eingestellt werden, wie z.B. Control- und Traffic-Kanalkonfiguration, Nachbarkanalkonfiguration etc. Außerdem kann ein MAHO-Bericht erzeugt werden.

Betrieb ohne Signalisierung

Diese Betriebsart dient zur Generierung und Analyse von TDMA (IS-136)-Signalen im Frequenzbereich von 10 MHz bis 2,7 GHz.

Handoffs

Handoffs sind Bestandteil der IS-136 Spezifikation. Handoffs zwischen PCS- und Cellular-Band sowie von und zu AMPS sind definiert und müssen getestet werden. Der R&S CMU200 unterstützt Wechsel von IS-136 800 MHz zu 1900 MHz (Interband Handoff) und umgekehrt. Wechsel von 1900 MHz oder 800 MHz zu AMPS und zurück (Inter-Mode Handoff) sind mit dem R&S CMU200 ebenfalls möglich.

doft) und umgekehrt. Wechsel von 1900 MHz oder 800 MHz zu AMPS und zurück (Inter-Mode Handoff) sind mit dem R&S CMU200 ebenfalls möglich.

Umschalten zwischen Standards

Die Flexibilität des R&S CMU200 ermöglicht schnelles und einfaches Umschalten zwischen zwei Standards. Dies ist sehr wichtig für IS-136, weil dieser ein Dual-Mode-Standard mit einem digitalen (TDMA) und einem analogen Modus (AMPS) ist. Der Wechsel zwischen TDMA und AMPS erfolgt einfach durch Tastendruck. Damit ergibt sich ein sehr flexibles Prüfkonzept zur Verbesserung der Flexibilität und des Produktionsdurchsatzes beim Kunden.

Basisfunktionen

- ◆ Verbindungsaufbau zu/von Mobilstation
- ◆ Handoff nach AMPS
- ◆ Dual-Band Handoff

Signalisierungsmessungen

- ◆ MAHO-Report
- ◆ Leistungsverlauf über der Zeit
 - Kurzer Burst
 - Normaler Burst
- ◆ Modulation
 - Phasenfehler
 - Betragsfehler
 - Vektorfehler EVM/EVM10
 - Gleichzeitige Darstellung von Phasen-/Betrags- und Vektorfehler
- ◆ Spektrum
 - Nachbarkanalleistung aufgrund von Schalt-/Modulationsspektrum
- ◆ Übersicht
 - Signalisierungsinformation

Messungen ohne Signalisierung

- ◆ Modulation
- ◆ Spektrum
- ◆ Leistungsverlauf über der Zeit
- ◆ Bitfehlerrate

AMPS-Messungen

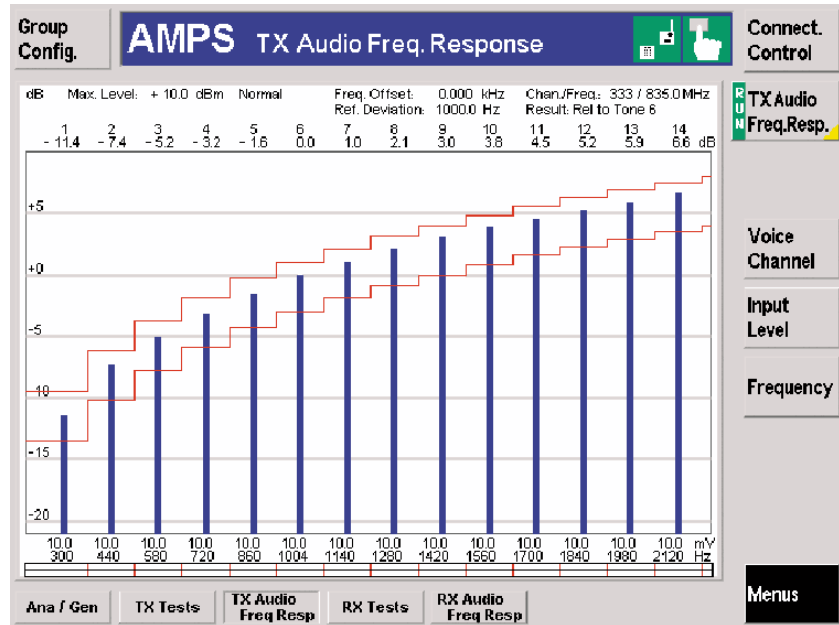
Obwohl es sich bei AMPS um einen analogen Standard der ersten Generation handelt, besteht auch in Zukunft ein großer Bedarf an Mobilfunktestern, die diesen Standard abdecken. Insbesondere in den USA sind Dual-Mode-Telefone CDMA/AMPS sowie TDMA/AMPS sehr verbreitet. Durch die Kombination der digitalen Standards mit dem analogen AMPS bieten die Netzbetreiber ihren Kunden die Vorteile der digitalen Standards bei nahezu 100%iger Flächendeckung in Nordamerika. Deshalb erweitert Rohde & Schwarz die R&S CMU200-Optionspalette um den analogen AMPS-Standard zusätzlich zu den digitalen Standards TDMA und CDMA. Die folgenden Optionen erweitern das R&S CMU200 Grundgerät auf analoge AMPS-Funktionalität:

- ◆ R&S CMU-B21 (universeller Link Handler)
- ◆ R&S CMU-B41 (Audiogenerator/-analysator)
- ◆ R&S CMU-K29 (AMPS Test-Software)

Die Hardware-Optionen R&S CMU-B21 (universeller Link Handler) und R&S CMU-B41 (Audiogenerator/-analysator) sind auch für andere Standards geeignet. Für andere Standards gibt es zwei Arten von AMPS-Messungen:

- ◆ Sendertests zur Beurteilung des Sendeteils eines Mobiltelefons
- ◆ Empfängertests zur Beurteilung des Empfangsteils eines Mobiltelefons
- ◆ NF-Pegel-Suchroutine
- ◆ Empfindlichkeit-Suchroutine

Die NF-Pegel-Suchroutine im Sendertestmenü ermöglicht es dem Benutzer mit einem Tastendruck den gewünschten Frequenzhub des Mobiltelefon-Senders einzustellen, woraufhin der Pegel des R&S CMU200 Modulationsgenerators automatisch angepasst wird.



Messung des Sender-Audiofrequenzgangs. Die Preemphase des Mobilstation-Senders wird in einer einzigen Messung überprüft.

Die Empfindlichkeit-Suchroutine im Empfängertestmenü sucht automatisch denjenigen Empfänger-Eingangspegel, bei dem ein gewählter SINAD-Wert des demodulierten Signals noch erreicht werden kann. Die wichtigsten, in der Option R&S CMU-K29 implementierten Tests sind nachfolgend aufgelistet.

Sendermessungen

- ◆ Trägerleistung
- ◆ Trägerfrequenzfehler
- ◆ SAT-Frequenzfehler/Spitzenhub
- ◆ ST-Frequenzfehler/Spitzenhub
- ◆ Modulationsrauschen und -klirrfaktor
- ◆ Brumm und Rauschen
- ◆ NF-Frequenzgang
- ◆ Modulationsklirrfaktor
- ◆ Stör-AM

Empfängermessungen

- ◆ Empfindlichkeit
- ◆ Brumm und Rauschen
- ◆ Signal-/Rauschabstand SINAD
- ◆ Klirrfaktor
- ◆ NF-Spannung

- ◆ NF-Frequenzgang
- ◆ Stör-AM
- ◆ Audiohub

Messung des NF-Frequenzgangs

Alle für die Messung erforderlichen Filter sind selbstverständlich gemäß den Spezifikationen vorkonfiguriert, können jedoch in ihrer Einstellung für individuelle Messungen variiert werden. Die Messung des Audiofrequenzgangs von Empfänger und Sender in AMPS ist üblicherweise definiert als Frequenzsweep über den Audiofrequenzbereich. Der R&S CMU 200 bietet hier eine wesentlich schnellere und modernere Alternative. Mit Hilfe der Sender- und Empfänger-Audiofrequenzgangmenüs wird der NF-Frequenzgang gleichzeitig an 20 Stützstellen mit frei programmierbarem Pegel und Frequenz gemessen und gegen die vorgeschriebenen Toleranzen geprüft (siehe Bildschirmdarstellung oben).

Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

CDMA-Messungen

Alle unterstützten CDMA-Standards

- ◆ US Cellular (800 MHz)
 - TIA/EIA-IS-95
- ◆ Japan Cellular
 - ARIB-T53/IS-95
- ◆ China Cellular
 - TIA/EIA-IS-95
- ◆ US PCS (1900 MHz)
 - ANSI-J-STD008, UB-IS-95
- ◆ Korea PCS (1800 MHz)
 - J-STD008, UB-IS-95

Anstelle von Frequenzen oder Zeitschlitzen, die von den traditionellen Technologien wie TDMA und AMPS verwendet werden, benutzt CDMA mathematische Codes für die Übertragung und Unterscheidung zwischen Mehrfach-Funkgesprächen.

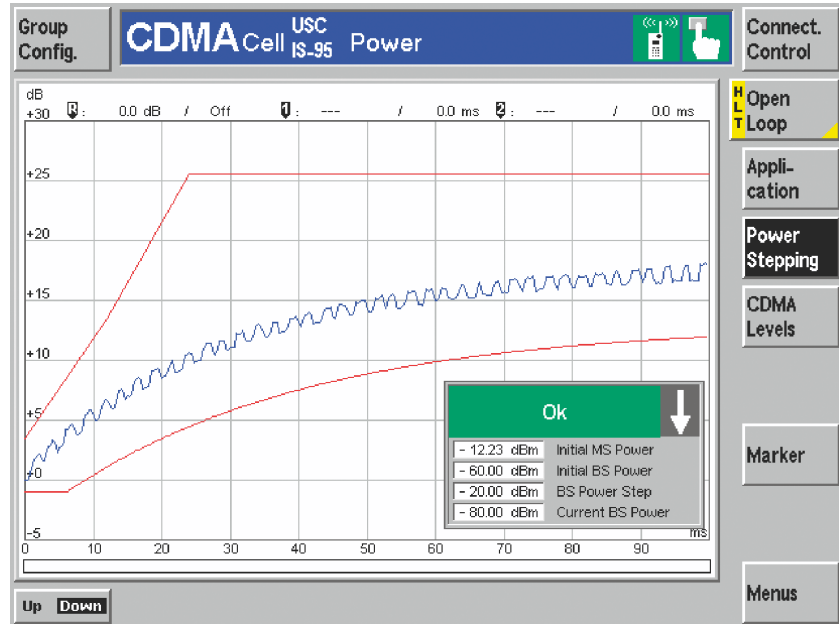
cdmaOne-Optionen

Folgende Optionen erweitern den R&S CMU200 zum kompakten Funkmessplatz für alle auf TIA/EIA-95 basierenden CDMA-Mobiltelefone:

- ◆ R&S CMU-B81 (cdmaOne-Signalisierung)
- ◆ R&S CMU-K81 (cdmaOne-Test-Software für Cellular)
- ◆ R&S CMU-K82 (cdmaOne-Test-Software für PCS)

cdmaOne-Funktionalität

Die Tests basieren auf den TIA/EIA-95A-, TSB-74- und J-STD-008-cdmaOne-Airlink-Standards. Zusätzlich unterstützt die cdmaOption die Standards ARIB-T53 und Korea-PCS. Der Tester simuliert eine CDMA-Basisstation, macht einen Verbindungsaufbau zur Mobilstation und prüft alle wesentlichen Parameter einer CDMA-Mobilstation. Der Tester kann u. a. folgende wichtigen Parameter messen:



Open-Loop Time Response: der Open-Loop Power Control Test zeigt die Reaktion der Mobilstation auf einen Anstieg oder Abfall der Gesamtleistung der Basisstation. Der Default-Wert für den Leistungsanstieg oder -abfall ist 20 dB in diesem Test. Leistungsschritte und CDMA-Pegel sind frei programmierbar.

- ◆ Leistungsmessungen
 - Open-Loop Time Response
 - Gated Output Power
 - Min/Max Ausgangsleistung
 - Seitenband-Unterdrückung
- ◆ Empfängerqualitätsmessungen
 - Frame-Fehlerrate (FER)
 - AWGN-Generator zur Simulation von Umgebungsrauschen
 - Vordefinierte Konfigurationen für Empfindlichkeit und Dynamik
- ◆ Senderqualitätsmessungen
 - Waveform Quality
 - Vektorfehler (EVM)
 - Phasenfehler
 - Betragsfehler
 - Carrier Feedthrough und I/Q Imbalance
 - Frequenzgenauigkeit
- ◆ Messungen ohne Signalisierung
 - Leistung, Frequenzfehler
 - Waveform-Qualität
 - Carrier Feedthrough
 - I/Q Imbalance

CDMA-Highlights

- ◆ Sprach-Loopback und umfangreiches Testen von Mobiltelefonen
- ◆ Leistungsstarke Signalisierung
- ◆ Eingebauter AWGN-Generator zur Simulation des von anderen CDMA-Anrufen verursachten Rauschens
- ◆ Simulation der Basisstation
- ◆ Verbindungsaufbau von Mobil- oder Basisstation ein/aus
- ◆ Kurze Messzeit für hohen Durchsatz
- ◆ Kombinierte Messung (parallele Empfänger-/Sendermessungen)
- ◆ Höchste IEC-Bus-Geschwindigkeit
- ◆ Einfache, interaktive Bedienung, standardisierte Bedienoberfläche
- ◆ Keine speziellen Netzkenntnisse erforderlich
- ◆ Unterstützung verschiedener Netzwechsel (z.B. von CDMA zu AMPS)
- ◆ Dual-Band/Dual-Mode-Tests
- ◆ Unterstützung von GPSOne-Tests

Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

cdma2000-1X-Messungen

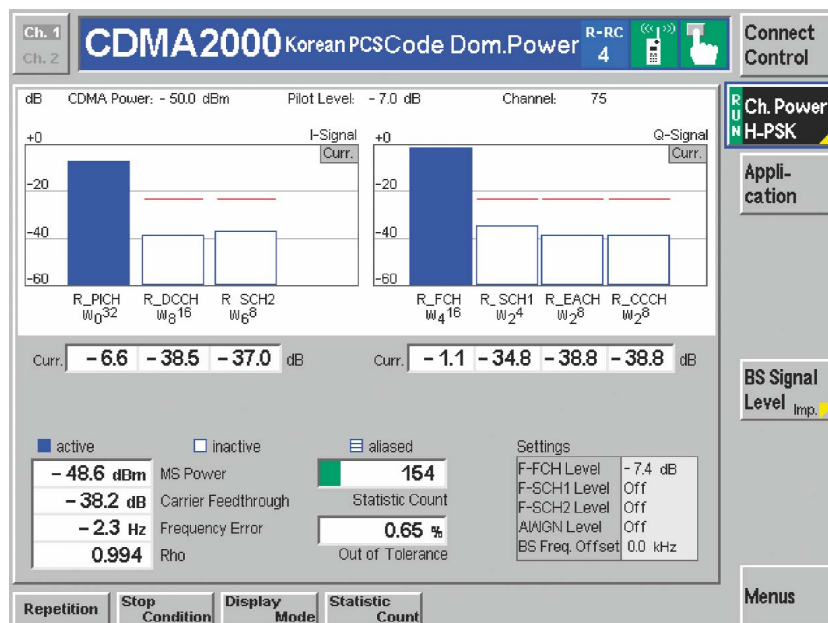
Aufgrund der Ähnlichkeiten mit cdmaOne (gleiche physikalische Rahmenbedingungen sowie Abwärtskompatibilität), gestaltet sich das Messtechnikkonzept von cdma2000-1X sehr ähnlich zu dem von cdmaOne. Auf der Protokollseite ergeben sich jedoch größere Unterschiede. Der R&S CMU200 unterstützt Verbindungen in allen für cdma2000-1X definierten Konfigurationen, also TIA/EIA-95-Verbindungen, sowie normale cdma2000-1X High-Speed-Verbindungen.

Code Domain Power ist eine neue, extrem wichtige Messung für Mobiltelefone in cdma2000. Da nun auch im Reverse Link mehrere Codekanäle gleichzeitig gesendet werden, ist es erforderlich zu überprüfen, ob die Leistungsverteilung der unterschiedlichen Kanäle den Testvorschriften (für cdma2000 TIA/EIA-IS-98-D) genügt. Die Messtechnik im R&S CMU200 basiert auf der ProbeDSP™-Technologie, die eine extrem schnelle Messung der Code Domain Power ermöglicht.

Natürlich unterstützt der R&S CMU200 auch die Anforderungen an die gpsOne-Test-applikation, er erfüllt die hohen Anforderungen bezüglich Frequenz- und Phasengenauigkeit. Die cdma2000-1X-Implementierung im R&S CMU200 basiert auf dem Standard TIA/EIA IS-2000 Rev. 0, die Messungen orientieren sich am Standard TIA/EIA IS-98-D.

Signalisierungsmodus

- ◆ Leistungsmessungen
 - Min/Max Ausgangsleistung
 - Gated Output Power
- ◆ Empfängerqualitätsmessungen
 - Frame-Fehlerrate (FER)
 - Dynamik, Empfindlichkeit und weitere frei wählbare Testumgebungen



Bei der Kanalleistungsmessung wird die Leistung der im Reverse Link benutzten Kanäle, getrennt nach I- und Q-Signal, angezeigt.

- ◆ Modulation (sowohl für RC1/2 als auch RC3/4)
 - Vektorfehler (EVM), Betragsfehler, Phasenfehler, Waveform-Qualität, Carrier Feedthrough, Frequenzfehler
- ◆ Code Domain Power
 - Code Domain Power
 - Peak Code Domain Error Power, Kanalleistung
- ◆ Handoffs
 - Implizite Handoffs (HF-Kanal, Walsh Code, PN Offset, Frame Offset)
 - Interband Handoff
 - Handoff zu AMPS
- ◆ Seitenbandunterdrückung

Nicht-Signalisierungsmodus

- ◆ Schnelle Leistungsmessung
- ◆ Frequenzfehler
- ◆ Waveform-Qualität (sowohl für RC1/2 als auch RC3/4)
- ◆ Carrier Feedthrough
- ◆ Sendezeitfehler
- ◆ Seitenbandunterdrückung

cdma2000-Highlights

- ◆ Sprach-Loopback und umfangreiches Testen von Mobiltelefonen
- ◆ Volle Unterstützung von RC1/RC2 (cdmaOne-Messungen)
- ◆ Unterstützung aller in IS-2000 spezifizierten Bandklassen
- ◆ Innovative Messung von Code Domain Power, Code Domain Peak Error Power, Kanalleistung
- ◆ Parallele Sender-/Empfängermessungen für hohen Durchsatz in der Fertigung
- ◆ Grafische Darstellung der Messergebnisse, optimal für Entwicklungslabors
- ◆ Messung und Anzeige vieler Mobilstation-spezifischer Parameter (ESN, Slot Cycle Index, etc.)
- ◆ Extrem schnelle Messungen
- ◆ Nicht-Signalisierungs- und Signalisierungs-Modus
- ◆ Unterstützung verschiedener Handoffs (z.B. Handoff zu AMPS, Interband Handoff)

Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

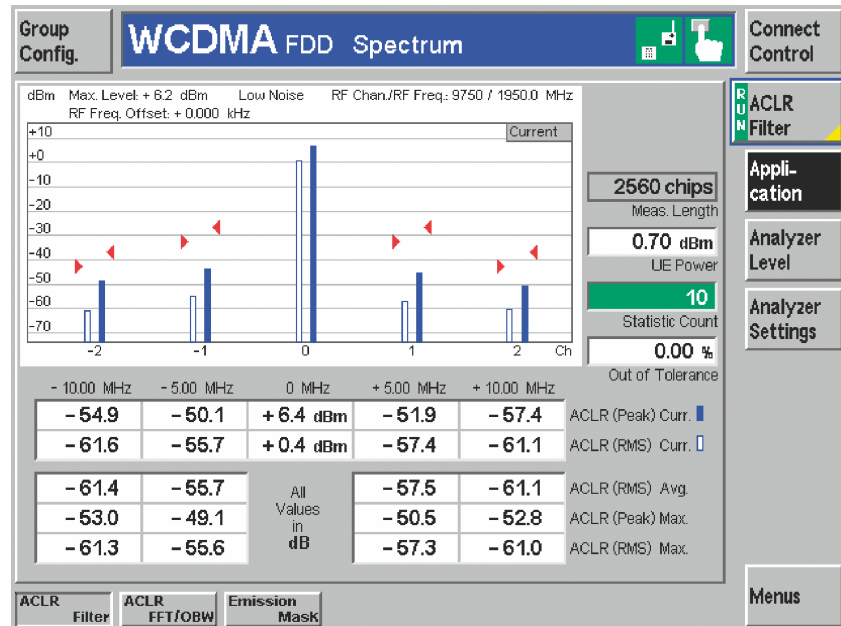
WCDMA-Messungen

Die Tests basieren auf den 3GPP/FDD, Release 99 WCDMA Radio Link Standards, Version Juni 2001. Mit Hilfe von Hardware- und Software-Optionen für Sender-/Empfängermessungen im Nicht-Signalisierungsmodus und Signalisierungsmodus kann die Funktionalität des R&S CMU200 sehr einfach schrittweise erweitert werden. Alle Messungen entsprechen der 3GPP-Spezifikation TS 34.121. Dies ist besonders wichtig wegen der Vielzahl von verschiedenen Filterbandbreiten und -formen für ACLR, SEM, MIN Power, MAX Power, etc., die gemäß der Spezifikation verwendet werden müssen.

Nicht-Signalisierungs-Modus

Die Betriebsart ohne Signalisierung dient zur Generierung und Analyse von WCDMA-(3GPP/FDD) Signalen. Der R&S CMU200 bietet WCDMA-spezifische Sendermessungen an Signalen mit bis zu 6 DPDCH-Kanälen, wie z. B.:

- ◆ ACLR (Adjacent Channel Leakage Power Ratio): zwei Messmodi, Filtermethode (Balkendiagramm) und FFT-Methode (kontinuierliches Spektrum); absolute oder relative Anzeigewerte
- ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
- ◆ Spectrum Emission Mask (SEM)
- ◆ Code Domain Power (CDP): CDP über alle Codes, CDP über DCH-Kanäle, RHO über alle Codes, RHO über DCH-Kanäle. Alle Messungen mit Relativ- oder Absolutwertanzeige
- ◆ Modulation (für 3GPP oder allgemein QPSK): Error Vector Magnitude (EVM), Betragsfehler, Phasenfehler, Frequenzfehler, I/Q Offset, I/Q Imbalance, Peak Code Domain Error, Waveform Quality (RHO)
- ◆ Leistung: MAX, MIN, OFF (Endgerätestestmodus)



Für ACLR-Messungen stehen zwei verschiedene Methoden und Anzeigen zur Verfügung. Im dargestellten Screenshot wird ACLR mit der Filtermethode gemessen, um Resultate für 5 Kanäle zu erhalten. Die skalare Anzeige, ohne den Mittenkanal (0 MHz), kann auch auf Absolutwertanzeige geschaltet werden.

- ◆ Automatische Bereichswahl für empfangene Endgerätesignale

Empfängermessungen

Synchronisation (aber noch kein Verbindungsaufbau) ist erforderlich für Empfänger-messungen, synchronisierte Sender-messungen und einige zusätzliche Sender-messungen, wie z. B.:

- ◆ Inner Loop Power Control mit TPC-Befehlen: TPC schrittweise Messung (Endgerät erhält TPC-Befehle vom R&S CMU200 Generator)
- ◆ Empfängerqualität: BER, BLER, (mit Endgerät-unterstützter Auswertung, kein HF-Loopback)

Folgende Kanäle und Funktionen stehen zur Verfügung:

- ◆ P-CPICH/P-SCH/S-SCH/P-CCPCH/DPCCCH/DPDCH
- ◆ TPC Profile

In Verbindung mit dem Rohde&Schwarz Baseband Fading Simulator ABFS und der geplanten Option R&S CMU-B17 können Fading-Bedingungen mit dem R&S CMU200 simuliert und ausgewertet werden.

WCDMA-Highlights

- ◆ Kürzeste Messzeiten für hohen Durchsatz
- ◆ Kombinierte Messungen, Vielzahl von verschiedenen Messmodi
- ◆ Multi-Band/Multi-Mode Tests
- ◆ Leistungsstarke Signalisierungsfunktionen als Teil eines klaren Upgrade-Konzepts
- ◆ Verbindungsaufbau von Mobil- oder Basestation ein/aus wird als nächste Funktion verfügbar sein
- ◆ Einfache, interaktive Bedienung, standardisierte Bedienoberfläche
- ◆ Keine speziellen Netzkenntnisse erforderlich

Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

Bluetooth Messungen

Der R&S CMU 200 erfüllt die *Bluetooth* Kernspezifikation Version 1.0 B und 1.1. Der *Bluetooth* Testmodus (Kernspez. Teil I:1) ist mit allen für die Durchführung der Sender-/Empfängermessungen erforderlichen Befehlen implementiert. Alle Messungen können in den Modi Hopping, Reduced Hopping oder Non-Hopping durchgeführt werden. Der R&S CMU200 unterstützt Messungen mit DH1-, DH3- und DH5-Paketen.

Signalisierung

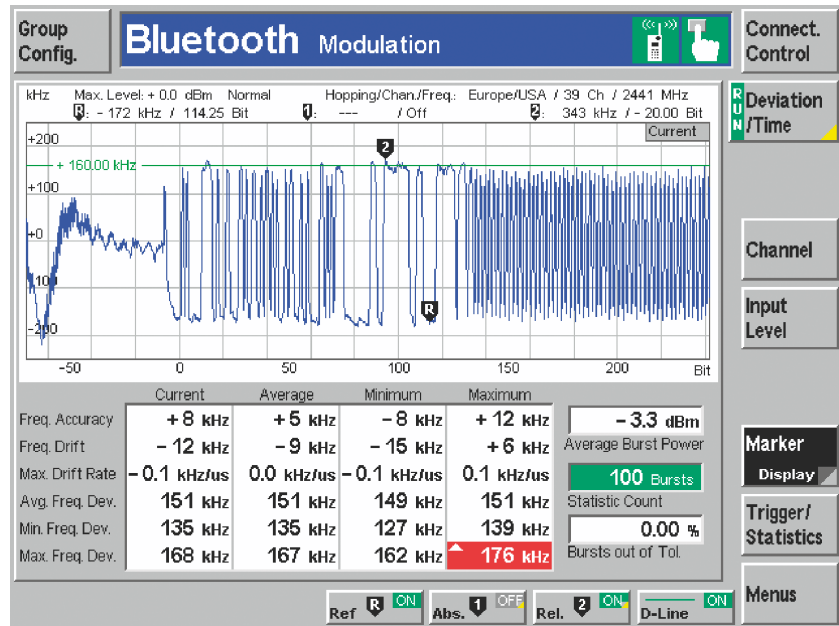
Der R&S CMU200 tritt als Master eines *Bluetooth* Piconet auf, der Prüfling als Slave. Der R&S CMU kann die Anfrageprozedur zur Identifikation aller sich im Umfeld des Masters befindlicher *Bluetooth* Geräte durchführen. Alle gefundenen Geräte werden aufgelistet und ein Gerät kann für das Paging ausgewählt werden. Um den Durchsatz in der Produktion zu erhöhen lässt sich bei bekannter Geräteadresse die Anfrageprozedur überspringen.

Sendermessungen

Die aktuellen Messwerte werden für jeden Parameter auf dem Bildschirm des R&S CMU200 dargestellt. Zusätzlich werden Mittel-, Maximal- und Minimalwerte als Ergebnis einer statistischen Auswertung einer einstellbaren Anzahl von *Bluetooth* Paketen (Bursts).

◆ Leistungsmessungen

- Nennleistung (gemessen als Teil des Bursts beginnend mit dem 1. Bit der Präambel (Bit 0) bis zum letzten Bit des Bursts)
- Spitzenleistung (maximaler Leistungspegel innerhalb eines Bursts)
- Nebenleistung (gemessen in definierten Bereichen vor und nach dem Burst)



Die grafische Darstellung der Modulationsmessergebnisse kann bei einer tiefgehenden Analyse im Bereich von 1/1 bis 1/16 eines Bursts erfolgen. Die Ergebnisse für die maximale und minimale Frequenzabweichung erlauben eine einzelne Bewertung der höchsten und niedrigsten Werte für 10-Bit-lange Teile von Nutzdaten

◆ Timing-Messungen (Packet Timing Err)

- Packet Alignment (Abstand zwischen dem idealen Master-Empfänger-Zeitschlitz und dem Bit 0 des empfangenen Bursts)

◆ Modulationsmessungen

- Frequenzgenauigkeit/anfängliche Trägerfrequenztoleranz ICFT (Differenz zwischen gemessener Frequenz und gewollter Sendefrequenz, gemessen in der Präambel am Anfang des Pakets)
- Frequenzdrift (Differenz zwischen der Frequenz am Paketanfang und der Frequenz im Nutzdatenteil)
- Maximale Driftrate (maximale Driftrate an beliebiger Stelle in den Paket-Nutzdaten)
- Mittlere, maximale und minimale Frequenzabweichung (berechnet über die Paket-Nutzdaten)

Empfängermessungen

Für die Empfängermessungen erzeugt der eingebaute Signalgenerator eine wählbare Bitfolge mit Loopback im Prüfling, Demodulation und neuerlicher Verarbeitung durch den R&S CMU200. Der Sendepiegel des R&S CMU200 kann für diese Messung angepasst werden. Die BER-Applikation unterstützt die Definition von bis zu fünf Testprogrammen. Mit jedem Programm können Einstellungen wie z.B. Steuerparameter, Grenzwerte, Wiederholung oder statistische Zyklen unabhängig eingestellt werden.

◆ Empfindlichkeit (Single-Slot-Pakete/ Multi-Slot-Pakete)

- Bitfehlerrate BER
- BER-Suchfunktion (Empfindlichkeitspegel für einen vordefinierten BER-Pegel)
- Paketfehlerrate PER (Prozentsatz der im aktuellen statistischen Zyklus aufgetretenen Packet-Fehler)

Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

Optionsübersicht

Das Grundgerät ohne Optionen erlaubt allgemeine Parametermessungen an Mobiltelefonen der ersten, zweiten und dritten Generation. R&S CMU200 in der Grundausführung ist ideal für Abgleicharbeiten auf Modulebene, d. h. in den frühen Produktionsphasen sämtlicher Mobilfunkstandards. Das R&S CMU200 Grundgerät enthält einen HF-Generator (100 kHz bis 2,7 GHz) und -Analysator, die durch ein flexibles, netzunabhängiges Analysator-/Generatormenü unterstützt werden, sowie einen umfangreich ausgestatteten Spektrumanalysator.

Dank des modularen Konzepts des R&S CMU200, können z.B. zur WCDMA-Funktionalität GSM, TDMA (TIA/EIA-136), AMPS und andere drahtlose Standards wie *Bluetooth*, gleichzeitig in ein einziges Gerät implementiert werden.

Hauptvorteile für den Kunden

- ◆ Einzelmessungen sind bis zu zehnmal schneller als bei der früheren Gerätegeneration
- ◆ Dreifach höhere Genauigkeit als bei der früheren Gerätegeneration, hervorragende Wiederholgenauigkeit
- ◆ Durch modulares Hardware- und Softwarekonzept einfache Erweiterung der Funktionalität möglich
- ◆ Beispiellose Zuverlässigkeit durch geringe Anzahl von Komponenten, geringe Leistungsaufnahme und effiziente Wärmeableitung
- ◆ Zukunftssicher durch problemlose Aufrüstung für künftige Standards

Bestellangaben, Optionsübersicht (Fortsetzung nächste Seite)

Typ/Option	Beschreibung	GSM/GPRS/	TDMA	AMPS	cdmaOne	CDMA2000	WCDMA	Bluetooth	Bestellnummer
R&S CMU200	Grundgerät mit folgendem Zubehör: Netzkabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1100.0008.02
R&S CMU-B11¹⁾	Referenz-OCXO, Alterung 2×10^{-7} /Jahr. Stellt hohe absolute Genauigkeit, minimalen temperaturabhängigen Drift und speziell hohe Langzeitstabilität sicher. Einsatz für Messungen mit hoher Anforderung an die Frequenzstabilität	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1100.5000.02
R&S CMU-B12¹⁾	Hochstabiler OCXO, Alterung 3.5×10^{-8} /Jahr. Ofenquarz mit höchster Langzeitstabilität. Stellt die Einhaltung GSM-spezifischer Toleranzen sicher. Einsatz bei hohen Anforderungen an die Frequenzstabilität entsprechend GSM 11.20	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1100.5100.02
R&S CMU-B17	I/Q-ZF-Schnittstelle	☺	☺	-	-	☺	☺	-	1100.6906.02
R&S CMU-B21	Universelle Signalisierungseinheit. Unterstützt Multistandard-Signalisierungs-Hardware	✓	✓	✓	-	-	-	✓	1100.5200.02
R&S CMU-B41	Audiogenerator und -analysator. Enthält NF-Generator, Voltmeter und Klirrfaktormesser	☺	☺	✓	-	☺	-	-	1100.5300.02
R&S CMU-B52²⁾	Interner universeller Multimode-Sprachcoder/-decoder. Konvertiert digitale Sprachsignale in analoge Signale und umgekehrt. Erlaubt getrennte Uplink- und Downlink-Audiomessungen an Mobilfunkgeräten.	☺	☺	-	-	-	-	-	1100.5400.02
R&S CMU-B53²⁾¹³⁾¹⁰⁾	<i>Bluetooth</i> Erweiterung	-	-	-	-	-	-	✓	1100.5700.02
R&S CMU-B66¹³⁾¹⁰⁾	Universelle Basisband-Platine	-	-	-	-	-	✓	-	1149.9509.02
R&S CMU-B81	cdmaOne-Signalisierungseinheit	-	-	-	✓	-	-	-	1100.6506.02
R&S CMU-B83	CDMA2000 (1x)-Signalisierungseinheit	-	-	-	-	✓	-	-	1150.0301.02
R&S CMU-B99	RF1-Pegelbereich identisch zu RF2	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1150.1250.02

Universal Radio Communication Tester R&S CMU200

Typ/Option	Beschreibung	GSM/GPRS/	TDMA	AMPS	cdmaOne	CDMA2000	WCDMA	Bluetooth	Bestellnummer
R&S CMU-U53 ²⁾⁶⁾	Bluetooth Aufrüstsatz	-	-	-	-	-	-	✓	1100.7302.02
R&S CMU-U61 ¹⁴⁾	Umrüstsatz: 3½"-Floppy-disk-Laufwerk anstelle PCMCIA	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1100.5500.02
R&S CMU-U65	DSP für 3G-Messungen	-	-	-	-	✓	✓	-	1100.7402.02
R&S CMU-U66 ¹³⁾	Aufrüstsatz Universelle Basisband-Platine	-	-	-	-	-	✓	-	1149.9609.02
R&S CMU-U83 ¹³⁾	Aufrüstsatz auf R&S CMU-B83 im Austausch für R&S CMU-B81	-	-	-	-	✓	-	-	1150.0401.02
R&S CMU-U99 ¹²⁾¹⁰⁾	Modifikationssatz RF1-Pegel identisch zu RF2	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1150.1350.02
R&S CMU-K20 ²⁾⁷⁾	GSM400-Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung	✓	-	-	-	-	-	-	1115.5900.02
R&S CMU-K21 ²⁾⁷⁾	GSM900, R-GSM und E-GSM-Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung	✓	-	-	-	-	-	-	1115.6007.02
R&S CMU-K22 ²⁾⁷⁾	GSM1800 (DCS)-Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung	✓	-	-	-	-	-	-	1115.6107.02
R&S CMU-K23 ²⁾⁷⁾	GSM1900 (PCS)-Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung	✓	-	-	-	-	-	-	1115.6207.02
R&S CMU-K24 ²⁾⁷⁾	GSM850-Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung	✓	-	-	-	-	-	-	1115.6307.02
R&S CMU-K27 ²⁾⁷⁾	IS-136/Cellular (800 MHz band)-Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung	-	✓	-	-	-	-	-	1115.6607.02
R&S CMU-K28 ²⁾⁷⁾	IS-136/PCS (1900 MHz band)-Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung	-	✓	-	-	-	-	-	1115.6707.02
R&S CMU-K29 ³⁾	AMPS-Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung	-	-	✓	-	-	-	-	1115.6807.02
R&S CMU-K42 ¹¹⁾	GPRS-Softwareerweiterung für alle GSM-Softwarepakete	✓	-	-	-	-	-	-	1115.4691.02
R&S CMU-K53 ²⁾⁵⁾	Bluetooth Testsoftware	-	-	-	-	-	-	✓	1115.5000.02
R&S CMU-K65 ⁸⁾	WCDMA (3GPP/FDD, UL) Anwender-Equipment TX-Test, ohne Signalisierung	-	-	-	-	-	✓	-	1115.4891.02
R&S CMU-K66 ⁸⁾⁹⁾	WCDMA (3GPP/FDD, DL) Generator-Software	-	-	-	-	-	✓	-	1115.5100.02
R&S CMU-K8x	Mobilstationstest Signalisierung/Nicht-Signalisierung								
-K81 ⁴⁾⁷⁾	cdmaOne cellular (800 MHz-Band)	-	-	-	✓	-	-	-	1115.5500.02
-K82 ⁴⁾⁷⁾	cdmaOne PCS (1700/1900 MHz-Band)	-	-	-	✓	-	-	-	1115.5600.02
-K83 ¹⁰⁾⁷⁾	CDMA2000 (1x) (450 MHz-Band)	-	-	-	-	✓	-	-	1150.3500.02
-K84 ¹⁰⁾⁷⁾	CDMA2000 (1x) (Zellular-Band)	-	-	-	-	✓	-	-	1150.3600.02
-K85 ¹⁰⁾⁷⁾	CDMA2000 (1x) (PCS-Band)	-	-	-	-	✓	-	-	1150.3700.02
-K86 ¹⁰⁾⁷⁾	CDMA2000 (1x) (IMT2000-Band)	-	-	-	-	✓	-	-	1150.3800.02

Anmerkungen zur Tabelle:

- 1) CMU-B11 oder CMU-B12 möglich. Einer der OCXOs sollte für hohe Frequenzgenauigkeit installiert oder eine externe Referenz, falls vorhanden, benutzt werden.
- 2) CMU-B21 erforderlich.
- 3) CMU-B21 und CMU-B41 erforderlich.
- 4) CMU-B81 erforderlich.
- 5) CMU-B53 erforderlich.
- 6) Nur zur Aufrüstung, falls werkseitiger Einbau nicht möglich. Enthält CMU-B53 und CMU-K53.
- 7) Abhängig vom benötigten Frequenzband.
- 8) CMU-U65 erforderlich.

9) CMU-U66 oder CMU-B66 erforderlich.

10) CMU-B83 oder CMU-U83 erforderlich.

11) Außerdem CMU-K20 bis -K24 erforderlich.

12) Nur werkseitiger Einbau.

13) Nur zur Aufrüstung, falls werkseitiger Einbau nicht möglich.

14) Nur werkseitiger Einbau.

✓ erforderlich; ☺ optional; – nicht einsetzbar



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Radio Communication Tester R&S CMU200

Technische Kurzdaten

Zeitbasis TCXO

Max. Frequenzabweichung $\pm 1 \times 10^{-6}$ (+5°C...+45°C)
 Max. Alterung $\pm 1 \times 10^{-6}$ /Jahr

Zeitbasis OCXO Option R&S CMU-B11

Max. Frequenzabweichung $\pm 1 \times 10^{-7}$ (+5°C...+45°C)
 Max. Alterung $\pm 2 \times 10^{-7}$ /Jahr

Zeitbasis OCXO Option R&S CMU-B12

Max. Frequenzabweichung (+5°C...+45°C) $\pm 5 \times 10^{-9}$, bezogen auf +25°C
 Max. Alterung $\pm 3,5 \times 10^{-8}$ /Jahr

Referenzfrequenzein-/ausgänge

Synchronisationseingang
 Sinus BNC, 0,5 V...2 V eff., 50 Ω
 Rechteck (TTL-Pegel) 1 MHz...52 MHz in 1-kHz-Schritten
 Max. Frequenzschwankung 10 kHz...52 MHz in 1-kHz-Schritten
 $\pm 5 \times 10^{-6}$
 Synchronisationsausgang 1 BNC, >1,4 V ss, 50 Ω
 Frequenz 10 MHz von interner Referenz oder Frequenz am Synchronisationseingang
 Synchronisationsausgang 2 BNC, >1,0 V ss, 50 Ω
 Frequenz netzspezifische Frequenzen im Bereich 100 kHz...40 MHz

HF-Generator

Frequenzbereich 100 kHz...2700 MHz
 Frequenzauflösung 0,1 Hz
 Frequenzeinstellzeit <400 μs...Δf <1 kHz

Ausgangspegelbereich

RF1	100 kHz...2200 MHz	- 130 dBm...- 27 dBm
	2200 MHz...2700 MHz	- 130 dBm...- 33 dBm
RF2	100 kHz...2200 MHz	- 130 dBm...- 10 dBm
	2200 MHz...2700 MHz	- 130 dBm...- 16 dBm
RF3OUT	100 kHz...2200 MHz	- 90 dBm...+13 dBm
	2200 MHz...2700 MHz	- 90 dBm...+5 dBm

Ausgangspegelunsicherheit (+23°C...+35°C)

RF1, RF2	>-106 dBm	>-117 dBm	-117...-130 dBm
10 MHz...450 MHz	<0,6 dB	<0,6 dB	
450 MHz...2200 MHz	<0,6 dB	<0,6 dB ²⁾	<1,5 dB ^{1) 2)}
2200 MHz...2700 MHz	<0,6 dB	<0,8 dB ²⁾	<1,5 dB ^{1) 2)}

RF3OUT	10 MHz...450 MHz	<0,8 dB P=- 80 dBm...+10 dBm
	450 MHz...2200 MHz	<0,8 dB P=- 90 dBm...+10 dBm
	2200 MHz...2700 MHz	<1,0 dB P=- 90 dBm...+5 dBm

Pegeleinstellzeit <4 μs

VSWR

RF1	10 MHz...2000 MHz	<1,2
	2000 MHz...2200 MHz	<1,3
	2200 MHz...2700 MHz	<1,6
RF2	10 MHz...2200 MHz	<1,2
	2200 MHz...2700 MHz	<1,6
RF3OUT	10 MHz...2200 MHz	<1,5
	2200 MHz...2700 MHz	<1,7

Oberwellenabstand (f₀ = 10 MHz...2200 MHz, bis 7 GHz)

RF1, RF2 >30 dB
 RF3OUT >20 dB

Nebenwellenabstand

10 MHz...2200 MHz >40 dB bei >5 kHz Trägerabstand

Spektrale Reinheit

Phasenrauschen (SSB, f <2,2 GHz)	
Trägeroffset 20 kHz...250 kHz	<- 100 dBc
Trägeroffset ≥250 kHz	<- 110 dBc
Stör-FM 30 Hz...20 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze)
Stör-FM CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM (CCITT)	<0,02% (eff.)
IQ-Modulation	
(Frequenzoffset 0 kHz...± 135 kHz)	
Trägerunterdrückung	> 40 dB

HF-Analysator

VSWR

RF1	10 MHz...2000 MHz	<1,2
	2000 MHz...2200 MHz	<1,3
	2200 MHz...2700 MHz	<1,6
RF2	10 MHz...2200 MHz	<1,2
	2200 MHz...2700 MHz	<1,6
RF4IN	10 MHz...2200 MHz	<1,5
	2200 MHz...2700 MHz	<1,6

Leistungsmesser (Breitband)

Frequenzbereich	100 kHz...2700 MHz	
Pegelbereich		
RF1 (Dauerleistung) ³⁾	100 kHz...2200 MHz	+6 dBm...+47 dBm (50 W)
	2200 MHz...2700 MHz	+10 dBm...+47 dBm (50 W)
Max. Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP)	+53 dBm (200 W)	
RF2 (Dauerleistung)	100 kHz...2200 MHz	- 8 dBm...+33 dBm (2 W)
	2200 MHz...2700 MHz	- 4 dBm...+33 dBm
Max. Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP)	+39 dBm (8 W)	
RF4IN (Dauerleistung und PEP)	100 kHz...2200 MHz	- 33 dBm...0 dBm
	2200 MHz...2700 MHz	- 29 dBm...0 dBm
Pegelunsicherheit		
RF1	10 MHz...20 dBm	20 dBm...47 dBm
	<1,0 dB ⁶⁾	<0,5 dB ^{5) 6)}
RF2	- 4 dBm...+6 dBm	+6 dBm...+33 dBm
	<1,0 dB ⁶⁾	<0,5 dB ⁶⁾
RF4IN	- 29 dBm...-19 dBm	- 19 dBm...0 dBm
	<1,5 dB	<0,8 dB

Leistungsmesser (frequenzselektiv)

Frequenzbereich/Auflösung	10 MHz...2700 MHz/0,1 Hz
Auflösebandbreiten	10 Hz...1 MHz, Stufung 1/2/3/5
Pegelbereich für Nenndaten	
RF1 (Dauerleistung) ³⁾	10 MHz...2200 MHz
	2200 MHz...2700 MHz
Max. Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP)	- 40 dBm...+47 dBm (50 W)
RF2 (Dauerleistung)	- 34 dBm...+47 dBm (50 W)
	+53 dBm (200 W)
110 MHz...2200 MHz	- 54 dBm...+33 dBm (2 W)
2200 MHz...2700 MHz	- 48 dBm...+33 dBm
Max. Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP)	+39 dBm (8 W)
RF4IN (Dauerleistung und PEP)	10 MHz...2200 MHz
	2200 MHz...2700 MHz
Pegelunsicherheit (+23°C...+35°C)	
RF1, RF2	10 MHz...2200 MHz
	2200 MHz...2700 MHz
RF4IN	10 MHz...2200 MHz
	2200 MHz...2700 MHz

Demodulation (Hardware-Pfad), spektrale Reinheit

Phasenrauschen (SSB, f <2,2 GHz)	
Trägeroffset 20 kHz...250 kHz	<- 100 dBc
250 kHz...400 kHz	<- 110 dBc
≥400 kHz	<- 118 dBc



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Radio Communication Tester R&S CMU200

Stör-FM	30 Hz...20 kHz CCITT	<50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze) <5 Hz (eff.) <0,02% (eff.)
Stör-AM (CCITT)		

Spektrumanalysator

Frequenzbereich	10 MHz...2,7 GHz
Hub	Zero Span bis Full Span
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Auflösebandbreiten	10 Hz...1 MHz, Stufung 1/2/3/5
Sweep Time	≥100 ms, abhängig von Auflösesebandbreite
Anzeige	560 Punkte, horizontal
Marker	max. 3, absolut/relativ
Skalierung	10/20/30/50/80/100 dB

Pegelbereich

RF1 Dauerleistung ³⁾	max. +47 dBm (50 W)
Max. Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP)	max. +53 dBm (200 W)
RF2 Dauerleistung	max. +33 dBm (2 W)
Max. Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP)	max. +39 dBm (8 W)
RF4IN Dauerleistung und PEP)	max. 0 dBm

Pegelsicherheit

RF1, RF2, RF4IN (+23°C...+35°C)	
10 MHz...2200 MHz	0,5 dB
2200 MHz...2700 MHz	0,7 dB

Referenzpegel für vollen Dynamikbereich

Logarithmische Pegelanzeige	RF1	+ 10 dBm...+47 dBm
	RF2	- 4 dBm...+33 dBm
	RF4IN	- 22 dBm... 0 dBm

Eigenrauschanzeige (Auflösebandbreite 1 kHz)

RF1/RF2/RF4IN	
10 MHz...2200 MHz	<- 100 dBc
2200 MHz...2700 MHz	<- 95 dBc
Eigenempfang	<- 50 dB
Low Distortion Mode, f >20 MHz, außer 1816,115 MHz	

Harmonische

(f ₀ = 10 MHz...2200 MHz, bis zu 7 GHz)	
RF1, RF2	> 30 dB
RF4IN	> 20 dB

Audio-Option R&S CMU-B41

NF-Sinusgenerator

Frequenzbereich/Auflösung	20 Hz...20 kHz/0,1 Hz
Pegelbereich	10 µV...5 V
Ausgangsimpedanz	<4 Ω
Maximaler Ausgangsstrom	20 mA

Audioanalysator, Eingangsimpedanz 1 MΩ || 100 pF

NF-Voltmeter

Frequenzbereich	50 Hz...20 kHz
Pegelbereich	50 µV...30 V
Pegelauflösung	1 µV für Pegel <1 mV 0,1% für Pegel ≥1 mV

Klirrfaktormesser

Messbandbreite	21 kHz
Frequenzbereich	100 Hz...10 kHz
Pegelbereich	10 mV...30 V
Auflösung	0,01% Klirrfaktor

GSM-Daten

HF-Generator

Frequenzbereich	GSM850-Band	869 MHz...894 MHz
	GSM900-Band	925 MHz...960 MHz
	GSM1800-Band	1805 MHz...1880 MHz
	GSM1900-Band	1930 MHz...1990 MHz
Frequenzeinstellzeit		<500 µs auf 4° Phasenfehler
Unterdrückung von Inband-Nebenaussendungen		> 50 dB
Modulation		GMSK, BxT = 0.3
Eigenphasenfehler		≤ 1°, eff., ≤ 4°, Spitze

HF-Analysator

Frequenzbereich	GSM850-Band	824 MHz...849 MHz
	GSM900-Band	880 MHz...915 MHz
	GSM1800-Band	1710 MHz...1785 MHz
	GSM1900-Band	1850 MHz...1910 MHz
Messbandbreite		500 kHz (in den Messmenüs)

Phasen- und Frequenzfehlermessung

Pegelbereich (PEP)	RF1	- 6 dBm...+53 dBm
	RF2	- 20 dBm...+39 dBm
	RF4IN	- 60 dBm...0 dBm

Messung der Burstleistung

Referenzpegel für vollen Dynamikbereich	
RF1	+10 dBm...+53 dBm
RF2	- 4 dBm...+39 dBm
RF3IN	- 22 dBm...0 dBm
Dynamikbereich	> 72 dB, eff.

TDMA-Daten

HF-Generator

Frequenzbereich	US Cellular	869 MHz...894 MHz
	PCS (US)	1930 MHz...1990 MHz
Modulation (ohne Signalisierung)		π/4 DQPSK oder unmoduliert
Trägerunterdrückung		>40 dB

HF-Analysator

Modulationsanalysator	
EVM, eff. (Eigenfehler)	<2%
EVM, Spitze (Eigenfehler)	<4%
I/Q Offset (Eigenfehler)	<-50 dB (0,3%)
I/Q Imbalance (Eigenfehler)	<-50 dB (0,3%)
Frequenzmessbereich	-2 kHz...+2 kHz
Frequenzmessunsicherheit	≤5 Hz + Abweichung Zeitbasis
Referenzpegel bei max. Dynamik (Low-Noise-Betrieb)	
RF1	+4 dBm...+47 dBm
RF2	-10 dBm...+33 dBm
RF4IN	-28 dBm...-6 dBm
Dynamikbereich	>74 dB (Bandbreite = 100 kHz, eff.)
Relative Messunsicherheit	
Ergebnis >-40 dB	<0,1 dB
-60 dB ≤ Ergebnis ≤ -40 dB	<0,5 dB
Nachbarkanalleistungsmessung	
Dynamikbereich 1. Nachbarkanal	>45 dB
Dynamikbereich 2., 3. Nachbarkanal	>55 dB

AMPS-Daten

Modulation

Frequenzhubbereich	100 Hz...20 kHz
NF-Bereich	100 Hz...15,999 kHz

Klirrfaktor

SINAD (Hub 8 kHz, NF 1 kHz, Bandbreite 30 Hz...15 kHz)	≥40 dB
Stör-FM (eff., Bandbr. 300 Hz...3 kHz)	≤10 Hz





Radio Communication Tester R&S CMU200

Frequenzhubunsicherheit bei 1 kHz NF,
8 kHz Hub (Messbandbreite
30 Hz...15 kHz) <2 % der Einstellung + Stör-FM

HF-Analysator

Leistungsmesser (frequenzselektiv)
Referenzpegelbereich RF1 0 dBm...+53 dBm
RF2 -14 dBm...+39 dBm
RF4IN -37 dBm...0 dBm

FM-Messung
NF-Bereich 100 Hz...18 kHz
Stör-FM
Bandbreite 300 Hz...3 kHz, eff. ≤5 Hz
Bandbreite 6 Hz...20 kHz, eff. ≤18 Hz
Trägerfrequenzfehlermessbereich -47 kHz...+47 kHz

cdmaOne-Daten

HF-Generator

CDMA-Standards TIA/EIA-95, J-STD-008, ARIB T53
CDMA-Teststandards (Korea, China) TIA/EIA-98, J-STD-018
Modulation
QPSK, Multiple QPSK 1,2288 Mcps
Trägerunterdrückung >35 dB
Waveform-Quality-Faktor (ρ) >0,966; >0,995 typ.
AWGN-Generator, Bandbreite 1,23 MHz oder 1,8 MHz

HF-Analysator

Messfilter gemäß Standard (1,23 MHz Bandbreite)
Pegelbereich (0-QPSK-Signal)
RF1 -40 dBm...+47 dBm
RF2 -54 dBm...+33 dBm
RF4IN -80 dBm...-6 dBm

Modulationsanalysator
Frequenzbereich -3 kHz...+3 kHz

CDMA2000-Daten

HF-Generator

CDMA2000-Standards TIA/EIA IS-2000 Rev. 0
CDMA2000-Teststandards TIA/EIA IS-98-D
Option R&S CMU-K83
NMT-450 (Band Class 5) 421,675 MHz...494,480 MHz
Option R&S CMU-K84
US/Korea zellular (Band Class 0) 869,025 MHz...893,985 MHz
TACS-Band (Band Class 2) 917,0125 MHz...959,9875 MHz
JTACS-Band (Band Class 3) 832,0125 MHz...869,9875 MHz
Nordamerika 700 MHz zellular (Band Class 7) 746,000 MHz...764,000 MHz
900-MHz-Band (Band Class 9) 925,000 MHz...958,750 MHz
Zweites 800-MHz-Band (Band Class 10) 851,000 MHz...939,975 MHz
Option R&S CMU-K85
Nordamerika PCS (Band Class 1) 1930 MHz...1990 MHz
Korea PCS (Band Class 4) 1840 MHz...1870 MHz
1800-MHz-Band (Band Class 8) 1805,000 MHz...1879,950 MHz
Option R&S CMU-K86:
IMT-2000 (Band Class 6) 2110,000 MHz...2169,950 MHz
Ausgangspegelbereich (moduliertes Signal)
RF1 -120 dBm...-33 dBm
RF2 -120 dBm...-16 dBm
RF3OUT -80 dBm...+7 dBm

Modulation

Dual-BPSK, Mehrfach-QPSK 1,2288 Mcps
Trägerunterdrückung >35 dB
Waveform-Qualitätsfaktor (ρ) >0,985

Codekanal-Pegelungenauigkeit (bezogen auf gesamte CDMA-Leistung)
F-PICH, F-PCH, F-FCH, F-SCH1, F-SCH2 0,1 dB typ.
Alle anderen Kanäle 0,25 dB typ.
AWGN-Generator
Bandbreite >1,8 MHz
Ausgangspegelbereich (bezogen auf gesamte CDMA-Leistung) -20 dB...+4 dB
Pegelabweichung 0,2 dB typ. (1,23 MHz Bandbreite)
Unterstützte Services
Loopback-Service-Option SO 2, 9
Speech-Service-Option SO 1, 3, 17, 0x8000

HF-Analysator

Option R&S CMU-K83
NMT-450 (Band Class 5) 411,675 MHz...483,480 MHz
Option R&S CMU-K84
US/Korea zellular (Band Class 0) 824,025 MHz...848,985 MHz
TACS-Band (Band Class 2) 872,0125 MHz...914,9875 MHz
JTACS-Band (Band Class 3) 887,0125 MHz...924,9875 MHz
Nordamerika 700 MHz zellular (Band Class 7) 776,000 MHz...794,000 MHz
900-MHz-Band (Band Class 9) 880,000 MHz...913,750 MHz
Zweites 800-MHz-Band (Band Class 10) 806,000 MHz...900,975 MHz
Option R&S CMU-K85
Nordamerika PCS (Band Class 1) 1850 MHz...1910 MHz
Korea PCS (Band Class 4) 1750 MHz...1780 MHz
1800-MHz-Band (Band Class 8) 1710,000 MHz...1784,950 MHz
Option R&S CMU-K86
IMT-2000 (Band Class 6) 1920,000 MHz...1979,950 MHz
Messfilter dem Standard entsprechend (1,23 MHz Bandbreite)
Pegelbereich (HPSK, 0-QPSK signal)
RF1 -40 dBm...+44 dBm
RF2 -54 dBm...+30 dBm
RF4IN -80 dBm...-9 dBm

Modulationsanalyse

RC1, RC2 (0-QPSK) Waveform-Qualität, Vektorfehler (EVM), Betragsfehler, Phasenfehler
ρ Unsicherheit (für ρ 0.9...1) <0,003
Frequenzmessbereich -3 kHz...+3 kHz
RC3, RC4 (HPSK) Waveform-Qualität, Vektorfehler (EVM), Betragsfehler, Phasenfehler, Code Domain Power, Peak Code Domain Error Power, Kanalleistung
ρ Unsicherheit (für ρ 0.9...1) <0,003
Frequenzmessbereich -3 kHz...+3 kHz

WCDMA-Daten

HF-Generator

Standard 3GPP-FDD
Symbolrate 3,84 MHz
Synchronisation Ausgang 2 30,72 MHz
Kanäle P-CPICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, DPCH
Kanalpegel -30 dB...+15 dB, relativ zu CPICH
Referenz-Messkanal RMC 12,2 kbps, 64 kbps, 144 kbps, 384 kbps (3GPP TS34.121)
Frequenzbereiche 869 MHz...894 MHz
921 MHz...960 MHz
1805 MHz...1880 MHz
1930 MHz...1990 MHz
2110 MHz...2170 MHz
Ausgangspegelbereich ⁷⁾
RF1 -120 dBm...-36 dBm
RF2 -120 dBm...-22 dBm
RF3OUT -80 dBm...0 dBm
Error Vector Magnitude (EVM) <5% ⁸⁾





Radio Communication Tester CMU200

HF-Analysator

Frequenzbereiche	824 MHz...849 MHz 876 MHz...915 MHz 1710 MHz...1785 MHz 1850 MHz...1910 MHz 1920 MHz...1980 MHz
------------------	---

Modulationsanalyse ⁹⁾

Messfilter	Empfängerfilter, gemäß Standard 3,84 MHz, RRC, a = 0,22 QPSK, WCDMA Uplink
Analysefunktionen	
Messbereiche	
Vektor-Betragsfehler (EVM)	bis zu 25 %
Eigenfehler EVM, rms	<2,5 % ¹⁰⁾
Frequenzfehler	±3 kHz ¹¹⁾
Waveform-Qualität	0,9...1,0
I/Q-Offset	<-55 dB
I/Q-Offset-Abweichung	<-30 dB
Peak Code Domain Error (PCDE)	<0,5 dB

Spektrumanalyse ¹²⁾

ACL R (FFT, Filter)	
Messfilter	Empfängerfilter, gemäß Standard 3,84 MHz, RRC, a = 0,22
Auflösebandbreite	20 kHz
Frequenzoffsets	
1. Nachbarkanal	±5 MHz
2. Nachbarkanal	±10 MHz
Dynamikbereich	
1. Nachbarkanal	>54 dB
2. Nachbarkanal	>62 dB
Messbereich belegte Bandbreite	1 MHz...6 MHz

Spectrum Emission Mask

Messfilter	
± 2,515 MHz...± 3,485 MHz	30 kHz Gauss-Filter
± 4,0 MHz...± 12,0 MHz	1 MHz Gauss-Filter
Dynamikbereich	
± 2,515 MHz...± 3,485 MHz	>72 dB
± 4,0 MHz...± 7,5 MHz	>59 dB
± 8,5 MHz...± 12,0 MHz	>67 dB

Code domain-Leistung

Messfilter	Empfängerfilter, gemäß Standard 3,84 MHz, RRC, a = 0,22
Pegelbereich	
RF1	-8 dBm...+47 dBm
RF2	-22 dBm...+33 dBm
RF4IN	-45 dBm...0 dBm

Bluetooth Daten

HF-Generator

Frequenzbereich	
Europa (außer Spanien und Frankreich), USA und Japan	2,4000 GHz...2,4835 GHz
Frankreich	2,4465 GHz...2,4835 GHz
Spanien	2,4450 GHz...2,475 GHz
Frequenzauflösung	Kanalraaster 1 MHz gemäß Standard
Modulation (GFSK)	1 Mbps, B x T = 0,5

HF-Analysator

Frequenzbereich	wie HF-Generator
-----------------	------------------

Leistungsmesser (frequenzselektiv) und Leistungsverlauf über der Zeit

Referenzpegel für vollen Dynamikbereich (GFSK-Signal)	
RF1	0 dBm...+41 dBm
RF2	-14 dBm...+33 dBm
RF4IN	-32 dBm...0 dBm

Modulationsanalysator (Auflösebandbreite = 3 MHz)

Pegelbereich (GFSK-Signal)	
RF1, RF2, RF4IN	von Vollaussteuerung hinab bis -25 dB
Frequenzhubfehler	<±4 kHz
Frequenzmessbereich	-250 kHz...+250 kHz
Timing-Messbereich	±20 µs

Allgemeine Daten

Ein- und Ausgänge (Geräterückseite)	
IF3 RX CH1	Z _{Ausgang} = 50 Ω, BNC, max. Pegel -2 dBm, 10,7 MHz
Fernbedienschnittstelle	IEC 625-2 (IEEE 488.2) 24-pin Amphenol
Serielle Schnittstellen (COM1/2)	RS-232-C (COM), 9-Pin sub-D
Druckerschnittstelle (LPT)	parallel (Centronics-kompatibel), 25-Pin sub-D
Tastatur	PS/2
Externer Monitor (VGA)	15-Pin sub-D
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+45 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C...+60 °C
Stromversorgung	100 V...240 V ± 10% (AC), 3,1 A...1,3 A, 50 Hz...400 Hz, -5%...+10% Leistungsfaktorkorrektur
Leistungsaufnahme	
Grundgerät	130 W
mit typischen Optionen	180 W
Abmessungen (B x H x T)	465 mm x 193 mm x 517 mm (19"; 4 HE)
Gewicht Grundgerät	14 kg
Gewicht mit typischen Optionen	18 kg

Bestellangaben

siehe Tabelle „Bestellangaben, Optionsübersicht“

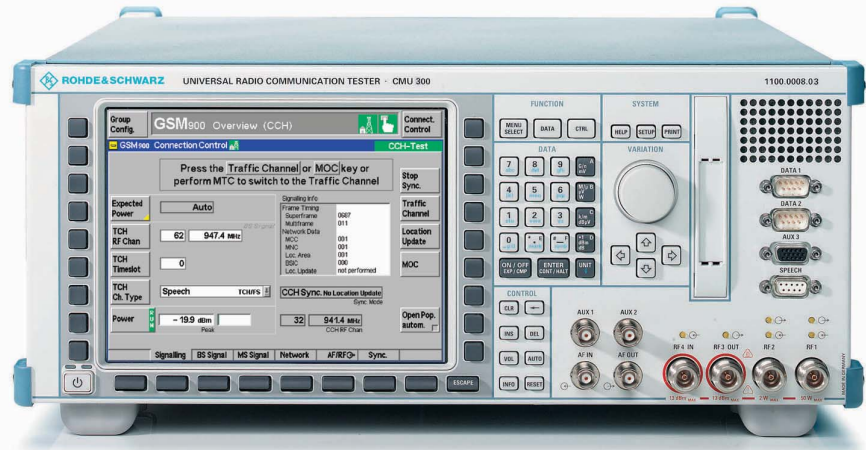
- 1) Nur gültig für RF1.
- 2) Nicht gültig für Frequenzen bei Netztafelterwellen.
- 3) 50 W im Temperaturbereich +5 °C bis +30 °C, linearer Abfall bis zu 25 W bei 45 °C.
- 4) Der Mittelwert des Leistungsverlaufs über der Zeit muss kleiner oder gleich der zulässigen Dauerleistung sein.
- 5) Kalibriert für P>33 dBm nur im Frequenzbereich 800 MHz bis 2000 MHz.
- 6) Im Temperaturbereich +5 °C bis +23 °C oder +35 °C bis +45 °C und f>2200 MHz: zusätzliche Unsicherheit von 0,2 dB.
- 7) Für Crest-Faktor ≤13 dB.
- 8) Globaler EVM für DL-Referenz-Messkanäle (entsprechend 3GPP TS34.121 C3.1... C3.4) mit DPCH/CPICH = 0 dB.
- 9) Die spezifischen Daten gelten für Low Noise-Betrieb.
- 10) Mit R&S CMU-Z6 <1,5% typ.
- 11) Bei 12,2 kbps-Referenz-Messkanal.
- 12) Die spezifischen Daten gelten für High Dynamic-Betrieb.



Universal Radiocommunication Tester R&S CMU300

**Basisstationstester für
Entwicklung, Produktion,
Systemtest, Installation und
Service**

Foto 43641-6



Kurzbeschreibung

Der Universal Radiocommunication Tester R&S CMU300 repräsentiert eine neue Generation von Kompaktfunkmessplätzen zum Test der HF-Schnittstelle an Basisstationen. Mit dem Gerät, welches sich an den Spezifikationen der Standardisierungsgremien orientiert, können Sendertests sowie Empfängertests durchgeführt werden.

Der R&S CMU300 wartet mit allen Highlights eines modernen Messgerätes auf: Höchste Messgenauigkeit und -geschwindigkeit gepaart mit größter Zuverlässigkeit und Wiederholgenauigkeit. Mit dem R&S CMU300 stellt Rohde & Schwarz eine Plattform zur Verfügung, die allen Anwendungsbereichen im Basisstationstest gerecht wird: Entwicklung, Produktion, Systemtest, Installation und Service.

Dabei werden alle Schritte der Evolution des modernen digitalen Mobilfunks abgedeckt. Das Gerät unterstützt GSM, GPRS, EDGE und WCDMA (Generator für Empfänger-messungen). Die Implementierung von 3GPP FDD Sendermessungen ist geplant.

Hauptmerkmale

- ◆ Weiter Frequenzbereich von 10 MHz bis 2,7 GHz
- ◆ Modularer zukunftssicherer Aufbau
- ◆ Flexible Struktur der HF-Ein-/Ausgänge
- ◆ Spektrumanalysatorfunktion
- ◆ Messungen an Basisstationen der ersten, zweiten und dritten Generation mit nur einem Gerät
- ◆ Bedienung manuell oder über IEC-Bus
- ◆ Helles, hochauflösendes TFT-Farbdisplay
- ◆ Automatische Temperaturkorrektur in Echtzeit für höchste Genauigkeit
- ◆ Niedrige Leistungsaufnahme
- ◆ Geringe Wärmeentwicklung
- ◆ Optimiertes Kühlkonzept für höhere Zuverlässigkeit und geringere Produktionsausfallzeiten
- ◆ Kompakter Aufbau (nur 4 HE)
- ◆ Flexibles Gerätekonzept zur Anpassung an verschiedenste Testumgebungen

GSM/GPRS/EDGE-Funktionalität

Im „Non-signalling“-Testmodus besteht das Gerät aus einem GSM/EDGE-Generator und -Analysator, welche unabhängig voneinander betrieben werden können.

Sobald ein HF-Signal am Messeingang anliegt, kann die Messung unabhängig von externen Triggersignalen oder Signalisierungsabläufen starten. Dieser Modus ist bestens zur Überprüfung von HF-Baugruppen und -Modulen geeignet, welche keine oder geringe Signalisierungsanforderungen stellen. In Gegensatz dazu operiert der R&S CMU300 im „Signalling“-Testmodus synchron zur Basisstation als Grundvoraussetzung für BER-Messungen und Echtzeit-Signalisierungsprozeduren. Im „Signalling“-Modus können TRX-Module oder die komplette Basisstation im Endtest geprüft werden. Die Synchronisierung des Gerätes kann in den meisten Fällen über den Pilot-Kanal (BCCH) der Basisstation erfolgen. Zusätzlich ist es möglich, das Gerät über den Frame-Clock zu triggern.

GMSK/EDGE-Sendermessungen

Die folgenden Messungen stehen in beiden Betriebsarten zur Verfügung:

- ◆ Leistung/Leistungsrampe
- ◆ Modulationsanalyse
- ◆ Spektrummessungen

Zusätzlich dazu sind im Signalling-Modus folgende, erweiterte Funktionen vorhanden:

Basisstationstester R&S CMU300

- ◆ Selektive Auswahl des zu messenden Zeitschlitzes im Frame
- ◆ Analyse der CCH-Information
- ◆ Analyse der SACCH-Information
- ◆ Messung der Leistungsrampe von bis zu 4 aufeinanderfolgenden Bursts
- ◆ Schnelle Messung der mittleren Leistung der 8 Bursts eines Frames in ca. 5 ms

GMSK/EDGE-Empfängermessungen

Hier zeigt der R&S CMU300 die Stärken eines Kompaktmessplatzes. Die Fähigkeit, verschiedene Kanäle in Echtzeit zu erzeugen und zu analysieren, ist die Hauptvoraussetzung für kontinuierliche Bitfehler-ratenmessungen und zur automatisierten Suche der Grenzempfindlichkeit. Das Gerät unterstützt verschiedene Messpfade (PN-Generator/Device Under Test (DUT)/BER-Auswertung).

Für die meisten zu messenden Kanäle kann der Testpfad über „Loops“ (Schleifen) innerhalb der Basisstation oder über das Abis-Interface geschlossen werden. Der R&S CMU300 selbst kann als „HF-Loop“ benutzt werden. Bitfehler-ratenmessungen sind auf folgenden Nutzkanälen möglich:

- ◆ **GSM:** TCH/FS, TCH/HS, TCH/EF3, TCH/F14.4, TCH/F9.6, TCH/F4.8, TCH/H4.8, TCH/H2.4
- ◆ **GPRS:** PDTCH-CS1, PDTCH-CS2, PDTCH-CS3, PDTCH-CS4,
- ◆ **ECSD:** E-TCH/F43.2 NT
- ◆ **EGPRS:** PDTCH-MCS1, PDTCH-MCS2, PDTCH-MCS3, PDTCH-MCS4, PDTCH-MCS5, PDTCH-MCS6, PDTCH-MCS7, PDTCH-MCS8, PDTCH-MCS9

Zusätzlich dazu kann der RACH-Signalisierungskanal getestet werden. Weitere Informationen zur erforderlichen Testumgebung der Basisstation in Abhängigkeit von den durchzuführenden BER-Tests sind auf Anfrage möglich.

Der R&S CMU300 besitzt die besondere Fähigkeit, Tests an „hoppenden“ Basisstationen durchführen zu können.

WCDMA-Funktionalität

Für Empfängertests an WCDMA-Basisstationen lässt sich der R&S CMU300 mit einem HF-Generator (3GPP FDD, Release 99) ausstatten. Damit erzeugt das Gerät in Echtzeit alle in der Spezifikation 3GPP TS 25.141 geforderten Referenz-Messkanäle von 12,2 kbps bis hin zu 2048 kbps.

Messdatensequenzlängen von PN9 bis PN16 werden unterstützt. Das Gerät wird auf die entsprechenden Transmission-Time-Intervall-Signale (TTI) der Basisstation getriggert. Zusätzlich ist das Gerät in der Lage, Messdaten in die folgenden physikalischen Kanäle einzuspeisen:

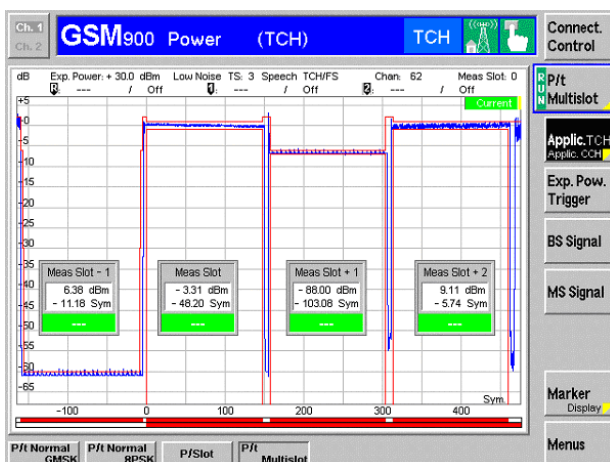
- ◆ 15 kbps, 30 kbps, 60 kbps, 120 kbps, 480 kbps, 1 x 960 kbps, 2 x 960 kbps, 3 x 960 kbps, 4 x 960 kbps, 5 x 960 kbps, 6 x 960 kbps

Optionsübersicht

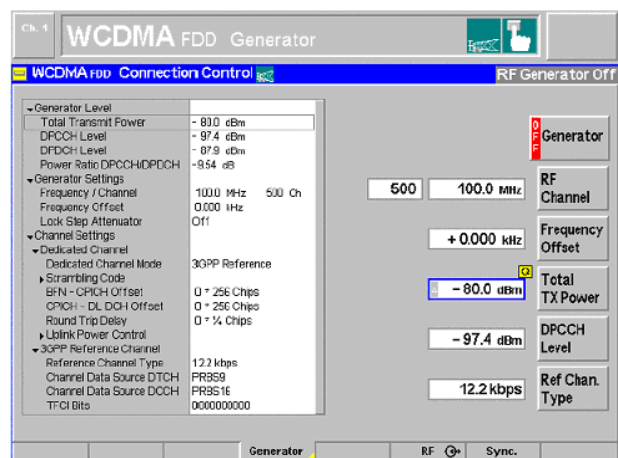
Das Grundgerät bietet dem Anwender bereits die Funktionalitäten zweier HF-Messgeräte – eines HF-Signalgenerators und eines HF-Spektrumanalysators.

GSM/EDGE

Durch den Einbau der Signalisierungseinheit R&S CMU-B21 und mindestens einer der fünf verfügbaren GSM-Softwareoptionen R&S CMU-K30 bis -K34 wird das Grundgerät zu einem Funkmessplatz für GSM/GPRS.



„Power versus Multislot“-Messmenü



Übersicht über die Einstellungen des Uplink-Generators im Menü „Connection Control“

Basisstationstester R&S CMU300

Typ/Option	Beschreibung	GMSK-TX-Tests	8PSK-TX-Tests	BERT GSM	BERT GPRS	BERT EGPRS	WCDMA-Generator	Bestellnummer
CMU300	Universal Radio Communication Tester für BTS-Test: Grundgerät mit folgendem Zubehör: Netzkabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch	✓	✓	✓	✓	✓		1100.0008.03
CMU-B12	Referenzoszillator OCXO, Alterung $3,5 \times 10^{-8}$ /Jahr	☉	☉	☉	☉	☉		1100.5100.02
CMU-B15	Zusätzliche HF-Anschlüsse	☉	☉	☉	☉	☉		1100.6006.02
CMU-B21	Vielseitige Signalisierungseinheit	✓	✓	✓	✓	✓		1100.5200.02
CMU-B71	Abis-Schnittstelle; E1/T1-Protokoll; nur für BER-Test	–	–	☉	–	–		1100.6406.02
CMU-K30	GSM400-BTS-Messsoftware	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾		1115.4004.02
CMU-K31	GSM900-BTS-Messsoftware	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾		1115.4104.02
CMU-K32	GSM1800-BTS-Messsoftware	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾		1115.4204.02
CMU-K33	GSM1900-BTS-Messsoftware	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾		1115.4304.02
CMU-K34	GSM850 BTS-BTS-Messsoftware	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾		1115.4404.02
CMU-K39	GSM-Signalisierungsprozedur MOC/MTC (circuit switched)	☉	☉	☉	–	–		1115.4791.02
CMU-K41	EDGE/8PSK-Erweiterung für GSM HW/SW (8PSK-TX-Tests und EGPRS-BER-Tests)	–	✓	–	–	✓		1115.4504.02
CMU-DCV	Dokumentation der Kalibrierwerte	☉	☉	☉	☉	☉		0240.2193.08
CMU-U61	Umrüstsatz: Diskettenlaufwerk anstelle von PCMCIA	☉	☉	☉	☉	☉		1100.5500.02
CMU-Z1	30-MB-Speicherkarte für Einsatz mit PCMCIA-Schnittstelle	☉	☉	☉	☉	☉		1100.7490.02
PSM-B9	PCMCIA, Typ 3, 520-MB-Festplatte	☉	☉	☉	☉	☉		1064.5700.02
ZZA-411	19"-Gestelladapter	☉	☉	☉	☉	☉		1096.3283.00
CMU-B76	Layer1-Platine für WCDMA						✓	1150.0601.02
CMU-K76	WCDMA-Generator (3GPP FDD/UL), CMU-B76 erforderlich						✓	1150.3300.02
CMU-U76	Umrüstsatz: Layer 1-Platine für WCDMA (3GPP/FDD/UL) (für Aufrüstung von bereits vorhandenen Geräten anstelle von CMU-B76)						☉	1150.0701.02

✓ erforderlich ☉ optional ¹⁾ abhängig von benötigtem Frequenzband – nicht anwendbar

Die GSM-Funktionen können mit der Softwareoption R&S CMU-K41 auf EDGE erweitert werden. Die Softwareoption R&S CMU-K39 ermöglicht den Kanalaufbau über die GSM-Signalisierungsabläufe MOC/MTC.

Das optional verfügbare Abis-Board R&S CMU-B71 wird für BER-Tests benötigt, wenn die Basisstation das vom R&S CMU300 geschickte Bitmuster nicht intern zurückschleifen kann.

WCDMA

Der Einbau der Hardware-Option R&S CMU-B76 (WCDMA Layer 1 Board) und der 3GPP FDD Software-Option R&S CMU-K76 macht das Gerät zur Quelle für alle erforderlichen Referenz-Messkanäle bis 2048 kbps. Die Optionen für GSM/EDGE und WCDMA können unabhängig voneinander installiert werden. Sollen vorhandene Geräte nachgerüstet werden, muss die Option R&S CMU-U76 anstelle der R&S CMU-B76 bestellt werden.

Zusätzliche IQ/IF Ein-/Ausgänge (Option R&S CMU-B17) ermöglichen in Verbindung mit den Rohde & Schwarz-Geräten SMIQ oder ABFS-Bitfehlerratenmessungen unter Fading-Bedingungen.



Basisstationstester R&S CMU300

Technische Kurzdaten

Grundgerät

Zeitbasis TCXO

Max. Frequenzdrift (+5°C...+45°C)	$\pm 1 \times 10^{-6}$
Max. Alterung	$\pm 1 \times 10^{-6}$ /Jahr

Zeitbasis OCXO – Option R&S CMU-B12

Max. Frequenzdrift (+5°C...+45°C)	$\pm 5 \times 10^{-9}$, bezogen auf +25°C
Max. Alterung	$\pm 3,5 \times 10^{-8}$ /Jahr, $\pm 5 \times 10^{-10}$ /Tag nach 30 Tagen Betriebsdauer

Referenzfrequenz-Ein-/Ausgänge

Synchronisationseingang	BNC-Stecker REFIN
Frequenz	
Sinus)	1 MHz...52 MHz, 1-kHz-Stufen
Rechteck, TTL-Pegel)	10 kHz...52 MHz, 1-kHz-Stufen
Max. Frequenzabweichung	$\pm 5 \times 10^{-6}$
Eingangsspannungsbereich, Impedanz	0,5 V...2 V, eff., 50 Ω
Synchronisationsausgang 1	BNC-Stecker REFOUT1
Frequenz	10 MHz von interner Referenz oder Frequenz am Synchronisationseingang
Ausgangsspannung, Impedanz	>1,4 V, (U_{SS}), 50 Ω
Synchronisationsausgang 2	BNC-Stecker REFOUT2
Frequenz	netzspezifisch (100 kHz...40 MHz)
Ausgangsspannung (f \leq 13 MHz), Imp.	>1,0 V, (U_{SS}), 50 Ω

HF-Generator

Frequenzbereich	100 kHz...2700 MHz
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Frequenzunsicherheit	wie Zeitbasis + Auflösung
Frequenzeinstellzeit	<400 μ s... Δ f < 1 kHz
Ausgangspegelbereich (RF1)	
RF1 100 kHz...2200 MHz	-130 dBm...-27 dBm
2200 MHz...2700 MHz	-130 dBm...-33 dBm
RF2 100 kHz...2200 MHz	-130 dBm...-10 dBm
2200 MHz...2700 MHz	-130 dBm...-16 dBm
RF3 _{OUT} 100 kHz...2200 MHz	-90 dBm...+13 dBm
2200 MHz...2700 MHz	-90 dBm... +5 dBm
Ausgangspegelunsicherheit	
RF1, RF2 (+23°C...+35°C)	≥ -106 dBm >-117 dBm -117...-130 dBm
10 MHz...450 MHz	<0,6 dB
450 MHz...2200 MHz	<0,6 dB <0,6 dB ²⁾ <1,5 dB ¹⁾²⁾
2200 MHz...2700 MHz	<0,8 dB <0,8 dB ²⁾ <1,5 dB ¹⁾²⁾
RF3 _{OUT} (+23°C...+35°C)	
10 MHz...450 MHz	<0,8 dB P=-80 dBm...+10 dBm
450 MHz...2200 MHz	<0,8 dB P=-90 dBm...+10 dBm
2200 MHz...2700 MHz	<1,0 dB P=-90 dBm...+5 dBm
Ausgangspegelinstellzeit	<4 ms
Ausgangspegelauflösung	0,1 dB
Generator-HF-Pegel-Wiederholgenauigkeit	
(RF1, RF2, RF3 _{OUT} , typische Werte nach 1 h Aufwärmzeit)	
Ausgang \geq -80 dBm	<0,01 dB
Ausgang < -80 dBm	<0,1 dB
VSWR (RF1) 10 MHz...2200 MHz	<1,2
2000 MHz...2200 MHz	<1,3
2200 MHz...2700 MHz	<1,6

Spektrale Reinheit

Harmonische (f ₀ = 10 MHz...2200 MHz, bis zu 7 GHz)	
RF1, RF2	>30 dB
RF3 _{OUT} (P \leq +10 dBm)	>20 dB
Nicht-Harmonische	
10 MHz...2200 MHz	>40 dB bei >5 kHz vom Träger

Phasenrauschen (Einseitenband, f < 2,2 GHz)

Trägeroffset	
20 kHz...250 kHz	<-100 dBc (1 Hz)
\geq 250 kHz	<-110 dBc (1 Hz)
Stör-FM	
30 Hz...15 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (U_S)
CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT	<0,02% (eff.)
IQ-Modulation	
(Daten für Frequenzoffsetbereich 0 Hz... \pm 135 kHz)	
Trägerunterdrückung	>40 dB

HF-Analysator

VSWR (RF1)	
10 MHz...2000 MHz	<1,2
2000 MHz...2200 MHz	<1,3
2200 MHz...2700 MHz	<1,6

Leistungsmesser (breitbandig)

Frequenzbereich	100 kHz...2700 MHz
Pegelbereich	
RF1, Dauerleistung ³⁾	
100 kHz...2200 MHz	+6 dBm...+47 dBm (50 W)
2200 MHz...2700 MHz	+10 dBm...+47 dBm (50 W)
Spitzen-Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP)+53 dBm (200 W)	
RF2, Dauerleistung	
100 kHz...2200 MHz	-8 dBm...+33 dBm (2 W)
2200 MHz...2700 MHz	-4 dBm...+33 dBm
Spitzen-Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP) +39 dBm (8 W)	
RF4IN (Dauerleistung und PEP)	
100 kHz...2200 MHz	-33 dBm...0 dBm
2200 MHz...2700 MHz	-29 dBm...0 dBm
Pegelunsicherheit	
RF1	10 dBm...20 dBm 20 dBm...47 dBm
50 MHz...2700 MHz	<1,0 dB ⁵⁾ <0,5 dB ⁵⁾⁶⁾
RF2	-4 dBm...+6 dBm +6 dBm...+33 dBm
50 MHz...2700 MHz	<1,0 dB ⁵⁾ <0,5 dB ⁵⁾
RF4IN	-29 dBm...-19 dBm -19 dBm...0 dBm
50 MHz...2700 MHz	<1,5 dB <0,8 dB
Pegelauflösung	0,1 dB

Leistungsmesser (frequenzselektiv)

Frequenzbereich; Auflösung	10 MHz...2700 MHz; 0,1 Hz
Auflösebandbreiten	10 Hz...1 MHz in 1/2/3/5-Stufen
Pegelbereich	
RF1, Dauerleistung ³⁾	
10 MHz...2200 MHz	-40 dBm...+47 dBm (50 W)
2200 MHz...2700 MHz	-34 dBm...+47 dBm (50 W)
Spitzen-Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP) +53 dBm (200 W)	
RF2, Dauerleistung	
10 MHz...2200 MHz	-54 dBm...+33 dBm (2 W)
2200 MHz...2700 MHz	-48 dBm...+33 dBm
Spitzen-Hüllkurvenleistung ⁴⁾ (PEP) +39 dBm (8 W)	
RF4IN (Dauerleistung und PEP)	
10 MHz...2200 MHz	-80 dBm...0 dBm
2200 MHz...2700 MHz	-74 dBm...0 dBm
Pegelunsicherheit	
RF1, RF2 (+23°C...+35°C)	
50 MHz...2200 MHz	<0,5 dB
2200 MHz...2700 MHz	<0,7 dB
RF4IN (+23°C...+35°C)	
50 MHz...2200 MHz	<0,7 dB
2200 MHz...2700 MHz	<0,9 dB
HF-Pegel-Messwiederholgenauigkeit	
(RF1, RF2, RF4IN, typische Werte nach 1 h Aufwärmzeit)	
Eingang \geq -40 dBm	<0,01 dB
Eingang < -40 dBm	<0,03 dB
Pegelauflösung	0,1 dB



Basisstationstester R&S CMU300

Demodulation (Daten der Hardware-Wege)

Spektrale Reinheit	
Phasenrauschen (Einseitenband, $f < 2,2$ GHz)	
Trägeroffset	
20 kHz...250 kHz	<-100 dBc (1 Hz)
250 kHz...400 kHz	<-110 dBc (1 Hz)
≥400 kHz	<-118 dBc (1 Hz)
Stör-FM	
30 Hz...15 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (U_3)
CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT	<0,02% (eff.)

Spektrumanalysator

Frequenzbereich	10 MHz...2,7 GHz
Span	Zero Span bis Full Span
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Auflösebandbreiten (RBW)	10 Hz...1 MHz in 1/2/3/5-Stufen
Sweep-Zeit	≥100 ms, abhängig von RBW
Display	560 Punkte, horizontal
Marker	bis zu 3, absolut/relativ
Display-Zeile; Skala	1; 10/20/30/50/80/100 dB
Pegelbereich	
RF1, Dauerleistung ³⁾	bis zu +47 dBm (50 W)
RF1, max. Spitzenleistung ⁴⁾ (PEP)	bis zu +53 dBm (200 W)
RF2, Dauerleistung	bis zu +33 dBm (2 W)
RF2, max. Spitzenleistung ⁴⁾ (PEP)	bis zu +39 dBm (8 W)
RF4IN (Dauerleistung und PEP)	bis zu 0 dBm
Pegelsicherheit	
RF1, RF2 (+23°C...+35°C)	
50 MHz...2200 MHz	<0,5 dB
2200 MHz...2700 MHz	<0,7 dB
RF4IN (+23°C...+35°C)	
50 MHz...2200 MHz	<0,7 dB
2200 MHz...2700 MHz	<0,9 dB
Referenzpegel für vollen Dynamikbereich (Low-noise-Betriebsart)	
Logarithmische Pegelanzeige	
RF1	+10 dBm...+47 dBm
RF2	-4 dBm...+33 dBm
RF4IN	-22 dBm...0 dBm
Eigenrauschanzeige (RBW 1 kHz, Low-Noise-Betriebsart)	
RF1/RF2/RF4IN	
10 MHz...2200 MHz	<-100 dBc
2200 MHz...2700 MHz	<-95 dBc
Eigenempfang, Low-Distortion-Betriebsart, 20 MHz...2200 MHz, ausgenommen 1816,115 MHz	
	<-50 dB
Harmonische	
$(f_0 = 50$ MHz...2200 MHz, bis zu 7 GHz)	
RF1, RF2	<-30 dB
RF4IN	<-20 dB

GSM-Daten – Basisstationstest

HF-Generator

Modulation	GMSK, B x T = 0,3, 8PSK ⁷⁾
Frequenzbereich	
GSM 400-Band	450 MHz...458 MHz/478 MHz...486 MHz
GSM 850-Band	824 MHz...849 MHz
GSM 900-Band	876 MHz...915 MHz
GSM 1800-Band	1710 MHz...1785 MHz
GSM 1900-Band	1850 MHz...1910 MHz
Unterdrückung von Inband-Nebenaussendungen	
	>50 dB
Phasenfehler (GMSK)	<1°, rms, <4°, Peak
Vektorfehler EVM (8PSK)	<2%, rms
Frequenzeinstellzeit	<500 µs bis auf Rest-Phasenfehler ⁴⁾

Ausgangspegelbereich (GMSK)	
RF1	-130 dBm...-27 dBm
RF2	-130 dBm...-10 dBm
RF3OUT	-90 dBm...+13 dBm
Ausgangspegelbereich (8PSK)	
RF1	-130 dBm...-31 dBm
RF2	-130 dBm...-14 dBm
RF3OUT	-90 dBm...+9 dBm
Ausgangspegelaufösung	
	0,1 dB
Pegelsicherheit, RF1, RF2,	
P >-117 dBm (+23°C...+35°C)	<0,5 dB
RF3OUT (+23°C...+35°C)	
P >-90 dBm bis +10 dBm (GMSK)	
P >-90 dBm bis +6 dBm (8PSK)	<0,7 dB

HF-Analysator

Frequenzbereich	
GSM 400-Band	460 MHz...468 MHz/488 MHz...496 MHz
GSM 850-Band	869 MHz...894 MHz
GSM 900-Band	921 MHz...960 MHz
GSM 1800-Band	1805 MHz...1880 MHz
GSM 1900-Band	1930 MHz...1990 MHz
Messbandbreite in Messmenüs	500 kHz

Leistungsmesser

Pegelbereich	
RF1, Dauerleistung ³⁾	-40 dBm...+47 dBm (50 W)
Spitzen-Hüllkurvenleistg. ⁴⁾ (PEP)	+53 dBm (200 W)
RF2, Dauerleistung	-54 dBm...+33 dBm (2 W)
Spitzen-Hüllkurvenleistg. ⁴⁾ (PEP)	+39 dBm (8 W)
RF4IN (Dauerleistung und PEP)	-80 dBm...0 dBm
Pegelsicherheit	
RF1, RF2, RF4IN (+23°C...+35°C)	<0,5 dB
Pegelaufösung	
	0,1 dB (0,01 dB über Fernbedienung)

Modulationsanalyse

Pegelbereich (PEP)	
RF1	-6 dBm...+53 dBm
RF2	-20 dBm...+39 dBm
RF4IN	-60 dBm...0 dBm
Phasenfehler (GMSK)	
	<0,6°, rms; <2°, Peak
Vektorfehler EVM (8PSK)	
	<1,0%, rms
Frequenzmessunsicherheit	
	≤10 Hz + Abweichung der Zeitbasis

Burstleistungsmessung

Referenzpegel für vollen Dynamikbereich (GMSK, Low-noise-Betrieb)	
RF1	+10 dBm...+53 dBm
RF2	-4 dBm...+39 dBm
RF4IN	-22 dBm...0 dBm
Dynamikbereich (GMSK)	
	>72 dB (BW= 500 kHz, eff.)
Referenzpegel für vollen Dynamikbereich (8PSK, Low-noise-Betrieb)	
RF1	+6 dBm...+49 dBm
RF2	-8 dBm...+35 dBm
RF4IN	-26 dBm...-4 dBm
Dynamikbereich	
	>69 dB (BW= 500 kHz, eff.)
Relative Messunsicherheit	
Ergebnis >-40 dB	<0,1 dB
-60 dB ≤ Ergebnis ≤ -40 dB	<0,5 dB
Auflösung	
	0,1 dB in aktiven Burstteilen

Modulationsspektrum⁸⁾

Pegelbereich für vollen Dynamikbereich	
RF1	+10 dBm...+47 dBm
RF2	-4 dBm...+33 dBm
RF4IN	-22 dBm...0 dBm
Messmethode	
	relative Messung, Mittelwertbildung

Basisstationstester R&S CMU300

Filterbandbreite	30-kHz-Auflösefilter (5pol)
Messung bei Offset von	100, 200, 250, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800 kHz
Dynamikbereich (Noise-Correction-Betriebsart) mit Offset \geq 1200 kHz	>80 dB

Schalterspektrum ⁸⁾

Pegelbereich für vollen Dynamikbereich	
RF1	+10 dBm...+47 dBm
RF2	-4 dBm...+33 dBm
RF4IN	-22 dBm...0 dBm
Messmethode	relative Messung, Max Hold über mehrere Messungen
Filterbandbreite	30-kHz-Auflösefilter (5pol)
Messung bei Offset von	400, 600, 1200, 1800 kHz
Dynamikbereich (Noise-Correction-Betriebsart) mit Offset \geq 1200 kHz	>80 dB

WCDMA-Daten – Basisstationstest

Standard	3GPP-FDD
Symbolrate	3,84 MHz
Synchronisationsausgang 2	BNC-Buchse REFOUT2
Frequenz	30,72 MHz
HF-Generator	
Physikalische Kanäle	15 kbps, 30 kbps, 60 kbps, 120 kbps, 480 kbps, 1 x 960 kbps, 2 x 960 kbps, 3 x 960 kbps, 4 x 960 kbps, 5 x 960 kbps, 6 x 960 kbps
Gewinn &c/&d	1,0, 14/15, 13/15, 12/15, 11/15, 10/15, 9/15, 8/15, 7/15, 6/15, 5/15, 4/15, 3/15, 2/15, 1/15, Switch off
3GPP-Referenz-Messkanal	12,2 kbps, 64 kbps, 144 kbps, 384 kbps, 2048 kbps
Frequenzbereich	1850 MHz...1910 MHz 1920 MHz...1980 MHz
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Ausgangspegelbereich	
RF1	-130 dBm...-40 dBm
RF2	-130 dBm...-23dBm
RF3OUT	-90 dBm...0 dBm
Ausgangspegelabweichung	
	+20°C...+35°C +5°C...+45°C
RF1, RF2 ³⁾ -125 dBm	<0,6 dB <0,9 dB
RF3OUT ³⁾ -80 dBm	<0,8 dB <1,0 dB
Signalqualität	
Error Vector Magnitude (EVM)	<8%

Allgemeine Daten

Arbeitstemperaturbereich	+5 °C...+45 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C...+60 °C
Anzeige	21 cm TFT-Farbdisplay (8,4")
Auflösung	640 x 480 Pixel (VGA-Auflösung)
Stromversorgung	100 V...240 V \pm 10% (AC), 3,1 A...1,3 A, 50 Hz...400 Hz -5%...+10%
	Leistungsfaktorkorrektur, EN61000-3-2
Leistungsaufnahme	
Grundgerät	130 W
mit typischen Optionen	180 W
Abmessungen (W x H x D)	465 mm x 193 mm x 517 mm, (19"; 4 HE)
Gewicht	
Grundgerät	14 kg
mit typischen Optionen	18 kg

Bestellangaben

Radio Communication Tester R&S CMU300 1100.0008.03

Mitgeliefertes Zubehör Netzkabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch

Optionen

Hochstabiler OCXO	R&S CMU-B12	1100.5100.02
Zusätzliche HF- und ZF-Anschlüsse	R&S CMU-B15	1100.6006.02
Vielseitige Signalisierungseinheit, unterstützt Multistandard-Signalisierungs-Hardware	R&S CMU-B21	1100.5200.02
Abis-Schnittstelle, E1/T1-Protokoll, nur für BER-Test	R&S CMU-B71	1100.6406.02
Layer-1-Platine für WCDMA	R&S CMU-B76 ⁹⁾	1150.0606.02

Software

GSM400-Basisstations-Messsoftware	R&S CMU-K30 ¹⁰⁾	1115.4004.02
GSM900- und E-GSM-Basisstations-Messsoftware	R&S CMU-K31 ¹⁰⁾	1115.4104.02
GSM1800 (DCS)-Basisstations-Messsoftware	R&S CMU-K32 ¹⁰⁾	1115.4204.02
GSM1900 (PCS)-Basisstations-Messsoftware	R&S CMU-K33 ¹⁰⁾	1115.4304.02
GSM850-Basisstations-Messsoftware	R&S CMU-K34 ¹⁰⁾	1115.4791.02
8PSK-Erweiterung für alle R&S CMU-K3X-Pakete	R&S CMU-K41 ¹⁰⁾	1115.4604.02
WCDMA-Generator (3GPP FDD/UL)	R&S CMU-K76 ¹¹⁾	1150.3300.02

Umrüstsätze

Layer-1-Platine für WCDMA (3GPP FDD/UL) zum Nachrüsten von R&S CMU300-Messplätzen	R&S CMU-U76	1150.0701.02
3 1/2"-Diskettenlaufwerk anstelle von PCMCIA	R&S CMU-U61	1100.5500.02

Ergänzungen

Dokumentation der Kalibrierwerte	R&S CMU-DCV	0240.2193.08
30-MB-Speicherkarte für PCMCIA-Schnittstelle	R&S CMU-Z1	1100.7490.02
520-MB-Festplatte PCMCIA Type 3	R&S PSM-B9	1064.5700.02
19"-Gestelladapter	R&S ZAA-411	1096.3283.00

- 1) Nur für RF1 gültig.
- 2) Nicht gültig bei Frequenzen von Netztaktobertönen.
- 3) 50 W (+5 °C...+30 °C), linear abnehmend bis 25 W bei 45 °C.
- 4) Der Mittelwert des Leistungsverlaufs über der Zeit muss kleiner oder gleich der zulässigen Dauerleistung sein.
- 5) Kalibriert für P>33 dBm nur im Frequenzbereich 800 MHz...2000 MHz.
- 6) Temperaturbereich +5°C...+23°C oder 35°C...45°C und f>2200 MHz: 0,2 dB hinzu.
- 7) Mit Option R&S CMU-K41.
- 8) Daten gelten für alle Fälle, in denen Störträger (bis zum gleichen Pegel als dem gemessenen Träger) mehr als 50 GSM-Kanäle Abstand haben.
- 9) Nur werkseitig.
- 10) R&S CMU-B21 erforderlich.
- 11) R&S CMU-B76 erforderlich.

Digitaler Basisstationstester R&S CMD57

Für Produktion, Installation und Service von GSM 900/1800/1900-Basisstationen

Kurzbeschreibung

Der Digital Radiocommunication Tester R&S CMD57 ist ausgelegt für Messungen in den Bereichen:

- ◆ GSM 900
- ◆ GSM 1800
- ◆ GSM 1900 optional
- ◆ E-GSM
- ◆ UIC – europäischer Zugfunk

Die wichtigsten Applikationen sind:

- ◆ Produktion Modultest
- ◆ Endtest mit A_{bis} -Steuerung
- ◆ Installation mit A_{bis} -Steuerung
- ◆ Service mit Testmobile-Funktionalität

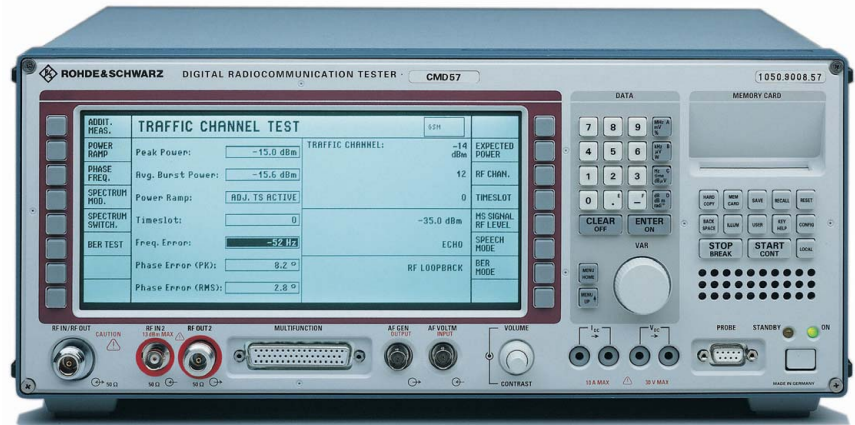


Foto 42367

Der R&S CMD ist ein kompakter Funkmessplatz, der Sender und Empfänger von Basisstationen während des Betriebs messen kann. Laufende Telefongespräche werden dabei nicht beeinflusst.

Das Gerät vereint kompakte Abmessungen mit hoher Messgenauigkeit und -geschwindigkeit. Es ist gleichermaßen für stationären wie auch für mobilen Einsatz geeignet und dabei bedienerfreundlich und zuverlässig.

Die Bedienung ist denkbar einfach und ohne vertiefte GSM-Kenntnisse verständlich. Das kontrastreiche LC-Display mit Softkeys auf beiden Seiten bietet menügesteuertes, bequemes Aufrufen der komfortablen Messroutinen.

Das Wichtigste im Überblick

Eigenschaft/Funktion	Nutzen/Anwendung
Sendermessungen	
Dynamik >72 dB	Überprüfen von Leistungsrampen und Ausgangsspektrum des BTS-Senders entsprechend der von GSM geforderten Dynamik
Messen von Leistungsrampen	Überprüfen der Schaltvorgänge des BTS-Senders
Phasen- und Frequenzfehler	Test der Modulationseigenschaften des BTS-Senders einschließlich Statistikfunktion
Extrem schnelles Messen von Modulations- und Schalt-Spektrum	Ermitteln von Störungen des BTS-Senders auf den Nachbarfrequenzen, hervorgerufen durch Modulation oder Schaltvorgänge
Empfängermessungen	
Messen der Bitfehlerrate (BER) über A_{bis} /IEC-Bus/RS-232-C, BTS-Loop-back oder R&S CMD-Loop-back	Test der BTS-Empfängereigenschaften durch Anpassung an die spezifischen Implementierungen in der BTS
Messen der Nachbarzeitschlitz-Unterdrückung mit bis zu 50 dB Überhöhung	Messen der AGC (automatic gain control, Eingangspegelregelung) der BTS mit hoher Pegeldynamik von Nutz- zu Nachbarzeitschlitz; Simulieren unterschiedlicher BTS-Empfangspegel
Pegelfehler <1dB bei -104 dBm	Reproduzierbare und aussagekräftige Messungen auch bei niedrigen Ausgangspegeln speziell im Bereich der Grenzempfindlichkeit des Empfängers

Digitaler Basisstationstester R&S CMD57

Eigenschaft/Funktion	Nutzen/Anwendung
Weitere Messungen	
Echotest	Subjektiver Test der Sprachqualität bei aufgebauter Gesprächsverbindung
Modultest	Komplette Sendermessungen auch ohne Signalisierung oder Zeitsynchronisation
Multifunktions-HF-Generator	Ideal für Abgleich von Empfängermodulen
DC-Strom- und Spannungsmessung	Optimiert für gepulste Signale; Ersatz für externe Messgeräte
NF-Messeinrichtungen und 60-MHz-Frequenzzähler (Option)	Ersatz für externen Frequenzzähler; ideal zum Messen von Referenzfrequenzen
HF-Messeinrichtungen mit 30 kHz und 100 kHz Bandbreite	Ersatz für externen Spektrumanalysator
Simulation von Fading-Effekten	Auf Anfrage
Flexibler Einsatz	
Vielfältige BTS-Synchronisierungsmöglichkeiten bezüglich Zeit und Frequenz	Einfaches Integrieren des Messgerätes in die Arbeitsumgebung und problemloses Anpassen an die spezifischen Synchronisationssignale einer BTS
Fernsteuerbar über RS-232-C- und IEC-Bus-Schnittstelle	SCPI-konform für einfaches Erstellen benutzerspezifischer Steuerprogramme
Geringe Folgekosten	
Software-Update-Schnittstelle	Kein Öffnen des Gerätes notwendig; einfach die neueste verfügbare Software-Version über die RS-232-C-Schnittstelle laden
3 Jahre Gewährleistung	Die optionale Gewährleistung über 3 Jahre ermöglicht die Nutzung des Gerätes zu fest kalkulierbaren Preisen

Optionsübersicht

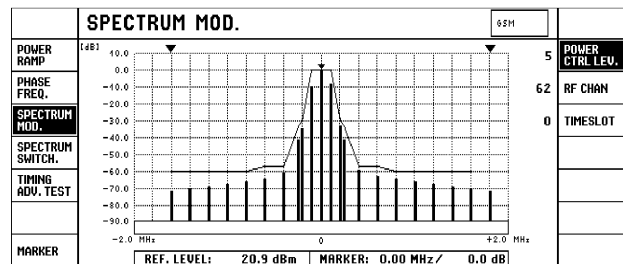
Bezeichnung	Kurzbeschreibung/Empfehlung	Option	Bestellnummer
I/Q-Modulator-Ausgang	Für BER-Messungen an BTS-Empfängern unter Fading-Bedingungen (Application Note 1MA_0E auf Anfrage erhältlich). Der Generator/Fading Simulator SMIQ kann angeschlossen werden. Nicht betreibbar mit R&S CMD-B2 und R&S CMD-B8 zusammen, jedoch mit R&S CMD-B2 oder R&S CMD-B8 (nur für R&S CMD59)	R&S CMD-B17	1099.3003.02
GSM 1900-Basisstationstest	Erlaubt den Test an GSM 1900-Basisstationen	R&S CMD-B19	1059.6201.02
OEXO-Referenzoszillator	Für hohe Anforderungen an die Frequenzstabilität. Ofenquarz mit höchster Langzeitstabilität. Alterung $3,5 \cdot 10^{-8}$	R&S CMD-B2	1059.8604.02
Multi-Referenzfrequenz-Ein-/Ausgänge	Zur Synchronisierung von Testobjekt und Messgerät mit internen oder externen Frequenzen.	R&S CMD-B3	1051.6202.02
NF-Messteil mit Frequenzzähler	Für Messungen an der Audioschnittstelle oder an Modulen sind in der Option ein NF-Generator, ein NF-Voltmeter, ein Klirrfaktormesser und ein Frequenzzähler enthalten. R&S CMD-B41 gestattet Messungen bis 60 MHz. Für alle Applikationen als Ersatz für externe Geräte	R&S CMD-B41	1051.6902.02
Echtzeit-Sprachcoder/-decoder	Diese Option wandelt digitale Sprachinformationen in analoge Signale um (und umgekehrt) (in Verbindung mit R&S CMD-K1x, R&S CMD-K30 oder R&S CMD-B8)	R&S CMD-B52	1115.8800.02
Träger für R&S CMD-B6x-Optionen	R&S CMD-B6 ist Voraussetzung für den Betrieb der Optionen R&S CMD-B61 und -B62	R&S CMD-B6	1051.7409.02
IEC-Bus-Schnittstelle	Fernsteuerungs-Alternative zur serienmäßig eingebauten RS-232-C-Schnittstelle. Für schnelle Fernsteuerung des R&S CMD	R&S CMD-B61	1051.7609.02
Memory-Card-Schnittstelle	Memory Cards sind vielseitig einsetzbare Speichermedien zum Archivieren von Geräteeinstellungen und zum Software-Update.	R&S CMD-B62	1051.8205.02

Digitaler Basisstationstester R&S CMD57

Bezeichnung	Kurzbeschreibung/Empfehlung	Option	Bestellnummer
A _{bis} -Schnittstelle	Für Empfindlichkeits-Messungen, wird zur A _{bis} -Steuerung benötigt. A _{bis} -Karte für BER-Messungen auf dieser Schnittstelle	R&S CMD-B71	1115.8500.02
Umrüstsatz Hochpegeliger 2. HF-Ausgang (11 dBm)	Standardmäßig liegt der Ausgangspegelbereich des zweiten Ausgangs bei ca. -35 dBm...-120 dBm; alternativ wird der Pegelbereich +9/+11 dBm...-60 dBm angeboten (nicht betreibbar mit R&S CMD-K13)	R&S CMD-U3	1059.6501.02
Handapparat	Ermöglicht in Verbindung mit R&S CMD-B8 + R&S CMD-B5 Sprechen, wobei der R&S CMD wie ein Handy verwendet wird	R&S CMD-Z50	1059.4250.02
Transportkoffer	Robuster Koffer zum Transport des R&S CMD mit der Tragetasche R&S CMD-Z40	R&S ZZK-014	1013.9595.00

ADDITIONAL MEAS.	TRAFFIC CHANNEL TEST		DCS 1800
POWER RAMP	Peak Power: 44.8 dBm	TRAFFIC CHANNEL: 45	EXPECTED POWER
PHASE FREQ.	Avg. Burst Power: 44.4 dBm	RF Channel: 740	
SPECTRUM MOD.	Power Ramp: PASS	Timeslot: 0	
SPECTRUM SWITCH.	Timeslot: 0	-35.0 dBm	MS SIGNAL RF LEVEL
BER TEST	Freq. Error: 15 Hz	HANDSET	SPEECH MODE
	Phase Error (PK): 7.2 °	RF LOOPBACK	BER MODE
	Phase Error (RMS): 2.1 °		CALL RELEASE

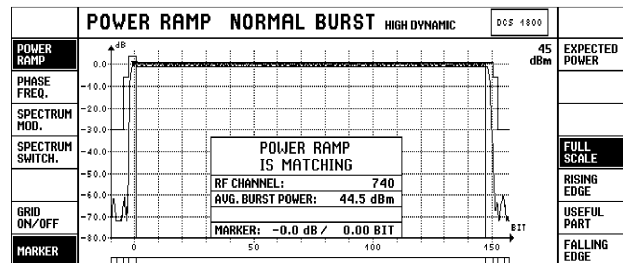
Nach Synchronisation auf die Basisstation und dem Aufbau eines Sprachkanals werden sofort alle relevanten HF-Daten gemessen und angezeigt; ebenfalls können in diesem Menü sehr schnell Kanal-, Leistungs- und Zeitschlitzwechsel sowie die Einstellung der Sendeparameter des R&S CMD durchgeführt werden



Die Messung des Modulations- und „Switching“-Spektrums gemäß GSM-Richtlinie erfolgt in kürzester Zeit und wird übersichtlich grafisch dargestellt; über die eingebaute Markierfunktion ist zusätzlich auch der digitale Wert jeder einzelnen Spektrallinie abrufbar

SINGLE BER MEAS.	CONTINUOUS BIT ERROR RATE		GSM
RESTART	CLASS II RBER 0.321 % Ib 0.000 %	TRAFFIC CHAN. LEVEL: -103.0 dBm	USED TIMESLOT
	CLASS I FER 0.000 % ERASED FRAMES	(relative to USED TS) 0.0 dB	UNUSED TIMESLOT
	MS RECEIVER REPORTS RxLev 9 (-102 to -101 dBm) RxQual 1 (0.2 to 0.4 %)		
	CRC ERRORS: 0		
MEAS. MODE	BER RBER		
AVERAGE	20 Frame	INDICATOR	

Die Empfindlichkeit eines Transceivermoduls der Basisstation wird durch die Ermittlung der Bitfehlerquote (BER-Test) im HF-Loop-back-Modus überprüft



Mit dem R&S CMD57 kann der Verlauf der Leistungsrampe mit hoher Dynamik gemessen werden; bei grafischer Darstellung ermöglicht die Zoom-Funktion eine applikationsgerechte Auflösung von Kurventeilen am Bildschirm

Digitaler Basisstationstester R&S CMD57

Technische Kurzdaten

Zeitbasis TCXO	Standard
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0...35°C	$\leq 1,5 \cdot 10^{-6}$
Alterung	$\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ /Jahr (bei 35°C)
Zeitbasis OCXO	Option R&S CMD-B2
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung (0...50°C)	$\leq 5 \cdot 10^{-9}$ (bezogen auf 25°C)
Alterung	$\leq 3,5 \cdot 10^{-8}$ /Jahr
Einlaufzeit (bei 25°C)	$\leq 5 \cdot 10^{-10}$ /Tag nach 30 Tagen Betrieb ca. 10 min
HF-Generator	
Frequenzbereich	GSM900: 890,2 MHz...914,8 MHz E-GSM900: 880,2 MHz...890,0 MHz GSM1800: 1710,2 MHz...1784,8 MHz GSM1900 ¹⁾ : 1850,2 MHz...1909,8 MHz
Frequenzgenauigkeit	wie Zeitbasis
Auflösung	GSM-Kanalabstand 200 kHz
Einschwingzeit	<3 ms für Phasenfehler <2°
Ausgangspegel (RF IN/OUT)/(OUTPUT 2)	-35 dBm (-37 dBm ¹⁾)...-120 dBm
Modulation	GMSK, B · T = 0,3
Phasenfehler	<4° rms, <10° peak
Spitzenleistungsmesser (RF IN/OUT)	
Frequenzbereich	800...1000/1700...1900 MHz
Messbereich	0...47 dBm
Maximale HF-Leistung	47 dBm gepulst, 45 dBm CW, 47 dBm CW bei Raumtemperatur
VSWR	$\leq 1,3$
Phasen- und Frequenzfehlermessung	
Frequenzbereich	GSM900: 935,2 MHz...959,8 MHz E-GSM900: 925,2 MHz...935,0 MHz GSM1800: 1805,2 MHz...1879,8 MHz GSM1900 ¹⁾ : 1930,2 MHz...1989,8 MHz
Pegelbereich	
Buchse RF IN/OUT	0...47 dBm
Buchse RF IN 2	-57(-51 ¹⁾)...0 dBm
Burst-Leistungsmessung	
Frequenzbereich	GSM900: 935,2 MHz...959,8 MHz E-GSM900: 925,2 MHz...935,0 MHz GSM1800: 1805,2 MHz...1879,8 MHz GSM1900 ¹⁾ : 1930,2 MHz...1989,8 MHz
Referenzpegelbereich für Vollaussteuerung	
Buchse RF IN/OUT	GSM900: 10 dBm...47 dBm GSM1800/1900: 0...47 dBm
Buchse RF IN 2	-37 dBm (-31 dBm ¹⁾)...0 dBm
Burstanalyse mit hoher Dynamik	
Relativfehler der individuellen Messsamples	$\leq 1,5$ dB...72 dB unter Spitzenleistung
Messdynamik	>72 dB
Messgrenze Buchse RF IN/OUT	GSM900: <-36 dBm GSM1800: <-48 dBm GSM1900: <-42 dBm
Messgrenze Buchse RF IN 2	GSM900: <-83 dBm GSM1800: <-85 dBm GSM1900: <-79 dBm

¹⁾ Im DCS1900-Betrieb mit eingebauter Option R&S CMD-B19.

GSM-spezifische Spektrumsmessungen

Modulation	Relativmessung, Mittelwertbildung
Testmethode	30 kHz
Bandbreite Auflösefilter	100/200/250/400/600/800/ 1000/1200/1400/1600 und 1800 kHz
Messung bei einem Offset von	besser als GSM-Forderungen
Dynamik für Offset >400 kHz	max. 80 dB
Fehler	< $\pm 1,5$ dB
Switching	
Testmethode	Relativmessung, Max Hold über mehrere Messungen
Bandbreite Auflösefilter	30 kHz
Messung bei einem Offset von	400/600/1200 und 1800 kHz
Dynamik für Offset >400 kHz	besser als GSM-Forderungen max. 80 dB, mit rechner. Korrektur max. 76 dB, ohne rechner. Korrektur
Fehler	$\leq 1,5$ dB (Dynamik <50 dBc) $\leq 2,5$ dB (Dynamik 50...80 dBc)

Multi-Referenzfrequenzen/-ausgänge Option R&S CMD-B3

Synchronisationseingang:	
Frequenz (wahlweise)	GSM-Bittakt (270,8 kHz), 2/4/16 · GSM-Bittakt, 1...13 MHz in 1-MHz-Schritten, 2,048/16,384/26/39/52 MHz
Impedanz	ca. 100 Ω
Pegel	0 dBm...TTL
Synchronisationsausgang 1:	
Frequenz	10 MHz bei interner Referenz bzw. Frequenz des Synchronisationsein- gangs bei externer Referenz TTL, R _a = 50 Ω
Pegel	
Synchronisationsausgang 2:	
Frequenz (wahlweise)	GSM-Bittakt, 2/4/16 · GSM-Bittakt, 1/2/4 oder 13 MHz
Pegel	TTL, R _a = 50 Ω
Abis-Schnittstelle	Option R&S CMD-B7
Empfangskanal (traffic/speech)	75 Ω /hochohmig, asymmetrisch; 120 Ω /hochohmig, symmetrisch; 16 kbit/s, Zeitschlitz wählbar

DC-Spannungsmesser

0 bis ± 30 V

DC-Strommesser

Betriebsarten	Strommittelung mit GSM-angepasster Zeitkonstante, Stromspitzenwertmes- sung (Maximum und Minimum)
Messbereich	0... ± 10 A
Gleichtaktaussteuerbarkeit	± 30 V
Messwiderstand	50 m Ω

NF-Generator

Frequenzbereich	Option R&S CMD-B41 50 Hz...10 kHz
Pegelbereich	10 μ V...5 V
Ausgangswiderstand	<5 Ω

NF-Voltmeter

Frequenzbereich	Option R&S CMD-B41 50 Hz...10 kHz
Messbereich	0,1 mV...30 V
Eingangswiderstand	1 M Ω

Klirrfaktormesser

Frequenzbereich	Option R&S CMD-B41 300 Hz...3 kHz
Eingangspiegelbereich	100 mV...30 V

NF-Zähler

Frequenzbereich	Option R&S CMD-B41 20 Hz...10 kHz
Eingangspiegelbereich	10 mV...30 V
Auflösung	≤ 1 Hz



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



ZF-Zähler
 Frequenzbereich Option R&S CMD-B41
 10 kHz...60 MHz
 Eingangsbereich 100 mV (U_{eff}) ...TTL
 Auflösung 1 Hz
 Schnittstellen RS-232-C (9-polig), Centronics (25-polig)

Multicarrier-Betrieb (Option R&S CMD-B8)

Die technischen Daten des Grundgerätes gelten für alle Betriebsfälle, in denen eventuell vorhandene Störträger (bis zu 30 dB über dem Nutzpegel) mehr als 30 GSM-Kanäle entfernt sind. Im Fall trägernaher Störsignale wird ein zusätzliches ZF-Filter eingeschaltet (Multicarrier-Betrieb).

Typische Filtercharakteristik im Multicarrier-Betrieb

Abstand vom Nutzkanal (kHz)	Filterunterdrückung (dB)
0	0 (Bezug)
200	<3
400	>20
600	>33
800	>41
1000	>48

Dieses Filter bewirkt für Phasen- und Leistungsmessungen erhöhte Messfehler.

Phasen- und Frequenzfehlermessung

Eigen-Phasenfehler $\leq 2^\circ$ (eff.), $\leq 7,5^\circ$ (Spitze)

Messung von Spitzenleistung/Burst-Leistung

Pegelfehler $\leq 1,5$ dB

GSM-spezifische Spektrummessungen

Der für das Grundgerät angegebene Dynamikbereich bezieht sich auf die Summe aller Eingangsspannungskomponenten. Die zusätzlichen GSM-Träger erscheinen als starke Nebenlinien bei der Spektrummessung und sind bei der Toleranzbewertung entsprechend zu berücksichtigen.

Typische Einflüsse eines Störers auf die Messergebnisse Leistung und Modulation

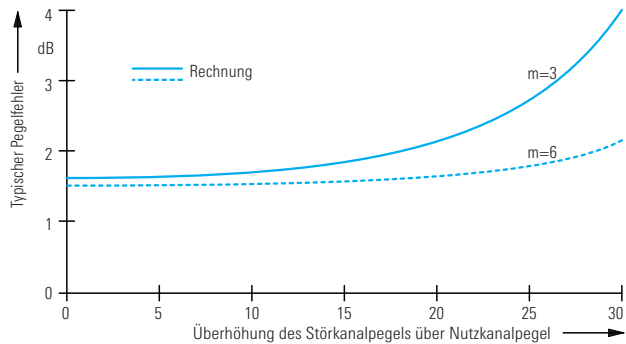
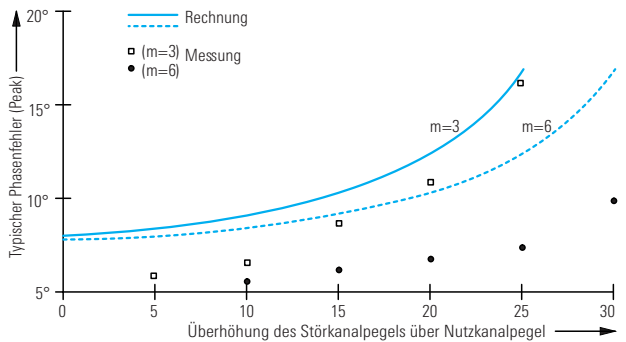
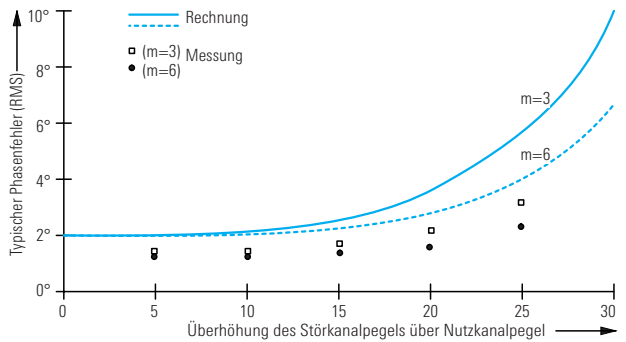
- (Beispiel siehe Diagramme rechts.) Die Eigenschaften eines trägernahen Störers nehmen wie folgt Einfluss auf den Messfehler:
- Leistung: Je geringer die Leistung des Störers, um so geringer der Messfehler.
- Abstand in der Frequenz: Je größer der Frequenzabstand des Störers, umso kleiner der Messfehler. In den Diagrammen rechts wurde ein Störer im Abstand von $m=3$ oder $m=6$ GSM-Frequenzkanälen angenommen.
- Spektrale Reinheit: Je schmäler das Modulationsspektrum des Störers, umso kleiner der Messfehler. Im Beispiel der Diagramme wurde das Modulationsspektrum aus GSM 05.05 mit linearer Interpolation (in den dB/Hz-Koordinaten) eingesetzt (Worst Case Spectrum).
- Anzahl der Träger: Je weniger Träger, umso kleiner der Messfehler. Im Beispiel wurde 1 Störer angesetzt.

Die in den Diagrammen gezeigten Kurven wurden mit dem Worst Case Spectrum als Störer, den gewährleisteten R&S CMD-B8-Spezifikationen für Phasen- und Leistungsmessung und mit einem typischen ZF-Filterverlauf berechnet.

Die gemessenen Werte beruhen auf einem realen GSM-Spektrum sowie typischen R&S CMD-B8-Spezifikationen und einem typischen Filterverlauf.

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich 0°C...+45°C nach DIN IEC 68-2-1/2
 Lagertemperaturbereich -40°C...+60°C
 Stromversorgung 100 V...120 V $\pm 10\%$
 200 V...240 V $\pm 10\%$,
 50 Hz...400 Hz $\pm 5\%$
 Stromaufnahme (ohne Optionen) ca. 85 VA
 Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 192 mm x 363 mm
 Gewicht (ohne Optionen) ca. 14 kg



Phasen- und Pegelfehler als Funktion von Nachbarkanalleistung und Nachbarkanalfrequenzabstand

Bestellangaben

Digital Radiocommunication Tester R&S CMD57 1050.9008.57

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkaabel, Bedienhandbuch, Ersatzsicherungen

Optionen

siehe Optionsübersicht



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universal Protocol Tester R&S CRTU-G

Protokollsimulation und Analyse an der GSM-Luftschnittstelle (Um) für Entwicklung und Konformitätsprüfung von GSM-Endgeräten

Foto 43667-2



Kurzbeschreibung

Entwicklung von GSM-Mobiltelefonen

Der R&S CRTU-G simuliert eine GSM Basisstation und zeichnet alle zur Mobilstation gesendeten und von der Mobilstation empfangenen Nachrichten auf. Damit ist es möglich, den Protokoll-Stack in der Mobilstation detailliert zu analysieren. Die Funktionen des Protokollstacks können auch durch den Anwender beeinflusst werden. Dies ermöglicht z. B. die Simulation von Fehlern auf der Netzseite und die Analyse der Reaktion der Mobilstation. Teile des Protokollstacks lassen sich durch Programmierung umgehen. So können auch nur teilweise implementierte Protokollstacks in der Mobilstation getestet werden.

Konformitätsprüfung von GSM-Endgeräten

Die Konformitätsprüfung von GSM Endgeräten erfolgt anhand der von 3GPP in Spezifikation 51.010 definierten Testszenerarien. Eine große Anzahl dieser Testszenerarien ist durch unabhängige Testhäuser für Rohde&Schwarz validiert worden und stehen für den R&S CRTU-G zur Verfügung. Einfach zu bedienende Werkzeuge, Automatisierung des Ablaufs und detail-

Der Message-Viewer stellt die während eines Tests aufgezeichnete Message-Log-Datei in übersichtlicher Form dar

lierte Log-Dateien beschleunigen die Konformitätsprüfung und Fehlerbehebung. Die Log-Dateien können auf einem separaten Rechner ausgewertet werden. Zusätzliche Konformitätsprüfungen gemäß eigener Hausstandards, z.B. bei Netzbetreibern, lassen sich mit benutzerdefinierten Tests realisieren.

Entwicklung von GSM Chipsets

In der Entwicklung von GSM Chipsätzen steht neben der detaillierten Analyse von kundenspezifischen Testszenerarien auch die Anforderung nach mehreren Schnittstellen zum Prüfling, da nicht in allen Entwicklungsphasen eine HF-Verbindung

möglich ist. Über Analog-IQ und -IF, sowie über digitale, serielle Signale kann der Prüfling kontaktiert werden (Option R&S CRTU-B7).

Ansteuerung weiterer Messgeräte – Multimode-Tests

In Testsystemen mit mehreren Messgeräten kann der R&S CRTU-G die Aufgabe des Steuerrechners übernehmen. Über IEC-Bus oder Ethernet kann die Ansteuerung weiterer Messgeräte in Testprogramme eingebaut werden. Die Kombination mit dem CMU200 bietet die Möglichkeit, Hand-over-Szenarien zu anderen Standards, z.B. IS-136 oder CDMA zu testen.

Dir	Name	phys.Channel	Base Station	log.Channel	Frame Number	Block
RX	DL-RA-Ind	1	1	RACH	3395	[13,20]
RX	CM Service Req	1	1	SDCCH	3406	[14,40]
TX	CM Service Accept	1	1	SDCCH	3493	[16,25]
RX	Register	1	1	SDCCH	3559	[17,40]
TX	SS Release Complete	1	1	SDCCH	3697	[20,25]
TX	Channel Release	1	1	SDCCH	3952	[25,25]
RX	DL-Release-Ind	1	1	SDCCH	3967	[25,40]
RX	DL-RA-Ind	1	1	RACH	4211	[14,19]
RX	CM Service Req	1	2	FACCH	4269	[30,11]
TX	Authentication Req	1	2	FACCH	4707	[31,3]
RX	Authent Response	1	2	FACCH	4956	[37,16]
TX	Ciphering Mode Command	1	2	FACCH	4973	[38,7]
RX	Ciphering Mode Complete	1	2	FACCH	5025	[40,7]
RX	CC Setup	1	2	FACCH	5051	[41,7]
TX	CC Call Proceeding	1	2	FACCH	5068	[41,24]
TX	Alerting	1	2	FACCH	5094	[42,24]
TX	CC Connect	1	2	FACCH	5783	[18,11]
RX	CC Connect Ack	1	2	FACCH	5835	[20,11]
RX	CM Service Req	1	2	FACCH	7122	[18,24]
TX	CM Service Accept	1	2	FACCH	7140	[19,16]
RX	Register	1	2	FACCH	7222	[22,20]
TX	SS Release Complete	1	2	FACCH	7274	[24,20]
TX	CC Disconnect	1	2	FACCH	7582	[36,16]
RX	CC Release	1	2	FACCH	7638	[38,20]
TX	CC Release Complete	1	2	FACCH	7655	[39,11]

Universal Protocol Tester R&S CRTU-G

Multi-Zellen-/Multi-Kanal-Systeme

Für Tests, die mehr als 2 Kanäle benötigen, lassen sich bis zu 4 R&S CRTU-G zusammenschalten. So entstehen auf einfache Weise Mehrkanalsysteme, die auch komplexe Testszenerarien verarbeiten. Dabei sind alle Kanäle vollständig synchronisiert. Die Zusammenführung der HF-Signale und die Regelung der Sendeleistung sind in den Geräten bereits integriert, es ist keine zusätzliche Hardware notwendig. Die Ansteuerung aller Geräte erfolgt über eine einzelne Test-Applikation.

Tests unter Fading-Bedingungen mit Basisband-Fading-Simulator ABFS

Mit der optionalen IQ/IF-Karte kann ein Basisband-Fading-Simulator (z.B. ABFS

von Rohde & Schwarz) in den Signalweg eingefügt werden, um Tests unter Fading am Prüfling durchzuführen. Durch Verwendung des R&S CRTU-G-Frontends wird hohe Pegelgenauigkeit garantiert.

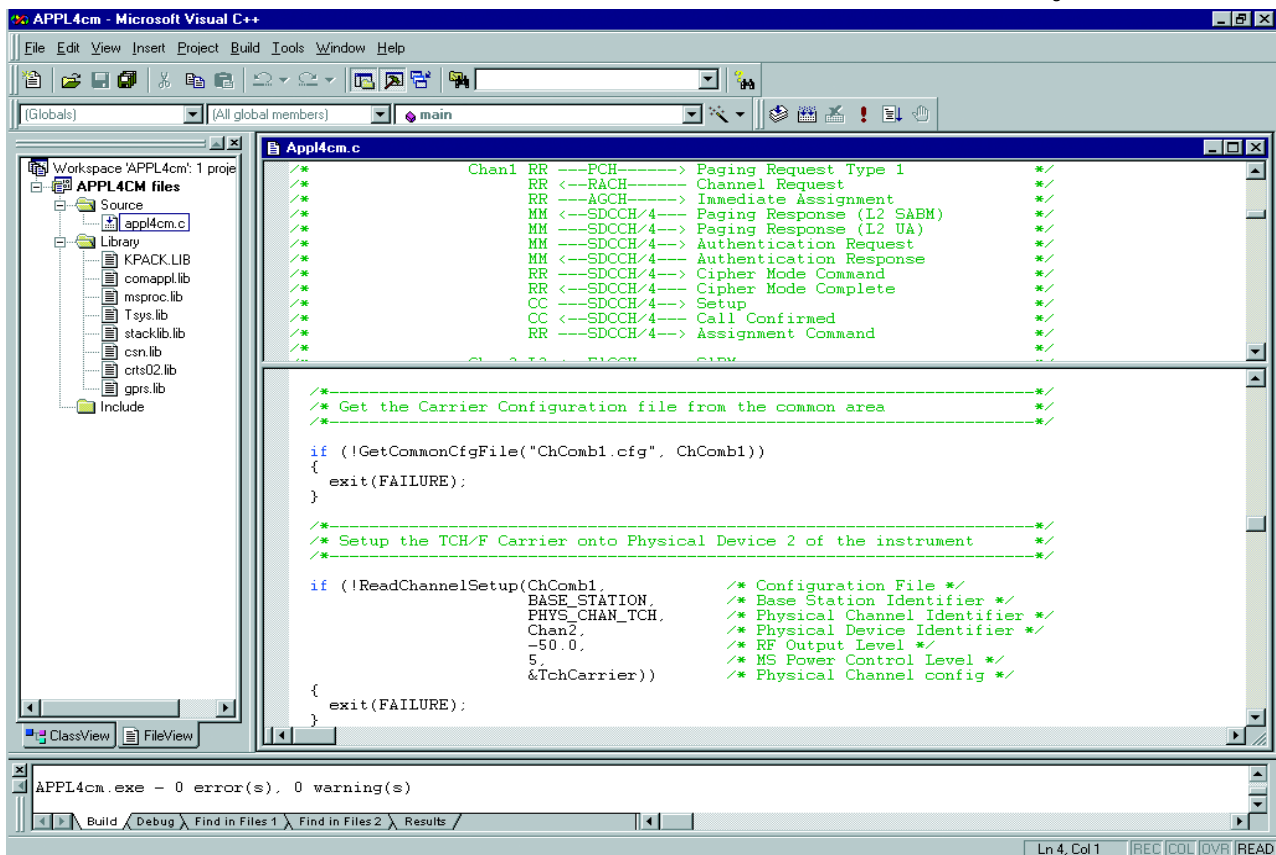
Hauptmerkmale

- ◆ Simulation einer GSM-Zelle mit 2 unabhängigen Kanälen
- ◆ Bis zu 4 GSM-Zeitslitze pro HF-Kanal für GPRS
- ◆ Vordefinierte ETSI-Tests verfügbar
 - Plattform für validierte 3GPP 51.010 Test-Szenarien
- ◆ Programmierschnittstelle für benutzerdefinierte Tests
- ◆ Detaillierte Analyse der Nachrichten auf verschiedenen Protokollebenen

- ◆ Erweiterbar auf Multizellensysteme
- ◆ Erweiterbar auf künftige Mobilfunkstandards, z.B. WCDMA
- ◆ EDGE- und softwaregesteuerte Modulatoren/Demodulatoren
- ◆ Kompakte Single-Box, Single-Supplier-Lösung mit Windows 2000
- ◆ Standard PC-Schnittstellen und Softwareinstallation

Werkzeuge

Die typischen Arbeitsschritte werden durch die Verwendung mitgelieferter Werkzeuge erheblich erleichtert. Zur effizienteren Nutzung des Gerätes, kann die Vor- und Nachbereitung der Tests, optional mit Hilfe der weiter beschriebenen Werkzeuge, offline auf einem Standard-Windows-PC erfolgen.



Mitgelieferte Beispielprogramme und die in Quell-Code ausgelieferten 3GPP-Testszenerarien können für eigene Tests modifiziert werden. Die Programmierung erfolgt in MS Visual C++ mit Hilfe der Debug-Werkzeuge.

Universal Protocol Tester R&S CRTU-G

- ◆ Konfigurationseditor für die Erstellung von Basisinformationen
- ◆ Sequencer zur Definition von Testreihen und deren Bedienung
- ◆ Message Viewer zur Filterung und Analyse von GSM-Nachrichten
- ◆ Message Composer für einfache Erstellung von GSM-Nachrichten
- ◆ Diagnosewerkzeug bestätigt dem Anwender die einwandfreie Funktion der Hardware-Baugruppen im R&S CRTU-G

fehlerhaftes Verhalten der Basisstation simuliert werden kann. Die einzelnen Entitäten des Protokollstacks können dabei separat angesprochen werden.

Die Betriebs-Software wird laufend den Änderungen der 3GPP-Spezifikation angepasst. Gängige Dienste und Funktionen (nicht Testszenarien) sind in der Betriebs-Software enthalten, optional können weitere Dienste und Funktionen installiert werden. Nähere Informationen zu optionalen Produkten sind auf der Website von Rohde&Schwarz verfügbar.

- ◆ BER-Messungen
- ◆ EGSM, RGSM

Folgende optionale Software kann ergänzt werden:

- ◆ GPRS inklusive EDGE Incremental Redundancy, Link-Adaptation
- ◆ AMR
- ◆ EGPRS compact (geplant)
- ◆ Circuit switched single slot data transfer NTDS (RLP)

GSM-Phase 2+Betriebs-Software R&S CR02P2P

Die Betriebs-Software R&S CR02P2P enthält den Protokollstack und die notwendigen Kanalcodierer/Sprachcodierer um eine GSM-Basisstation zu simulieren. Die Funktion des Protokollstacks ist im Testprogramm modifizierbar, sodass z.B. ein

Im Lieferumfang sind enthalten:

- ◆ Speech HR/FR/EFR
- ◆ GMSK, 8PSK Kanalcodierer für EDGE
- ◆ Supplementary services
- ◆ ASCII
- ◆ Cell Handover, Multiband Handover
- ◆ Ciphering

Upgrade-Service

Die GSM-Spezifikationen, die als Basis der GSM Betriebs-Software und der Test-Cases verwendet werden, unterliegen einer stetigen Aktualisierung. Damit Sie den Anschluss nicht verlieren, bietet Rohde&Schwarz einen Software Upgrade Service für die CRTU-G GSM-Software an.

Technische Kurzdaten

GSM-Inband-Spezifikationen

HF-Generator	
Modulation	GMSK, B x T = 0,3; 8PSK
Frequenzbereich	
GSM 400-Band	460 MHz...468 MHz 488 MHz...496 MHz
GSM850-Band	869 MHz...894 MHz
GSM900-Band	921 MHz...960 MHz
GSM1800-Band	1805 MHz...1880 MHz
GSM1900-Band	1930 MHz...1990 MHz
Unterdrückung von Inbandnebenabstrahlungen	>50 dB
Eigenphasenfehler (GMSK)	<1°, rms, <4°, peak
Eigenvektorfehler (8PSK)	<2%, rms
Frequenzeinstellzeit	<500 µs...res. phase of 4°
Ausgangsspegebereich (GMSK)	
RF1	-130 dBm...-33 dBm
RF2	-130 dBm...-16 dBm
RF3OUT	-90 dBm...+ 5 dBm
Ausgangsspegebereich (8PSK)	
RF1	-130 dBm...-37 dBm
RF2	-130 dBm...-20 dBm
RF3OUT	-90 dBm...+1 dBm
Ausgangsspegeunsicherheit Inband	
RF1, RF2 bei >-117 dBm	<0,7 dB (+23°C...+35°C)
RF3OUT	
-90 dBm...+5 dBm (GMSK)	
-90 dBm...+1 dBm (8PSK)	<0,9 dB (+23°C...+35°C)

HF-Empfänger

Frequenzbereich	
GSM 400-Band	450 MHz...458 MHz 478 MHz...486 MHz
GSM850-Band	824 MHz...849 MHz
GSM900-Band	876 MHz...915 MHz
GSM1800-Band	1710 MHz...1785 MHz
GSM1900-Band	1850 MHz...1910 MHz
Eigenphasenfehler (GMSK)	
<0,6°, rms; <2°, peak	
Eigenvektorfehler (8PSK)	
<1,0 %, rms	
Referenzpegel für vollen Dynamikbereich	
GMSK	
RF1	+10 dBm...+53 dBm ¹⁾
RF2	-4 dBm...+39 dBm ²⁾
RF4IN	-22 dBm...0 dBm
8PSK	
RF1	+6 dBm...+49 dBm ¹⁾
RF2	-8 dBm...+35 dBm ²⁾
RF4IN	-26 dBm...-4 dBm

Daten des Grundgeräts

Zeitbasis OCXO

Max. Frequenzabweichung (+5°C...+45°C)	±5 x 10 ⁻⁹ bezogen auf +25°C
Max. Alterung	±3,5 x 10 ⁻⁸ /Jahr, nach 30 Tagen Laufzeit

1) Max. Dauereingangsleistung 50 W, Temperaturbereich +5°C...+30°C, linear abfallend bis auf 25 W bis +45°C.

2) Max. Dauereingangsleistung 2 W.

Universal Protocol Tester R&S CRTU-G

Referenzfrequenz-Ein-/Ausgänge

Synchronisationseingang	
Sinus	1 MHz...52 MHz, in 1-kHz-Schritten
Rechteck (TTL-Pegel)	10 kHz...52 MHz, in 1-kHz-Schritten
Eingangsspannungsbereich	0,5 V...2 V, eff.
Synchronisationsausgang 1	10 MHz von interner Referenz oder Frequenz am Synchronisationseingang
Ausgangsspannung	>1,4 V, Spitze-Spitze
Synchronisationsausgang 2	netzspezifische Frequenzen im Bereich 100 kHz...40 MHz
Ausgangsspannung (f ≤ 13 MHz)	>1,0 V, Spitze-Spitze

HF-Generator

Frequenzbereich	100 kHz...2700 MHz
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Frequenzeinstellzeit	<400 µs...Δf < 1kHz
Ausgangspegelunsicherheit	
RF1, RF2 (+23°C...+35°C)	>-106 dBm >-117 dBm -117...-130 dBm
10 MHz...450 MHz	<0,8 dB
450 MHz...2200 MHz	<0,8 dB <0,8 dB <1,7 dB
2200 MHz...2700 MHz	<1,0 dB <1,0 dB <1,7 dB
RF3OUT (+23°C...+35°C)	
10 MHz...450 MHz	<1,0 dB (-80 dBm...+10 dBm)
450 MHz...2200 MHz	<1,0 dB (-90 dBm...+10 dBm)
2200 MHz...2700 MHz	<1,2 dB (-90 dBm...+5 dBm)

Ausgangspegelinstellzeit	<4 µs
Ausgangspegelauflösung	0,1 dB
HF-Pegel-Wiederholgenauigkeit (RF1, RF2, RF3OUT, typische Werte nach 1 h Aufwärmzeit)	
Ausgangspegel ≥ -80 dBm	<0,01 dB
Ausgangspegel < -80 dBm	<0,1 dB

VSWR	
RF1 (10 MHz...2000 MHz)	<1,2
RF2 (10 MHz...2200 MHz)	<1,2
RF3OUT (10 MHz...2200 MHz)	<1,5
Oberwellenabstand (f ₀ = 10 MHz...2200 MHz, bis 7 GHz)	
RF1, RF2	>30 dB
RF3OUT (P ≤ +10 dBm)	>20 dB

Nebenwellenabstand	
10 MHz...2200 MHz	>40 dB bei >5 kHz Trägerabstand
Phasenrauschen (Einseitenband, f < 2,2 GHz), Trägeroffset	
20 kHz...250 kHz	<-100 dBc (1 Hz)
≥ 250 kHz	<-110 dBc (1 Hz)

Stör-FM	
30 Hz...15 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze)
CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT	<0,02% (eff.)
IQ-Modulation, Daten für Frequenzoffsetbereich 0 Hz...±135 kHz	
Trägerunterdrückung	>40 dB

HF-Empfänger

VSWR	
RF1 (10 MHz...2000 MHz)	<1,2
RF2 (10 MHz...2200 MHz)	<1,2
RF4IN (10 MHz...2200 MHz)	<1,5

Phasenrauschen (Einseitenband, f < 2,2 GHz), Trägeroffset	
20 kHz...250 kHz	<-100 dBc (1 Hz)
250 kHz...400 kHz	<-110 dBc (1 Hz)
≥ 400 kHz	<-118 dBc (1 Hz)

Stör-FM	
30 Hz...15 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze)
CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT	<0,02% (eff.)

Leistungssteiler

Einfügungsdämpfung, SC/S1, SC/S2	
400 MHz...2200 MHz	<7 dB
VSWR	
SC (400 MHz...2200 MHz)	<1,3
S1, S2 (400 MHz...2700 MHz)	<1,5
Sperrdämpfung, S1/S2	
400 MHz...2200 MHz	>17 dB
Max. Dauerleistung	
SC	4 W
S1/S2	21 dBm

Audio

Eingangsspegel über den vollen Bereich	0,079 V (rms)
Eingangsimpedanz	100 kΩ
Ausgangspegel über den vollen Bereich	0,79 V (rms)
Ausgangsimpedanz	<2 Ω

Ein- und Ausgänge (Rückseite)

IEC-Bus-Fernbedienschnittstelle	24-pol Amphenol (IEC625-2 (IEEE 488.2))
Serielle Schnittstellen COM1, COM2	RS-232-C (COM), 9-polig Sub-D parallel (Centronics kompatibel)
Druckerschnittstelle LPT	PS/2
Maus-, Tastaturanschluss	15-polig, Sub-D
Anschluss für externen Monitor (VGA)	Doppelanschluss
USB	RJ45
Ethernet	

Trigger-/Taktsignale

Eingang (BNC): Trig In A, Trig In B	TTL, 1 kΩ
Ausgang (BNC): Trig Out A, Trig Out B, SLOT CLK, BIT CLK	TTL, 50 Ω

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5°C...+45°C
Lagertemperaturbereich	-25°C...+60°C
Display	21 cm TFT-Farbdisplay (8,4")
Auflösung	640 x 480 Pixel (VGA-Auflösung)
Pixel-Fehlerrate	<2 x 10 ⁻⁵
Stromversorgung	100 V...240 V ±10% (AC), 50 Hz...400 Hz -5%...+10%
Leistungsaufnahme	max. 500 W, Grundgerät 200 W typ.
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	465 mm x 193 mm x 517 mm (19"; 4 HE); 20 kg

Bestellangaben

Universal Protocol Tester	R&S CRTU-G	1140.0009.02
----------------------------------	------------	--------------

Lieferumfang

HF-Einheit	R&S CRTU-RU
Linkhandler (2 Stück)	R&S CRTU-B5
MAC/Speech Board	R&S CRTU-B6
Test SIM Phase 2+	R&S CRT-Z2
Betriebssoftware	R&S CRO2P2P

VGA-Monitor, Tastatur, Maus, USB/SCSI-Hostadapter, CD-ROM-Laufwerk, Hardlock

Option

2-channel IQ/IF Interface Card	R&S CRTU-B7	1139.0009.02
--------------------------------	-------------	--------------

Informationen über die Software-Optionen sind bei der lokalen Rohde & Schwarz Vertretung erhältlich.

Protocol Slave/Data Unit R&S CRTU-S

Erweiterungseinheit für Mehrkanaltests mit R&S CRTU-G



Foto 43913-2



Kurzbeschreibung

Die R&S CRTU-S erweitert den R&S CRTU-G um eine weitere R&S CRTU Radio Unit mit zwei zusätzlichen HF-Kanälen. Außerdem eignet sich die R&S CRTU-S auch als preiswerte Stand-alone-Einheit für Datentests. Bei Bedarf kann jede R&S CRTU-S problemlos von unseren Servicestellen auf einen R&S CRTU-G aufgerüstet werden.

Konformitätsprüfung von GSM-Endgeräten

Die Konformitätsprüfung von GSM-Endgeräten erfolgt anhand der von 3GPP in Spezifikation 51.010 definierten Testszenerien, die sich durch den Einsatz einer R&S CRTU-G/R&S CRTU-S-Mehrkanallösung auf Handover, Cell Selection und Cell Reselection sowie auf weitere Mehrkanal- Tests ausweiten lassen. Eine große Anzahl dieser Testszenerien ist durch unabhängige Testhäuser für Rohde & Schwarz validiert worden und steht für den R&S CRTU-G zur Verfügung.

Einfach zu bedienende Werkzeuge, Automatisierung des Ablaufs und detaillierte Log-Dateien beschleunigen die Konformitätsprüfung und Fehlerbehebung.

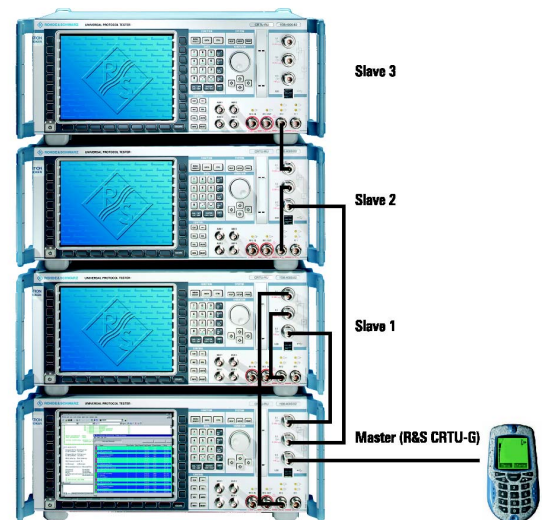
Hauptmerkmale

- ◆ Kostengünstige Mehrkanal- und Data Application Testing-Testplattform
- ◆ Simulation einer GSM-Zelle mit zwei unabhängigen Kanälen
- ◆ Detaillierte Analyse der Nachrichten auf verschiedenen Protokollebenen
- ◆ Erweiterbar auf künftige Mobilfunkstandards
- ◆ GSM-850-Fähigkeiten
- ◆ GSM 900, 1800, 1900
- ◆ GPRS, EGPRS
- ◆ FTP-Applikation
- ◆ Message Viewer zur Analyse von Layer 1, 2 und 3
- ◆ Layer 1 EDGE-Tool, das alle EDGE-Coding-Schemes unterstützt
- ◆ Windows 2000 Betriebssystem
- ◆ Aufrüstbar zum R&S CRTU-G mit der Möglichkeit, eigene Szenarien zu schreiben

Multibox Szenarien

In Verbindung mit dem R&S CRTU-G stellt die R&S CRTU-S eine preiswerte Testlösung für bis zu 8 HF-

Kanäle dar. Der R&S CRTU-G simuliert eine GSM Basisstation und zeichnet alle gesendeten und empfangenen Nachrichten zur Mobilstation auf. Damit kann der Protokoll-Stack in der Mobilstation auch unter komplexen Multikanal-Bedingungen detailliert analysiert werden. Die R&S CRTU-S wird dabei vom R&S CRTU-G gesteuert und benötigt somit keine zusätzliche Bedienung. Ein R&S CRTU-G kann bis zu drei R&S CRTU-S ansteuern. Die Verbindung zwischen den Geräten erfolgt dabei über die integrierten und bereits kalibrierten HF-Combiner und TCP/IP-Kabel. Die Verwendung von exter-





Protocol Slave/Data Unit R&S CRTU-S

nen HF-Komponenten wird damit überflüssig. Die Funktionen des Protokollstacks können durch den Anwender beeinflusst werden. Dies ermöglicht z. B. die Simulation von Fehlern auf der Netzseite und die Analyse der Reaktion der Mobilstation. Teile des Protokollstacks lassen sich durch Programmierung umgehen. So lassen sich auch nur teilweise implementierte Protokollstacks in der Mobilstation testen.

Data Application Testing

Die R&S CRTU-S ist eine kostengünstige Applikations-Testplattform. Mit einem zusätzlichen Softwaremodul, das von der Firma Analytek speziell für R&S CRTU-G/S entwickelt wurde, wird die R&S CRTU-S zu einem Netzwerksimulator, der die vom Mobiltelefon angefragten Dienste wie WAP, SMS und Internetverbindung zur Verfügung stellt. Somit sind weder Mobil-

funk noch Programmierkenntnisse notwendig um Applikationen und deren Performance im Mobiltelefon zu untersuchen. Entscheidend sind hier die reproduzierbaren Bedingungen, mit denen das Mobiltelefon getestet werden kann. Durch diese Applikation entfällt die Notwendigkeit, sich in ein reales Netzwerk einzuwählen und damit auch die dadurch verursachten Kosten.

Technische Kurzdaten

GSM-Inband-Spezifikationen

HF-Generator	
Modulation	GMSK, B x T = 0,3; 8PSK
Frequenzbereich	
GSM 400-Band	460 MHz...468 MHz 488 MHz...496 MHz
GSM850-Band	869 MHz...894 MHz
GSM900-Band	921 MHz...960 MHz
GSM1800-Band	1805 MHz...1880 MHz
GSM1900-Band	1930 MHz...1990 MHz
Unterdrückung von Inbandnebensendungen	>50 dB
Eigenphasenfehler (GMSK)	<1°, eff., <4°, Spitze
Eigenvektorfehler (8PSK)	<2%, eff.
Frequenzeinstellzeit	<500 µs...res. phase of 4°
Ausgangspegelbereich (GMSK)	
RF1	-130 dBm...-33 dBm
RF2	-130 dBm...-16 dBm
RF3OUT	-90 dBm...+ 5 dBm
Ausgangspegelbereich (8PSK)	
RF1	-130 dBm...-37 dBm
RF2	-130 dBm...-20 dBm
RF3OUT	-90 dBm...+1 dBm
Ausgangspegelunsicherheit Inband	
RF1, RF2 bei >-117 dBm	<0,7 dB (+23°C...+35°C)
RF3OUT	
-90 dBm...+5 dBm (GMSK)	
-90 dBm...+1 dBm (8PSK)	<0,9 dB (+23°C...+35°C)

HF-Empfänger	
Frequenzbereich	
GSM 400-Band	450 MHz...458 MHz 478 MHz...486 MHz
GSM850-Band	824 MHz...849 MHz
GSM900-Band	876 MHz...915 MHz
GSM1800-Band	1710 MHz...1785 MHz
GSM1900-Band	1850 MHz...1910 MHz
Eigenphasenfehler (GMSK)	<0,6°, eff.; <2°, Spitze
Eigenvektorfehler (8PSK)	<1,0 %, eff.

Referenzpegel für vollen Dynamikbereich

GMSK	
RF1	+10 dBm...+53 dBm ¹⁾
RF2	-4 dBm...+39 dBm ²⁾
RF4IN	-22 dBm...0 dBm
8PSK	
RF1	+6 dBm...+49 dBm ¹⁾
RF2	-8 dBm...+35 dBm ²⁾
RF4IN	-26 dBm...-4 dBm

Daten des Grundgeräts

Zeitbasis OCXO

Max. Frequenzabweichung (+5°C...+45°C)	±5 x 10 ⁻⁹ bezogen auf +25°C
Max. Alterung	±3,5 x 10 ⁻⁸ /Jahr, nach 30 Tagen Laufzeit

Referenzfrequenz-Ein-/Ausgänge

Synchronisationseingang	
Sinus	1 MHz...52 MHz, in 1-kHz-Schritten
Rechteck (TTL-Pegel)	10 kHz...52 MHz, in 1-kHz-Schritten
Eingangsspannungsbereich	0,5 V...2 V, eff.
Synchronisationsausgang 1	
Ausgangsspannung	10 MHz von interner Referenz oder Frequenz am Synchronisationseingang
Synchronisationsausgang 2	
Ausgangsspannung (f ≤ 13 MHz)	>1,4 V, Spitze-Spitze netzspezifische Frequenzen im Bereich 100 kHz...40 MHz >1,0 V, Spitze-Spitze

HF-Generator

Frequenzbereich	100 kHz...2700 MHz
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Frequenzeinstellzeit	<400 µs...Δf < 1 kHz
Ausgangspegelunsicherheit	
RF1, RF2 (+23°C...+35°C)	>-106 dBm >-117 dBm -117...-130 dBm
10 MHz...450 MHz	<0,8 dB
450 MHz...2200 MHz	<0,8 dB <0,8 dB <1,7 dB
2200 MHz...2700 MHz	<1,0 dB <1,0 dB <1,7 dB

1) Max. Dauereingangsleistung 50 W, Temperaturbereich +5°C...+30°C, linear abfallend bis auf 25 W bis +45°C.

2) Max. Dauereingangsleistung 2 W.



Protocol Slave/Data Unit R&S CRTU-S

RF30UT (+23°C...+35°C)	
10 MHz...450 MHz	<1,0 dB (-80 dBm...+10 dBm)
450 MHz...2200 MHz	<1,0 dB (-90 dBm...+10 dBm)
2200 MHz...2700 MHz	<1,2 dB (-90 dBm...+5 dBm)
Ausgangspegelstellzeit	<4 µs
Ausgangspegelauflösung	0,1 dB
HF-Pegel-Wiederholgenauigkeit (RF1, RF2, RF30UT, typische Werte nach 1 h Aufwärmzeit)	
Ausgangspegel ≥ -80 dBm	<0,01 dB
Ausgangspegel < -80 dBm	<0,1 dB
VSWR	
RF1 (10 MHz...2000 MHz)	<1,2
RF2 (10 MHz...2200 MHz)	<1,2
RF30UT (10 MHz...2200 MHz)	<1,5
Oberwellenabstand (f ₀ = 10 MHz...2200 MHz, bis 7 GHz)	
RF1, RF2	>30 dB
RF30UT (P ≤ +10 dBm)	>20 dB
Nebenwellenabstand	
10 MHz...2200 MHz	>40 dB bei >5 kHz Trägerabstand
Phasenrauschen (Einseitenband, f < 2,2 GHz), Trägeroffset	
20 kHz...250 kHz	<-100 dBc (1 Hz)
≥250 kHz	<-110 dBc (1 Hz)
Stör-FM	
30 Hz...15 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze)
CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT	<0,02% (eff.)
IQ-Modulation, Daten für Frequenz- offsetbereich 0 Hz...±135 kHz	
Trägerunterdrückung	>40 dB

Audio

Eingangspegel über den vollen Bereich	0,079 V (rms)
Eingangsimpedanz	100 kΩ
Ausgangspegel über den vollen Bereich	0,79 V (rms)
Ausgangsimpedanz	<2 Ω

Ein- und Ausgänge (Rückseite)

IEC-Bus-Fernbedienschnittstelle	24-pol Amphenol (IEC625-2 (IEEE 488.2))
Serielle Schnittstellen COM1, COM2	RS-232-C (COM), 9-polig Sub-D
Druckerschnittstelle LPT	parallel (Centronics kompatibel)
Maus-, Tastaturanschluss	PS/2
Anschluss für externen Monitor (VGA)	15-polig, Sub-D
USB	Doppelanschluss
Ethernet	RJ45

HF-Empfänger

VSWR	
RF1 (10 MHz...2000 MHz)	<1,2
RF2 (10 MHz...2200 MHz)	<1,2
RF4IN (10 MHz...2200 MHz)	<1,5
Phasenrauschen (Einseitenband, f < 2,2 GHz), Trägeroffset	
20 kHz...250 kHz	<-100 dBc (1 Hz)
250 kHz...400 kHz	<-110 dBc (1 Hz)
≥400 kHz	<-118 dBc (1 Hz)
Stör-FM	
30 Hz...15 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze)
CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT	<0,02% (eff.)

Leistungssteiler

Einfügungsdämpfung, SC/S1, SC/S2	
400 MHz...2200 MHz	<7 dB
VSWR	
SC (400 MHz...2200 MHz)	<1,3
S1, S2 (400 MHz...2700 MHz)	<1,5
Sperrdämpfung, S1/S2	
400 MHz...2200 MHz	>17 dB
Max. Dauerleistung, SC	4 W
Max. Dauerleistung, S1/S2	21 dBm

Trigger-/Taktsignale

Eingang (BNC): Trig In A, Trig In B	TTL, 1 kΩ
Ausgang (BNC): Trig Out A, Trig Out B, SLOT CLK, BIT CLK	TTL, 50 Ω

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5°C...+45°C
Lagertemperaturbereich	-25°C...+60°C
Display	21 cm TFT-Farbdisplay (8,4")
Auflösung	640 x 480 Pixel (VGA-Auflösung)
Pixel-Fehlerrate	<2 x 10 ⁻⁵
Stromversorgung	100 V...240 V ±10% (AC), 50 Hz...400 Hz -5%...+10%
Leistungsaufnahme	max. 500 W, Grundgerät 200 W typ.
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	465 mm x 193 mm x 517 mm (19"; 4 HE); 20 kg

Bestellangaben

Protokolltester	R&S CRTU-S	1140.0009.82
------------------------	------------	--------------

Lieferumfang

HF-Einheit	R&S CRTU-RU
Linkhandler (2 Stück)	R&S CRTU-B5
MAC/Speech Board	R&S CRTU-B6
Test SIM Phase 2+	R&S CRT-Z2
Betriebssoftware	R&S CR02P2P

VGA-Monitor, Tastatur, Maus, USB/SCSI-Hostadapter, CD-ROM-Laufwerk, Hard-
lock

Option

2-channel IQ/IF Interface Card	R&S CRTU-B7	1139.0009.02
--------------------------------	-------------	--------------

Informationen über die Software-Optionen sind bei der lokalen Rohde&Schwarz
Vertretung erhältlich

Protokolltester R&S CRTU-W

Protokolltester für Endgeräte der 3. Mobilfunkgeneration



Foto 43914-2



Kurzbeschreibung

Der R&S CRTU-W ist eine einzigartige Lösung für die Signalisierung und den Protokoll-Test für Endgeräte der 3. Mobilfunkgeneration und Multimode-Geräte. Dieses neue Mitglied der R&S CRTU-Familie bietet höchste Flexibilität von der frühen Entwurfsphase an, über Entwicklung bis zur umfassenden Konformitäts- und Zertifizierungsprüfung.

Mit Hilfe leistungsstarker Tools kann der Benutzer TTCN-Test Cases gemäß 3GPP Testspezifikation TS34.123 definieren und ausführen, sowie die Testergebnisse visualisieren. Außerdem können kundenspezifische Testszenerien in TTCN oder C++ implementiert werden.

Der Message Analyzer ermöglicht die Ansicht der gespeicherten Nachrichten in unterschiedlichen Formaten (sequentielle, strukturierte oder detaillierte Ansicht), einschließlich Parent/Child Message Linking über alle Protokollschichten (inklusive ASN.1 Decodierung).

Zwei unabhängige HF-Kanäle ermöglichen die Simulation von zwei WCDMA-(FDD) Zellen auf der selben oder auf unterschiedlichen HF-Frequenzen, eine unabdingbare Voraussetzung für WCDMA Intrasystem Handovers. Der

R&S CRTU-W ist außerdem für Intersystem Handovers zu GSM/GPRS-Systemen vorbereitet, womit er neue Maßstäbe für das Testen setzt.

Hauptmerkmale

- ◆ 2 HF-Kanäle/Simulation von 2 WCDMA (FDD)-Zellen
- ◆ Plattform für 3GPP-Signalisierungs-Test Cases gemäß TS34.123
- ◆ Detaillierte Analyse aller Protokollschichten an der U_i-Schnittstelle
- ◆ TTCN Toolbox Support
- ◆ C/C++ API für Test-Skript-Entwicklung
- ◆ Aufrüstbar für GSM/GPRS
- ◆ Aufrüstung vorhandener R&S CRTU-Geräte auf WCDMA möglich
- ◆ Intersystem Handover-Tests

R&S CRTU-VT (siehe Seite 45)

Zum Einstieg in den 3GPP-Protokolltest hat Rohde&Schwarz die R&S CRTU-Produktfamilie erweitert. Der 3GPP WCDMA Virtual Tester R&S CRTU-VT testet das Protokollverhalten von Endgeräten oberhalb des physikalischen Layers mit den gleichen leistungsstarken Tools wie der R&S CRTU-W.

Test Cases, die für den R&S CRTU-W verifiziert/validiert werden, können mit dem R&S CRTU-VT über eine TCP/IP-Verbin-

dung durchgeführt werden. Eine klar definierte Schnittstelle ermöglicht eine rasche Anbindung des R&S CRTU-VT.

R&S CRTU-W Tools

Der R&S CRTU-W enthält eine komplette Tool-Palette, die alle Anforderungen wie Test Case Management, Test Case Modifikation, Test Session-Konfiguration und die vollständige Analyse der Testergebnisse abdeckt.

Durch die Realisierung in Java können die Tools auf jedem Betriebssystem installiert werden. Zur kompletten Analyse der Testergebnisse bzw. der Konfiguration von Test Sessions steht die gesamte Tool-Palette auch offline zur Verfügung. So kann der R&S CRTU-W effizient für den WCDMA-Protokolltest eingesetzt werden.

Project Explorer

Im Project Explorer ist die gesamte Funktionalität zur Konfiguration von Test Sessions enthalten. Mit Hilfe des Project Explorer können Test Cases aus einer Test-Suite für eine Test Session ausgewählt werden. Durch die Zusammenstellung von Test Cases aus unterschiedlichen Test-Suiten können komplette Regression-Tests erstellt werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Protokolltester R&S CRTU-W

Über das Handling von Test Cases hinaus kann der Anwender mit dem Project Explorer die Hardware bzw. die Referenz-Implementierungen konfigurieren.

Der Project Explorer kontrolliert außerdem den vollständigen Ablauf der Test-Session.

Während eine Test Session abläuft, zeigt der Project Explorer online den aktuellen Status der gesamten Test Session bzw. der einzelnen Test Cases an. Unmittelbar nach Ablauf eines Test Cases wird der Final Verdict des Test Cases angezeigt.

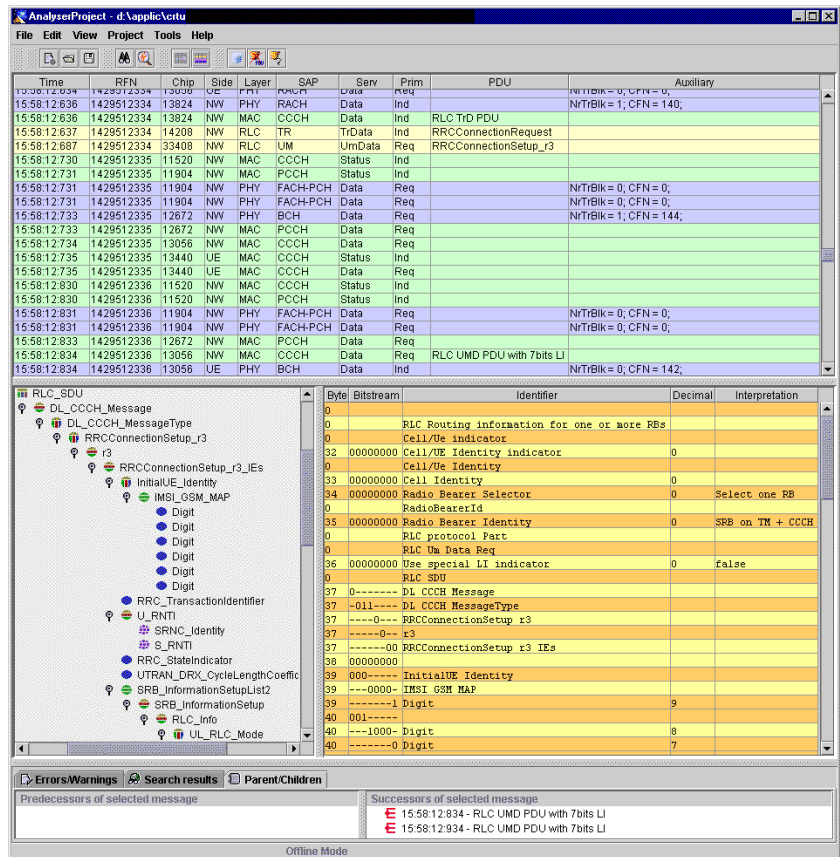
Message Analyzer

Durch die ausgereifte Architektur der R&S CRTU-W-Software können alle Nachrichten, die über die Service Access Points gemäß 3GPP-Spezifikation gesendet werden, in einem zentralen Logfile gespeichert werden. Die Decodierfunktionalität des Message Analyzer ermöglicht die komfortable Analyse dieser Informationen.

Ein weiteres leistungsstarkes Merkmal des Message Analyzer ist das Message Sequence Chart. Darstellungskonform innerhalb der offiziellen Spezifikationen, ermöglicht der Message Analyzer die Ansicht aller Nachrichten in einem Message Sequence Chart. Mit dieser Funktion kann der Anwender sehr einfach den logischen Datenfluss innerhalb eines Test Cases analysieren.

Test Case Analyzer

Der Test Case Analyzer ermöglicht die Analyse der automatisch generierten Test Case Result-Datei. Diese Datei enthält alle Angaben zu den vom Test Case



gesendeten bzw. empfangenen Nachrichten und alle Informationen zu Timer und Konfiguration. Mit einem Hyperlink kann der TTCN-Editor während der Analyse gestartet werden. Innerhalb des TTCN-Editors wird dabei der korrespondierende TTCN Source Code angezeigt. Eine vollständige und ausführliche Analyse der Test Case Result-Datei ist möglich.

TTCN Editor

Zusätzlich zu den von Rohde & Schwarz entwickelten Tools steht der TTCN-Editor von Leonardo Da Vinci Communications Ltd in der R&S CRTU-W Tool-Palette zur Verfügung. Der TTCN-Editor erweitert die Analysefunktionen des Test Case Analyzers und eröffnet die Möglichkeit, die verfügbaren Test Cases auf einfache Art und Weise zu modifizieren oder neue Test Cases zu

erstellen. Der TTCN-Editor enthält einen integrierten Versionsmanager, der die Benutzung und Verwaltung verschiedener Versionen einer Test-Suite ermöglicht.

Technische Details

HF

- ◆ Zwei unabhängige HF-Kanäle
- ◆ Simulation von zwei Zellen auf der selben Frequenz oder auf unterschiedlichen Frequenzen
- ◆ HF-Frequenzbereich: 10 MHz...2,7 GHz
- ◆ 3,84 Mchip/s



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Protokolltester R&S CRTU-W

Physikalische Kanäle im Downlink

- ◆ Bis zu 16 parallele physikalische Kanäle pro Zelle
- ◆ CPICH
- ◆ P-/S-SCH
- ◆ P-CCPCH
- ◆ S-CCPCH
- ◆ PICH
- ◆ AICH
- ◆ $n \times$ DPCH + OCNS mit m Kanälen
- ◆ Einstellung des Leistungspegels für jeden physikalischen Kanal getrennt möglich

Physikalische Kanäle im Uplink

- ◆ PRACH
- ◆ DPCCCH
- ◆ 6 x DPDCH

◆ Transportkanäle im Uplink

- RACH
- Bis zu 8 DCH mit 384 kBit/s (Single-Code, Service-Multiplexing)

Physikalische Schicht – Transportkanäle

- ◆ Transportkanäle im Downlink
 - BCH, PCH, FACH
 - Bis zu 8 DCH mit 384 kBit/s (Single Code und Multi Code, Service Multiplexing)

Referenz-Implementierungen von

- ◆ MAC
- ◆ RLC
- ◆ RRC

Technische Kurzdaten

Standard	3GPP-FDD, 3,84 Mcps
HF-Generator	
Modulation	Entsprechend dem Standard 3,84 MHz, RRC, $\alpha = 0,22$
Frequenzbereich	2110 MHz...2170 MHz
Kanalabstand	5 MHz
Kanalraster	200 kHz
Ausgangspegelbereich (Effektivwert, 10 MHz...2200 MHz, max. Wert ist abhängig von der Kanalkonfiguration)	
RF1	–120 dBm...–27 dBm
RF2	–120 dBm...–10 dBm
RF3OUT	–80 dBm...+13 dBm
Ausgangspegelbereich (Hüllkurvenspitzenwert (PEP), 10 MHz...2200 MHz, max. Wert ist abhängig von der Kanalkonfiguration)	
RF1	–120 dBm...–19 dBm
RF2	–120 dBm...–2 dBm
RF3OUT	–80 dBm...+13 dBm
Ausgangspegelunsicherheit	Siehe Daten der Radio Unit
Ausgangspegelauflösung	0,1 dB
HF-Empfänger	
Demodulation	Empfängerfilter entsprechend dem Standard: 3,84 MHz, RRC, $\alpha = 0,22$
Frequenzbereich	1920 MHz...1980 MHz
Kanalabstand	5 MHz
Kanalraster	200 kHz
PEP- und Effektivwerte für WCDMA-modulierte Signale, Effektivwert für WCDMA-Signal darf nicht den Dauerleistungspegel überschreiten	
RF1, Dauerleistung ¹⁾	0 dBm...+47 dBm
RF1, Spitzen-Hüllkurvenleistung (PEP)	0 dBm...+53 dBm
RF2, Dauerleistung	–14 dBm...+33 dBm
RF2, Spitzen-Hüllkurvenleistung (PEP)	–14 dBm...+39 dBm
RF4IN, Dauerleistung	–37 dBm...0 dBm
RF4IN, Spitzen-Hüllkurvenleistung (PEP)	–37 dBm...0 dBm
Dynamik des Demodulators	Referenzpegel (PEP) bis zu –30 dB

Daten der Radio Unit R&S CRTU-RU

(In einigen Fällen benutzt der R&S CRTU-W nur Teile der Funktionalität)

Zeitbasis OCXO

Max. Frequenzabweichung (+5 °C...+45 °C)	$\pm 5 \times 10^{-9}$, bezogen auf +25 °C
Max. Alterung	$\pm 3,5 \times 10^{-8}$ /Jahr

Referenzfrequenz-Ein-/Ausgänge

Synchronisationseingang Sinussignal	BNC-Stecker, REFIN, 50 Ω 1 MHz...52 MHz, in 1-kHz-Schritten
Rechtecksignal (TTL-Pegel)	10 kHz...52 MHz, in 1-kHz-Schritten
Eingangsspannungsbereich (Sinus)	0,5 V...2 V (eff.)
Synchronisationsausgang 1	BNC-Stecker, REFOUT1, 50 Ω
Frequenz (interner Referenzbetrieb)	10 MHz von interner Referenz
Frequenz (externer Referenzbetrieb)	Frequenz des Synchronisationseingangs
Ausgangsspannung	>1,4 V (Spitze-Spitze)
Synchronisationsausgang 2	BNC-Stecker, REFOUT2, 50 Ω
Frequenz (WCDMA-Modus)	30,72 MHz
Synchronisationsausgang 3	BNC-Stecker, REFOUT3, 50 Ω
Frequenz (WCDMA-Modus)	15,36 MHz

HF-Generator (CW-Signale)

Frequenzbereich	100 kHz...2700 MHz
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Frequenzeinstellzeit	<400 μ s... Δf <1kHz
Ausgangspegelunsicherheit	
RF1, RF2 (+23°C...+35°C)	>–106 >–117 >–117...–130 dBm
10 MHz...450 MHz	<0,8 dB
450 MHz...2200 MHz	<0,8 dB <0,8 dB ²⁾ <1,7 dB ^{2) 3)}
2200 MHz...2700 MHz	<1,0 dB <1,0 dB ²⁾ <1,7 dB ^{2) 3)}
RF3OUT (+23°C...+35°C)	
10 MHz...450 MHz	<1,0 dB (–80 dBm...+10 dBm)
450 MHz...2200 MHz	<1,0 dB (–90 dBm...+10 dBm)
2200 MHz...2700 MHz	<1,2 dB (–90 dBm...+5 dBm)
Ausgangspegelinstellzeit	<4 μ s
Ausgangspegelauflösung	0,1 dB
HF-Pegel-Wiederholgenauigkeit (RF1, RF2, RF3OUT, typische Werte nach 1 h Aufwärmzeit)	
Ausgangspegel \geq –80 dBm	<0,01 dB
Ausgangspegel <–80 dBm	<0,1 dB



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Protokolltester R&S CRTU-W

VSWR	
RF1 (10 MHz...2000 MHz)	<1,2
RF2 (10 MHz...2200 MHz)	<1,2
RF30UT (10 MHz...2200 MHz)	<1,5
Oberwellenabstand (f ₀ = 10 MHz...2200 MHz, bis 7 GHz)	
RF1, RF2	>30 dB
RF30UT (P ≤ +10 dBm)	>20 dB
Nebenwellenabstand 10 MHz...2200 MHz	
	>40 dB bei >5 kHz Trägerabstand
Phasenrauschen (Einseitenband, f < 2,2 GHz), Trägeroffset	
20 kHz...250 kHz	<-100 dBc (1 Hz)
≥250 kHz	<-110 dBc (1 Hz)
Stör-FM	
30 Hz...15 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze)
CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT	
IQ-Modulation, Daten für Frequenzoffsetbereich 0 Hz...±135 kHz	<0,02% (eff.)
Trägerunterdrückung	>40 dB

HF-Empfänger

VSWR	
RF1 (10 MHz...2000 MHz)	<1,2
RF2 (10 MHz...2200 MHz)	<1,2
RF4IN (10 MHz...2200 MHz)	<1,5
Phasenrauschen (Einseitenband, f < 2,2 GHz), Trägeroffset	
20 kHz...250 kHz	<-100 dBc (1 Hz)
250 kHz...400 kHz	<-110 dBc (1 Hz)
≥400 kHz	<-118 dBc (1 Hz)
Stör-FM	
30 Hz...15 kHz	<50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze)
CCITT	<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT	
	<0,02% (eff.)

Leistungsteiler

Einfügungsdämpfung, SC/S1, SC/S2 400 MHz...2200 MHz	
	<7 dB
VSWR	
SC (400 MHz...2200 MHz)	<1,3
S1, S2 (400 MHz...2700 MHz)	<1,5
Sperrdämpfung, S1/S2 400 MHz...2200 MHz	
	>17 dB
Max. Dauerleistung, SC	4 W
Max. Dauerleistung, S1/S2	21 dBm

Allgemeine Daten

R&S CRTU-RU

Betriebstemperaturbereich	+5 °C...+45 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C...+60 °C
Schnittstellen (für Anschluss an R&S CRTU-PU)	
Control A	68pol. SCSII
Control B	68pol. SCSII
IF (RX und TX, CH1 und CH2)	BNC
Clock	BNC
Fernbedienung	IEC/IEEE-Bus, 24pol. Amphenol
Stromversorgung	100 V...240 V ±10% (AC), 500 VA 50 Hz...400 Hz -5%...+10%
Leistungsaufnahme	ca. 160 W
Abmessungen (B x H x T)	465 mm x 193 mm x 517 mm 19", 4 HE
Gewicht	ca. 18 kg

R&S CRTU-PU

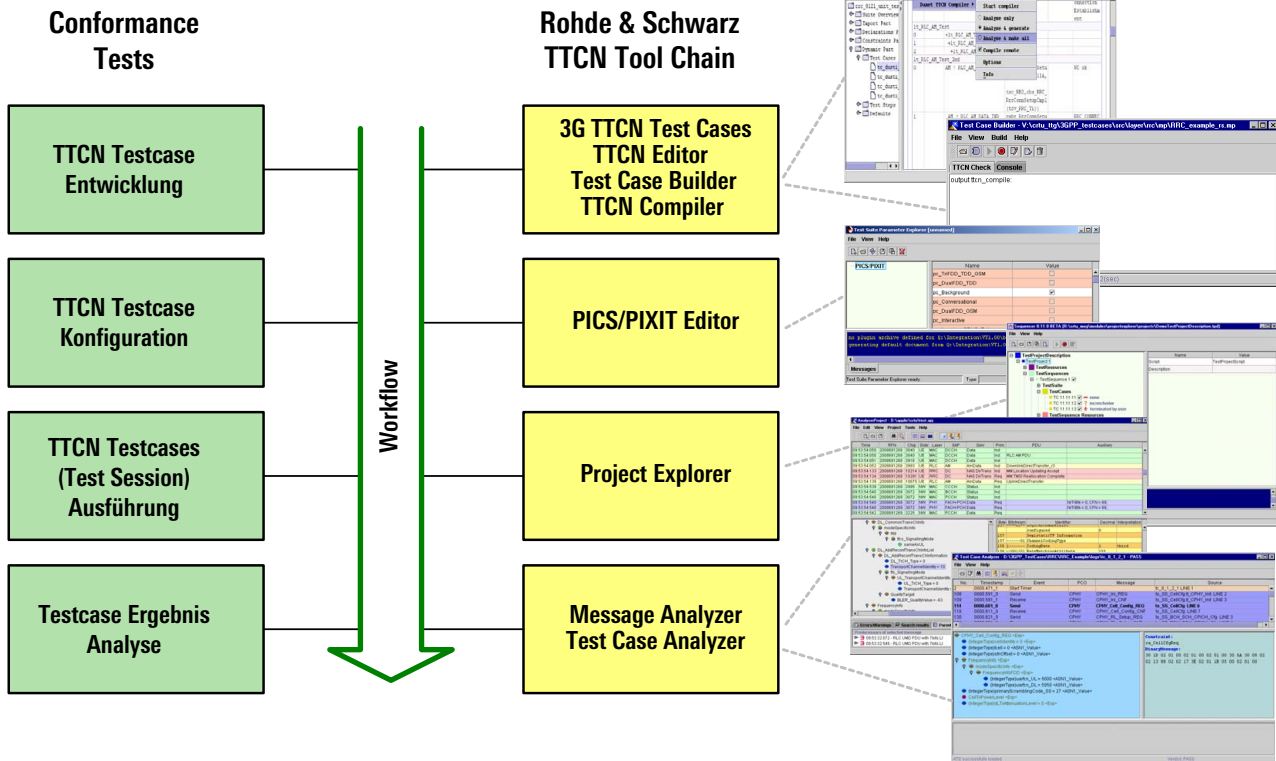
Schnittstellen	
USB	Doppelanschluss jeweils an der Gerätevorder- und -rückseite
Ethernet 1 und Ethernet_2	RJ45
Ethernet HUB	RJ45
Externer Monitor (VGA)	15pol. Sub-D
Externer Monitor (DVI)	24pol. + 4pol.
Seriell COM1	RS-232-C, 9pol. Sub-D
Drucker LPT	Parallel (Centronics-kompatibel), 25pol.
Schnittstellen (zum Anschluss an R&S CRTU-RU)	
Control A	68pol. SCSII
Control B	68pol. SCSII
IF (RX und TX, CH1 und CH2)	BNC
Clock	BNC
Fernbedienung	IEC/IEEE-Bus, 24pol. Amphenol
Stromversorgung	100 V...120 V ±10% (AC) oder 220 V...240 V ±10% (AC), 600 VA, 50 Hz...60 Hz -5%...+10%
Leistungsaufnahme	ca. 180 W
Abmessungen (B x H x T)	465 mm x 238 mm x 617 mm 19", 5 HE
Gewicht	ca. 21 kg

Bestellangaben

Protokolltester	R&S CRTU-W	1140.0509.02
Lieferumfang		
Radio Unit (inkl. R&S CRTU-B7)	R&S CRTU-RU	
Protocol Unit	R&S CRTU-PU	
Monitor		
USB-Tastatur, USB-Maus, Hardlock		
Betriebssoftware	R&S CRTUW001	
Zubehör		
Antennenkoppler für Mobiltelefone	R&S CMU-Z10	1150.0801.02
Abschirmkammer für CMU-Z10	R&S CMU-Z11	1150.1008.02
19" Gestelladapter (für Radio Unit)	R&S ZZA-411	1096.3283.00
19" Gestelladapter (für Protocol Unit)	R&S ZZA-511	1096.3290.00

- 1) 50 W im Temperaturbereich +5 °C...+30 °C, linear abfallend bis 25 W bei +45 °C.
- 2) Nicht gültig bei Frequenzen im Bereich von Netztaktobertönen.
- 3) Gültig nur für RF1.

3G-Virtual-Protokoll-Testsystem R&S CRTU-VT



Protokolltests auf dem PC, Übersicht der Software-Tools von R&S CRTU-VT

Kurzbeschreibung

Das 3G-Virtual-Protokoll-Testsystem R&S CRTU-VT vereint eine vollständige TTCN- (Testing and Test Control Notation) Software-Entwicklungsumgebung, verifizierte 3GPP-Signalisierungs-Testcases und leistungsfähige Analyse-Tools für den Test von 3G-UE-Protokollstacks. Es ergänzt in idealer Weise den 3G-Protokolltester R&S CRTU-W und ermöglicht den frühen und umfassenden Test von Signalisierungsabläufen in 3G-Netzen, Regressionstest von UE-Protokollstack-Implementierungen und den High-Level Applikationstests von neuen 3G-Diensten.

Hauptmerkmale

Das 3G-Virtual-Protokoll-Testsystem R&S CRTU-VT enthält alles, was für den frühzeitigen Conformance-Test von 3G-UE-Protokollstacks noch vor der Integration mit dem physikalischen Layer erforderlich ist.

Software-Tools

- ◆ Integrierte TTCN-Entwicklungsumgebung mit grafischem Editor, Testcase Builder und Compiler zur Erstellung neuer, bzw. Modifikation der mitgelieferten 3GPP TTCN-Testcases
- ◆ Normgerechte Referenzimplementierung des UTRAN-Protokollstacks gemäß den 3G-Spezifikationen inklusive der Layer-1-Simulation

- ◆ Leistungsfähige Software-Tools zur Konfiguration und Ausführung der Signalisierungs-Testcases sowie der detaillierten Analyse der Testergebnisse anhand der erzeugten Logdateien
- ◆ Signalisierungs-Conformance Testcases in TTCN gemäß 34.123-3
- ◆ Identische Software-Tools für Virtual-Tester und HF-Protokolltester R&S CRTU-W, Upgrade auf R&S CRTU-W (siehe Seite 41)

3GPP Testcases

- ◆ Verifizierte 3GPP TTCN Signalling Conformance Testcases für den Test von MAC, RLC, RRC und NAS gemäß 34.123-3
- ◆ Automatische Erzeugung von 3GPP Executable Testcases

3G-Virtual-Protokoll-Testsystem R&S CRTU-VT

- ◆ GCF Testcase Pakete 1 - 4 werden unterstützt
- ◆ Zeitplanung der einzelnen Testcase-Pakete gemäß GCF-Priorisierung
- ◆ Wiederverwendung von 3GPP-TTCN-Testcases mit R&S CRTU-W

Applikationen

- ◆ Virtuelles Testen von:
 - 3G UE Protokollstack-Implementierungen
 - Regressionstests
 - Applikationstests

Eigenschaften

Die Software des Virtual Testers ist identisch mit der des Protokolltesters R&S CRTU-W. Ein Upgrade von R&S CRTU-VT auf R&S CRTU-W ist erhältlich. Der R&S CRTU-VT wird als reines Softwareprodukt auf einer CD-ROM ausgeliefert und ist auf jedem modernen PC unter Windows 2000 lauffähig. Die R&S CRTU-VT-Tools und Testcases sind mit einem Hardlock lizenzgeschützt.

System-Architektur

Für die unterschiedlichen Protokollabläufe wie Connection Setup, Paging oder Call Setup sind unterschiedliche Testcases erhältlich. Der jeweilige TTCN Testcase und der UTRA-Protokollstack simulieren dabei die 3G-Netzseite. Die Reaktionen des zu testenden UE-Protokollstacks werden vom R&S CRTU-VT aufgezeichnet, mit dem in den 3G-Spezifikationen definierten Protokollverhalten verglichen und auf Konformität geprüft.

Hard/ und Softwareanforderungen

Hardware	Minimalanforderungen
CPU	Pentium III-800 MHz-Klasse
Speicher	256 MByte Arbeitsspeicher, 512 MByte zusätzlicher Auslagerungsspeicher (swap space)
Min. Festplattenspeicher	1 GByte
CD-ROM-Laufwerk	>16 x
Grafikkarte	1024 x 768 XGA Auflösung
Schnittstellen	
Eingabe	Keyboard, Maus
Netzwerkadapter	Standard 10 Mbit oder 100 Mbit Netzwerkadapter
I/O ports	Centronics parallel oder USB Anschluss für den Hardlock Dongle
Software	Minimalanforderungen
Netzwerk	TCP/IP-Netzwerktreiber installiert
Betriebssystem	Windows 2000

TTCN- und Analyse-Tools

TTCN Editor/Analyzer, TTCN Editor Leonardo Pro von Da Vinci Systems, Rohde&Schwarz PICS/PIXIT Editor, Rohde&Schwarz TTCN Analyzer	R&S CRTU WT03	1139.5530.02
TTCN Compiler von Danet GmbH unterstützt alle 3GPP TTCN ATS gemäß 34.123-3	R&S CRTU WT04	1139.5600.02

Testcase-Pakete

Virtual Testing TTCN Libraries for Support of 3GPP 34.123 Test Cases, 35 verifizierte 3GPP TTCN Testcases gemäß 34.123-3, RRC, RLC, CC, MM Testsuite, überwiegend GCF Priorität 1	R&S CRTU WC01VT	1139.6207.02
Virtual Testing TTCN Libraries for Support of 3GPP 34.123 Test Cases	R&S CRTU WC02VT	1139.6307.02
Virtual Testing TTCN Libraries for Support of 3GPP 34.123 Test Cases	R&S CRTU WC03VT	1139.6407.02

Anm.: Die Pakete R&S CRTU-WC01/02/03 decken > 80% von GCF Paket 1 ab. Weitere Testcase-Pakete für GCF-Paket 2 bis 4 sind in Planung.

Bestellangaben

Virtuelle Testumgebung für WCDMA FDD Protokoll-Tests an mobilen Endgeräten	R&S CRTU-VT	1139.7190.02
---	-------------	--------------

Lieferumfang

Betriebssoftware

Virtual Testing WCDMA FDD Operational Software für UE Test UTRAN-Protokollstack Referenzimplementierung MAC, RLC, Layer 1 Shortcut; Layer 1 Shortcut auf Transportkanal-Ebene; Upper Tester, PHY und CPHY Interface API (TCP/IP); Rohde&Schwarz Project Explorer; Rohde&Schwarz Message Analyzer, C/C++ Compiler, Microsoft Visual C/C++ Version 6.0	R&S CRTU W001VT	1139.6007.02
--	-----------------	--------------

Optionen

Upgrade auf R&S CRTU-W

Hardware-Upgrade for R&S CRTU Virtual Testing Solution	R&S CRTU U02	1140.1405.02
--	--------------	--------------

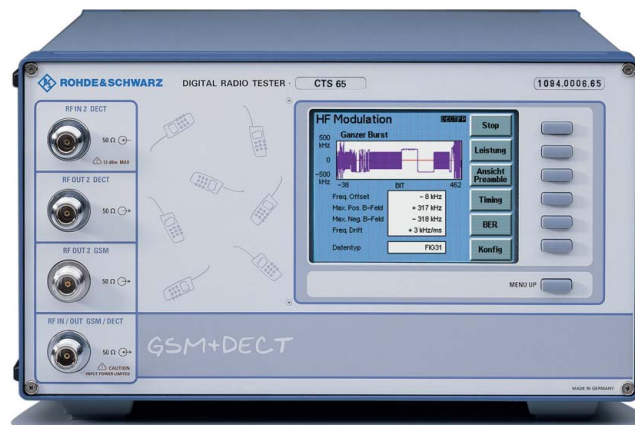
Support

Support-Vertrag für Operating Software Support-Vertrag für TTCN Tools und Premium Testcase Support	R&S CRTU-WS01	1139.6707.02
	R&S CRTU-WS02	1139.6807.02

Digital Radio Tester R&S CTS55/60/65 für Mobiltelefone

Testerfamilie für schnelle und aussagekräftige GSM- und DECT-Messungen im Service

R&S CTS65 (Foto 43115-1)



Kurzbeschreibung

Digital Radio Tester R&S CTS präsentiert sich in drei Modellen:

- ◆ R&S CTS55 für Mobiltelefone nach GSM900/1800/1900
- ◆ R&S CTS60 für DECT-Telefone (Mobilteil und Basisstation)
- ◆ R&S CTS65 für GSM und DECT

Der Digital Radio Tester R&S CTS ist ein sehr kompaktes, modular aufgebautes, dabei aber außerordentlich leistungsfähiges Messgerät. Er verbindet auf ideale Weise komfortable Bedienung mit notwendiger Prüftiefe für einen kombinierten Einsatz in allen Service-Bereichen für GSM/GPRS-Mobil- und DECT-Schnurlos-Telefone: vom einfachen Funktionstest bis hin zu Reparaturen. Neueinsteiger wie auch Service-Spezialisten führen mit dem R&S CTS bequem sowohl schnelle automatische Funktionstests als auch anspruchsvolle und umfangreiche manuelle Messungen bis auf Komponentenebene durch.

Hauptmerkmale

- ◆ Bedienfreundlich durch Menüführung über Softkeys
- ◆ Gut strukturierte Benutzerführung ohne verschachtelte Untermenüs

- ◆ Bedienmenüs in sieben verschiedenen Sprachen
- ◆ Brillantes TFT-Farbdisplay: eine eigene Dimension in Bedienerführung und Messergebnisdarstellung in dieser Messgeräteklasse
- ◆ Handlich durch kompaktes, robustes Gehäuse und geringes Gewicht
- ◆ Ermüdungsfreies Arbeiten
- ◆ Messdynamik für Messung der Leistungsrampe: GSM >55 dB, DECT >60 dB
- ◆ Interner Referenzoszillator TCXO oder OCXO (Option R&S CTS-B1)
- ◆ Kombierter HF-Eingang/-Ausgang für GSM und DECT
- ◆ DECT-Off-Air-Messungen über zusätzlichen Ein-/Ausgang
- ◆ Fernsteuerung über RS-232-C möglich (Option R&S CTS-K6)
- ◆ Handover (Kanalwechsel)
- ◆ Dualband Handover
- ◆ Steuerung und Messung der Sendeleistung
- ◆ Empfindlichkeit
 - Bitfehlerraten BER und RBER
 - RxLev und RxQual
- ◆ Phasen- und Frequenzfehler
- ◆ Leistungsverlauf über der Zeit
- ◆ Timing-Fehler
- ◆ Echotest (Sprachtest, bei dem u.a. auch der Lautsprecher und das Mikrofon getestet werden)
- ◆ Funktionstest der Mobile-Tastatur durch Anzeige der Rufnummer
- ◆ Anzeige von
 - IMSI (International Mobile Subscriber Identity)
 - IMEI (International Mobile Equipment Identity)
- ◆ AM-Unterdrückung (Option R&S CTS-K7)

GSM-Messmöglichkeiten

Zum Test der Mobiltelefone simuliert der R&S CTS eine GSM-Basisstation. Nachstehende Mess- und Testmöglichkeiten stehen einerseits über automatisch ablaufende Testroutinen, andererseits aber auch manuell zur Verfügung.

- ◆ Synchronisation des Mobilfunkgerätes mit der Basisstation (die durch den R&S CTS simuliert wird)
- ◆ Registrierung (Location Update)
- ◆ Verbindungsauf-/abbau

GPRS

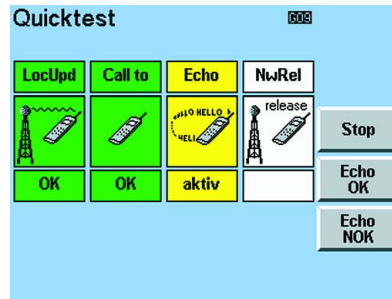
Ab Anfang 2003 wird der R&S CTS auch GPRS-fähige Mobiltelefone unterstützen. Durch Erweiterung mit der Signalisierungsoption R&S CTS-K4 eröffnen sich Möglichkeiten, einen GPRS-Attach/Detach sowie Blockfehlerraten (BLER)-Messungen auf einem Zeitschlitz durchzuführen.

Digital Radio Tester R&S CTS55/60/65 für Mobiltelefone

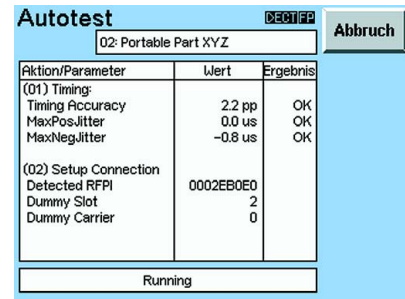
- ◆ Attach/detach
- ◆ BLER-Messung

DECT – Mess-, Test- und Abgleichmöglichkeiten

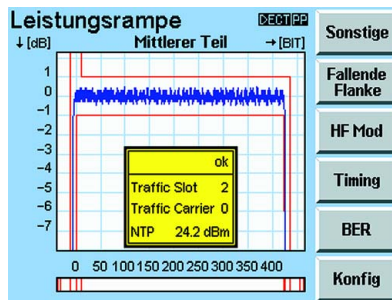
- ◆ Synchronisation des DUT mit dem R&S CTS
- ◆ Verbindungsauf-/abbau
- ◆ Echotest
- ◆ Erkennen und Anzeigen der RFPI (FP)
- ◆ Sendeleistung (NTP)
- ◆ Leistungsverlauf über der Zeit
- ◆ Modulationsverlauf über der Zeit
- ◆ Frequenzoffset
- ◆ Maximaler Modulationshub
- ◆ Frequenzdrift
- ◆ Timing (Jitter, Packet Delay)
- ◆ Bitfehlerrate (BER), Rahmenfehlerrate (FER)



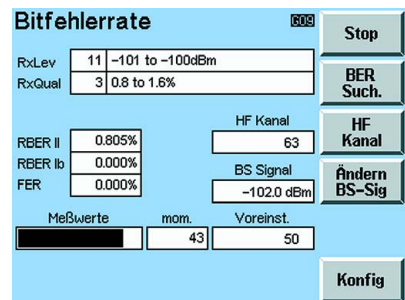
Der Quicktest ermöglicht eine sehr schnelle Aussage über die ordnungsgemäße Funktion aller wesentlichen Teile des Mobiltelefons. Sofort nach dem Verbindungsaufbau findet ein Sprachtest statt (Echotest, GSM)



Mit den Autotest-Routinen lassen sich komplette Funktionstests auf Knopfdruck durchführen. Es werden sowohl alle wichtigen Signalisierungsfunktionen als auch die Sender- und Empfängerereigenschaften des Mobiltelefons getestet. (GSM)



Der R&S CTS misst den Verlauf der Leistungsrampe des von einem FP oder PP ausgesendeten Signals mit einer Messdynamik von >60 dB. (DECT)



Die Bitfehlerrate ist ein wichtiges Kriterium für die Bewertung der Empfängerereigenschaften des Mobiltelefons. Der R&S CTS bestimmt diese Eigenschaften über verschiedene Messroutinen wie RBER (Klasse Ib; II; FER) und BER (Ib; II). (GSM)

Technische Kurzdaten

Interner Referenzoszillator	Standard
Frequenzabweichung im Temperaturbereich +5 °C...+40 °C	≤1·10 ⁻⁶
Alterung	≤0,5·10 ⁻⁶ /Jahr bei 35 °C

GSM

GSM-Signalgenerator

Frequenzbereich	GSM 900-Band	935 MHz...960 MHz
	GSM 1800-Band	1805 MHz...1880 MHz
	GSM 1900-Band	1930 MHz...1990 MHz
		GSM-Kanalabstand 200 kHz
Auflösung		
Ausgangspegel	RF IN/OUT bei 0 dB ext. Dämpfung	-50 dBm...-110 dBm
	RF OUT2 GSM 0 dB ext. Dämpfung	-15 dBm...-75 dBm
Pegelfehler	RF IN/OUT	≤1,5 dB
	RF OUT2 GSM	≤2,0 dB
Modulation		GMSK, B-T=0,3

Schmalband-Spektrummonitor Option R&S CTS-B7

Span	300 kHz
Auflösebandbreiten	4/10/20/50/100 kHz
Dynamikbereich (P >5 dBm)	
	Δf = 0 kHz...30 kHz
	Δf = 30 kHz...150 kHz
Marker	3 Marker und Delta-Marker

GSM-Spitzenleistungsmesser

Frequenzbereich	GSM 900-Band	890 MHz...915 MHz
	GSM 1800-Band	1710 MHz...1785 MHz
	GSM 1900-Band	1850 MHz...1910 MHz
Messbereich		
	bei 0 dB ext. Dämpfung	-20 dBm...+39 dBm (Spitzen bis 41 dBm)
	bei 15 dB ext. Dämpfung	0 dBm...+39 dBm (Spitzen bis 41 dBm)

GSM-Messung von Phasen- und Frequenzfehler

Frequenzbereich	GSM 900-Band	890 MHz...915 MHz
	GSM 1800-Band	1710 MHz...1785 MHz
	GSM 1900-Band	1850 MHz...1910 MHz
Pegelbereich		-15 dBm...+39 dBm (Spitzen bis 41 dBm)

Digital Radio Tester R&S CTS55/60/65 für Mobiltelefone

GSM-Messung der Burst-Leistung

Frequenzbereich	GSM 900-Band	890 MHz...915 MHz
	GSM 1800-Band	1710 MHz...1785 MHz
	GSM 1900-Band	1850 MHz...1910 MHz
Referenzpegel für vollen Dynamikbereich bei 0 dB ext. Dämpfung)		0 dBm...+39 dBm (Spitzen bis 41 dBm)
Dynamikbereich (P >5 dBm)		≥55 dB
Auflösung		0,1 dB

DECT

DECT-Signalgenerator

Frequenzbereich	1876,608 MHz...1935,360 MHz und halbe Kanäle wie Referenzoszillator
Frequenzfehler	wie Referenzoszillator
Ausgangspegel	
RF IN/OUT	-100 dBm...-40 dBm
RF OUT2 DECT	-40 dBm...0 dBm (-20 dBm...0 dBm wenn RF IN2 DECT aktiv ist), benutzbar bis 5 dBm
Pegelfehler	
RF IN/OUT	≤1,5 dB
RF OUT2 DECT	≤2,0 dB
Modulation	GFSK (B·T = 0,5)

DECT-Analysator

Frequenzbereich	wie Signalgenerator
Messbereich	bei 0 dB externer Dämpfung
RF IN/OUT	30 dBm...-30 dBm
RF IN2 DECT	-35 dBm...-55 dBm
FM-Demodulator	
Frequenzbereich	0 kHz...450 kHz
Frequenzauflösung	1 kHz
DC-Offset	<3 kHz
Eigenstörhub	
RF IN/OUT	<15 kHz, Spitze, 95% Vertrauensbereich (30 dBm...5 dBm)
	<5 kHz, Spitze, 95% Vertrauensbereich (30 dBm...15 dBm)
RF IN2 DECT	<15 kHz, Spitze, 95% Vertrauensbereich (-35 dBm...-55 dBm)
	<5 kHz, Spitze, 95% Vertrauensbereich (-35 dBm...-40 dBm)

Pegelanzeige

Anzeigebereich	
RF IN/OUT	30 dBm...-30 dBm
RF IN2 DECT	-35 dBm...-55 dBm
Dynamik	-60 dB (bei P = 24 dBm)
Auflösung	0,5 dB
Fehler	
RF IN/OUT	<1 dB + Auflösung (30 dBm...5 dBm)
	<2 dB + Auflösung (<5 dBm)
RF IN2 DECT	<2 dB + Auflösung (-35 dBm...-51 dBm)
	<2,5 dB + Auflösung (<-51 dBm)

Audio-Schnittstelle

Ausgang	unsymmetrisch
Bereich	558 mV, 300 Hz...3 kHz
Ausgangswiderstand	<10 Ω (R _L >2 kΩ)
S/N + THD	30 dB bei max. Pegel
Passband ripple	0,5 dB

Eingang	unsymmetrisch
Bereich	80 mV, 300 Hz...3 kHz
Eingangswiderstand	22 kΩ
S/N + THD	30 dB bei max. Pegel
Passband ripple	0,5 dB
DECT-Anwendungen	
Modulationsfehler, Teil 1, 2, 4	ca. 11 kHz min. (202 kHz)
	ca. 13 kHz max. (403 kHz) erlaubte Abweichung
	ca. 1 kHz/ms (über 200 Bursts)
Frequenzdrift	
Sendeleistung	
Fehler	
RF IN/OUT	<1 dB + Auflösung (30 dBm...5 dBm)
	<2 dB + Auflösung (<5 dBm)
RF IN2 DECT	<2 dB + Auflösung (-35 dBm...-51 dBm)
	<-2,5 dB + Auflösung (<-51 dBm)

Allgemeine Daten

VSWR an allen HF-Anschlüssen	≤1,5
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+40 °C
Arbeitstemperaturbereich	+5 °C...+45 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C...+60 °C
Stromversorgung	200 V...240 V ±10%, 100 V...120 V ±10%, 50 Hz...60 Hz ±5%
Leistungsaufnahme	ca. 60 VA
Abmessungen (B x H x T)	319 mm x 177 mm x 350 mm
Gewicht	R&S CTS55/60 ca. 7,8 kg R&S CTS65 ca. 8,8 kg

Bestellangaben

Digital Radio Tester

GSM	R&S CTS 55	1094.0006.55
DECT	R&S CTS 60	1094.0006.60
GSM und DECT	R&S CTS 65	1094.0006.65

Optionen

OCXO-Referenzoszillator	R&S CTS-B1	1079.0809.02
GSM-Fernsteuerung (mit Applikations-Software für Windows)	R&S CTS-K6	1079.2001.01
GSM-Modultest	R&S CTS-K7	1079.2501.02
GAP-Signalisierung	R&S CTS-K62	1079.2601.01
GPRS-Signalisierung (ab 2003)	R&S CTS-K4	1079.1905.02

Ergänzungen

Universelle HF-Abschirmkammer	R&S CTS-Z12	1079.1470.02
Antennenkoppler	R&S CMU-Z10	1150.0801.02
HF-Schirmhaube für CMU-Z10	R&S CMU-Z11	1150.1008.02
DECT-Antenne mit N-Stecker		1086.3116.00
GSM Test SIM	CRT-Z2	1039.9005.02
Kompaktastatur deutsch	R&S PSP-Z1	1091.4000.02
Kompaktastatur US	R&S PSP-Z2	1091.4100.02
Fertigungskalibrierung	R&S DCV-1	0240.8733.08
Service-Handbuch		1094.3405.24

DECT-Funkmessplatz R&S CMD 60

Schnelle und kosteneffiziente Messungen an DECT-Kommunikationssystemen

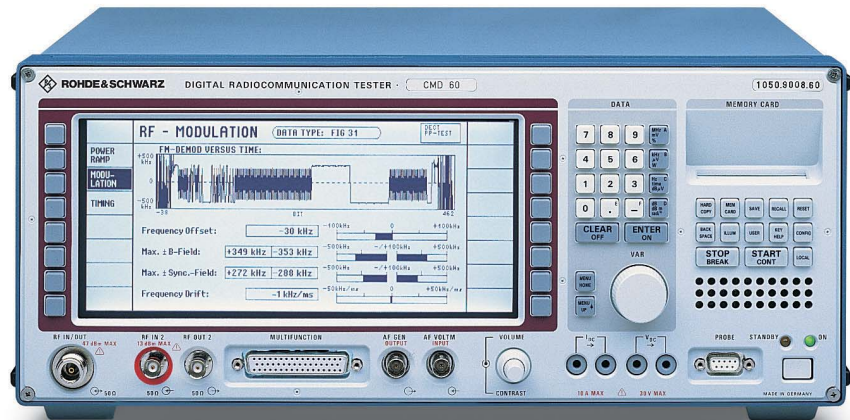


Foto 42198

Kurzbeschreibung

Zuverlässigkeit, Messgeschwindigkeit und günstiger Preis sind die Eigenschaften, die ein Messplatz haben muss, um auf dem Gebiet der weitverbreiteten DECT-Kommunikationsgeräte erfolgreich zu sein.

Die große Erfahrung, die aus vorhergehenden DECT-Messgeräten wie Signalgeneratoren, Analysatoren, Kommunikationstestern und DECT-Typprüfsystemen gewonnen wurde sowie die kooperative Entwicklungsarbeit mit mehreren Schlüsselkunden haben zu diesem ausgewogenen Tester mit allen für Produktion und Service notwendigen Eigenschaften beigetragen.

Vorteile auf einen Blick

Produktion

- ◆ Der R&S CMD 60 ist über eine RS-232-C- oder IEC-Bus-Schnittstelle mit Hilfe von SCPI-kompatiblen Befehlen fernsteuerbar. Bei Fernbedienung ist der R&S CMD 60 für hohe Messgeschwindigkeit ausgelegt, um einen hohen Produktionsdurchsatz zu erzielen
- ◆ Hoher Produktionsausstoß bei geringem Investitionsaufwand für Prüfgeräte
- ◆ Ein einziges kompaktes Gerät mit umfangreichen Messfunktionen

Entwicklung

- ◆ Umfangreiche Messungen mit großer Prüftiefe über komfortable Bedienoberfläche
- ◆ Durch diesen speziellen DECT-Tester erübrigen sich viele komplizierte Messaufbauten mit konventionellen Geräten
- ◆ Automatische Regressionstests und Belastungsprüfungen
- ◆ Der Tester liefert eine große Anzahl DECT-spezifischer Signale wie Bittakt, Senden/Empfangen Ein (RX/TX Enable) zur Steuerung des Prüflings

Service

- ◆ Angenehme Handbedienung durch großes, helles LC-Display und denkbar einfache Bedienoberfläche (keine DECT-spezifischen Kenntnisse erforderlich), die streng getrennt ist von der Konfigurations-Bedienoberfläche für den Fachmann
- ◆ Fehlersuche wird durch integrierte Hilfsmittel wie Oszilloskopanzeige der Leistung oder Frequenzmodulation in Abhängigkeit von der Zeit vereinfacht

Hauptmerkmale

- ◆ Für Fertigung, Service und Entwicklung
- ◆ HF-Messungen gemäß CTR06
- ◆ Umfangreiche Audiomessungen
- ◆ Extrem hohe Messgeschwindigkeit für hohen Produktionsdurchsatz
- ◆ Ergonomische Bedienoberfläche für Service-Anwendungen
- ◆ Eigenständiges, leichtes und kompaktes Gerät



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DECT-Funkmessplatz R&S CMD 60

Menüstruktur

Messungen der Leistungsrampe ermöglichen eine tiefgehende Analyse der vom Basis- oder Mobilteil gesendeten Leistungsimpulse (Bursts). Die Messung ist auf Bit P0 synchronisiert, so dass nicht nur genaue Angaben über die gesendete Leistung, sondern auch über die Zeitparameter gewonnen werden.

Das HF-Modulationsmessmenü zeigt in oszilloskopischer Darstellung das demodulierte Signal zur einfachen und schnellen Erkennung der typischen Datenformate sowie die genauen Messresultate in numerischer Form und als Balkendiagramme zur weiteren Auswertung.

Zeitparameter wie absolute Zeitgenauigkeit und Jitter zwischen zwei Bursts, werden gemessen und in leicht abzulesender Form angezeigt.

Vom Anwender definierte Toleranzwerte für Parameter wie Bitfehlerrate (BER), Modulation, Timing, Leistung und Leistungsrampe (Burst) können im Konfigurationsmenü eingegeben werden. Bei Überschreitung dieser Toleranzgrenzen sind die Messergebnisse zur leichteren Erkennung dunkel hinterlegt.

Der Modultest bietet HF-Generator- und HF-Burstanalysatorfunktionen zum Testen von DECT-Modulen ohne Signalisierung, z.B. bei Fehlersuche oder Abgleich.

Schnittstellenbeschreibung

R&S CMD60-Sendeteil

Bei sehr starkem DECT-Telefonverkehr sind die meisten DECT-Frequenzen für die Kommunikation belegt und können daher die Messungen in der Produktion und Entwicklung beeinträchtigen. Zusätzlich zu den Kanälen 0 bis 9 bietet der R&S CMD60 einen erweiterten Frequenzbereich für die Messungen an. Die Kanäle -3, -2, -1 und 10, 11, 12 liegen außerhalb der normalen DECT-Spezifikation und sind daher frei für Messungen.

Die DECT-Norm schreibt zwei Pegel vor: -83 dBm und -73 dBm. Der R&S CMD60 bietet darüber hinaus einen zusätzlichen Pegelbereich bis zu 30 dB zur Kompensation von externen Koppel- und Kabeldämpfungen. Der R&S CMD60 erlaubt die Benutzung von 1 bis 12 aufeinanderfolgenden TDMA-Schlitzen für schnelle BER-Messungen im Basisstationstest (zwei Zeitschlitze im Mobilstationstest). Für die BER-Messung lassen sich in der Produktion durch Benutzung mehrerer Zeitschlitze sehr kurze Messzeiten realisieren.

Als Modulationsart wird GFSK mit $B \cdot T = 0,5$ gemäß DECT-Spezifikationen angewendet. Außerdem sind konstante Hüllkurvensignale, modulierte und unmodulierte Signale oder DECT-Bursts mit verschiedenen Bitmustern für den Modultest möglich. Diese Bitmuster sind beim Testen der Empfangs- und Demodulatormodule leicht erkennbar.

R&S CMD60-Empfangsteil

Der Empfangsteil ist dem Sendeteil ähnlich: Er bietet zehn DECT-Frequenzkanäle Nr. 0 bis 9, außerdem sechs erweiterte DECT-Frequenzkanäle Nr. -3, -2, -1 und 10, 11, 12 im DECT-Kanalabstand.

Sollte der Ausgangspegel von 24 dBm nach DECT-Standard aufgrund von Koppel- und Kabeldämpfung abgesenkt sein, bietet der R&S CMD60 einen Messbereich von über 30 dB.

Es gibt zwei unabhängige Empfangszüge: Der R&S CMD60 enthält einen Signalisierungspfad für DECT-Signalisierung und BER-Messung sowie einen Messpfad für Sendertests. FM- und Hüllkurvendemodulator werden an externe Anschlüsse geführt und für die Nachbearbeitung der Leistungsrampen- und Modulationsmessungen eingesetzt. FM- und Hüllkurvendemodulator ermöglichen eine Überwachung des vom Prüfling gesendeten Signals.

HF-Ein-/Ausgang

Sender und Empfänger im R&S CMD60 sind an einen bidirektionalen N-Anschluss (HF-Ein-/Ausgang) geführt. Alle angegebenen technischen Daten gelten für diesen Anschluss. Außerdem befindet sich auf der Frontplatte für den R&S CMD-Sender ein Hochpegelausgang (Pegelbereich wie beim N-Anschluss + ca. 40 dB) sowie für den R&S CMD-Empfänger ein hochempfindlicher Eingang.

Demodulator-Schnittstelle

Der R&S CMD60 hat einen linearen, analogen FM-Demodulatorausgang (DC-Kopplung) und einen logarithmischen, analogen HF-Hüllkurvendemodulatorausgang (DC-Kopplung).



Kataloginhalt

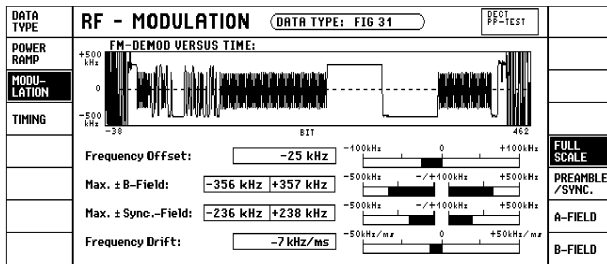
Kapitelinhalt

Typenübersicht

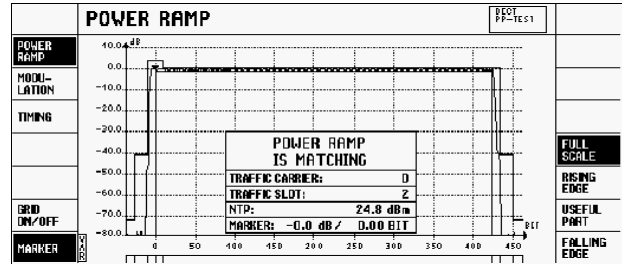
R&S-Adressen



DECT-Funkmessplatz R&S CMD 60



HF-Modulationsmessungen



Leistungsrampenmessung

Breitbandein-/ausgang

Der zweite Breitbandein-/ausgang (100 MHz bis 2,5 GHz) befindet sich auf der Rückseite. Das Eingangssignal vom Fronteingang liegt an diesem Anschluss mit einer Dämpfung von 12 dB an. Es kann mit Hilfe eines Spektrumanalysators für Nebenwellenmessungen überwacht

werden. Außerdem kann dieser Anschluss dazu benutzt werden, eine Störquelle in die HF-Verbindung einzuschalten, ohne dass der Messaufbau für die Inkanalmessungen geändert werden muss.

R&S CMD60-Audioschnittstelle

Zusätzlich zu der DECT-HF-Schnittstelle auf der Frontplatte des R&S CMD60 gibt es eine analoge DECT-Sprachschnittstelle für Lautsprecher und Mikrofon (analoge ADPCM-Schnittstelle). Hier lässt sich auch der NF-Messteil R&S CMD-B41 anschließen.

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option	Bestellnummer
OCXO-Referenzoszillator Die Option OCXO-Referenzoszillator R&S CMD-B1 verbessert die Alterung und Frequenzabweichung der internen Referenzquelle	R&S CMD-B1	1051.6002.02
Multi-Referenzfrequenz-Ein-/Ausgang, Frequenz-Synchronisation Der R&S CMD hat eine 10-MHz-Schnittstelle als allgemeine Referenzfrequenz	R&S CMD-B3	1051.6202.02
DSP-Adapter für R&S CMD-B4x Die Option enthält einen digitalen Signalprozessor (DSP) für GSM-HF- und Audiotests ebenso wie für DECT-Audiotests. Für die DECT-Bitfehlerratenmessung wird diese Option nicht benötigt	R&S CMD-B4	1051.6654.02
NF-Messteil mit Frequenzzähler Die Option R&S CMD-B4 in Verbindung mit Option R&S CMD-B41 ergibt eine Audiomesseinrichtung mit NF-Generator und NF-Analysator. Die Messparameter sind Pegel (Spitzen- und Effektivwert), Frequenz und Klirrfaktor auf wählbaren Frequenzen. R&S CMD-B41 enthält außerdem einen 60-MHz-TTL-Zähler zum Prüfen der Referenzfrequenz des Prüflings	R&S CMD-B41	1051.6902.02
IEC-Bus-Schnittstelle Zusätzlich zur serienmäßig eingebauten RS-232-C-Schnittstelle kann der R&S CMD mit dieser Fernsteuerschnittstelle ausgerüstet werden (R&S CMD-B6 erforderlich)	R&S CMD-B61	1051.7609.02
Adapter für R&S CMD-B6x-Optionen	R&S CMD-B6	1051.7409.02
Frequenzbereichserweiterung DECT Kanal +12 bis -22 für Lateinamerika und andere Länder	R&S CMD-K61	1082.3840.02

DECT-Funkmessplatz R&S CMD 60

Technische Kurzdaten

Zeit- und Frequenzreferenz

TCXO	Standard
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung (0...35°C)	$<1,5 \cdot 10^{-6}$
Alterung	$<0,5 \cdot 10^{-6}$ /Jahr
OCXO	Option R&S CMD-B1
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung (0...50°C)	$1 \cdot 10^{-7}$
	Alterung $<5 \cdot 10^{-9}$ /Tag oder $<2 \cdot 10^{-7}$ /Jahr

DECT-Signalgenerator

Frequenz	Daten gelten für N-Anschluss
Zusätzliche DECT-Kanäle	10 DECT-Kanäle Nr. 0 bis 9
Pegelbereich	Nr. -3 bis -1, 10 bis 12 und Halbkanäle
Burst-Abschaltung	-100 dBm...-40 dBm
Modulation	>30 dB GFSK (B x T = 0.5)

DECT-Analysator

Frequenz	Daten gelten für N-Anschluss wie Signalgenerator
Pegel (Einstellung für externe Dämpfung und erwartete Leistung müssen entsprechend abgestimmt sein; -10...+30 dBm)	-65 dBm...+30 dBm (für Pegelmessung) -30 dBm...+30 dBm (für FM-Breitbanddemodulator und Signalisierung), Werte für Ausgang 2 um etwa -40 dB verschoben
FM-Demodulator	für Nachbearbeitung der Sendemessdaten und Analogausgang
Bereich	0 kHz...450 kHz Hub
Auflösung	1 kHz
Pegelmessung (Einschwingverhalten)	für Nachbearbeitung der Sendemessdaten und Analogausgang
Bereich	-65 dBm...+30 dBm
Dynamik	70 dB

Analoge DECT-ADPCM-Schnittstelle

Ausgang	symmetrisch
Bereich	1 V, 300 Hz...3 kHz
S/N + Klirrfaktor	50 dB bei Vollaussteuerung
Eingang	symmetrisch
Bereich	50 mV, 300 Hz...3 kHz
S/N + THD	50 dB bei Vollaussteuerung

DC-Messungen

Gleichspannungsmessung	0 V...±30 V
Gleichstrommessung	0 A...±10 A

Option R&S CMD-B4 mit R&S CMD-B41

NF-Messteil

Frequenzbereich	50 Hz...10 kHz
Eingangsspannung	0,1 mV...30 V
Lastwiderstand	1 MΩ

NF-Klirrfaktormessung

Frequenzbereich	300 Hz...3 kHz
Eingangsspannung	100 mV...30 V
Lastwiderstand	1 MΩ

NF-Frequenzzähler

Frequenzbereich	20 Hz...10 kHz
Eingangsspannung	10 mV...30 V
Auflösung	1 Hz
Lastwiderstand	1 MΩ

60-MHz-Zähler

Frequenzbereich	10 kHz...60 MHz
Eingangssignal	min: 100 mV; max: TTL-Signal
Auflösung	1 Hz
Lastwiderstand	1 MΩ 100 pF

NF-Generator

Frequenzbereich	50 Hz...10 kHz
Auflösung	0,1 Hz
Fehlergrenze	0,05 Hz
Ausgangsspannung	10 μV...5 V
Maximaler Strom	20 mA
Ausgangswiderstand	<5 Ω

Allgemeine Daten

Stromversorgung	100 V...120 V ±10%, 200 V...240 V ±10%, 50 Hz...400 Hz ±5%
Leistungsaufnahme	60 VA
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 363 mm
Gewicht (ohne Optionen)	12 kg

Bestellangaben

Digitaler Funkmessplatz

DECT	R&S CMD 60	1050.9008.60
------	------------	--------------

Optionen

siehe Optionsübersicht

DECT Signalling Test Unit R&S PTW15

Unterstützt Installation und Wartung von DECT-Netzen



Foto 42907-2

Kurzbeschreibung

Dem umfangreichen DECT-Protokoll-Tester TS1220 stellt Rohde & Schwarz jetzt die besonders preisgünstige DECT Signalling Test Unit R&S PTW15 zur Seite. Sie kommt bei der Installation und Wartung von DECT-WLL- und PABX-Systemen, bei DECT-Audiotests nach CTR10 und im Bereich der DECT-Software-Entwicklung zum Einsatz.

Bei der Installation von DECT-WLL-Netzen oder auch Testnetzen liefert die R&S PTW15 zur Unterstützung bei der Antennenpositionierung und zur Beurteilung verschiedener Parameter des DECT-Equipments (z.B. Dynamic Channel Selection Algorithm) Daten über die Auslastung des DECT-Frequenzbereichs einschließlich der zugehörigen Statistiken. Da die meisten Tests direkt im Netz vor Ort durchgeführt werden, ist das Gerät für den mobilen Einsatz ausgelegt – durch handliche Bauform und möglichen Batteriebetrieb. Für DECT-Audiotests nach CTR10 kann die R&S PTW15 als DECT-Signalisierungseinheit dienen, die den Verbindungsaufbau zu DECT-Mobil- und Basisstationen sowohl im normalen Betrieb (Generic Access Profile GAP nach EN 300 444) als auch im Test-Standby-

Modus unterstützt und die Sprachdaten an einer analogen und einer digitalen Schnittstelle zur Verfügung stellt. Die dazu notwendigen DECT-Referenzimplementierungen können auch für DECT-Software-Entwicklung genutzt werden.

R&S PTW 15 bietet standardmäßig eine Kanalbelegungs-Software zur Darstellung aller DECT-Aktivitäten an der Luftschnittstelle sowie einen Monitormodus. Dieser dient zum Aufzeichnen und Analysieren der DECT-Aktivitäten, die zwischen benutzerdefinierten Basisstationen und den zugehörigen Mobilstationen ablaufen.

Der implementierte DECT-Protokoll-Stack ist wie folgt auf die Hardware abgebildet: Die zeitkritischen Schichten Physical Layer (PHL) und Medium Access Control Layer (MAC) laufen auf dem DECT-spezifischen Modul. Die im Point of Observation zwischen PHL und MAC anfallenden Daten werden auf den Rechnerkern gespiegelt und hier zur Anzeige gebracht. Data Link Control Layer und Network Layer, die jeweils bei den Referenzimplementierungen genutzt werden, laufen auf dem Rechnerkern als unabhängige Prozesse. Alle Schichten kommunizieren über Points of Control and Observation (PO/PCO).

Hauptmerkmale

Hauptanwendungsgebiete

- ◆ DECT-Versorgungsmessung (bei Installation und für Tests)
- ◆ DECT-Netzsteuerung (Wartung und Optimierung von WLL-Netzen und PABX-Systemen)
- ◆ Entwicklung von DECT-Software und -Hardware
- ◆ Signalisierung für DECT-Audiotests nach CTR 10
- ◆ Geeignet sowohl für mobilen als auch ortsgebundenen Einsatz

Wichtigste Funktionen

- ◆ Kanalbelegungsmessung: Abtasten und Visualisieren der Luftschnittstelle in den DECT-Frequenzbereichen für Europa, China, Lateinamerika; Analyse der erfassten Daten durch Scanner-Nachbearbeitung
- ◆ Eingebaute Referenzimplementierungen für Mobil- und Basisstationen nach EN 300 444 (Generic Access Profile)
- ◆ Überwachung und Analyse der Protokolle zwischen DECT-Schichten nach EN 300 444

Technische Kurzdaten

Grundgerät

CPU	AMD K5 (586), 133 MHz
RAM	32 MB
Anzeige	8,4" TFT-Farbdisplay
Oberfläche	nicht reflektierend
Grafikauflösung intern	VGA-Standard: 640 x 480 Pixel
Grafikauflösung extern	max. 1024 x 768 Pixel
Festplatte	>500 MB
Diskettenlaufwerk	1,44 MB, 3½"
Schnittstellen	4 x 16 Bits, Abmessungen (L x H): 2 x ISA, 330 mm x 140 mm 2 x ISA, 312 mm x 140 mm 2 x RS-232-C
Seriell	1 x LPT (Centronix) für Drucker
Parallel	DIN und PS/2 für Tastatur mit Trackball
Tastatur	LynxOS
Betriebssystem	MGR
Anwenderoberfläche	+15°C...+35°C
Nenntemperaturbereich	0°C...+40°C
Betriebstemperaturbereich	100 V...120 V ±10%, 50 Hz...400 Hz ±5%, 1 A (max. 120 W) und 220 V...240 V ±10%, 50 Hz...60 Hz ±5%, 0,5 A (max. 120 W)
Stromversorgung	10 V...32 V
DC	412 mm x 198 mm x 380 mm
Abmessungen (B x H x T)	8 kg
Gewicht	

HF-Parameter

Betriebsfrequenz Europa 1881,792 MHz... 1897,344 MHz

Optionen (Exklusivoptionen)

China	1902,528 MHz...1918,080 MHz
Südamerika	1911,168 MHz...1926,720 MHz
Mittelamerika	1912,896 MHz...1928,448 MHz
Trägerabstand	1,728 MHz
Trägermultiplex	TDMA
Duplex	TDD
Bitrate	1152 kbps
Modulationsart	GFSK (B x T = 0,5)

Senderdaten

Normale Sendeleistung	21 dBm ±2 dBm
Nenn-Spitzenwertabweichung (Modulation)	288 kHz (nach CTR 06)
Trägerfrequenz	DECT-Trägerfrequenz ± 30 kHz (nach CTR 06)
Synthesizer	Senderburst nach CTR06 (langsamer Synthesizer => „blinde Slots“); Hardware-signalisierung (R&S PTW15 DECT Sig. Board)

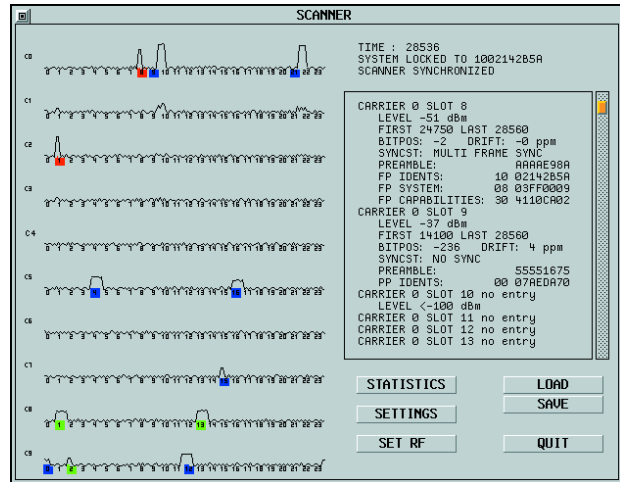
Empfängerdaten

Empfindlichkeit	-73 dBm bei BER <0,00001 (nach CTR 06)
RSSI	-33 dBm...-93 dBm
Max. Pegel (ohne Schäden)	25 dBm
Max. Pegel (für Messungen)	0 dBm

Kanalbelegungsmessung

RSSI (permanent)

Auflösungszeit	<14 ms
Auflösungspegel	1 dB
Bereich	0 dBm...-93 dBm
Datenanzeige	grafisch online, Updaterate 1/s
Scanrate	mind. 3 RSSI-Scanschleifen über alle DECT-Kanäle pro Sekunde



Bei der Kanalüberwachung werden die Aktivitäten auf allen DECT-Kanälen und Slots numerisch und grafisch angezeigt, darunter auch Informationen zu Feldstärke, Identitäten, Drift, Offset, etc. Diese Informationen werden automatisch in einer Datenbank gespeichert.

Datenbank

- Ständige Aufzeichnung von Datenpaketen
- Klassifizierung: gesperrt, koordiniert, unkoordiniert, nicht klassifiziert
- Fortlaufender Scan, gleichzeitig für Basisstation und Mobilstation
- Inhalt der Datenbankeinträge: Aufzeichnungszeitpunkt, Anzahl der Aufzeichnungen, Präambel, Pegel, Bitposition, Drift, Identitäten, Systemparameter etc.
- Zuordnung der Datenbankeinträge zur grafischen RSSI-Anzeige unter Berücksichtigung von Systemidentität, koordinierten und unkoordinierten Basisstationen

Statistik

- Kanalbelegungsstatistik
- Grafische Anzeige (farbig)
- Statistische Angaben beziehen sich auf EN 300 175 Common Interface „Algorithmus für Kanalauswahl“

GPS-Daten

- Interface Standard NMEA 0183 kann an die serielle Schnittstelle angeschlossen werden
- GPS-Daten werden angezeigt und in die Datenbankdatei übernommen

Bestellangaben

DECT Signalling Test Unit

Light	R&S PTW15L	1074.6009.04
China	R&S PTW15CN	1074.6009.03
Süd- und Mittelamerika ¹⁾	R&S PTW15LA	1074.6009.05

Optionen

Komfortpaket (ext. Tastatur + Adapter)	R&S PTW-B1	1074.6509.02
Batteriemodul für mobilen Betrieb	R&S PSP-B3	1091.3740.02
Frequenzbereich China (ersetzt Europa-Modul)	R&S PTW-B3	1115.2501.02
Frequenzbereich Süd- und Mittelamerika (ersetzt Europa-Modul)	R&S PTW-B4	1115.2701.02

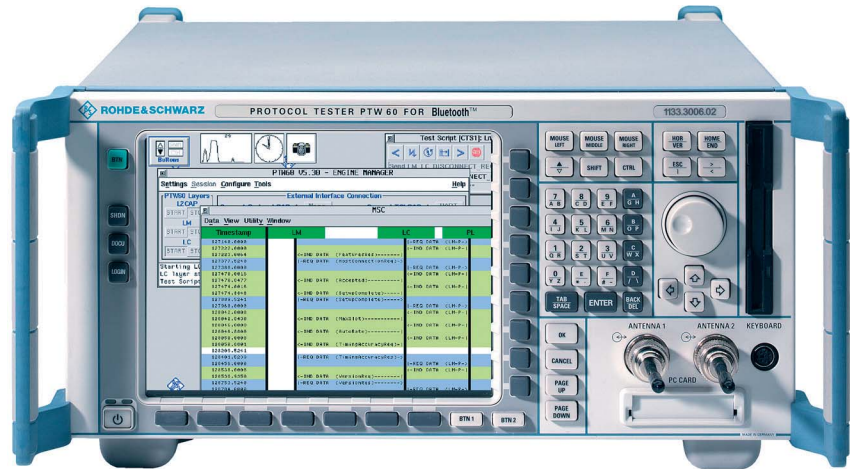
¹⁾ Unterschiede bei den Frequenzkanälen werden durch die Software ausgeglichen.

Protokolltester R&S PTW60 für *Bluetooth* Anwendungen

Plattform für
Signalisierungstests in
Bluetooth Umgebungen



Foto 43882-1



Kurzbeschreibung

Der Rohde & Schwarz Protokolltester für *Bluetooth* Lösungen R&S PTW60 stellt professionelle und umfassende Protokolltest- und Analysefunktionen zur Verfügung. Er ist prädestiniert für den Einsatz in der Entwicklung und für die Qualifikation von *Bluetooth* Produkten. Die Programmierschnittstellen erlauben es sogar, den R&S PTW60 für die Entwicklung neuer Protokolle einzusetzen.

Rohde & Schwarz setzt im Gegensatz zu den meisten Mitbewerbern auf die vollständige Eigenentwicklung der Protokollschichten und der technologieabhängigen Hardware. Hieraus resultiert die Möglichkeit, in allen Schichten Protokollfehlerverhalten zu simulieren, wodurch beispielsweise die Fehlertoleranz und Robustheit eines Prüflings bewertet werden können.

Hauptmerkmale

Einsatzgebiete des R&S PTW60

- ◆ Integraler Bestandteil bei der Entwicklung von Protokollschichten, Profilen und Applikationen

- ◆ Transparenz bei der Integration von *Bluetooth* Komponenten
- ◆ Die anerkannte Referenz bei der Durchführung von Protokolltests und Profile Conformance Tests

Schlüsselfunktionen

- ◆ Referenzimplementation von Baseband, LM, L2CAP in Master- und Slave-Mode
- ◆ Simulation eines *Bluetooth* Pico-Netzes
- ◆ Automatische Umsetzung der in TTCN veröffentlichten offiziellen *Bluetooth* SIG (Special Interest Group) Testvektoren in ausführbare Test Cases
- ◆ Unterstützt die offiziellen Conformance-Tests für Baseband, LM, L2CAP, GAP, SDP und SPP
- ◆ Leistungsfähiges Test-Script-Paket zur einfachen Bewertung von Prüflingen
- ◆ Umfangreiche Auswahl an lösungsorientierten Analysewerkzeugen (PCOs, MSC, TTCN Traces)
- ◆ Flexible, interne und externe Programmierschnittstellen zur maßgeschneiderten Anpassung an spezielle Messaufgaben

Hardware

- ◆ Unabhängiger Industrierechner mit *Bluetooth* RTSU (Real Time Signalling Unit)
- ◆ Externe Schnittstellen zur Integration des R&S PTW60 in ein Netzwerk (Ethernet) und zur Anbindung des *Bluetooth* TCI (Test Controller Interface) über UART, RS-232-C und USB

Software

R&S PTW60 *Bluetooth* Protokoll Stack

In Bild 1 sind die *Bluetooth* Schichtenstruktur und der logische Datenfluss zu sehen. Die Schichten Baseband, LM (Link Manager) und L2CAP (Logical Link Control and Adaptation Protocol) können individuell konfiguriert, gestartet und gestoppt werden.

Das Echtzeitbetriebssystem LynxOS (echtzeitfähiges UNIX-Derivat) ermöglicht die Protokollanalyse online. Zur Bewertung des Prüflings stehen Daten aus den dargestellten SAPs (Service Access Point) zur Verfügung.

Protokolltester R&S PTW60 für *Bluetooth* Anwendungen

Von der Detailanalyse bis zum Überblick – die grafische Bedienungsumgebung und die vorhandenen Werkzeuge des R&S PTW60 lassen sich auf die Bedürfnisse des Anwenders einstellen.

Werkzeuge

Plattformkonzept mit offener Programmierschnittstelle

Die Protokolltester von Rohde & Schwarz sind modular aufgebaut, d.h. die einzelnen Protokollschichten sind über klar definierte Schnittstellen miteinander verknüpft. Ein einheitliches Funktions- und Befehlsformat ermöglicht den Zugang zu den einzelnen Protokollschichten über die Programmiersprachen C und C++.

Test Script-Manager, -Editor und -Executor

Der Test Script Manager erleichtert das Archivieren, Suchen, Editieren und Compilieren der vorhandene Test Scripts. Mit dem Test Script Editor lassen sich vorhandene Test Scripts in kürzester Zeit an neue Bedürfnisse anpassen. Der Ablauf lässt sich durch den Test Script Executor kontrollieren. Durch die Testschritt- und Befehlsanzeige herrscht zu jedem Zeitpunkt des laufenden Test Scripts Transparenz über die ablaufenden Befehlssequenzen.

Protokolltests ohne Luftschnittstelle

Alle Protokollschichten können über eine handelsübliche Ethernet-Verbindung an den Prüfling umgeleitet werden. Die folgenden Protokoll-SAPs können direkt mit den Protokollschichten des Prüflings verbunden werden:

- ◆ X-L2CAP
- ◆ SDP - L2CAP
- ◆ RFCOMM - L2CAP
- ◆ L2CAP-LM

- ◆ L2CAP-SAR
- ◆ L2CAP-LC
- ◆ LM
- ◆ LM-LC

TTCN Toolbox und *Bluetooth* Simulation Libraries

Compiler-Prozess

Der *Bluetooth* Protokolltester R&S PTW60 setzt die von der *Bluetooth* SIG entwickelten TTCN-Testfälle (Tree and Tabular Combined Notation) automatisch in ausführbaren Code um. Den Ablauf dieser Prozedur zeigt Abbildung 2. Die *Bluetooth* SIG Test Vektoren werden im sogenannten TTCN.mp-Format auf den R&S PTW60 kopiert und vom TTCN-Compiler zunächst in ANSI C-Code übersetzt.

Bluetooth Simulationsbibliotheken

Simulationsbibliotheken zur automatischen Generierung der *Bluetooth* SIG-Test- Vektoren

- ◆ Baseband (BB)
- ◆ Link Manager (LM)
- ◆ Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP)
- ◆ Generic Access Profile (GAP)
- ◆ Service Discovery Protocol (SDP)
- ◆ Serial Port Profile (SPP)

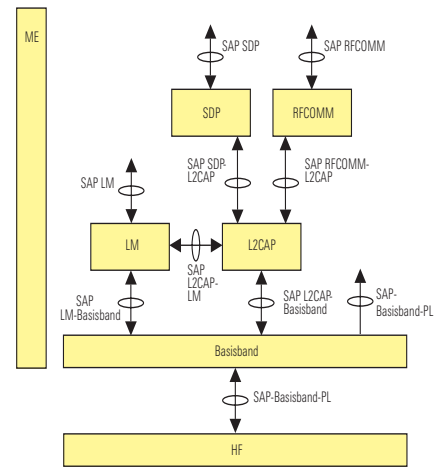


Bild 1: R&S PTW60 Protokolldatenfluss

Test Suite-Parameter-Editor

Vor Ablauf der Testfälle eines *Bluetooth* SIG Test Vektors müssen mit Hilfe sogenannter PICS/PIXIT-Werte (Protokoll-Implementierung, Conformance-Statement/ Protokoll-Implementation, eXtra Information for Testing) die Eigenschaften und Parameter für die zu testende Implementierung eingegeben werden. Mit Hilfe dieser Werte werden Testfälle ausgewählt, Alternativen in den einzelnen Testfällen aktiviert und deaktiviert und implementationspezifische Parameter gesetzt.

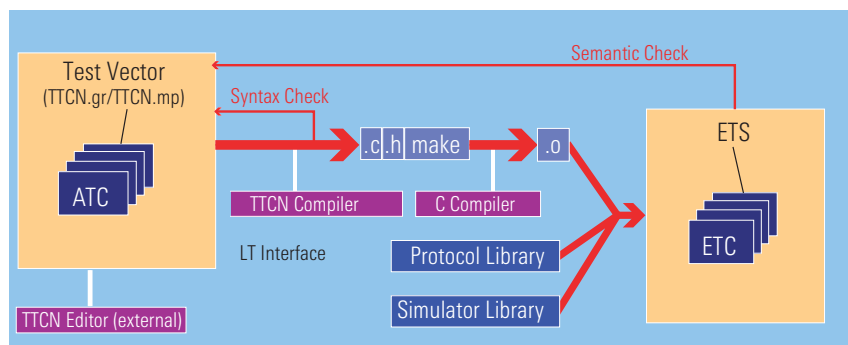


Bild 2: Von der abstrakten zur ausführbaren TTCN Test Suite

Protokolltester R&S PTW60 für *Bluetooth* Anwendungen

Test Case-Manager

Beliebige Folgen und Wiederholungen von Testfällen lassen sich mit diesem Werkzeug zusammenstellen und ausführen. Alle Ausgaben der ablaufenden Testfälle werden vom Test Case Manager in Echtzeit verarbeitet und für den Benutzer aufbereitet und zugänglich gemacht.

Durch die Test Case Selection Expression ist es per Knopfdruck möglich, alle für ein IUT (Implementation Under Test) geeigneten Testfälle eines *Bluetooth* SIG Test Vektors auszuwählen.

Leonardo Synergy Solution™ by Da Vinci Communications Ltd

Das R&S PTW60-Plugin bietet eine praxisorientierte integrierte Lösung um

Bluetooth SIG-Testvektoren mit dem R&S PTW60 zu entwickeln, editieren und zu debuggen.

Werkzeuge – Analyse

Der R&S PTW60 stellt eine Vielzahl an Analysewerkzeugen bereit wie z. B. PCOs (Points of Control and Observation), ein MSC (Message Sequence Chart) und TTCN Traces.

TTCN Trace

Detaillierte TTCN Trace Files geben darüber Aufschluss, wie sich das IUT gegen die von der *Bluetooth* SIG spezifizierten Testfälle verhalten hat.

Message Sequence Chart (MSC) und Point of Control & Observation (PCO)

In PCO und MSC werden sowohl empfangene als auch gesendete Daten angezeigt und interpretiert.

PCOs repräsentieren die Daten SAP-bezogen, während das MSC die Daten über die verschiedenen Protokollschichten zeitlich zugeordnet anzeigt.

Weitere Funktionsmerkmale der Analysewerkzeuge sind

- ◆ Filter für Primitive, Datenpakete, ID-Pakete und PDUs (Protocol Data Unit)
- ◆ PDU Decoder und ASP Checker (Abstract Service Primitive)
- ◆ Single Message Decode

Technische Kurzdaten

HF-Daten

Sendefrequenzbereich	2,402 GHz...2,480 GHz
Sendeleistung, Impedanz	-20 dBm...+18 dBm, ±3 dB, 50 Ω
Empfangsfrequenzbereich	2,402 GHz...2,480 GHz
Empfangseingangsleistung, Impedanz	-70 dBm...-20 dBm, 50 Ω
Modulation	GFSK mit B x T = 0,5
Trägerabstand, Bitrate	1 MHz, 1 Mbps

Prozessor-Architektur

CPU	AMD-K6, 233 MHz
Festplatte	13 GB IDE
RAM	128 MB
Display	8,4"-TFT-Farbdisplay (640 x 480 Punkte)
Sonstige	3,5"-Diskette, 3 PCI-Slots, 3 ISA-Slots

Schnittstellen

Getrennte HF-Anschlüsse für Empfangs- und Sendepfad	N-Buchsen auf der Frontplatte
Externe Referenzein-/ausgänge	BNC-Buchsen auf der Rückseite
Druckeranschluss	Centronics
COM 1	RS-232-C
COM 2	RS-232-C (600...19200 Baud) oder TTL (5 V), mittels Mikroschalter wählbar
USB	Doppelanschluss
Externer Monitor	VGA-Anschluss

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+15 °C...+35 °C
Betriebstemperaturbereich	+5 °C...+40 °C
Stromversorgung	100 V...240 V AC, 1,3 A...3,1 A, 50 Hz...400 Hz
Abmessungen (B x H x T), Gewicht	412 mm x 197 mm x 417 mm, 10 kg

Bestellangaben

Protokolltester, Basissystem R&S PTW60 1133.3006.02

Bibliotheken für die Erstellung und Ausführung von Testprogrammen

Baseband	R&S PTW60BB	1133.3741.02
Generic Access Profile	R&S PTW60GA	1133.4148.02
Link Manager	R&S PTW60LM	1133.3841.02
Logical Link Control and Adaptation Protocol	R&S PTW60L2	1133.3793.02
Service Discovery Application Profile	R&S PTW60SD	1133.4048.02
Serial Port Profile	R&S PTW60SP	1133.4090.02

Pakete: Basissystem plus Bibliotheken

BB, LM, L2CAP	R&S PTW60P1	1133.3893.02
GAP, SPP, SDAP	R&S PTW60P2	1133.3941.02
BB, LM, L2CAP, GAP, SPP, SDAP	R&S PTW60P3	1133.3993.02

Ergänzungen

Verschlüsselungscod-Länge 128 bit (Exportlizenz erforderlich!)	R&S PTW60EK	1133.4190.02
US-Tastatur mit Trackball	R&S PSP-Z2	1091.4100.02

Software-Serviceverträge

Software-Service für Basissystem, 1 Jahr	R&S PTW-SSB-1	1155.9507.11
Software-Service für entsprechende Simulationsbibliotheken		
BB, LM, L2CAP, GAP, SPP oder SDP	R&S PTW-SSxx	1155.9507.xx

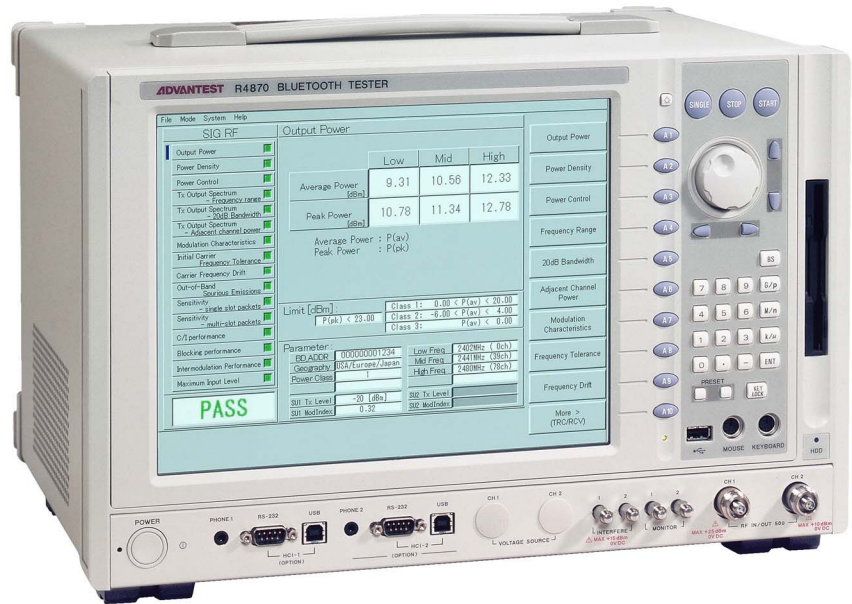
R&S PTW60-Training

Bedienertraining		0844.2987.xx
Programmiertraining		0844.2987.xx

Bluetooth Tester R4870

HF-Tests gemäß Bluetooth
SIG-Standards und Verbindungs-
tests mit Blue Unit Test
Cases in einem einzigen Gerät

Foto 43880



Kurzbeschreibung

Bluetooth, die Spezifikation für die Nahbereichs-Kommunikationstechnik zwischen elektronischen Geräten, hat ein beachtliches Maß an Aufmerksamkeit auf allen Gebieten errungen. Für eine nahtlose Kommunikation zwischen unterschiedlichen elektronischen Geräten müssen die dazugehörigen HF-Eigenschaften und Kommunikationsprotokolle ermittelt werden.

Der Bluetooth Tester R4870 von Advantest ist ausschließlich für Bluetooth Anwendungen konzipiert. Das kompakte Gerät enthält alle Funktionen, die für die Bewertung der Leistung von Bluetooth Modulen erforderlich sind.

Die Konstruktion von Bluetooth Modulen erfordert den Nachweis der Interoperabilität, z.B. die Überprüfung der HF-Eigenschaften. Der Bluetooth Tester R4870 bietet HF- und Kommunikationstestfunktionen.

Test Cases gemäß SIG Version 1.1

	SIG Standard Nr.	Test	R4870	R4870 ^{*)}	
Sendertests	5.1.3	TRM/CA/01/C	Ausgangsleistung	○	○
	5.1.4	TRM/CA/01/C	Leistungsdichte	–	○
	5.1.5	TRM/CA/01/C	Leistungsregelung	–	○
	5.1.6	TRM/CA/01/C	Sendespektrum (Frequenzbereich)	–	○
	5.1.7	TRM/CA/01/C	Sendespektrum (20-dB Bandbreite)	–	○
	5.1.8	TRM/CA/01/C	Sendespektrum (Nachbarkanalleistung)	–	○
	5.1.9	TRM/CA/01/C	Modulationseigenschaften	○	○
	5.1.10	TRM/CA/01/C	Ursprüngliche Trägerfrequenztoleranz	○	○
	5.1.11	TRM/CA/01/C	Trägerfrequenzabweichung	○	○
	5.1.12	TRM/CA/01/C	Außerband-Nebenaussendungen	–	○
Empfängertests	5.1.13	RVC/CA/01/C	Empfindlichkeit (Single-Slot-Pakete)	○	○
	5.1.14	RVC/CA/01/C	Empfindlichkeit (Multi-Slot-Pakete)	○	○
	5.1.15	RVC/CA/01/C	Träger/Störverhältnis	–	○
	5.1.16	RVC/CA/01/C	Blocking	–	○
	5.1.17	RVC/CA/01/C	Intermodulation	–	○
	5.1.18	RVC/CA/01/C	Maximaler Eingangspegel	○	○
		Signalisierung	○	○	

*) Komplettsystem R4870 mit allen Funktionen.

Bluetooth Tester R4870

Mit dem HF-Test können Leistung, Frequenz, Modulationsindex und Empfängerempfindlichkeit gemäß *Bluetooth* SIG-Standards mittels Steuerung über eine drahtlose Schnittstelle bewertet werden. Außerdem sind im R4870 die Blue Unit Test Cases implementiert, die in den *Bluetooth* SIG-Standards enthalten sind, so dass der Kommunikationstest die Interoperabilität durch Ausführen eines Verbindungstests mit dem R4870 bewerten kann.

Der *Bluetooth* Qualifizierungstest besteht aus einer komplexen Reihe von Einzeltests und erfordert einen beträchtlichen Arbeitsaufwand für die Vorqualifizierung. Um diesen zu reduzieren, bietet der R4870 eine Option zum Anschluss externer Geräte (Systemerweiterung). Auf diese Weise können Vorqualifizierungstests von *Bluetooth* Modulen auf komfortable Weise durchgeführt werden.

Hauptmerkmale

- ◆ Alle wichtigen *Bluetooth* SIG Test Cases mit Loopback-Tests
- ◆ „Dirty“-Transmitter-Signale werden für die Messung der Empfängerempfindlichkeit unterstützt
- ◆ Bitfehlerratenmessung

- ◆ Eingebettetes Prüfprotokoll für Blue Unit Test Cases
- ◆ Steuerbefehle für Störungen für Spektrumanalysator und Signalgenerator sind zur einfachen Konfiguration eines Komplettsystems integriert
- ◆ 12"-Flachbildschirm
- ◆ Benutzerfreundliches Bedientastensfeld
- ◆ Kompakte, leichte Bauweise

Eingebetteter HCI-Befehl zum Aktivieren des Loopback-Tests

Eingebetteter HCI-Befehl

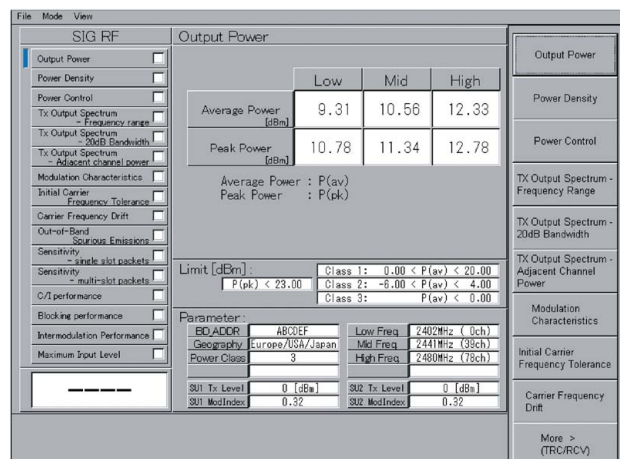
Das *Bluetooth* Modul muss zuerst in den Testmodus gebracht werden, bevor ein Loopback-Test durchgeführt werden kann. Der R4870 hat eine HCI-Schnittstelle und kann das Modul in den Testmodus WAIT STATE versetzen. Der Testmodus kann dann durch ein HF-Signal aktiviert werden, woraufhin der Loopback-Test automatisch startet. Besitzt ein *Bluetooth* Modul keine HCI-Schnittstelle, und es befindet sich schon im Testmodus, dann kann der Test durchgeführt werden in dem man die HCI-Steuerung des R4870 abschaltet.

Testausführung

Der R4870 hat seine eigene, unabhängige Testumgebung. Er führt die spezifizierten Tests der Reihe nach aus, zeigt die Testdaten zusammen mit dem Ergebnis PASS oder FAIL (in unterschiedlichen Farben) an und liefert eine Gesamtbewertung. Außerdem kann er einzelne Tests zur Wiederholung auswählen. Die Testergebnisse können auf der eingebauten Festplatte gespeichert, jederzeit abgerufen oder zu einem PC exportiert werden.

Einfache Modifizierung der Tests

Der Prüfkanal kann individuell für jeden einzelnen Test eingestellt werden. Auch die Kriterien für die Ermittlung des PASS- oder FAIL-Ergebnisses der Tests können den Anforderungen angepasst werden. So lässt sich schnell eine optimale Testumgebung schaffen, indem man das System entsprechend den Tests, die anforderungsabhängig variieren, modifiziert.



Bluetooth Tester R4870

HF-Tests (Sende- und Empfangseigenschaften) unterstützen Testspezifikation Rev. 0.91

Tests, die der R4870 unabhängig anbietet

- ◆ Sendereigenschaften
 - Spitzenleistung, mittlere Leistung
 - Modulationseigenschaften
 - Trägerfrequenz
 - Frequenzabweichung, Frequenzabweichungsrate
- ◆ Empfängereigenschaften
 - Empfindlichkeit (Single-Slot Pakete)
 - Empfindlichkeit (Multi-Slot Pakete)
 - Maximaler Eingangspegel

Verbindungstest basierend auf Blue Unit Test Cases gemäß Bluetooth SIG-Standard

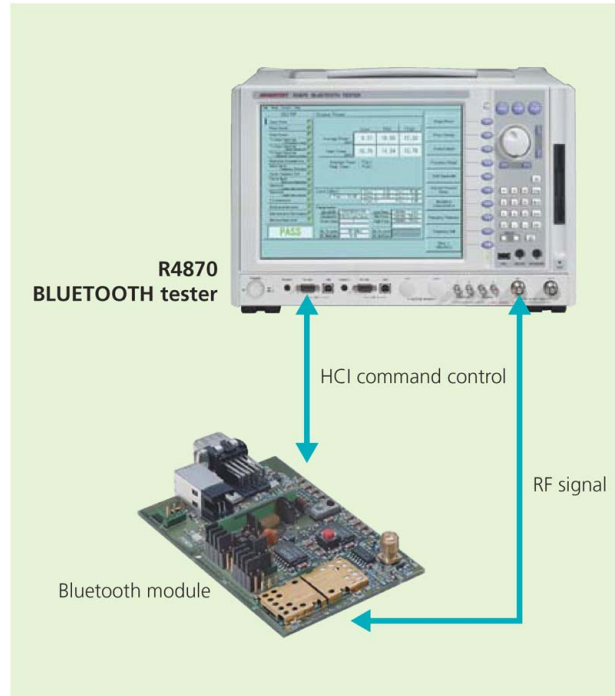
Kommunikationstest

Ein HF-, BB- und LM-Betriebskompatibilitätstest ist in den Blue Unit Test Cases spezifiziert, um ein Mindestmaß an Interoperabilität der Bluetooth Module sicherzustellen. Der Bluetooth Tester R4870 unterstützt 12 Test Cases. Deshalb steht eine Interoperabilitätsbewertung, die dem Verbindungstest mit der gegenwärtigen Blue Unit entspricht, zur Verfügung. Die integrierten Test Cases werden sequenziell ausgeführt und als Ergebnis für jeden einzelnen Test wird entweder PASS oder FAIL in unterschiedlichen Farben angezeigt. Ein einzelner Test kann auch separat ausgeführt werden.

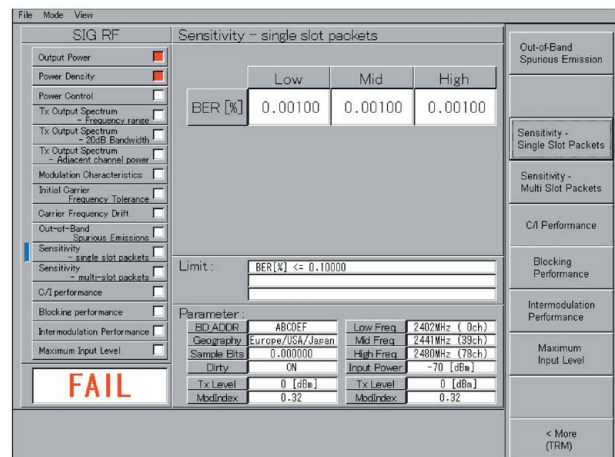
Systemkonfiguration für Präqualifizierungstests

Ein Bewertungstest in der Bluetooth Qualification Test Facility (BQTF) ist kompliziert und zeitraubend. Außerdem führt ein Nichtbestehen des Tests zu unnötig hohen Ausgaben und/oder Verlust von Geschäftschancen. Eine Testsystemkonfiguration, bestehend aus dem R4870 als Kern sowie über IEC-Bus angeschlossen, einen Spektrumanalysator, Signalgeneratoren und ein Leistungsmessgerät, unterstützt alle HF-Tests gemäß den Bluetooth SIG-Standards.

Dabei muß der Benutzer keine Systemsteuerungssoftware für den Test erstellen, das ganze System wird vom R4870 aus gesteuert. Das HF-Signal wird über den R4870 übertragen. Der Verlust des Signalpegels auf dem HF-Pfad lässt sich durch Anpassung der ursprünglichen Einstellungen des R4870 kompensieren. Der Test kann dann sofort ohne Messung und Eingabe von Korrekturdaten gestartet werden.



Ein „Dirty“-Transmitter-Signal wird für die Messung der Empfängerempfindlichkeit unterstützt. Für die Prüfeinstellung kann Test mit normalem Signal gewählt werden.

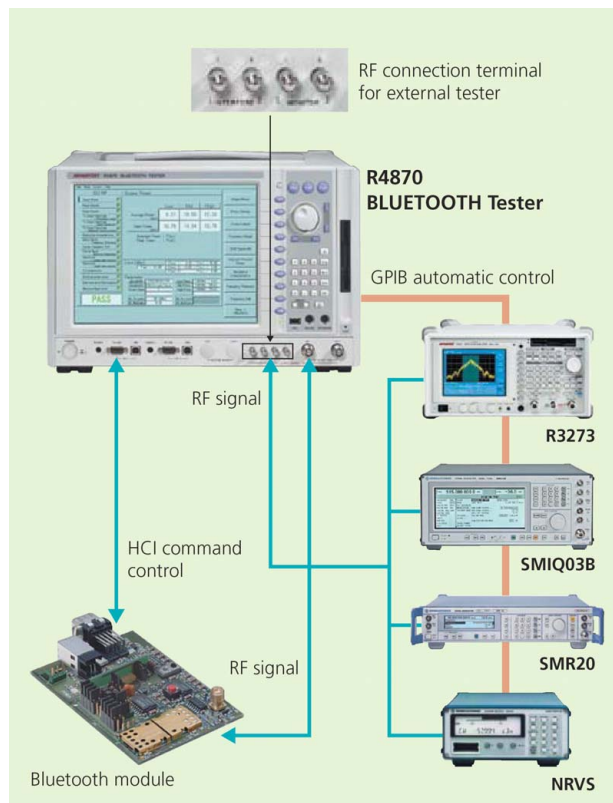


Beispiel eines Empfängerempfindlichkeitstests

Bluetooth Tester R4870

Extern angeschlossene Geräte

- ◆ R3273: Spektrumanalysator (bis 26,5 GHz)
 - OPT.01: Option Digitale Modulationsanalyse
 - OPT.66: Option *Bluetooth* Modulationsanalyse (erforderlich)
- ◆ SMIQ03B: Digitaler Modulationssignalgenerator (bis 3 GHz)
 - SMIQ-B11: Datengenerator
 - SMIQ-B12: 16-MB-Speichererweiterung
 - SMIQ-B20: Digitaler Modulationscoder
- ◆ SMR20: CW-Signalgenerator (bis 20 GHz)
- ◆ NRVS: Leistungsmesser (für Systemkalibrierung)
 - NRV-Z52: Leistungsmesskopf (erforderlich)



Extern angeschlossene Geräte

Technische Kurzdaten

Senderdaten

Frequenz	
Bereich	2402 MHz... 2480 MHz
Auflösung	1 kHz
Unsicherheit	100 Hz + Referenzoszillator
Modulationsindex	
Bereich	0,25...0,40 (spezifiziert sind 0,28...0,34)
Auflösung	0,01
Filter	
BT	0,5 ±0,01
20-dB-Bandbreite	1,0 MHz
Bitrate	1 Mbps
Unsicherheit	±1 ppm
Einstellbarer Bereich	±40 ppm
Pegel	
Bereich	-13 dBm...-93 dBm
Auflösung	1 dB
Unsicherheit	±1 dB
Sendespektrum	
Nachbarkanal	-40 dBm (2 MHz, Ausgangspegel -10 dBm)
	-50 dBm (3 MHz, Ausgangspegel -10 dBm)
Ursprüngliche Trägerfrequenztoleranz	±5 kHz
Trägerfrequenzabweichung	gemäß Tabelle 6 und 7 der <i>Bluetooth</i> SIG HF-Testspezifikation, Rev. 0.91
Leistungsrampe	gemäß Anhang 6 der HF-Testspezifikation, Rev. 0.91

Empfängerdaten

Frequenzmessung (Frequenzfehler + Abweichung)	
Analysebereich +20 dBm... -40 dBm	
FM-Hub	+300 kHz... -300 kHz
Auflösung	1 kHz
Unsicherheit	1 kHz
Leistungsmessung	
Bereich	-5 dBm... +25 dBm
Unsicherheit	±1,2 dB
Bitfehlerrate	Loopback-Test
Referenzoszillator	
Frequenz	10 MHz
Alterung	0,1 ppm/Jahr

Allgemeine Daten

Stromversorgung	
Spannung	100 V...120 V, 220 V...240 V
Gewicht	ca. 15 kg

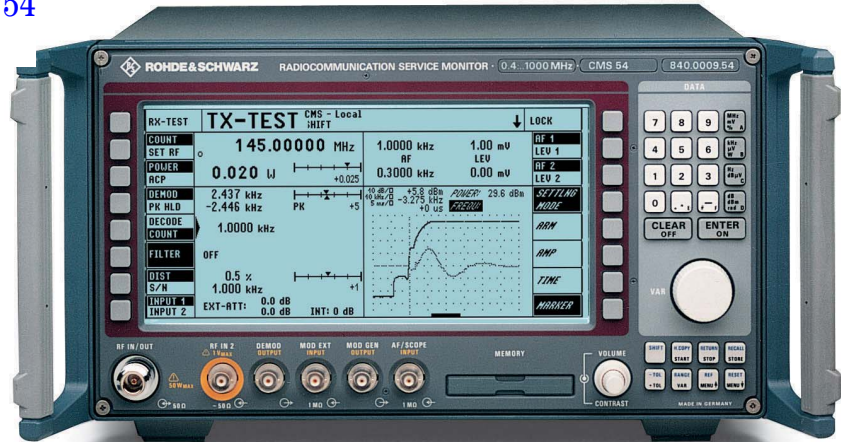
Bestellangaben

Bluetooth Tester	R 4870
-------------------------	--------

Funkmessplätze R&S CMS50/54

0,4 MHz... 1000 MHz

**Funkmessplätze für Service,
Produktion und Entwicklung**



R&S CMS54 (Foto 41410)

Kurzbeschreibung

Mit den R&S CMS-Funkmessplätzen lassen sich mit nur einem Gerät Sender- und Empfängertests durchführen, Antennen, Weichen, Filter und frequenzumsetzende Module überprüfen sowie Modulationspektren analysieren. Die Signalisierungseinheit unterstützt darüber hinaus alle wichtigen Mobilfunkstandards. Dank ihrer Komplettausstattung sowie weiteren optionalen Messeinrichtungen entsprechen diese leichten und kompakten, für den mobilen ebenso wie den stationären Einsatz geeigneten Messplätze allen Forderungen der Funkmesstechnik.

Hauptmerkmale

- ◆ AM, FM oder ϕ M und SSB
- ◆ Analoge und digitale Signalisierung
- ◆ Großer, kontrastreicher LC-Bildschirm
- ◆ Bedienung über Softkeys
- ◆ Klare Menüstruktur
- ◆ Gleichzeitige Darstellung der Einstell- und Messwerte
- ◆ Messablauf manuell und automatisch
- ◆ Mitlaufgenerator
- ◆ Kabelfehlertest
- ◆ Spektrummonitor
- ◆ Stationärer und mobiler Einsatz
- ◆ Geringes Gewicht, kompakte Abmessungen

Modellübersicht

R&S CMS50 – die preiswerte Variante für den Service- und Wartungsbereich

- ◆ Sender- und Empfängertest
- ◆ Spektrummonitor
- ◆ Vollautomatischer Funkgerätetest
- ◆ SSB-Test
- ◆ ERMES-Coder

R&S CMS54 – das High-End-Gerät für anspruchsvolle Anwendungen in Produktion und Entwicklung

- ◆ Funkgerätemessungen wie R&S CMS50

Zusätzlich im Grundgerät enthalten:

- ◆ Full-Span-Mitlaufgenerator von 0,4 MHz bis 1000 MHz
- ◆ Nachbarkanalleistungsmesser mit genormten ETSI-Filtern
- ◆ Duplexmodulationsmesser
- ◆ Automatischer Oberwellenmesser
- ◆ Kabelfehlertest

Bedienung

- ◆ Alle Funktionen sind übersichtlich dargestellt, 16 Softkeys erlauben direkten Zugriff auf einzelne Parameter
- ◆ Der große, beleuchtete LC-Bildschirm stellt alle Messwerte, Eingaben und Funktionen übersichtlich und gleichzeitig dar

- ◆ Hardcopy vom Bildschirm, Toleranz- und Referenzwerteingabe erfolgen auf Tastendruck
- ◆ Das Drehrad variiert Einstellwerte mit bestimmbarer Schrittweite
- ◆ Memory Cards speichern Programme, Geräteeinstellungen und Messprotokolle
- ◆ Zusätzliche Ein- und Ausgänge erlauben den unabhängigen und universellen Einsatz der Signalquellen und Messmittel

Automatische Ablaufsteuerung

Der Funkmessplatz R&S CMS speichert im Lernmodus alle manuellen Einstellungen und Messungen und erzeugt so ein sofort startbereites, automatisches Ablaufprogramm. Programmierkenntnisse oder das Lernen gerätespezifischer Befehlsätze sind daher nicht erforderlich.

In dieses Ablaufprogramm lassen sich Toleranzen, Kommentare und Bedingungen (Schleifen, Verzweigungen, Abfragen und Steuerbefehle) zusätzlich einfügen. Umfangreiche Programme können direkt von der Speicherkarte aktiviert werden. Das Messprotokoll ist benutzerspezifisch dokumentiert und lässt sich durch Übertragung von Druckersteuerzeichen wie Leerzeile, Absatz und Fettdruck übersichtlich strukturieren.

Funkmessplätze R&S CMS50/54

R&S CMS – ein Messplatz, der viele Einzelmessgeräte ersetzt

Aufgrund der modellabhängigen, umfangreichen Serienausstattung und der für besonderen Einsatz optionalen Erweiterbarkeit benötigt der R&S CMS keine externen Messgeräte für seine Aufgaben.

Signalquellen

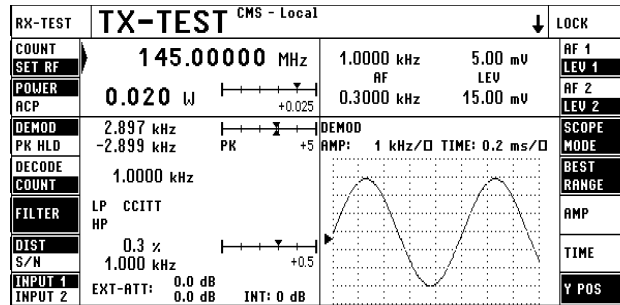
- ◆ HF-Synthesizer, modulierbar in AM, FM, ϕ M, Mehrtonmodulation
- ◆ Zwei unabhängige Modulationsgeneratoren
- ◆ Selektivruf-Tonfolgegeber für alle Standards sowie frei einstellbar
- ◆ CDCSS-Coder
- ◆ DTMF-Doppeltongeber
- ◆ Referenzfrequenz-Ein-/Ausgang

Signalisierungseinheit

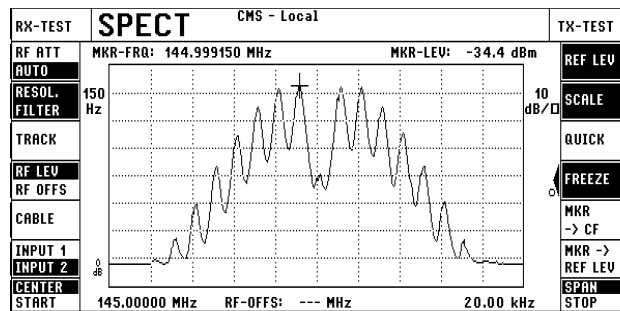
- ◆ NMT 450/900, E-AMPS, R 2000
- ◆ E-TACS, J-TACS, TACS Issue 4
- ◆ POCSAG, ZVEI digital, VDEW digital
- ◆ ERMES-Pagertest

Messstellen

- ◆ HF-Frequenz-/Frequenzablagezähler
- ◆ Leistungsmesser
- ◆ Selektiver HF-Leistungsmesser
- ◆ HF-Spektrummonitor mit hohem Dynamikbereich und Filtern, die auch die Modulationsanalyse (AM, FM, SSB) ermöglichen
- ◆ Mitlaufgenerator
- ◆ Nachbarkanal-Leistungsmesser mit genormten ETSI-Messfiltern
- ◆ Modulationsmesser für AM, FM und ϕ M; Messgleichrichter: +PK, -PK, PK-Hold, \pm PK/2, RMS, $\text{RMS} \cdot \sqrt{2}$
- ◆ Duplexmodulationsmesser für beliebige Duplexabstände
- ◆ NF-Voltmeter mit Spitzen- und echter Effektiv-Bewertung



HF-Messungen, Bewertung des demodulierten Signals und Einstellung der Modulationsgeneratoren



Der 150-Hz-Filter erlaubt direkte Modulationsanalyse für AM, FM und SSB

- ◆ S/N-Messer
- ◆ SINAD-/Klirrfaktormesser mit variabler Messfrequenz
- ◆ NF-Frequenzzähler mit Perioden- und Torzeitählung
- ◆ Selektivrufauswerter für alle Standards sowie frei einstellbar
- ◆ DTMF-Doppeltongebauer
- ◆ Oszilloskop
- ◆ DC-Strom-/Spannungsmesser
- ◆ Transientenrekorder für die Analyse von Leistungs- und Frequenzsprüngen
- ◆ Kabelfehlertest

Filter

- ◆ CCITT-Filter zur normgerechten Bewertung
- ◆ Durchstimmbarer Bandpass mit hoher Steilheit zur selektiven Modulations- und NF-Messung
- ◆ Durchstimmbarer Notch-Filter zur Signalunterdrückung
- ◆ Hoch- und Tiefpassfilter zur Bandbegrenzung und Messung von Subaudiotönen

Sonstiges

- ◆ Zweiter HF-Eingang mit hoher Empfindlichkeit für Fernmessungen, unabhängig nutzbar für Modultest
- ◆ Interne 600- Ω -NF-Transformatoren für Modulationsgenerator und NF-Voltmeter
- ◆ Anschluss für Batteriebetrieb
- ◆ 13-dBm-HF-Ausgang für Fernmessungen
- ◆ Speicher für komplette Gerätezustände

Funkmessplätze R&S CMS50/54 – Optionsübersicht

Erweiterungen für das Grundgerät	Option	CMS50	CMS54	Bestellnummer	Technische Daten
OCXO-Referenzoszillator für hohe Langzeitstabilität	CMS-B1	○	○	0840.9406.02	Siehe Zeitbasis, Alterung $2 \cdot 10^{-7}/\text{Jahr}$
OCXO-Referenzoszillator Für erhöhte Anforderungen an die Langzeitstabilität	CMS-B2	○	○	1001.6809.02	Daten wie CMS-B1, mit Ausnahme von Alterung $\leq 1 \cdot 10^{-7}/\text{Jahr}$
Duplex-Modulationsmesser Für den Betrieb von HF-Frequenzzähler und Modulationsmesser unabhängig vom HF-Generator (2-Tor-Messungen, auch frequenzumsetzend)	CMS-B59	○	–	1032.0990.02	Daten wie Grundgerät, mit Ausnahme von Stör-FM $\leq 10 \text{ Hz}$
Duplex-Modulationsmesser Wie CMS-B59, jedoch zusätzlich mit Nachbarkanalleistungsmesser für Messungen an Duplexfunkgeräten, zellularen Funktelefonen und frequenzumsetzenden Modulen	CMS-B9	–	●	0840.9506.02	Daten wie Grundgerät Nachbarkanalleistungsmesser mit ETSI-Filtern Kanalabstände $10/12,5/20/25 \text{ kHz}$ und frei wählbar bis 1 MHz Dynamik $\geq 70 \text{ dB}$ (Kanalabst. 25 kHz)
10-MHz-Referenzfrequenz-Ein-/Ausgang Externe Synchronisation für Messsysteme	CMS-B22	○	○	1001.6750.02	Ausgang TTL-Signal, $R_A \approx 50 \Omega$, $f = 10 \text{ MHz}$ Eingang Pegel $> 1,5 \text{ V}$ (U_{SS}), $R_I \approx 50 \Omega$, $f = 10 \text{ MHz} \pm 500 \text{ Hz}$
100-W-HF-Leistungsmesser Messung von höheren HF-Eingangleistungen	CMS-B32	○	○	1001.7905.02	Maximale Eingangsleistung: 100 W über 3 min , anschließend 10 min Pause; Dauerleistung: 80 W ; maximaler Ausgangspegel und Messempfindlichkeit am Eingang 1 verringert sich um 3 dB ; zusätzlicher Fehler: $\leq 0,15 \text{ dB}$ ($P > 40 \text{ mW}$, $AM = 0\%$)
13-dBm-Ausgang	CMS-B34	○	○	1032.1350.02	Zusätzlicher Leistungsausgang für Fernmessungen
IEC-Bus-Schnittstelle	CMS-B54	○	●	1032.0748.02	Einsatz des CMS50 in automatischen Messsystemen

Signalisierungen für Geräte mit Duplex-Modulationsmesser CMS-B9 oder CMS-B59					
	Option	CMS50	CMS54	Bestellnummer	Technische Daten
Signalisierungseinheit für Cellular Radio NMT 450/900, E-AMPS, E-TACS, J-TACS, TACS Issue 4 (opt.), R 2000	CMS-B53 ¹⁾	○	○	1032.0890.02	Simulation der entsprechenden Basisstation für Tests an Cellular-Radio-Telefonen, z.B. Verbindungsaufbau, Verbindungsabbau, Kanal- und Leistungswechsel
Signalisierung POCSAG, ZVEI/VDEW digital für CMS-B53	CMS-B26	○	○	1031.9993.10	Test von POCSAG-Personenrufempfängern und von ZVEI-/VDEW-Mobil- und Basisstationen

- serienmäßig enthalten
- Option
- nicht möglich

Funkmessplätze R&S CMS50/54 – Optionsübersicht

Optionen Control-Interfaces ²⁾					
Bestellnummer	CMS-B5 0841.0502.10	CMS-B55 1032.0790.02	CMS-B20 0841.1209.02	CMS-B39 1032.0090.02	Technische Daten
DTMF-Decoder	●	●	●	●	Decodierung von DTMF-Doppeltönen und DEW-Direktwahl
CCITT-Filter	●	●	●	●	
Centronics-Schnittstelle	●	●	●	●	
Relais	8	–	–	4	Umschaltrelais mit 1 W Schaltleistung, $U_{max}=30$ V, $I_{max}=0,1$ A
TTL-Ein-/Ausgang	12	–	–	8	Ausgänge: 25 mA Treiberleistung
DC-Strom-/DC-Spannungsmesser, potentialfrei	–	–	●	–	Spannungsmessung Messbereich 0...±30 V Auflösung 0,1...100 mV Fehler ±1% + Auflösung Strommessung Messbereich 0...±10 A Auflösung 1...100 mA Fehler ≤4% ± 3 mA
600-Ω-NF-Transformatoren	–	–	–	●	Ausgangswiderstand des NF-Generators (umschaltbar) 600 Ω ±10% Frequenzbereich 100 Hz...6 kHz Ausgangsspannung 10 μV...2,5 V Max. Ausgangsstrom 4 mA Eingangswiderstand des NF-Voltmeters (umschaltbar) 600 Ω ± 10% Frequenzbereich 100 Hz...6 kHz
VSWR-Messer	CMS-Z37 ³⁾	–	–	CMS-Z37 ³⁾	Anschluss der VSWR-Messköpfe NAS-Z1, -Z3, -Z5, -Z6 (GSM), -Z7 (GSM 1800) mit direkter Anzeige von VSWR sowie vor- und rücklaufender Leistung

1) CMS-B59 zusätzlich erforderlich.

2) Wahlweise einbaubar.

3) Für Leistungsmessköpfe NAS-Z1/-Z3/-Z5/-Z6/-Z7, CMS-B5 oder CMS-B39 erforderlich.

- serienmäßig enthalten
- nicht möglich

Funkmessplätze R&S CMS50/54

Technische Kurzdaten

R&S CMS50 und 54, fettgedruckte Daten gelten nur für R&S CMS54

Zeitbasis

Standard

Temperatureinfluss 0°C...35°C $\leq 1 \cdot 10^{-6}$
 Alterung $\leq 2 \cdot 10^{-6}$ /Jahr

Optionen R&S CMS-B1 und R&S CMS-B2

Temperatureinfluss 0°C...50°C $\leq 1 \cdot 10^{-7}$
 Alterung $\leq 2 \cdot 10^{-7}$ /Jahr (R&S CMS-B2: $\leq 1 \cdot 10^{-7}$)

Empfängermessungen

Signalgenerator

Frequenzbereich 0,4 MHz...1000 MHz
(nutzbar ab 100 kHz)
 Frequenzauflösung 50 Hz **(10 Hz)**
 Pegel FM, ϕ M, CW -134 dBm...0 dBm
 Pegel AM -134 dBm...-3 dBm
 Pegelaufösung 0,1 dB
 Fehlergrenze ± 2 dB
 Harmonische ≤ -20 dBc (**≤ -25 dBc**)
 Nichtharmonische ≤ -50 dBc
 Phasenrauschen ≤ -110 dBc (20 kHz Trägerabstand, bezogen auf 1 Hz Messbandbreite)

Modulation

Frequenzbereich 2 MHz...500 MHz
(0,4 MHz...1000 MHz)
 AM-Modulationsgrad 0%...99%
 Mod.-Frequenzbereich DC...20 kHz
 FM-Hub 50 Hz...50 kHz (0 Hz...100 kHz)
 Auflösung 1 Hz
 Mod.-Frequenzbereich 20 Hz...20 kHz
 Mod.-Klirrfaktor $\leq 1\%$
 ϕ M-Hub (intern)/Auflösung 0 rad...10 rad/1 mrad
 Mod.-Frequenzbereich 100 Hz...6 kHz
 Mod.-Klirrfaktor $\leq 1\%$

NF-Voltmeter

Frequenzbereich 50 Hz...20 kHz
 Messbereich 0,1 mV...30 V
 Auflösung 100 μ V
 Eingangswiderstand ≈ 1 M Ω

Sendermessungen

HF-Leistungsmesser

Frequenzbereich 1,5 MHz...1000 MHz (2 MHz...1 GHz)
 Messbereich 5 mW...50 W (100 W optional)
 Fehlergrenze (P>20 mW, AM=0%) 0,4 dB + Auflösung
 Selektive Pegelmessung im Frequenzbereich 1 MHz...1000 MHz
 Pegelbereich
 ohne Bewertungsfilter -60 dBm...+47 dBm
 mit 2-kHz-Resonanzfilter -80 dBm...+47 dBm

HF-Frequenzzähler

Frequenzbereich 0,5...1000 MHz (nutzbar ab 100 kHz, ZF schmal)
 Eingangspegelbereich (CW, FM)
 Eingang 1 0 dBm...+47 dBm
 Eingang 2 -40 dBm...+7 dBm

Frequenzhubmesser

Betriebsarten +PK, -PK, \pm PK/2, PK Hold, RMS, RMS $\sqrt{2}$
 Messbereich 0 Hz...50 kHz **(0 Hz...100 kHz)**
 NF-Frequenzbereich 20 Hz...15 kHz **(20 Hz...20 kHz)**
 (DC-Kopplung am Demodul.-Ausgang)
 Auflösung 1 Hz

Phasenhubmesser

Betriebsarten +PK, -PK, \pm PK/2, RMS, RMS $\sqrt{2}$
 Messbereich/Auflösung 0,001 rad...5 rad/0,001 rad
 NF-Frequenzbereich 300 Hz...6 kHz

Amplituden-Modulationsgradmesser

Betriebsarten +PK, -PK, \pm PK/2, RMS, RMS $\sqrt{2}$
 Messbereich 0,01%...99%
 Auflösung 0,01%
 NF-Frequenzbereich 50 Hz...10 kHz **(50 Hz...20 kHz)**
 HF-Spektrummonitor 1 MHz...1000 MHz
 Darstellendynamik >60 dB
 Span 0 (Zero Span)...50 MHz
 Filter (3-dB-Bandbreite) 150 Hz, 6/16/50/300 kHz, 1/3 MHz (gekoppelt an Span)

HF-Spektrummonitor (R&S CMS50)

Frequenzbereich 1 MHz...1000 MHz
 Span 0 (Zero Span)...50 MHz
 Referenzpegel +47 dBm...-47 dBm (Eingang 1)
 Darstellendynamik >60 dB (für Referenzpegel >-7 dBm an Eingang 1)
 Auflösungsfiter (3-dB-Bandbreite) 150 Hz, 6/16/50/300 kHz/1/3 MHz (gekoppelt an Span)
 Auflösung 0,4 dB

HF-Spektrummonitor (R&S CMS54)

Frequenzbereich 1 MHz...1000 MHz, nutzbar ab 100 kHz
 Span 0 (Zero Span)...50 MHz; Full Span für Frequenzbereich 10 MHz...1000 MHz
 Referenzpegel +47 dBm...-47 dBm (Eingang 1)
 Empfindlichkeit <-110 dBm (für Auflösungsfilter 6 kHz und Referenzpegel ≤ -37 dBm an Eingang 2, $f \geq 10$ MHz)
 Eigenstörprodukte <-50 dBc (für Referenzpegel >10 dBm und $f > 50$ MHz)
 Darstellendynamik >65 dB (für Referenzpegel >-7 dBm an Eingang 1)
 Skalierung 2/5/10 dB/Div.
 Darstellbereich ≤ 80 dB
 Auflösungsfiter (3-dB-Bandbreite) 150 Hz (für Modulationsanalyse), 6/16/50/300 kHz/1/3 MHz (für Full Span, gekoppelt an Span)
 Fehler <3 dB + Auflösung
 Auflösung 0,4 dB

Transientenrecorder (R&S CMS54)

Messung von Leistung und Frequenz als Funktion der Zeit in grafischer Form mit wählbarer Zoomdarstellung
 Zeitskalierung 50 μ s/Div...1 s/Div., maximale Aufzeichnungsdauer 40 s
 Frequenz-Ein-/Ausschwingen
 HF-Frequenzbereich 1 MHz...1000 MHz
 Messbereich (FM-Hub) 0 kHz... ± 100 kHz
 Skalierung 0,5 kHz/Div...50 kHz/Div.
 Triggerung intern automatisch (Frequenzsprünge >8 kHz)

Funkmessplätze R&S CMS50/54

Leistungs-Ein-/Ausschwingen	
HF-Frequenzbereich	1 MHz...1000 MHz
Darstellendynamik	60 dB (bei 47 dBm an Eingang 1)
Skalierung	2/5/10/20 dB/Div.
Triggerung	intern automatisch (Leistung 10%)

Oberwellenmessung (R&S CMS54)

Darstellung der 1. bis 4. Oberwelle	
Maximale Oberwellenfrequenz	1000 MHz
Messdynamik	>60 dB >90 dB im Frequenzbereich 26,965 MHz...27,405 MHz (CB-Funk)

Mitlaufgenerator (mit R&S CMS-B59/-B9)

Frequenzbereich	400 kHz...1000 MHz
Referenzpegel	-67 dBm...-27 dBm
Darstellendynamik	50 dB
Span	0...50 MHz (Full Span für R&S CMS54)
Ausgangspegel	-128...0 dBm
Frequenzoffset	0...-999 MHz (abhängig von Darstellbreite und Mittenfrequenz)

Sendermessungen 2. HF-Eingang

Bestimmung von HF-Frequenz, Modulation (AM, FM, ϕ M), Modulationsfrequenz und HF-Spektrum (Pegel) kleiner HF-Signale, z.B. bei Fern- oder Modulmessung für Eingangspegel ab etwa:

HF-Frequenzzähler	30 μ V (selektiver Frequenzzähler mit Voreinstellung)
Modulationsmesser	
ZF nah	5 μ V
ZF nah, selektive Messung	1 μ V
Selektive Pegelmessung	
ohne Bewertungsfiler	-75 dBm...-35 dBm
mit 2-kHz-Resonanzfilter	-100 dBm...-35 dBm

Sendermessung 2. HF-Eingang (R&S CMS54)

Zusätzliches, intern schaltbares 0/24-dB-Dämpfungsglied, für Messung entsprechender höherer Pegel an Eingang 2

Sender- und Empfänger-messungen

Modulationsgenerator I und II

Frequenzbereich	0,1 Hz
Ausgangsspannungsbereich	10 μ V...5 V
Ausgangswiderstand	$\leq 4 \Omega$

Klirrfaktormesser

Frequenz	100 Hz...3 kHz (100 Hz...5 kHz)
Messbereich	0,1%...50%
SINAD-Messer	
Frequenz	1 kHz \pm 10 Hz (100 Hz...5 kHz)
Messbereich	1 dB...46 dB

NF-Frequenzzähler

Betriebsarten	Demodulation, NF, Frequenzablage
Frequenzbereich	20 Hz...20 kHz (20 Hz...500 kHz), (HF überlappend)
Auflösung	1 Hz/0,1 Hz

Oszilloskop

Bandbreite	DC...20 kHz
DC	10 Hz...20 kHz
AC	20 ms...0,1 ms/Div.
Horizontal-Ablenkung	skaliert in kHz (FM), rad (ϕ M), % (AM), mV/V (NF)
Vertikal-Ablenkung	0...40 V (U_s) $\approx 1 M\Omega$
Eingangsspannungsbereich	
Eingangswiderstand	

NF-Filter

Hochpass	$f_g=300$ Hz
Tiefpass	$f_g=3,4$ Hz
Bandpass	
breitbandig	Hochpass + Tiefpass
schmalbandig	100 Hz...3 kHz (50 Hz...5 kHz)
Notch-Filter	100 Hz...3 kHz (100 Hz...5 kHz)
CCITT-Filter	siehe Option R&S CMS-B5 oder R&S CMS-B20

Selektivruf-Geber/-Auswerter

Tonfolgenormen	ZVEI1/ZVEI2/CCIR/EIA/EEA/EURO/ NATEL/CCITT/VDEW/DTMF/VDEW- Direktwahl/kundenspezifische Reihen (DTMF-Auswertung siehe Control Interface R&S CMS-B55)
----------------	--

Mithörkontrolle (Lautsprecher)

demoduliertes Signal, NF-Voltmeter-eingangssignal, Frequenzablage (beat)

Allgemeine Daten

Stromversorgung	AC	100/120/220/240 V \pm 10%
	DC	47 Hz...420 Hz (50 VA)
Abmessungen (B x H x T)		11 V...32 V
Gewicht (ohne Optionen)		320 mm x 175 mm x 375 mm
		13 kg

Bestellangaben

Funkmessplatz	R&S CMS50	0840.0009.50
	R&S CMS54	0840.0009.54

Ergänzungen

Dokumentation der		
Kalibrier-messwerte	R&S CMS-DCV	0240.2193.08
Memory-Karte 32 kByte	R&S CMS-Z1	0841.1609.02
Memory-Karte 128 kByte	R&S CMS-Z2	0841.1509.02
Batteriestecker für externe		
DC-Versorgung	R&S CMS-Z7	0841.1350.02
Adapter für VSWR-Messköpfe		
NAS-Z1/-Z3/-Z5/-Z6 und -Z7	R&S CMS-Z37	1065.4907.02
Tragetasche	R&S CMS-Z40	1065.5603.02

Antennenkoppler, HF-Schirmhaube, *Bluetooth* Antenne R&S CMU-Z10/-Z11/-Z12

Einfaches Ankoppeln und störungsfreies Testen von Mobiltelefonen in allen Frequenzbändern

Kurzbeschreibung

Jeder, der Mobiltelefone testet, kennt die Probleme: Woher den passenden HF-Adapter nehmen? Was tun, um störende, die Messung verfälschende, Fremdeinstrahlungen fernzuhalten?

Rohde&Schwarz bietet mit dem R&S CMU-Z10/-Z11/-Z12 die Lösung solcher Probleme für alle Mobiltelefone, egal ob GSM US-Cellular oder WCDMA. Die Basis bildet der breitbandige Antennenkoppler R&S CMU-Z10, der mit der HF-Schirmhaube R&S CMU-Z11 zu einer geschlossenen HF-Abschirmkammer aufgerüstet werden kann.

Antennenkoppler R&S CMU-Z10

Mit fortschreitender Miniaturisierung verschwindet die erkennbare Antenne bei Mobiltelefonen im Gehäuse. In Mobiltelefonen neuerer Generationen wurde diese durch einen metallisch bedruckten Keramikstab auf der Leiterplatte oder eine gedruckte Struktur in der Gehäuseschale ersetzt. Dieses strahlende Element befindet sich meist im oberen Drittel auf der Rückseite des Telefons. Die von dort emittierten Felder lassen sich ideal von einer flächigen Koppelstruktur einfangen.

Polarisation

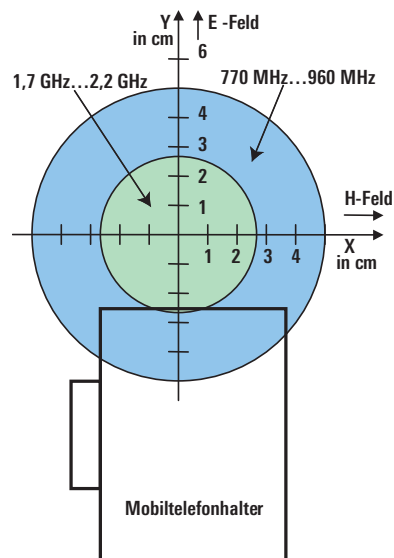
Ein senkrecht auf dem Mobiltelefon angebrachter $\lambda/4$ Strahler erzeugt ein vertikal polarisiertes elektromagnetisches Feld. Das Koppellement im R&S CMU-Z10 ist so angeordnet, dass ein Mobiltelefon mit senkrecht angebrachtem $\lambda/4$ -Strahler die minimale Koppeldämpfung erreicht. Um auch Mobiltelefone mit gedrehter Polarisation zu messen, ist der Koppler asymmetrisch aufgebaut.

Position

Der blaue Kreis zeigt die aktive Koppelzone für Frequenzen von 770 MHz bis 960 MHz, der grüne Kreis die aktive Koppelzone für Frequenzen von 1,7 GHz bis 2,2 GHz (siehe Bild). Je nach Strahlungsschwerpunkt des Telefons ergibt sich eine für jedes Modell



Foto 43915-3



Antennenkoppler, HF-Schirmhaube, *Bluetooth* Antenne R&S CMU-Z10/-Z11/-Z1

andere optimale Lage. Da die Koppelzone eine Fläche ist, kann das Telefon, ohne drastischen Anstieg der Kopplungsdämpfung ein wenig aus dem optimalen Punkt verschoben werden. Auf dem Koppler sind diese Zonen mit Antennenelementen markiert, die durch die transparente Grundplatte sichtbar sind. Zur einfachen Handhabung der Prüflinge ist auf der Grundplatte eine Halterung fest montiert, die die Mobiltelefone direkt über der optimalen Koppelzone fixiert. Für Anwendungen, wo diese Halterung stört, wird eine zweite, völlig ebene Grundplatte mitgeliefert, mit der die standardmäßig montierte ersetzt werden kann. Damit lassen sich Prüflinge mit Volumen bis zu 280 mm x 50 mm x 200 mm unterbringen.

Fehlanpassung

Um möglichst wenig HF-Leistung auf dem Weg zum Radio Communication Tester (z.B. R&S CMU 200) zu verlieren, sollte das mitgelieferte hochwertige Kabel verwendet werden.

Einstrahlung

Einstrahlungen von Störsendern verfälschen die Messresultate. Störsender können benachbarte Basisstationen, aber auch andere Mobiltelefone und Prüfplätze sein, die sich ebenfalls im Service-Shop oder in der Reparaturlinie befinden. Deutlich voneinander abweichende Resultate bei der Bitfehlerraten-Messung (BER) auf unterschiedlichen Kanälen sind ein Indiz dafür.

Schirmhaube R&S CMU-Z11

Mit der Schirmhaube wird der Koppler zu einer hochwertigen HF-Schirmkammer aufgerüstet. Diese verhindert, dass störende Fremdeinstrahlung durch Basisstationen oder andere benachbarte Prüf- und Serviceplätze die Messresultate des Prüflings verfälscht. Insbesondere bei BER-Messungen ist dies ein relevanter Faktor. Der effektive Schließmechanismus lässt sich komfortabel mit einer Hand bedienen und stellt durch Erzeugen eines definierten Anpressdrucks eine sehr hohe Schirmdämpfung von >50 dB sicher.

Technische Daten

R&S CMU-Z10

VSWR ohne R&S CMU-Z11, ohne DUT, mit beigelegtem Kabel	
0,77 GHz...0,87 GHz	<5,0
0,87 GHz...0,96 GHz	<3,5
1,7 GHz...2,0 GHz	<3,5
2,0 GHz...2,2 GHz	<3,5

Kopplfaktor	
770 MHz...960 MHz	5 dB...8 dB ¹⁾
1,7 GHz...2,2 GHz	10 dB...15 dB

Anschlüsse	
RF IN/OUT	N-Buchse/N-Buchse
RF THROUGH	N-Buchse/N-Buchse
DATA THROUGH	15-pol. Buchse HDD-Filteradapter 15-pol. Stecker HDD-Filteradapter

R&S CMU-Z11

Schirmdämpfung (in Verbindung mit R&S CMU-Z10)	
Antennenkoppler	>50 dB
<i>Bluetooth</i> Antenne R&S CMU-Z12	>30 dB

R&S CMU-Z12

VSWR	
2,4 GHz...2,5 GHz	<2,5
Anschluss	N-Buchse

Die Antenne kann in den Koppler R&S CMU-Z10 eingebaut oder alleine verwendet werden.

¹⁾ Die Angabe des Kopplfaktors beruht auf Messungen an mehreren Mobiltelefonen verschiedener Hersteller. Die Werte können nicht zugesichert werden, da sie vom Antennendiagramm des Mobilteils mitbestimmt werden.

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	-10°C ... +60°C
Abmessungen (B x H x T)	
R&S CMU-Z10	230 mm x 100 mm x 320 mm
R&S CMU-Z10 und R&S CMU-Z11	250 mm x 180 mm x 430 mm
Verfügbares Prüfvolumen (Ersatzplatte ohne Halter)	
R&S CMU-Z12	280 mm x 50 mm x 200 mm 56 mm x 56 mm x 50 mm
Gewicht	
R&S CMU-Z10	2,7 kg
R&S CMU-Z10 und R&S CMU-Z11	4,8 kg
R&S CMU-Z12	0,1 kg

Bestellangaben

Antennenkoppler	R&S CMU-Z10	1150.0801.02
Schirmhaube für R&S CMU-Z10	R&S CMU-Z11	1150.1008.02
<i>Bluetooth</i> Antenne	R&S CMU-Z12	1150.1043.02
Ersatz HF-Dichtung für R&S CMU-Z11		1158.9514.00

Wird der Antennenkoppler R&S CMU-Z10 inklusive der Schirmhaube und/oder der *Bluetooth* Antenne R&S CMU-Z12 bestellt, dann wird die Schirmkammer komplett fertig montiert geliefert. Die Komponenten sind zum Aufrüsten auch einzeln erhältlich. Wenn die Optionen R&S CMU-Z11 und/oder -Z12 nicht ab Werk an den Antennenkoppler R&S CMU-Z10 montiert werden sollen, müssen die Optionen in einem eigenen Auftrag bestellt werden.

Lieferumfang

R&S CMU-Z10: Koppler (Basis für Schirmkammer), Kabel RG-214 mit 2 N-Steckern, Länge ca. 120 cm, 2. Grundplatte aus Plexiglas ohne Halter zum wahlweisen Austausch gegen die vormontierte Grundplatte mit Halter.
R&S CMU-Z11: Schirmhaube zum Antennenkoppler, Scharniere zum Befestigen.



Kurzbeschreibung

Jeder, der Mobiltelefone testet, kennt die Probleme: Woher den passenden HF-Adapter nehmen? Was tun, um störende, die Messung verfälschende Fremdeinstrahlungen fernzuhalten?

Die Abschirmkammer R&S CTS-Z12 sorgt für konstante, definierte Messbedingungen, die ohne Schutzmaßnahmen gegen in der Umgebung vorhandene Funkfelder – z. B. durch benachbarte Basisstationen – in der Regel nicht gegeben sind.

Mit ihren guten HF-Eigenschaften in allen GSM-Bändern ist die R&S CTS-Z12 das ideale Zubehör nicht nur für den Digital Radio Tester R&S CTS, sondern für alle digitalen und analogen Funkmessplätze von Rohde & Schwarz.

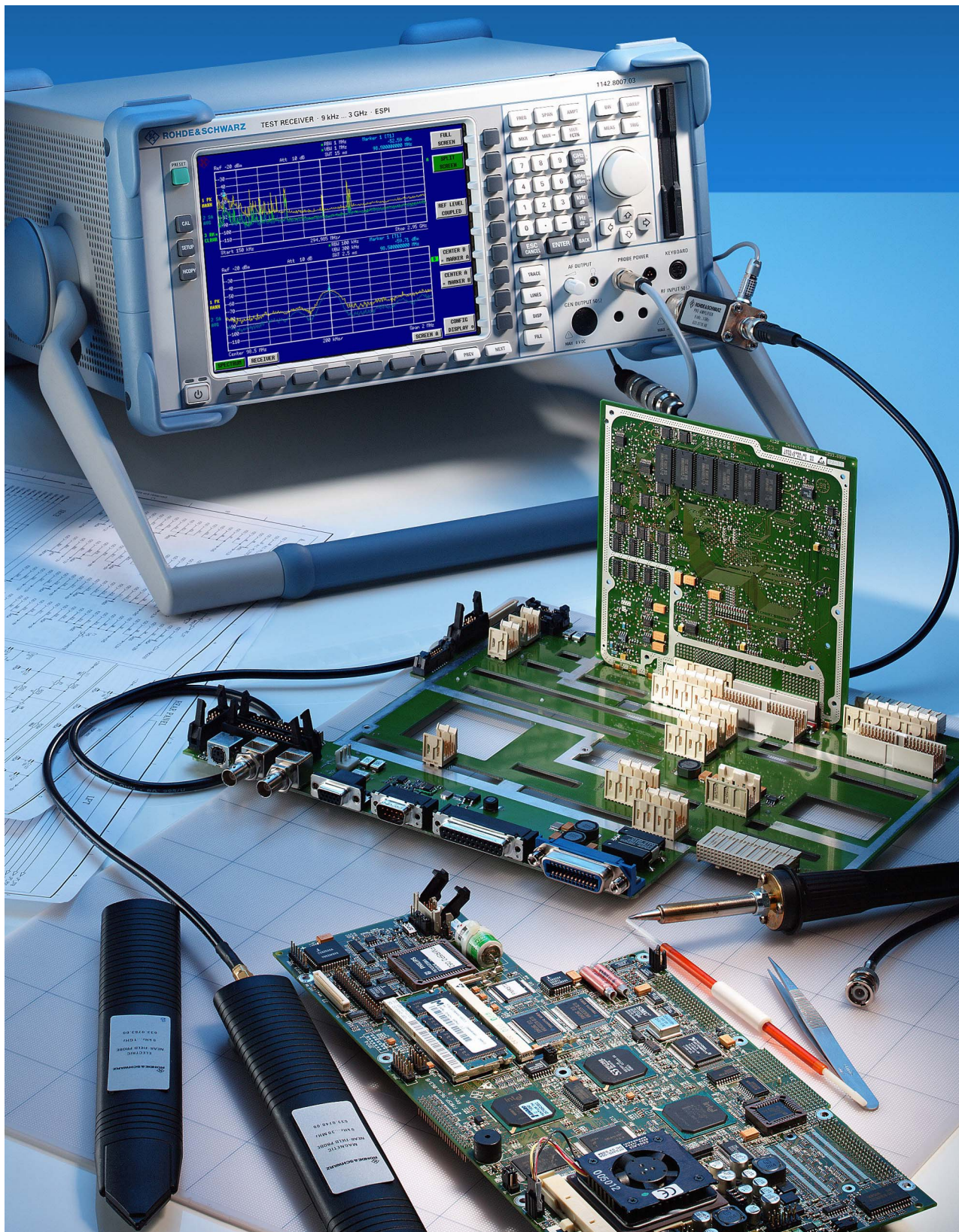
Die Abschirmkammer R&S CTS-Z12 bietet ausreichenden Platz zur Aufnahme aller gängigen analogen und digitalen Mobiltelefone. Das zu testende Gerät wird über einen Halter mit Federklemmung mit dem Koppler verbunden. Durch Testmessungen lassen sich funkgerätespezifische Dämpfungsfaktoren ermitteln.

Technische Daten

Frequenzbereich	bis 2 GHz
Schirmdämpfung	≥35 dB
Material	Aluminium, innen schaumstoffgepolstert
Anschlüsse	Öffnung für SMA-Buchse des Kopplers, 25-poliger Stecker mit durchgeführten Kontakten
Abmessungen (B x H x T)	319 mm x 202 mm x 200 mm
Gewicht	2,7 kg

Bestellangaben

HF-Abschirmkammer	R&S CTS-Z12	1079.1470.02
--------------------------	-------------	--------------



Der Messepfänger R&S ESPI, entwickelt für alle kommerziellen EMI-Normen wie CISPR, EN, FCC, ANSI C63.4, VCCI oder VDE, ist speziell für entwicklungsbegleitende Diagnosemessungen konzipiert. Mit den Nahfeldsonden lassen sich elektromagnetische Emissionen aller Art aufspüren. Angewendet werden sie vor allem zur Diagnose an Leiterplatten, Kabeln und Stoßstellen von Schirmungen (Foto 43665-9)



Inhaltsübersicht Kapitel 2

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Themeneinführung: Ausstattung für normspezifische Störmessungen			74 78
Störmessempfänger			
9 kHz...3 GHz 9 kHz...7 GHz	R&S ESPI3 R&S ESPI7	Der Precompliance-Standard für entwicklungsbegleitende Diagnosemessungen	80
9 kHz...2,75 GHz	R&S ESCS30	Kompakter, normenkonformer Funkstörmessempfänger	85
20 Hz...7/26,5/40 GHz	R&S ESIB 7/26/40 R&S ESIB-B2	EMI-Messempfänger und Spektrumanalysator in Einem. Störmessungen kommerziell/militärisch, Spektrum-/Netzwerkanalysen in verschiedenen Frequenzbereichen Interner Vorverstärker	87 92
Nutzsignal-Messempfänger			
9 kHz ...2,75 GHz	R&S ESVN40	Funküberwachung, Funknetzplanung und zivile Funkstörmessungen in unterschiedlichen Frequenzbereichen, Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen	93
10 kHz...3 GHz	R&S EB 200	Portable Funkerfassung mit zugehöriger Handrichtantenne HE200	95
Versorgungs-Messempfänger			
9 kHz...3 GHz 9 kHz...7 GHz	R&S ESPI3 mit R&S ESPI-K50 R&S ESPI7 mit R&S ESPI-K50	Feldstärkemessung von mobilen Kommunikations- und terrestrischen Broadcast-Netzen	80
EMV-Messsoftware	R&S ES-K1 R&S EMC32 R&S EMC32-L R&S ESxS-K1	Vollautomatische Messungen von geleiteten und gestrahlten Störungen nach internationalen kommerziellen und militärischen Normen Entwicklung, Konformitätsprüfung und Serienmessungen Für entwicklungsbegleitende Störemissionsmessungen mit dem Test Receiver ESPI Preiswerte Störmesssoftware	98 100 104
EMV-Messkomponenten und Ergänzungen			
Absorptions-Messwandlerzangen, Ferritzange	R&S MDS-21/-22, R&S EZ-24		105
Dreifachrahmen-Antenne	R&S HM020		107
Tempest-Antennen	R&S AM524, R&S HM525		108
Geschirmte kalibrierte Messspule	R&S HZ-10		109
Sondensätze (E- und H-Nahfeld)	R&S HZ-11/-14		110
Präzisions-Halbwellen-Dipolsätze	R&S HZ-12/-13		111
Aktive Dipolantennen	R&S HE 202/302		112
HF-Antennen, Netzgerät (zur Fernspeisung)	R&S HFH2-Z1/-Z2/-Z4/-Z6, R&S HZ-9		113
VHF-, UHF- und SHF-Antennen	R&S HK 116, R&S HL 223, R&S HL023A1, R&S HL025, R&S HL040, R&S HL562, HF906		114
Breitband-Dipol, Stative, Mast (manuell)	R&S HUF-Z1, R&S HFU-Z, R&S HZ-1		117
V-Netznachbildungen	R&S ESH2-Z5, R&S ESH3-Z5, R&S ESH3-Z6, R&S ENV4200		118
Kopplungsnetzwerke	R&S ENY22/41		120
Antennen-Impedanzkonverter, Stromwandler	R&S EZ-12/17		122
150-kHz-Hochpass	R&S EZ-25		123
Stromwandler, Impulsbegrenzer, Dämpfungsglied	R&S ESV-Z1, R&S ESH3-Z2		124
Tastköpfe, Vorsteckteiler und HF-Kabel	R&S ESH-Z2/-Z3, R&S ESH2Z31, R&S HFU..., R&S HZ3, R&S HZ4		125
Testsysteme, ergänzende Geräte in anderen Kapiteln			
EMV-, EMI-, EMS-Testsystem-Familien	R&S TS997..., R&S TS998...		442
Feldstärkemesssysteme	R&S TS995...		427
Signalgeneratoren	R&S SM...		276



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themeneinführung

EMV = EMI + EMS

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes oder Systems, in seiner elektromagnetischen Umgebung bestimmungsgemäß zu funktionieren, ohne sie störend zu beeinflussen oder von ihr beeinflusst zu werden. Sie ist damit ein wichtiges Qualitätsmerkmal eines Produkts.

Um die EMV eines Produkts wirtschaftlich optimal sicherzustellen, sind bereits in der Konzeptphase entsprechende Maßnahmen vorzusehen.

Entsprechend der Definition der EMV wird dieser Begriff unterteilt in die Störaussendung (EMI) und die Immunität oder Störfestigkeit (EMS).

Vom Gesetzgeber ist das Einhalten von Maximalwerten für die Störaussendung und von Minimalwerten für die Störfestigkeit vorgeschrieben. Die Grenzwerte selbst sowie die anzuwendenden Messverfahren und Messgeräte sind in Normen enthalten.

Kennzeichnung

Zum Zeichen dafür, dass die gesetzlichen EMV-Forderungen eingehalten werden, sind elektrische Geräte aller Art zu kennzeichnen.



Europäische CE-Kennzeichnung

Für den europäischen Wirtschaftsraum ist seit 1996 die Kennzeichnung einheitlich. Seit diesem Zeitpunkt dürfen elektrische und elektronische Geräte ohne die

sogenannte CE-Kennzeichnung im gesamten europäischen Wirtschaftsraum nicht mehr in den Verkehr gebracht werden.

EMI-Messungen

Bei der Messung der Störaussendung ersetzt das Messgerät die Störsenke, die im zivilen (kommerziellen) Bereich immer der Mensch als Rundfunkhörer oder Fernsehzuschauer ist. Dies hat zur Folge, dass alle Messempfänger für kommerzielle Funkstörmessungen so reagieren wie der Mensch: Sie müssen mit einer sogenannten quasi-peak-bewertenden Anzeige ausgestattet sein, um auch den Störeindruck auf den Menschen im Messwert zu erfassen.

Im militärischen Bereich wird als Störsenke ein technisches Gerät angenommen, das auf den Maximalwert der Störgröße reagiert. Deshalb wird hier deren Spitzenwert gemessen.

Die Störenergie verlässt das Messobjekt auf völlig undefinierten Wegen. Deshalb enthalten die Normen Vorschriften für die Kopplung des Messempfängers mit dem Messobjekt, darüber hinaus auch Angaben für die Umgebung des Messobjekts und seinen Betrieb.

EMS-Messungen

Für die Messung der Störfestigkeit werden die verschiedenen in der Praxis vorkommenden Störquellen durch entsprechende Generatoren ersetzt, deren Störenergie dem Prüfling ebenfalls über geeignete Koppelnetzwerke zugeführt wird. Für die Überwachung der bestimmungsgemäßen Funktion des Prüflings können geeignete Kontrollgeräte vorgesehen werden, die bisher nicht in Normen festgelegt sind. In vielen Fällen wer-

den hierfür extrem geschirmte Videokameras mit einem Monitor verwendet.

EMV-Messsoftware

Korrekte EMV-Messungen sind nur unter genauer Beachtung einer Reihe von Vorschriften und Normen für die verwendeten Messgeräte und die Messverfahren möglich. Funkstörmessgeräte von Rohde & Schwarz entsprechen den einschlägigen Vorschriften für die Messgeräte. Das Einhalten der Vorschriften für die Messverfahren aber ist Sache des Messenden selbst. Hier helfen spezielle Messprogramme, die Messungen zeitsparend und korrekt durchzuführen.

Diese Messprogramme sind als Programmpakete (R&S ES-K1, R&S EMC32-E und R&S ESxS-K1 für Emissionsmessungen und R&S EMC32-S für die Immunitätsmessungen) verfügbar. Sie entlasten den Anwender von Routineeinstellungen und bieten allen Komfort von der automatischen Berücksichtigung frequenzabhängiger Wandlungsmaße der Koppelnetzwerke über die automatische Auswahl der zutreffenden Grenzwertlinien und die grafische oder tabellarische Darstellung der Messergebnisse bis zur Erstellung von Testreports. Einen ähnlichen Komfort bieten automatisierte EMI-Testroutinen, die in den Messempfängern der Reihe R&S ESHS, R&S ESVS, R&S ESCS, R&S ESIB und R&S ESPI enthalten sind. Sie gestatten vollautomatische zeitsparende Messungen ohne einen externen Steuerrechner, wodurch sich sehr kompakte Messplätze realisieren lassen.

EMV-Messgeräte

Für die Messung von Störaussendungen bietet das Rohde & Schwarz-Programm



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themeneinführung

neben Messempfängern für den Frequenzbereich von 20 Hz bis 40 GHz das für EMI-Messungen notwendige Zubehör. Im Bereich von 9 kHz bis 2,75 GHz stehen verschiedene Empfänger der Typen R&S ESCS30 und R&S ESPI zur Verfügung. Der Frequenzbereich der Geräte R&S ESIB beginnt dagegen schon bei 20 Hz und endet bei 7 GHz, 26,5 GHz bzw. 40 GHz. Damit ist für jede Anforderung das optimale Gerät verfügbar, beginnend mit dem R&S ESPI für entwicklungsbegleitende Diagnose- und Vormessungen bis hin zur High-End-Lösung mit dem R&S ESIB.

Für die Funkstörspannungsmessung auf Stromversorgungsleitungen im Frequenzbereich von 9 kHz bis 30 MHz sind sogenannte Netznachbildungen als Koppelnetzwerke notwendig. Diese sind zweiphasig bis 16 A und für dreiphasig gespeiste Messobjekte bis 200 A Stromaufnahme verfügbar. Für die immer wichtiger werdenden Störspannungsmessungen auf Datenleitungen stehen symmetrische Netznachbildungen zur Verfügung.

Oberhalb von 30 MHz wird die Störstrahlung gemessen, wofür kalibrierte Messantennen benötigt werden. Auch diese sind in hoher Präzision in verschiedenen Ausführungen im Rohde & Schwarz-Programm enthalten, ebenso wie absorbierende Messwandlerzangen (MDS-Zangen), die für Störleistungsmessungen, z. B. an Haushaltsgeräten, benötigt werden.

Für die Messung der Störfestigkeit enthält das Rohde & Schwarz-Programm Steuergeneratoren, deren Modulations- und Pegelregel-Eigenschaften auf die speziellen Erfordernisse der EMS-Messtechnik zugeschnitten sind. Darüber hin-

aus sind geeignete Messantennen und Leistungsmesser verfügbar.

EMV-Messsysteme

Der Aufbau einer praxisingerechten EMV-Messeinrichtung erfordert viel Erfahrung, die bei den Spezialisten von Rohde & Schwarz vorhanden ist. Diese Erfahrung ist in schlüsselfertig lieferbare EMV-Messsysteme eingeflossen, die damit den schnellsten Weg zur korrekten EMV-Messung darstellen. Sie werden kundenspezifisch entworfen und lösen damit optimal die jeweils vorliegenden Messaufgaben. Das Spektrum reicht von Kleinsystemen bis zur Komplettausstattung von Testhäusern mit geschirmten, absorbierenden Messhallen und der gesamten notwendigen Infrastruktur. Naturgemäß liegt hier die Betonung auf der vollautomatischen Messung mit ausführlicher Dokumentation der Messergebnisse und, falls gewünscht, deren statistischer Auswertung. Einen hohen Stellenwert bei automatischen EMV-Messsystemen haben die Kalibrierung und die laufende Kontrolle der Messgenauigkeit, um sicherzugehen, dass alle Messergebnisse einer Nachprüfung standhalten.

EMV-Seminare

Erfolgreiche Arbeit auf dem EMV-Gebiet erfordert eine genaue Kenntnis der geltenden Vorschriften, Gesetze, Normen und der notwendigen Technik. Es ist nicht leicht, einen Überblick zu bekommen und – wegen der häufigen Änderungen – auch zu behalten. Hier helfen Seminare, bei denen sowohl externe Fachleute wie auch Spezialisten von Rohde & Schwarz das notwendige Wissen vermitteln. Diese Seminare werden im Trainingszentrum in München, aber auch in den

Rohde & Schwarz-Niederlassungen angeboten, und – bei entsprechendem Interesse – auch im Hause des Kunden.

EMV-Gesetze und -Normen

Für den Europäischen Wirtschaftsraum wird die EMV durch die „Richtlinie des Rates vom 3. Mai 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG)“ grundsätzlich geregelt. Sie wurde am 23.05.1989 im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften veröffentlicht.

Diese Richtlinie ist inzwischen in allen Staaten des EWR in nationale Gesetze umgesetzt worden, in Deutschland in das „Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit“ (EMVG) vom 9. November 1992. Die Richtlinie schreibt „Schutzanforderungen“ für alle Geräte vor, die elektrische oder elektronische Bauelemente enthalten. Diese Schutzanforderungen betreffen sowohl die Störaussendung wie die Störfestigkeit. Die Richtlinie enthält keine Grenzwerte für die EMV; sie verweist diesbezüglich auf die einschlägigen Normen. Das Einhalten der Schutzanforderungen wird vermutet, wenn diese Normen eingehalten sind.

EMV-Normen erlangen ihre Gültigkeit im Zusammenhang mit der Richtlinie und dem EMVG, wenn ihre Nummern („Fundstellen“) im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften bzw. im Amtsblatt der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post veröffentlicht sind.

EMV-Normen

Die Zahl der in den Amtsblättern veröffentlichten Normen nimmt stetig zu. Sie gliedern sich in sogenannte „Fachgrundnor-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themeneinführung

men“ (englisch „Generic Standards“), die immer dann anzuwenden sind, wenn es für ein Produkt oder eine Produktfamilie keine spezielle Norm gibt. Die Produkt(familien)normen gliedern sich in Normen zur Begrenzung von Niederfrequenzstörungen und Hochfrequenzstörungen (Funk-Entstörung) und zur Festlegung der Anforderungen an die Störfestigkeit. Daneben gibt es inzwischen eine ganze Reihe von speziellen Produktnormen mit EMV-Anforderungen.

EMV-Normen im Einzelnen (Auszug aus Amtsblatt 4/2002)

Fachgrundnormen – Störaussendung

- ◆ EN 50081-1
Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe
- ◆ EN 50081-2
Industriebereich

Fachgrundnormen – Störfestigkeit

- ◆ EN 50082-1
Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe
- ◆ EN 61000-6-2
Industriebereich

Produktfamiliennormen und Produktnormen für Niederfrequenzstörungen

- ◆ EN 61000-3-2
EMV Teil 2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme bis 16 A
- ◆ EN 61000-3-3
EMV Teil 3: Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker

Produktfamiliennormen für Hochfrequenzstörungen

- ◆ EN 55011
ISM-Geräte
- ◆ EN 55013
Ton- und Fernsehempfänger (mit Ergänzung A12)

- ◆ EN 55014
Elektrische Betriebsmittel und Anlagen (Haushaltsgeräte und Elektrowerkzeuge)
- ◆ EN 55015
Elektrische Betriebsmittel und Anlagen (Beleuchtungseinrichtungen)
- ◆ EN 55022
Informationstechnische Einrichtungen
- ◆ EN 55103-1
Audio- und Videoeinrichtungen

Produktnormen für Störfestigkeit

- ◆ EN 55014-2
Haushaltsgeräte, Elektrowerkzeuge und Ähnliches
- ◆ EN 61547
Beleuchtungseinrichtungen; Störfestigkeitsanforderungen
- ◆ EN 55020
Ton- und Fernsehempfänger
- ◆ EN 55024
Informationstechnische Einrichtungen
- ◆ EN 55103-2
Audio- und Videoeinrichtungen

Sondernorm für Signalübertragung in Niederspannungsnetzen

- ◆ EN 50065-1
Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Frequenzbänder und EMV

Produktnormen, die Anforderungen an die EMV enthalten

- ◆ EN 50083-2
Kabelverteilsysteme für Fernseh- und Tonsignale
- ◆ EN 50090-2-2
Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG)
- ◆ EN 50091-2
Unterbrechungsfreie Stromversorgung, EMV-Anforderungen

- ◆ EN 50130-4
Alarmanlagen
- ◆ EN 50148
Elektronische Fahrpreisanzeiger
- ◆ EN 50199
Lichtbogenschweißeinrichtungen
- ◆ EN 50227
Näherungssensoren
- ◆ EN 50263
Messrelais
- ◆ EN 50270
Gasdetektoren
- ◆ EN 60204-31
Nähmaschinen
- ◆ EN 60439-1
Niederspannungs-Schaltgerätekombination
- ◆ EN 60521, EN 60687, EN 61036, EN 61268
Verschiedene elektronische Wirkverbrauchsähler
- ◆ EN 60601-1-2
Medizinische elektrische Geräte, allgemeine Festlegungen für die Sicherheit, EMV-Anforderungen und Prüfungen
- ◆ EN 60669-2-x
Elektronische Schalter für Haushalt und ähnliches
- ◆ EN 60730-x-x
Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen
- ◆ EN 60870-2-1
Fernwirkrichtungen und -systeme
- ◆ EN 60945
Navigationsgeräte für die Seeschifffahrt, Allgemeine Anforderungen; Prüfverfahren und -ergebnisse
- ◆ EN 60947-x-x
Niederspannungs-Schaltgeräte
- ◆ EN 61008-1, EN 61009-1
Fehlerstrom-/Differenzstromschutzschalter
- ◆ EN 61037
Elektronische Rundsteuerempfänger



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themeneinführung

- für Tarif- und Laststeuerung
- ◆ EN 61038
Schaltuhren für Tarif- und Laststeuerung
- ◆ EN 61131-2
Speicherprogrammierbare Steuerungen
- ◆ EN 61326
Elektrische Betriebsmittel für Messtechnik, Leittechnik und Laboreinsatz
- ◆ EN 61543
Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen
- ◆ EN 61800-3
Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
- ◆ EN 61812-1
Zeitrelais für industrielle Anwendungen
- ◆ EN 12015, EN 12016
Aufzüge und Rolltreppen, Emission, Störfestigkeit
- ◆ EN ISO 14982
Land- und forstwirtschaftliche Maschinen
- ◆ EN 300386
Einrichtungen des Telekommunikationsnetzes

EMV-Normen für Funk- und Telekommunikationseinrichtungen

Hierzu gehören die von ENI stammenden Normen EN 30x xxx und EN 30x xxx, z.B. EN 300 086 Mobiler Landfunk. Bisher sind davon 52 Normen im Amtsblatt gelistet.

EMV-Prüfverfahren

Wie schon dargelegt, müssen seit Januar 1996 alle elektrischen Produkte, die im EWR auf dem Markt angeboten werden, mit der CE-Kennzeichnung versehen sein. Voraussetzung hierfür ist das Einhalten der zutreffenden EMV-Normen.

Die EMV-Richtlinie schreibt für die Prüfung von „normalen“ Geräten verschiedene Wege vor, abhängig davon, ob für das Produkt vollständige Normen, d.h. für die Störaussendung und die Störfestigkeit, vorhanden sind.

Im einfachsten Fall, wenn vollständige Normen vorhanden sind, kann der Hersteller oder der Importeur im EWR die notwendigen Messungen selbst vornehmen und in eigener Verantwortung die CE-Kennzeichnung auf dem Produkt anbringen. Unvollständige Normen erfordern die Beteiligung einer sogenannten „zuständigen Stelle“.

Insgesamt bietet die EMV-Richtlinie Herstellern und Importeuren die Möglichkeit, mehr als früher in eigener Verantwortung für den Nachweis der elektromagnetischen Verträglichkeit der Produkte zu tun, und dies mit Gültigkeit für den gesamten europäischen Markt.

Feldstärkemesstechnik

Große Messbereiche (30 nV bis 7 V), verbunden mit hoher Selektivität und Übersteuerungsfestigkeit, erlauben den Einsatz der Messempfänger von Rohde & Schwarz als selektive Spannungsmesser hoher Genauigkeit in Labor und Prüffeld. Mit eingebauten Mitlaufgeneratoren sind auch Vierpolmessungen möglich. Messantennen ergänzen den Messempfänger zum Feldstärkemessgerät.

Funkdienste (Regulierungsbehörden, Rundfunkanstalten, Militär, Verkehrs- und Sicherheitsbehörden sowie zivile Anbieter) verwenden Feldstärkemessgeräte zur Funkkontrolle und für Ausbreitungsmessungen bei der Planung sowie für Versorgungsmessungen beim Betrieb von Nachrichtennetzen.

Feldstärkemessungen – insbesondere Ausbreitungs- und Versorgungsmessungen – werden im Allgemeinen mobil durchgeführt (Kfz, Hubschrauber). Hier sind Tragbarkeit und Batteriebetrieb wichtige Gesichtspunkte für die Auswahl des Messempfängers.

Hardware von Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz bietet Messtechnik aus einer Hand: vom automatischen Messempfänger bis zum schlüsselfertigen System mit Leistungsverstärkern und ferngesteuerten Antennen. Den Produkten von Rohde & Schwarz liegen zukunftsorientierte Gerätekonzepte und moderne Schaltungstechnologien zugrunde; elektrisch und mechanisch entsprechen sie höchsten internationalen Standards.

Software von Rohde & Schwarz

Seit Jahren erstellt Rohde & Schwarz Programme, die sich durch hohen Anwenderkomfort auszeichnen und auch ohne tiefe Programmierkenntnisse schnell anzuwenden sind. Mit modernen Software-Entwicklungsmethoden und in enger Zusammenarbeit mit den Kunden entstehen Programmpakete, die exakt auf die Erfordernisse der Praxis zugeschnitten sind.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Erforderliche Ausstattung für die Messung von Störaussendungen nach spezifischen Normen



- Kataloginhalt
- Kapitelinhalt
- Typenübersicht
- R&S-Adressen

Gerätegruppe

Normen	International Europa + Deutschland Japan USA	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte (ISM)	Fahrzeuge mit Verbrennungs- motoren, Fernentsörung/ Eigenstörung	Ton- und Fernseh- Rundfunkempfänger	Elektrische Betriebsmittel, Haushaltsgeräte und Handwerkzeuge	Leuchtstofflampen und- Leuchtstofflampen- leuchten	Informations- technische Einrichtungen (ITE)	Militärische Geräte und Systeme	Fachgrundnormen	Geräte für Signalübertragung auf Niederspannungsnetzen	Kabelverteil- systeme TV/Ton	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Professionelle Audio/Videogeräte	Elektrische Eisenbahnen	Medizin- elektrische Geräte	Navigationsgeräte für Seeschifffahrt		
Normen		CISPR 11; EN55011 VDE0875 Teil 11 EACL Sect. 2; FCC Teil 18, Subpart C	CISPR 12/CISPR25 ECE 10, DIR 95/64/EG VDE0879 Teil 1; Teil 2, 3; JASO D 001-82; SAE J 551, J 1113	CISPR 13; EN55013 VDE0872 Teil 13 EACL Sect. 3 & 8	CISPR 11; EN55011-1 VDE0825 Teil 14 EACL Sect. 5; FCC Part 15, Subpart	CISPR 15; EN55015 VDE 0875 Teil 2/ Teil 15 EACL Sect. 6 & 7	CISPR 22 EN 55022 EACL Sect. 4 FCC Teil 15, Subpart B	VG 95370, 95373 — MILSTD-461, (CE/RE) DEFSTAN 59-41 (brt)	EN 50 081-1(-2)	EN 50 065-1	EN 50083-2	EN 50 091-2	prEN 55103-1	prEN 50121	EN 60601-1-2	EN 60945		
Frequenz- bereich	Mess- empfänger	Ergänzungen																
ab 20 Hz	ESIB	Stromwandler EZ-17																
		H-Feldspule HZ-10																
ab 9 kHz	ESCS30	Stromwandler EZ-17	○	○	○	○	●	●	○	○	○							
		H-Feldspule HZ-10							● ⁴⁾					●				
		Stativ HFU-Z	●						● ⁵⁾						●		●	
		Rahmenantenne HFH2-Z2	●						● ⁵⁾						●		●	
		Stativ HZ-1							●									
		Stabantenne HFH2-Z6							●									
		V-Netz nachbildung ESH2-Z5	●		●	●	●	●	● ⁶⁾	●	● ¹⁰⁾	●	●	●	●	●	●	●
		V-Netz nachbildung ESH3-Z5	●		●	●	●	●	●	●	● ¹⁰⁾	●	●	●	●	●	●	●
		V-Netz nachbildung ENV4200	●		●	●	●	●	●	●	● ¹⁰⁾	●	●	●	●	●	●	●
		V-Netz nachbildung ESH3-Z6		●						●								
		Kopplungsnetzwerk ENY22							●									
		Kopplungsnetzwerk ENY41							●									
		Tastkopf ESH2-Z2	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
		Tastkopf ESH2-Z3	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
		Antenn.-Imp.-Konverter EZ-12		●														
		Sonden HZ-11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sonden HZ-14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
3fach-Rahmenantenne HM 020	○					●										○		
HF-Kabel HZ-3/HZ-4	○			○	○	○	○	○										
ab 30 MHz	ESCS30	Stromwandler EZ-17	○	○	○	○	○	●	●	○	○							
		Stromwandler ESV-Z1	○	○	○	○	○	○	●	○	○							
		Messwandler MDS-21/22	●	●	○	●			○	●	●	●		●				
		Sonden HZ-11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Sonden HZ-14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Stativ, Mast HFU-Z	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	
		Breitband-Dipol HUF-Z1	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	
		Log.-per. Antenne HL023A1	●	●		● ¹¹⁾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Bikonische Antenne HK 116	●	●		● ¹¹⁾	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Log.-per. Antenne HL 223	●	●		● ¹¹⁾	●	●	●	● ⁷⁾	●	●	●	●	●	●	●	●
		Kon.-log. Spiralant. HUF-Z4								● ⁸⁾								
		Stativ HZ-1								●								
HF-Verb.-Kabel HFU2-Z4/-Z5	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		
Gesch. TEM-Leitung S-Line							○		○	○	○	○	○	○	○	○		
ab 1 GHz	ESPI, ESCS30 ESIB	Antennen HL025, AC008	●		●		● ²⁾				●							
		weitere auf Anfrage																
ab 2 GHz	ESIB	Antennen HL025, AC008	●		●		● ³⁾				●							
		weitere auf Anfrage																
ab 5 GHz	ESIB	Antennen HL025, AC008	●				●				●							
		weitere auf Anfrage																
ab 10 GHz	ESIB 26 ESIB 40	Antennen HL025, AC008	●				●				●							
		weitere auf Anfrage																
ab 18 GHz bis 40 GHz	ESIB 26 ESIB 40	Zubehör									●							
		weiteres auf Anfrage																

¹⁾ ESPI erfüllt CISPR 16-1 mit Einschränkungen.
 ²⁾ FCC: Taktfrequenz <200 MHz.
 ³⁾ FCC: Taktfrequenz <500 MHz.
 ⁴⁾ VG bis 200 kHz.
 ⁵⁾ VG.
 ⁶⁾ VG, MIL.
 ⁷⁾ VG, DEF-STAN.

Test Receiver R&S ESPI3/7

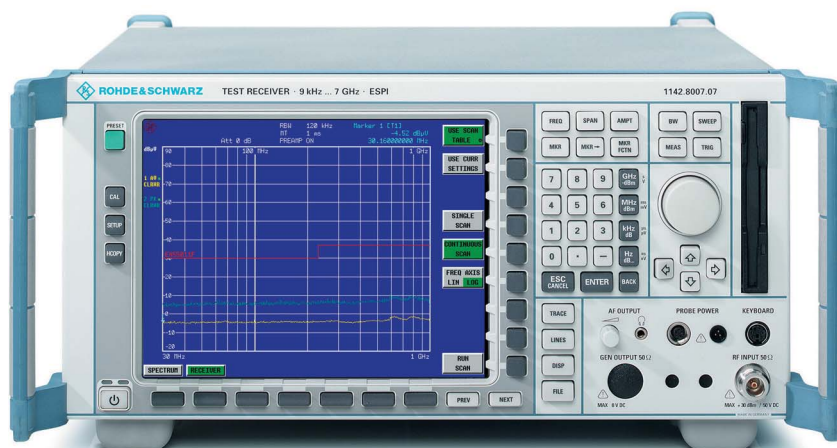
R&S ESPI 3: 9 kHz...3 GHz

R&S ESPI 7: 9 kHz...7 GHz

Der Precompliance-Standard



Foto 43665-3



Kurzbeschreibung

Die Messempfänger R&S ESPI 3 und R&S ESPI 7, entwickelt für alle kommerziellen EMI-Vorschriften nach CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI oder VDE, sind speziell für entwicklungsbegleitende Diagnosemessungen konzipiert. Ziel ist dabei, die EMV-Diagnose der zu untersuchenden Prüflinge so schnell wie möglich und so genau wie nötig zu durchfahren und zu dokumentieren.

Damit wird die letzte Zertifizierungsmessung (Compliance) zur Formsache. Die Vorteile aus Messempfangergenauigkeit und -selektivität, verbunden mit der Messgeschwindigkeit der Spektrumanalysatoren, liefern die maßgebenden Eckpunkte für eine weitere Klasse von Messempfängern.

Diese zwei Modelle ermöglichen es, in den wichtigen Phasen des Entwicklungskonzeptes und des EMV-Prüfplans ein Produkt zu entwickeln, das bis zur Zulassung und Markteinführung auch im Zeitplan bleibt.

Hauptmerkmale

Exzellente Messempfangereigenschaften

- ◆ Peak, Quasi-Peak (CISPR), RMS und AV (max. 3 Detektoren parallel)
- ◆ EMI-Messbandbreiten: 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz
- ◆ Korrekte Pulsbewertung nach CISPR 16-1 ab **10 Hz** Pulsfrequenz
- ◆ Für alle kommerziellen EMI-Vorschriften wie CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI und VDE

Überragende Messgeschwindigkeit

- ◆ Schnelle Erkennung kritischer Frequenzen durch Übersichtsmessungen
 - Messzeiten von 100 μ s...100 s im Receiver Mode,
 - bis 16.000 s im Analyzer Mode
- ◆ Schnelle Zeitbereichsmessung: minimale Sweepzeit 1 μ s

Spektrumanalysator

- ◆ ZF-Auflösebandbreiten von 10 Hz bis 10 MHz (1-/3-/10-Stufung)
- ◆ RMS-Detektor für Messungen an digital modulierten Signalen
- ◆ Automatische Messroutinen für die Bestimmung von IP3, OBW, Phasenrauschen, ACP(R)
- ◆ Gated Sweep für Messungen an TDMA-Signalen

Herausragende Leistungsmerkmale

- ◆ Gesamtmessunsicherheit
 - Spectrum Analyzer Mode: 0,5 dB (ohne Vorselektion)
 - Receiver Mode: <1,5 dB
- ◆ Eigenrausch-Anzeige
 - 155 dBm (1 Hz), $f < 1$ GHz (DANL)
- ◆ Phasenrauschen von -145 dBc (1 Hz) typ. in 10-MHz-Abstand bietet beste Voraussetzungen für ACPR-Messungen an WCDMA-Systemen
- ◆ Rauschmaß 21,5 dB (12 dB mit Vorverstärker-Option R&S ESPI-B2)
- ◆ Frei programmierbare Scan-Tabellen
- ◆ Darstellung und Vergleich mit normkonformen Grenzwertlinien
- ◆ Korrekturwert-Tabellen für Übertrager, Koppelnetzwerke, Zubehör, Antennen
- ◆ Transducer-Tabellen und -Sets
- ◆ Datenreduktion und Modifikation einer Frequenzliste zur bewerteten Endmessung
- ◆ Balkendiagramm-Anzeige für verschiedene Detektorarten
- ◆ Übersteuerungs-Anzeige
- ◆ NF-Demodulator eingebaut
- ◆ Brillantes 21-cm-TFT-Farb-Display
- ◆ Split-Screen-Darstellung mit unabhängigen Einstellungen und bis zu drei Messkurven pro Screen
- ◆ Schnittstellen: GPIB, Centronics, RS-232-C, LAN (Option)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Test Receiver R&S ESPI3/7

Eigenschaften

Die Precompliance-Messgeräte von Rohde & Schwarz liefern alle notwendigen Eigenschaften, die für entsprechende „In-House-Testreihen“ benötigt werden:

- ◆ Manuelles Messen von Störspektren durch das empfängerorientierte Bedienkonzept
- ◆ Halbautomatische Messungen mit vorbereiteten Scan- und Sweep-Tabellen, die interaktiv unterbrochen werden können
- ◆ Die Beurteilung kritischer Frequenzen erfolgt individuell mit Markern und evtl. zusätzlichen, dem Messmarker zugeordneten Detektoren, die gleichzeitig zur Anzeige gebracht werden
- ◆ Vollautomatische Störemissionsmessungen werden über externe EMI-Software-Pakete von Rohde & Schwarz angeboten, inklusive z.B. der Worst-Case-Ermittlung durch automatisches Umschalten der Phasen- und Schutzleitereinstellungen über das USER-Port für fernsteuerbare Netznachbildungen

Genauigkeit und Reproduzierbarkeit stehen auch für diese R&S ESPI-Messempfängerfamilie für alle Anwendungsfälle im Vordergrund. Für die entwicklungsbegleitenden Messungen liefert die Kombination von Empfänger und Spektrumanalysator ein optimales Konzept.

EMI-Messungen nach Standards

Ausgestattet mit der Option Vorselektion/Vorverstärker (R&S ESPI-B2) sind alle R&S ESPI-Modelle im Vergleich zu anderen Precompliance-Lösungen aufgrund ihres hervorragenden Dynamikbereiches in der Lage, präzise Messungen von Störungen

mit Pulsfrequenzen (PRF = Pulse Repetition Frequency) ab 10 Hz nach CISPR 16-1 auszuführen.

Die kommerziellen Störemissions-Standards wie CISPR, EN 550xx, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI oder VDE können durch Vergleich des Störspektrums mit den zugehörigen Grenzwertlinien und Zuschalten der erforderlichen Detektoren (Pk, QP, AV, RMS) direkt gemessen werden.

Optionen

Vorselektionsfilter/Vorverstärker

Die Option Vorselektionsfilter/Vorverstärker R&S ESPI-B2 dient zum Schutz vor Übersteuerung durch gepulste, energiereiche Signale und zur Sicherstellung der Signalbewertung im linearen Arbeitsbereich des Messgerätes. Die Filter oder der Vorverstärker sind im Analysatorbetrieb wahlweise zu- oder abschaltbar.

Tracking Generator: 9 kHz...3 GHz

Die Optionen Interner Mitlaufgenerator R&S FSP-B9 und Externe Generatorsteuerung R&S FSP-B10 erweitern die beiden Messempfänger zu skalaren Netzwerkanalysatoren. Ein Frequenz-Offset zur Messung frequenzumsetzender Baugruppen von ± 150 MHz ist einstellbar. Der Mitlaufgenerator ist durch ein externes I/Q-Basisbandsignal breitbandig modulierbar.

LAN-Schnittstelle

Mit der Option LAN-Schnittstelle R&S FSP-B16 lassen sich die R&S ESPI-Modelle an übliche Netzwerke wie 100Base-T anschließen, wodurch Funktionen wie Dateiablage auf Netzlaufwerken oder Dokumentation der Messergebnisse über einen Netzwerkdrucker möglich sind. Darüber hinaus kann der R&S ESPI auch über die LAN-Schnittstelle ferngesteuert

werden. Die Ansteuerung erfolgt über ein Softpanel wie am richtigen Messgerät.

Trigger für Coverage-Messungen

Die Firmware-Option R&S ESPI-K50 erweitert den Einsatzbereich der Messempfänger-Modelle R&S ESPI3 und R&S ESPI7 um eine wegstreckengesteuerte Erfassung von Feldstärkeprofilen. Die Option bietet dafür u.a. zusätzliche Kanalfilter mit Bandbreiten von 5,6 MHz bis 8 MHz für DVB-T-Signale.

Mit dieser Option können Pegelmessungen mit hinreichend hoher Messrate kontinuierlich durchgeführt und anschließend die Messwerte an eine Auswertereinheit übertragen werden. Dies ist in der Regel ein Steuerrechner, der den Messempfänger R&S ESPI über IEC-Bus oder LAN-Schnittstelle fernsteuert und die gemessenen Pegelwerte verarbeitet.

In Verbindung mit einem Weggeber/GPS-System kann der externe Triggereingang des R&S ESPI benutzt werden, um die Einzelmessungen auszulösen. Damit ist eine exakte Zuordnung der Pegelwerte zum Ort der Messwertaufnahme möglich.

Die Funktion 'Coverage-Messung' des R&S ESPI ist nur in der Receiver-Betriebsart im Fernsteuerbetrieb verfügbar. Hier werden zwei verschiedene Messmodi angeboten:

- ◆ Die Messung findet auf einer fest eingestellten Frequenz statt (>100.000 Messungen/s inkl. Übertragung über IEC-Bus oder LAN)
- ◆ Eine Kanalliste wird zyklisch abgearbeitet, d.h. bei jeder Messung wird eine neue Frequenz eingestellt (max. 10.000 Kanäle)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Test Receiver R&S ESPI3/7

Technische Kurzdaten

Die technischen Daten werden unter den folgenden Bedingungen gewährleistet: 15 Minuten Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten und eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert. Die Angabe „ $\sigma = xx \text{ dB}$ “ bezeichnet die Standardabweichung.

Frequenz	R&S ESPI 3	R&S ESPI 7
Frequenzbereich	9 kHz...3 GHz	9 kHz...7 GHz
Auflösung		0,01 Hz
Referenzfrequenz intern		
Alterung pro Jahr ¹⁾		
nominal		1×10^{-6}
mit Option R&S FSP-B4 (OCXO)		1×10^{-7}
Referenzfrequenz extern		10 MHz
Frequenz-Anzeige (Receiver Mode)		
Anzeige		numerisches Display
Auflösung		0,1 Hz
Frequenz-Anzeige (Analyzer Mode)		
Anzeige		mit Marker oder Frequenzzähler
Auflösung		Span/500
Frequenzzähler		
Auflösung		0,1 Hz...10 kHz (wählbar)
Darstellungsbereich der Frequenzachse		0 Hz, 0 Hz,
	10 Hz...3 GHz	10 Hz...7 GHz
Auflösung/Fehlergrenze		0,1%

Spektrale Reinheit (dBc (1Hz))

SSB-Phasenrauschen, $f = 500 \text{ MHz}$

Trägeroffset 100 Hz	<-84, -90 typ.
1 kHz	<-100, -108 typ.
10 kHz	<-106, -113 typ.
100 kHz ²⁾	<-110, -113 typ.
1 MHz ²⁾	<-120, -125 typ.
10 MHz	-145 typ.

Störhub

$f = 500 \text{ MHz}$, RBW 1 kHz, Sweep-Zeit 100 ms 3 Hz typ.

Frequenzablauf (Receiver Mode)

Scan	Scan mit max. 10 Teilbereichen mit unterschiedlichen Einstellungen
Messzeit pro Frequenz	100 μs ...100 s, einstellbar
Sweep (Analyzer Mode)	
Darstellungsbereich 0 Hz (Zero Span)	1 μs ... 16000 s
Auflösung	125 ns
Darstellungsbereich $\geq 10 \text{ Hz}$	2,5 ms...16000 s
max. Abweichung	1%

1) nach 30 Tagen Betriebszeit.

2) Werte gelten für Span > 100 kHz.

Typische Werte für SSB-Phasenrauschen (bezogen auf 1 Hz Bandbreite)

Trägeroffset	$f_{in} = 3 \text{ GHz}$	$f_{in} = 7 \text{ GHz}$
100 Hz	-74 dBc	-67 dBc
1 kHz	-100 dBc	-94 dBc
10 kHz	-108 dBc	-104 dBc
100 kHz	-108 dBc	-106 dBc
1 MHz	-118 dBc	-118 dBc

	R&S ESPI 3	R&S ESPI 7
ZF-Bandbreiten (Receiver- und Analyzer Mode)		
Bandbreiten (-3 dB)	10 Hz...10 MHz; Stufung 1/3/10	
Bandbreitenabweichung		
$\leq 100 \text{ kHz}$		<3%
300 kHz...3 MHz		<10%
10 MHz		+10%, -30%
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_3 \text{ dB}$		
$\leq 100 \text{ kHz}$		<5:1 (Gauß-Filter)
300 kHz...3 MHz		<15:1 (4-kreisige, synchron abgestimmte Filter)
10 MHz		<7:1
EMI-Bandbreiten (CISPR)	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz (-6 dB)	1 MHz (Impulsbandbreite)
Bandbreitenabweichung		
$\leq 120 \text{ kHz}$		<3%
1 MHz		10%, nominal
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_6 \text{ dB}$		
$\leq 120 \text{ kHz}$		<5:1 (Gauß-Filter)
1 MHz		<15:1 (4-kreisige, synchron abgestimmte Filter)
10 MHz (nur Analyzer Mode)		<7:1
Videobandbreiten (nur Analyzer Mode)	1 Hz...10 MHz; Stufung 1/3/10	
FFT-Filter		
Bandbreiten (-3 dB)	1 Hz...30 kHz (-3 dB); Stufung 1/3/10	
Bandbreitenabweichung, nominal		5%
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_3 \text{ dB}$, nominal		2,5
Pegel		
Anzeigebereich		Eigenrausch-Anzeige...137 dB μV
Maximaler Eingangspegel		
Gleichspannung		50 V
HF-Dämpfung 0 dB		
HF-Dauerleistung		127 dB μV (= 0,3 W)
Spektrale Impulsdichte		97 dB ($\mu\text{V}/\text{MHz}$)
HF-Dämpfung $\geq 10 \text{ dB}$		
HF-Dauerleistung		137 dB μV (= 1 W)
Max. Impulsspannung		150 V
Max. Impulsenergie (10 μs)		1 mWs
1-dB-Kompression des Eingangsmischers		
0 dB HF-Dämpfung, $f > 200 \text{ MHz}$, ohne Preselektor		0 dBm nominal
Intermodulation		
Intermodulationsprodukte 3. Ordnung		
Intermodulationsfreier Dynamikbereich, Pegel 2 x -30 dBm, $\Delta f > 5 \times \text{RBW}$ oder 10 kHz, es gilt der größere Wert		
20 MHz...200 MHz		>70 dBc, IP3 >5 dBm
200 MHz...3 GHz		>74 dBc, IP3 >7 dBm (10 dBm typ.)
3 GHz...7 GHz		- >80 dBc, IP3 >10 dBm (15 dBm typ.)
mit Option ESPI-B2, Preselektor eingeschaltet, Vorverstärker ausgeschaltet		
20 MHz...200 MHz		>65 dBc, IP3 >0 dBm
200 MHz...3 GHz		>69 dBc, IP3 >2 dBm (5 dBm typ.)
mit Option ESPI-B2, Preselektor eingeschaltet, Vorverstärker eingeschaltet		
20 MHz...200 MHz		>45 dBc, IP3 >-20 dBm
200 MHz...3 GHz		>49 dBc, IP3 >-18 dBm (-15 dBm typ.)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Test Receiver R&S ESPI3/7

	R&S ESPI 3	R&S ESPI 7
Intercept-Punkt k2		
<100 MHz		>25 dBm
100 MHz...3 GHz		>35 dBm
3 GHz...7 GHz	-	>45 dBm
mit Option ESPI-B2, Preselektor eingeschaltet, Vorverstärker ausgeschaltet		
4 MHz...100 MHz		>40 dBm
100 MHz...3 GHz		>50 dBm
mit Option ESPI-B2, Preselektor eingeschaltet, Vorverstärker eingeschaltet		
4 MHz...100 MHz		>25 dBm
100 MHz...3 GHz		>35 dBm
Rausch-Anzeige		
0 dB HF-Dämpfung, RBW = 10 Hz, VBW = 1 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0, 50 Ω-Abschluss		
9 kHz		<-95 dBm
100 kHz		<-100 dBm
1 MHz		<-120 dBm, -125 dBm typ.
10 MHz...1 GHz		<-142 dBm, -145 dBm typ. <-140 dBm, -145 dBm typ.
1 GHz...3 GHz		<-140 dBm, -145 dBm typ. <-138 dBm, -143 dBm typ.
3 GHz...7 GHz		- <-138 dBm, -143 dBm typ.
mit Option ESPI-B2, Preselektor eingeschaltet, Vorverstärker ausgeschaltet		
9 kHz		<-95 dBm
100 kHz		<-100 dBm
1 MHz		<-120 dBm, -125 dBm typ.
10 MHz...1 GHz		<-142 dBm, -145 dBm typ. <-140 dBm, -145 dBm typ.
1 GHz...3 GHz		<-140 dBm, -145 dBm typ. <-138 dBm, -143 dBm typ.
mit Option ESPI-B2, Preselektor eingeschaltet, Vorverstärker eingeschaltet		
9 kHz		<-105 dBm
100 kHz		<-110 dBm
1 MHz		<-130 dBm, -137 dBm typ.
10 MHz...1 GHz		<-152 dBm, -155 dBm typ. <-150 dBm, -153 dBm typ.
1 GHz...3 GHz		<-150 dBm, -153 dBm typ. <-148 dBm, -151 dBm typ.
Störfestigkeit		
Spiegelfrequenzfestigkeit		>70 dB
Zwischenfrequenz (f <3 GHz)		>70 dB
Eigenempfang (f >1 MHz, ohne Eingangssignal, 0 dB Dämpfung)		<-103 dBm
Sonstige Störsignale (mit Eingangssignal, Mischerpegel <-10 dBm, Δf >100 kHz)		f <7 GHz: <-75 dBc
Pegel-Anzeige (Receiver Mode)		
digital		numerisch; 0,01 dB Auflösung
analog		Bargraph-Anzeige, separat für jeden Detektor
Spektrum		Pegelachse 10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten, Frequenzachse frei wählbar, linear oder logarithmisch
Einheiten der Pegel-Anzeige		dBμV, dBm, dBμA, dBpW, dBpT

	R&S ESPI 3	R&S ESPI 7
Detektoren		Mittelwert (AV), RMS, Max Peak, Min Peak und Quasi Peak (QP), 3 Detektoren gleichzeitig einschaltbar
Messzeit		100 μs...100 s, einstellbar
Pegel-Anzeige (Analyzer Mode)		
Messergebnis-Anzeige		501 x 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen
Log. Pegelanzeigebereich		10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten
Linearer Pegelanzeigebereich		10% des Referenzpegels pro Pegelraster (10 Raster)
Messkurven		max. 3 pro Diagramm
Trace detectors		Max Peak, Min Peak, Auto Peak, Sample, RMS, Average, Quasi Peak
Trace functions		Clear/Write, MaxHold, MinHold, Average
Einstellbereich des Referenzpegels		
Logarithmische Pegeldarstellung		-130 dBm...30 dBm, in 0,1-dB-Schritten
Lineare Pegeldarstellung		70,71 nV...7,07 V; Stufung 1% dBm, dBmV, dBμV, dBμA, dBpW (logarithmische Pegeldarstellung); mV, μV, mA, μA, pW, nW (lineare Pegeldarstellung)
Einheit der Pegelachse		
Fehlergrenzen der Pegelmessung		
Pegelabweichung bei 128 MHz (Pegel = -30 dBm, HF-Dämpfung 10 dB, Ref.-Level -20 dBm, RBW 10 kHz)		<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
Zusatzabweichung mit Vorverstärker (mit Option R&S ESPI-B2)		0,1 dB
Quasi-Peak-Anzeige		gemäß CISPR 16-1, ≥10 Hz Pulsfrequenz (mit Option R&S ESPI-B2)
Frequenzgang		
<50 kHz		+0,5/-1,0 dB
50 kHz...3 GHz		<0,5 dB (σ = 0,17 dB)
3 GHz...7 GHz		- <2 dB (σ = 0,7 dB)
mit Option R&S ESPI-B2, Preselektor eingeschaltet		
<50 kHz		+0,8/-1,3 dB
50 kHz...3 GHz		<0,8 dB (σ = 0,27 dB)
Eichleitung		<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
Referenzpegelumschaltung		<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
Linearität der Anzeige Log/Lin (S/N >16 dB)		
RBW ≤120 kHz, 0 dB...-70 dB		<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
RBW ≤120 kHz, -70 dB...-90 dB		<0,5 dB (σ = 0,17 dB)
RBW ≥300 kHz, 0 dB...-50 dB		<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
RBW ≥300 kHz, -50 dB...-70 dB		<0,5 dB (σ = 0,17 dB)
Bandbreitenumschaltung (bezogen auf RBW = 10 kHz)		
10 Hz...100 kHz		<0,1 dB (σ = 0,03 dB)
300 kHz...10 MHz		<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
FFT 1 Hz...3 kHz		<0,2 dB (σ = 0,03 dB)
Gesamtmessunsicherheit, 0 Hz...3 GHz, Spektrumanalysator-Betrieb, ohne Vorselekt.		0,5 dB
Receiver-Betrieb (mit Vorselektion)		<1,5 dB
Hördemodulation		
Modulationsarten		AM und FM
Audio-Ausgang		Lautsprecher und Kopfhörer



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Test Receiver R&S ESPI3/7

	R&S ESPI 3	R&S ESPI 7
Triggerfunktionen		
Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel	
Trigger-Offset (Span ≥ 10 Hz)	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns oder 1% des Offsets	
Trigger-Offset (Span = 0 Hz)	± 125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns, abhängig von der Sweepzeit	
Max. Abweichung des Trigger-Offsets	$\pm (125 \text{ ns} + (0,1\% \times \text{Delay Time}))$	
Gated Sweep		
Trigger-Quelle	extern, ZF-Pegel, Video	
Gate Delay	1 μ s...100 s	
Gate-Länge	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns oder 1% der Gate-Länge	
Max. Abweichung der Gate-Länge	$\pm (125 \text{ ns} + (0,05\% \times \text{Gate-Länge}))$	
Ein- und Ausgänge (Frontplatte)		
HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω	
VSWR (HF-Dämpfung >0 dB), $f < 3$ GHz	1,5:1	
VSWR (HF-Dämpfung >0 dB), $f < 7$ GHz	– 2,0:1	
Eingangseicheitung	0 dB...70 dB in 10-dB-Schritten	
mit Option R&S FSP-B25	0 dB...75 dB in 5-dB-Schritten	
Messkopf-Stromversorgung	3-polige Buchse: +15 V DC, –12,6 V DC und Masse, max. 150 mA	
	5-polige Mini-DIN-Buchse: ± 10 V DC und Masse, max. 200 mA	
Tastaturanschluss	PS/2-Buchse für MF-Tastatur	
NF-Ausgang	Klinkenbuchse, 10 Ω	
Leerlaufspannung	bis 1,5 V; einstellbar	
Ein- und Ausgänge (Rückwand)		
ZF 20,4 MHz	BNC-Buchse, $R_i = 50 \Omega$	
Pegel RBW ≤ 30 kHz, FFT	–10 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel > -60 dBm	
Pegel RBW ≥ 100 kHz	0 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel > -60 dBm	
Referenzfrequenz		
Ausgang, Frequenz, Pegel	BNC, 10 MHz, 0 dBm nominal	
Eingang, Frequenz, Pegel	BNC, 10 MHz, 0 dBm aus 50 Ω	
Versorgungsanschluss für Rauschquelle	BNC-Buchse, 0 V und 28 V schaltbar, max. 100 mA	
Externer Trigger-/Gate-Eingang	BNC-Buchse, $> 10 \text{ k}\Omega$, 1,4 V	
IEC-Bus-Fernsteuerung	IEC 625-2 (IEEE 488.2)	
Serielle Schnittstelle	RS-232-C, 9-polig Sub-D	
Druckerschnittstelle	Centronics-kompatibel	
Maus-Anschluss	PS/2-Buchse	
User-Interface	25-polige Sub-D-Buchse	
Anschluss für ext. Monitor (VGA)	15-polige Sub-D-Buchse	
Allgemeine Daten		
Display	21-cm-TFT-Farb-Display (8,4")	
Auflösung	640 x 480 Pixel (VGA-Auflösung)	
Massenspeicher	3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 MByte, Festplatte	
Datenspeicherung	> 500 Geräteeinstellungen	
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+40 °C	
Grenztemperaturbereich	+5 °C...+45 °C	
Stromversorgung Netz	100 VAC...240 VAC, 50 Hz...400 Hz	
Leistungsaufnahme	70 VA 120 VA	
Abmessungen (B x H x T)	412 mm x 197 mm x 417 mm	
Gewicht	10,5 kg 11,3 kg	

Bestellangaben

Mesempfänger	R&S ESPI 3	R&S ESPI 7
9 kHz...3 GHz		1142.8007.03
9 kHz...7 GHz		1142.8007.07

Mitteliefertes Zubehör

Netz Kabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch

Optionen

Impulsbegrenzer 0 Hz...30 MHz	R&S ESH3-Z2	0357.8810.54
Steuerkabel zu R&S ESH2-Z5 (2 m)	R&S EZ-13	1026.5293.02
Steuerkabel zu R&S ESH3-Z5 (2 m)	R&S EZ-14	1026.5341.02
Vorselektion/Vorverstärker zu R&S ESPI (werkseitig)	R&S ESPI-B2	1129.7498.02
Gehäuse mit Stoßschutz und Tragebügel (werkseitig)	R&S FSP-B1	1129.7998.02
Ofenquarzreferenz (OCXO)	R&S FSP-B4	1129.6740.02
TV-Trigger und einstellbarer HF-Leistungs-Trigger (40 dB) für R&S FSP und R&S ESPI	R&S FSP-B6	1129.8594.02
Mitlaufgenerator 9 kHz...3 GHz, I/Q-Modulator	R&S FSP-B9	1129.6991.02
Externe Generatorkontrolle	R&S FSP-B10	1129.7246.02
LAN-Schnittstelle 100BT	R&S FSP-B16	1129.8042.02
DC-Versorgung 12 V... 28 V	R&S FSP-B30	1155.1158.02
Batteriepack + Ladegerät ¹⁾	R&S FSP-B31	1155.1258.02
Ersatz-Batteriepack	R&S FSP-B32	1155.1506.02

Software

Versorgungsmessungen	R&S ESPIK50	
Rauschmesssoftware	FS-K3	1057.3028.02

Ergänzungen

Kopfhörer	–	0708.9010.00
Amerikanische Tastatur mit Trackball	R&S PSP-Z2	1091.4100.02
PS/2-Maus	R&S FSE-Z2	1084.7043.02
Farbmonitor, 15", 230 V	R&S PMC3	1082.6004.02
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m Länge	R&S PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m Länge	R&S PCK	0292.2013.20
19"-Gestelladapter (nicht mit FSP-B1)	R&S ZZA 478	1096.3248.00
Tasche für Geräte	R&S ZZT-473	1109.5048.00
Anpassglieder, 75 Ω , L-Glied	R&S RAM	0358.5414.02
Längswiderstand, 25 Ω ²⁾	R&S RAZ	0358.5714.02
VSWR-Messbrücke, 5 MHz...3000 MHz	R&S ZRB2	0373.9017.52
Leistungsdämpfungsglieder 100 W	R&S RBU 100	1073.8820.XX
3/6/10/20/30 dB	(XX=03/06/10/20/30)	
Leistungsdämpfungsglieder 50 W	R&S RBU 50	1073.8695.XX
3/6/10/20/30 dB	(XX=03/06/10/20/30)	

1) Setzt Gerät R&S ESPI mit Ausstattung R&S FSP-B1 voraus.

2) Wird bei der Gerätefunktion RF INPUT 75 Ω berücksichtigt.

Siehe auch Datenblätter

Zubehör für Mesempfänger und Spektrumanalysatoren PD 0756.4320
EMV-Messantennen PD 0757.5743

Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger R&S ESCS 30

9 kHz...2750 MHz

**Kompakter, normenkonformer
Funkstörmessempfänger**

Kurzbeschreibung

Der Funkstörmessempfänger R&S ESCS30 dient zur Messung elektromagnetischer Störaussendungen nach allen zivilen Normen und vereint in sich drei Gerätetypen:

- ◆ Portabler, manuell bedienbarer Messempfänger mit DC-Eingang
- ◆ Automatischer Messempfänger, der selbsttätig Messaufgaben erledigt und Protokolle erstellt
- ◆ Systemfähiger Messempfänger mit IEC-Bus-Schnittstelle und EMI-Software-Paketen unter Windows

Der Spezialist für EMI-Messungen liefert Messergebnisse schnell und mit höchster Genauigkeit nach den von CISPR, CENELEC, ETSI, FCC, VCCI und VDE veröffentlichten Normen.

Komplette Tests auf Knopfdruck

Mit SPECTRUM OVERVIEW können bei Verwendung des Spitzenwertdetektors die kritischen Bereiche des Spektrums bestimmt werden. Anschließend wird mit Hilfe von Datenreduktionsroutinen die Endmessung mit Quasi-Peak- und Average-Detektor korrekt auf den kritischen Frequenzen durchgeführt. Dieses Konzept erspart wertvolle Messzeit, die sonst für nicht relevante Bereiche mit niedrigen Emissionspegeln unnötig aufgewendet würde.

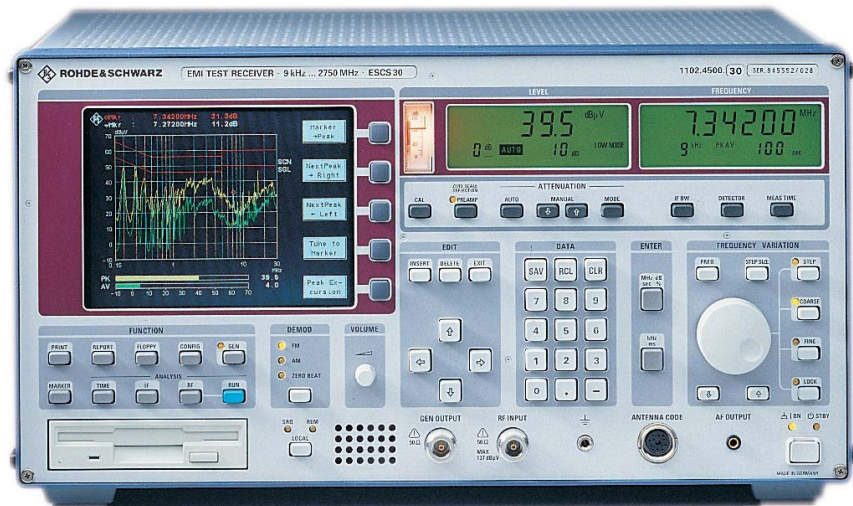


Foto 42987-1

Mit einem einzigen Knopfdruck startet der R&S ESCS30 als Stand-alone-Gerät

- Störspannungstests,
- Störleistungstests und
- Störfeldstärketests.

Hauptmerkmale

- ◆ Korrekte Störbewertung nach CISPR 16-1 und VDE 0876
- ◆ Integrierte Vorselektion
- ◆ Pegelmessbereich –38 dBμV...+137 dBμV
- ◆ Für alle kommerziellen EMI-Normen wie CISPR, EN, ETS, FCC und ANSI C63.4, VCCI sowie VDE
- ◆ Automatische Übersteuerungserkennung
- ◆ User Port zur Steuerung von Netznachbildungen
- ◆ Einfache Anwendung durch interne Makro-Funktionen
- ◆ Externer DC-Betrieb

Hochwertige HF-Schaltungstechnik

- ◆ Hohe Messgenauigkeit
- ◆ Schneller Synthesizer mit hoher Frequenzauflösung
- ◆ Großer Dynamikbereich
- ◆ CISPR-Filter mit konstanter Gruppenlaufzeit

- ◆ Paralleldetektoren für Spitzenwert-, Quasispitzenwert- und Mittelwertanzeige; alle Detektoren sind gleichzeitig einschaltbar
- ◆ Mitlaufgenerator für Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen, z.B. zur Überprüfung der Messkabel (9 kHz...2750 MHz, Option)

Leistungsfähige Firmware-Funktionen

- ◆ Makros für automatische und interaktive Messabläufe
- ◆ Ablauf über bis zu 400 frei wählbare Kanäle
- ◆ Automatische Pegelkalibrierung
- ◆ Automatische Berücksichtigung von frequenzabhängigen Wandlungsmaßen
- ◆ Nichtflüchtige Speicherung aller wichtigen Parameter
- ◆ Verschiedene Frequenzablaufarten
 - Spectrum Overview: mit fester Dämpfung und Schrittweite sowie maximaler Geschwindigkeit
 - Scan: mit automatischer Dämpfungseinstellung und wählbarer Schrittweite
 - Channel: über bis zu 400 vorgebbare Frequenzen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optimale Ergebnisdarstellung

- ◆ 16,5-cm-(6,5"-)Farb-LC-Bildschirm in TFT-Technologie für die Darstellung von Störspektren inklusive Grenzwertlinien
- ◆ Übersichtliche digitale Pegelanzeige mit 0,1 dB Auflösung in einem separaten Pegel-Display
- ◆ Quasianaloge Darstellung der Messwerte in Form von Balkendiagrammen
- ◆ Zeitbereichsanalyse (Oszilloskop-Darstellung)

- Messung von Impulsbreiten und -höhen mit einem Darstellbereich von 5 ms bis 1 h, zoombar bis zur maximalen Auflösung
- Erfüllt mit einer Auflösung von 100 µs die Forderungen der CISPR16-1 hinsichtlich der Impulsdauermessung
- Triggerung intern durch Pegelstellung mittels Displaylinie oder extern mit TTL-Pegel

- ◆ ZF-Spektrumanalyse mit bis zu 10 MHz Darstellbereich zur visuellen Kontrolle des Spektrums (Option)

Ergebnisspeicherung, Protokollierung

- ◆ Eingebautes 3,5"-Laufwerk
- ◆ Ausgabe von Messergebnissen in Form von Diagrammen und Listen inklusive Grenzwertlinien und frei wählbarer Beschriftung

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	9 kHz...2750 MHz
Frequenzeinstellung (mit Drehknopf)	10-Hz-, 100-Hz-, 100-kHz-Schritte oder frei wählbar
Auflösung	<1000 MHz: 10 Hz, >1000 MHz: 100 Hz
Frequenzabweichung	<1·10 ⁻⁶ (30 min Aufheizzeit) <5·10 ⁻⁷ (mit Option R&S ESCS-B6)

HF-Eingang	R _e = 50 Ω, N-Buchse
VSWR, f <1000 MHz	<1,2 bei >10 dB HF-Dämpfung
f >1000 MHz	1,5 typ. bei >10 dB HF-Dämpfung
HF-Eichleitung	0 dB...60 dB, 5-dB-Schritte
Vorverstärker	10 dB Verstärkung
Max. Eingangspegel (HF-Dämpfung >10 dB)	
Gleichspannung	7 V
sinusförmige Wechselspannung	137 dBµV (1 W)
max. Impulsspannung (10 µs)	150 V
max. Impulsenergie (20 µs)	10 mWs
Vorselektion	2 fest abgestimmte, 6 mitlaufende Filter
9 kHz...1000 MHz	2 mitlaufende Filter
1 GHz...2,75 GHz	

ZF-Bandbreiten	200 Hz/9 kHz/120 kHz/1 MHz
-----------------------	----------------------------

Rauschanzeige (Mittelwert)

Bereich	Bandbreite	Vorverstärker	
9 kHz...30 MHz	200 Hz	aus <-25 dBµV, -28 dBµV typ.	ein <-34 dBµV, -38 dBµV typ.
50 kHz...30 MHz	9 kHz	<-12 dBµV	<-18 dBµV
30 MHz...1000 MHz	120 kHz	<+1 dBµV, -1 dBµV typ.	<-4 dBµV, -7 dBµV typ.
1000 MHz...2750 MHz	120 kHz	<+5 dBµV	<0 dBµV

Dynamikbereich

Rauschmaß	5 dB typ. (<30 MHz, Vorverst. ein)
	9 dB typ. (>30 MHz, Vorverst. ein)
Interceptpunkt 3. Ordnung	10 dB typ. (Vorverstärker aus)

Pegelanzeige

digital	in dBµV, dBµA, dBm, dBµV/m, dBµA/m, dBpW, dBpT
Anzeige analog	3½-stellig, LCD, Auflösung 0,1 dB mit Instrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters, digitale Anzeige des unteren Bereichsendes
Bargraph-Anzeige	horizontale Balken, Auflösung 0,1 dB
Arbeitsbereich	60 dB
Übersteuerungsanzeige	für HF- und ZF-Signalzweig
Detektoren	AV, PK, QP; gleichzeitig einschaltbar
Messzeiten	1 ms...100 s (Stufung 1/2/5)
im Overview Mode	50 µs...1 s (Stufung 1/2/5)

Messfehler

Mittelwertanzeige für S/N >16 dB	
9 kHz...1000 MHz	<1,0 dB (0,5 dB typ.)
1000 MHz...2750 MHz	<1,5 dB
Quasi-Peak-Anzeige	gemäß CISPR 16-1

HF-Spektrumanalyse

X-Achse (Frequenz)	frei wählbar, linear oder logarithmisch
Y-Achse (Pegel)	10 dB...200 dB, 10-dB-Schritte

Marker, Messkurven

Darstellarten	2 Messkurven, 2 Marker mit digitaler Darstellung von Frequenz/Zeit/Pegel
	Clr/Write, Max Hold, View

Zeitbereichsanalyse

Darstellbereich (Sweep Time)	5 ms...10000 s
Minimale Auflösung (X-Achse)	100 µs
Pegeldarstellbereich (Y-Achse)	10 dB...200 dB, Autoscale-Funktion

ZF-Spektrumanalyse (Option R&S ESCS-B4)

Darstellbereich	10 kHz...10 MHz (Stufung 1/2/5)
ZF-Eingangsdämpfung	0/20 dB (schaltbar)
Auflösung	1/3/10 kHz
Ablaufzeit	50 ms...10 s (Stufung 1/2/5)
Pegeldarstellbereich	80 dB

Demodulationsarten

Lautsprecher	AM, FM, A0 (Schwobungsnul)
Datum, Uhrzeit	intern; Kopfhöreranschluss
	interner Uhrenbaustein

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	0°C...+50°C
Lagertemperaturbereich	-20°C...+60°C
Stromversorgung Netz	100/120/230/240 V ± 10%, 47 Hz...420 Hz (60 VA), Geräteschutzklasse I nach VDE 0411 (IEC348)
Batterie (extern)	11 V...33 V; 2,5 A/24 V, 4,7 A/12 V
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 236 mm x 350 mm
Gewicht	18,4 kg

Bestellangaben

Messem Empfänger	R&S ESCS 30	1102.4500.30
-------------------------	-------------	--------------

Optionen

ZF-Spektrumanalyse	R&S ESCS-B4	1102.6890.02
Mitlaufgenerator 9 kHz...2750 MHz	R&S ESCS-B5	1102.7097.02
Ofenquarreferenz	R&S ESCS-B6	1102.9397.02
RMS-Detektor	R&S ESCS-B9	1102.7897.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger R&S ESIB

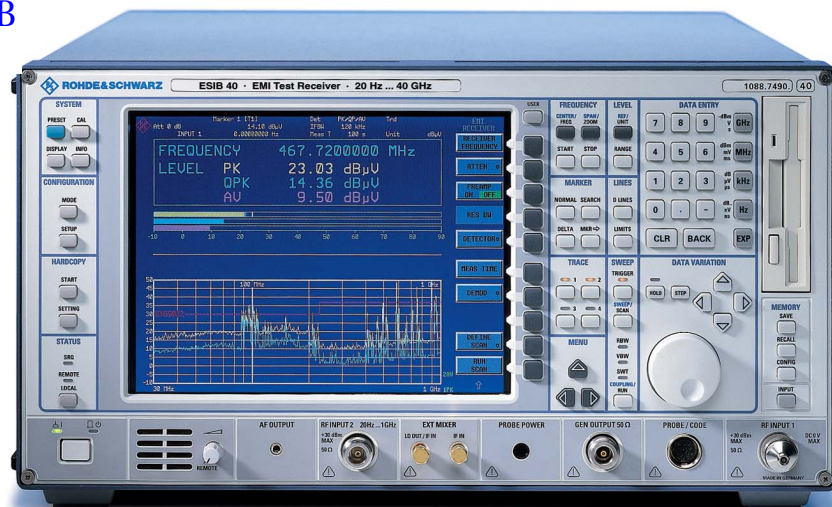
R&S ESIB 7: 20 Hz...7 GHz

R&S ESIB 26: 20 Hz...26,5 GHz

R&S ESIB 40: 20 Hz...40 GHz

**Normenkonforme Funkstör-
messungen bis 40 GHz**

R&S ESIB 40 (Foto 43176-2)



Kurzbeschreibung

Die EMI-Messempfänger R&S ESIB verbinden die Vielseitigkeit und Messgeschwindigkeit von Spektralanalysatoren mit den hohen Dynamikanforderungen, die für normgerechte EMV-Emissionsmessungen zu erfüllen sind. Die R&S ESIB-Familie besteht aus drei Modellen, die sich in der oberen Frequenzgrenze unterscheiden. Zu höheren Frequenzen sind der R&S ESIB 26 und der R&S ESIB 40 mit externen Mischern bis 110 GHz erweiterbar (Option R&S FSE-B21).

Hauptmerkmale

Modernste Technik

- ◆ Geringes Eigenrauschen
- ◆ Sehr hohe Dynamik
- ◆ Vorselektion + Vorverstärker
- ◆ Automatische Übersteuerungsüberwachung
- ◆ Impulsgeschützter 2. HF-Eingang
- ◆ Schnelle Übersichtsmessung

Aktuelle Normen

- ◆ Korrekte Störbewertung nach CISPR16-1 und VDE0876
- ◆ Alle kommerziellen und militärischen Standards wie CISPR, EN, ETS, FCC, VDE, ANSI, VCCI, MIL-STD, VG, DEF-STAN u.v.a.

Übersichtliche Bedienung

- ◆ Aktives Farb-LCD
- ◆ Analoge Pegelanzeige für jeden Detektor (parallel)
- ◆ Split-Screen-Darstellung für Detailuntersuchungen (z.B. Kombination von Analyzer- und Receiver-Einstellungen)
- ◆ Empfängerorientiertes Bedienkonzept für manuelle Eingriffe
- ◆ EMI-Softwarepaket R&S ESIB-K1 im Lieferumfang enthalten

Systembetrieb

- ◆ Schnelle Datenverarbeitung für den Einsatz in automatischen Messsystemen. Der IEC-Bus-Kommandosatz (IEC 625-2) ist SCPI-konform (1994.0)
- ◆ Integrierte Rechnerfunktion unter Windows NT standardmäßig enthalten
- ◆ Durch Erweiterung mit zweiter IEC-Bus-Karte (Option R&S FSE-B17) Steuerung von Messsystemen
- ◆ Komplettmesssysteme ohne Zuhilfenahme eines zusätzlichen Controllers platz- und kostensparend realisierbar

Dokumentation der Messergebnisse

- ◆ Alle Drucker für die Windows NT-Treiber zur Verfügung stehen, einsetzbar
- ◆ Speicherung der Messergebnisse auch auf Diskette oder interner Festplatte mit üblichen Formaten wie EMF, WMF oder BMP

Für die Zukunft gerüstet

Die R&S ESIB-Familie kann mit zahlreichen Optionen ergänzt werden, um den Einsatzbereich zu erweitern oder zusätzliche Messgeräte einzusparen.

Selbsttest

Im Servicefall kann über den internen Selbsttest eine Lokalisierung der Fehlerursache bis auf Modulebene ausgeführt werden. Aufgrund der individuell auf jedem Modul gespeicherten Korrekturwerttabellen lassen sich defekte Module weitgehend ohne Abgleich und ohne zusätzliche Messgeräte austauschen. Ausfallzeiten und Reparaturkosten werden so minimiert.

Praxisorientierte Messabläufe

In den verschiedenen Phasen einer Produktentwicklung werden am Entwicklungsstand orientierte Messungen durchgeführt. Die R&S ESIB-Familie bietet in jedem Stadium angepasste Features und Abläufe an. Im frühen Entwicklungsstadium dominieren die funktionalen Messungen. Die EMI-Messtechnik ist hier zwar wichtig, um spätere, teure Redesigns zu vermeiden, aber der R&S ESIB wird in diesem Stadium vor allem als hochwertiger Spektralanalysator gebraucht (R&S FSE, Seite 185).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mit fortschreitendem Entwicklungsstand werden EMV-Messungen zum Beispiel an Modulen und ihren Schnittstellen immer wichtiger. Auch hier steht mit der R&S ESIB-Familie ein Werkzeug zur Verfügung, das alle Anforderungen an Eigenschaften, Funktionen und rationelles Arbeiten erfüllt:

- ◆ Schnelle Übersichtsmessungen im linearen oder logarithmischen Frequenzmaßstab entweder bei Betrieb als Spektrumanalysator (Sweep-Modus) oder bei Betrieb als Messempfänger im Scan-Modus (Abstimmung in frei definierbaren Frequenzschritten und Messzeiten pro Frequenzschritt)
- ◆ Der Norm CISPR16-1 entsprechende Bandbreiten (200 Hz, 9 kHz und 120 kHz), Bandbreiten nach MIL-STD (10 Hz bis 1 MHz) und 10 MHz und Analysatorbandbreiten zwischen 1 Hz und 10 MHz in 1-, 2-, 3-, 5-Schritten
- ◆ Störbewertung mit Quasi-Peak-, Peak- und Average-Detektoren. Alle Detektoren sind für Parallelbetrieb beliebig zuschaltbar
- ◆ Freie Wahl des Wandlungsmaßes von Messwandlern mit richtiger Ausgabe der Einheit der Messergebnisse. Die Transducerfaktoren nahezu beliebig vieler Messwandler werden auf der internen Festplatte abgelegt. Die Versorgung aktiver Messwandler erfolgt durch eine Versorgungs- und Codierbuchse an der Frontplatte des R&S ESIB
- ◆ Frei definierbare Grenzwertlinien im linearen oder logarithmischen Frequenzmaßstab. Deren Speicherung erfolgt auf der internen Festplatte
- ◆ Vorselektion, Vorverstärker und 6-dB-EMI-Bandbreiten auch im Analysatorbetrieb wählbar
- ◆ Zeitbereichsmessung mit bis zu 50 ns Auflösung zur Charakterisierung der Störquellen

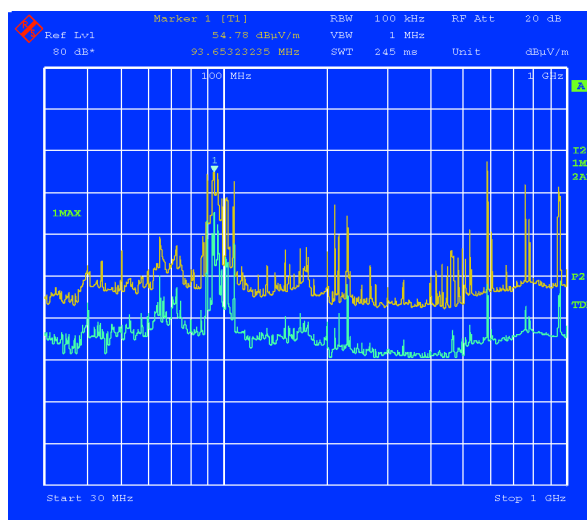
- ◆ Automatischer Scan-Ablauf: Von einer Messkurve mit max. 250 000 Messwerten bis zu vier Messkurven mit max. jeweils 80 000 Messwerten speicherbar
- ◆ Zweiter, impulsfester Eingang für den Frequenzbereich von 20 Hz bis 1 GHz. Dieser ist z.B. beim R&S ESIB7 in der Lage, Impulse mit Spannungen bis 1500 V und Energien bis 30 mWs zerstörungsfrei zu verarbeiten
- ◆ Vorselektion mit 3 festabgestimmten und 6 bzw. 7 (R&S ESIB26/40) mitlaufenden Filtern: im Receiver (fest) und Analyzer Mode (zuschaltbar)
- ◆ 20-dB-Vorverstärker in Verbindung mit Vorselektion zuschaltbar (von 1 kHz bis 7 GHz standardmäßig eingebaut, Erweiterung auf 26 GHz oder 40 GHz mit Option R&S ESIB-B2)
- ◆ Fehlergrenzen für Pegelmessung $< \pm 1$ dB im Frequenzbereich bis 1 GHz

Definition normgerechter Messabläufe

Um mit den Anforderungen der einschlägigen Normen übereinzustimmen, ist es notwendig, in verschiedenen Frequenzbereichen mit unterschiedlichen Messbandbreiten, Schrittwerten, Messzeiten oder anderen Empfänger-einstellungen wie HF-Dämpfung oder Vorverstärker zu messen. Bei Bedarf muss auch ein dem Messobjekt angepasster Scan-Ablauf konfiguriert werden können. Hierzu bietet der R&S ESIB eine flexibel konfigurierbare Scan-Tabelle mit bis zu 10 Teilbereichen.

Kalibrierwerte für das Wandlungsmaß von Transducern (Transducerfaktoren) wie Stromzangen oder Antennen werden in Tabellen abgelegt und sind für die jeweilige Messung zuschaltbar. Sie können auch zu Transducer-Sets zusammengefasst werden, um z.B. bei der Messung mit einer Antenne und einem Anschlusskabel das Störspektrum in der korrekten Einheit dB μ V/m zu messen.

Die Messung von Störemissionen erfolgt meistens in zwei Schritten. Mit dem Peak-Detektor wird eine Übersichtsmessung durchgeführt, um die kritischen Störungen über dem Grenzwert oder nahe dem Grenzwert zu identifizieren. Diese kritischen Frequenzen werden in einer Nachmessung mit den vorgeschriebenen Detektoren (Quasi-Peak und Average nach CISPR) und passender Messzeit auf die Grenzwerte hin untersucht. Die R&S ESIB-Familie unterstützt diese Vorgehensweise durch zwei unabhängige Messfenster am Bildschirm, automatische oder interaktive Ermittlung der Frequenzen mit den höchsten Störpegeln und Anwendung des Teilbereichsmaxima-Verfahrens (Akzeptanzanalyse).



Ergebnis eines Messablaufs, bestehend aus Vormessung (Prescan) mit Peak- und Mittelwert-Detektor (gelbe und blaue Messkurve) und der Nachmessung auf den „kritischen Frequenzen“ mit Quasi-Peak- und Mittelwert-Detektor (rote Einzelmessergebnisse)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger R&S ESIB

Technische Kurzdaten

Frequenz

Frequenzbereich	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
Eingang 1	20 Hz... 7 GHz	20 Hz... 26,5 GHz	20 Hz... 40 GHz
Eingang 2	20 Hz... 1 GHz	20 Hz... 1 GHz	20 Hz... 1 GHz
Referenzfrequenz (nominal)		$1 \cdot 10^{-9}$	
Alterung pro Tag ¹⁾		$2,5 \cdot 10^{-7}$	
Gesamtabweichung (pro Jahr)			
Referenzfrequenz extern	10 MHz oder $n \cdot 1 \text{ MHz}$, $n=1...16$		

Frequenzanzeige (Receiver Mode) numerisches Display

Frequenzanzeige (Analyzer Mode) mit Marker
 Fehlergrenze \pm (Markerfrequenz x Referenzabweichung + 0,5% x Span + 10% x Auflösungsbandbreite + 1/2 (last digit))
 (Sweepzeit >3xAuto-Sweepzeit)

Frequenzzähler misst die Frequenz des Markers
 Zählgeneauigkeit (S/N > 25dB) \pm (Frequenz x Ref.-fehler + 1/2 (last digit))

Darstellungsbereich der Frequenzachse	0 Hz, 10 Hz... 7 GHz	0 Hz, 10 Hz... 27 GHz	0 Hz, 10 Hz... 40 GHz
Fehlergrenze	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$

Spektrale Reinheit	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
SSB-Phasenrauschen, $f \leq 500 \text{ MHz}$			
Trägeroffset		$< -81 \text{ dBc (1 Hz)}$	
1 kHz		$< -100 \text{ dBc (1 Hz)}$	
10 kHz		$< -114 \text{ dBc (1 Hz)}$	
100 kHz ²⁾		$< -111 \text{ dBc (1 Hz)}$	
1 MHz ²⁾		$< -129 \text{ dBc (1 Hz)}$	

Frequenzablauf (Receiver Mode) Scan mit max. 10 Teilbereichen mit unterschiedlichen Einstellungen
 Messzeit pro Frequenz 100 μs ...1000 s, einstellbar

Sweep (Analyzer Mode)
 Darstellungsbereich 0 Hz (Zero Span) 1 μs ...16000 s in Schritten von 5% einstellbar
 Darstellungsbereich $\geq 10 \text{ Hz}$ 5 ms...1000 s in Schritten von $\leq 10\%$ einstellbar
 Fehlergrenze $\pm 1\%$
 Anzahl Bilder/s (Span $\leq 7 \text{ GHz}$) > 20 Bilder/s mit 1 Messkurve (Trace), > 15 Bilder/s mit 2 Messkurven bei kürzester Sweep Time
 Abtastrate 50 ns (20 MHz A/D-Wandler)
 Anzahl der Pixel 500
 Zeitmessung mit Marker und Cursor-Linien

Preselektor (Receiver Mode)	Filter	Frequenzbereich	Bandbreite (-6 dB)	
1		$< 150 \text{ kHz}$	230 kHz	fest
2		150 kHz...2 MHz	2,6 MHz	fest
3		2 MHz...8 MHz	1,9 MHz	mitlaufend
4		8 MHz...25 MHz	5,6 MHz	mitlaufend
5		25 MHz...80 MHz	15 MHz	mitlaufend
6		80 MHz...200 MHz	40 MHz	mitlaufend
7		200 MHz...500 MHz	85 MHz	mitlaufend
8		500 MHz...1000 MHz	104 MHz	mitlaufend
9		1 GHz...7 GHz	Hochpass	fest
10		7 GHz...26,5 GHz (R&S ESIB 26)	Bandbreite (-3 dB) $35 \text{ MHz} + f / 1000$	YIG-Filter
		7 GHz...40 GHz (R&S ESIB 40)	$35 \text{ MHz} + f / 1000$	YIG-Filter

Vorverstärker (1 kHz...7 GHz) **ESIB 7** **ESIB 26** **ESIB 40**
 schaltbar zwischen Preselektor und 1. Mischer, Verstärkung 20 dB

ZF-Bandbreiten (Receiver + Analyzer Mode)	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
6-dB-Bandbreiten		10/100/200 Hz	
Bandbreitenabweichung		1/9/10/100/120 kHz, 1 ³⁾ /10 MHz	
RBW $\leq 1 \text{ MHz}$	$< 10\%$	$< 10\%$	$< 10\%$
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_{6 \text{ dB}}$	< 5	< 5	< 5
RBW $\leq 1 \text{ kHz}$	< 10	< 10	< 10
RBW $> 1 \text{ kHz}$			

Auflösebandbreiten (Analyzer Mode)	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
3-dB-Bandbreiten		1 Hz...10 MHz, Stufung 1/2/3/5	
Bandbreitenabweichung			
RBW $\leq 3 \text{ MHz}$	$< 10\%$	$< 10\%$	$< 10\%$
RBW = 5 MHz	$< 15\%$	$< 15\%$	$< 15\%$
RBW = 10 MHz	+25%, -10%	+25%, -10%	+25%, -10%

Formfaktor B60dB : B3 dB	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
RBW $< 1 \text{ kHz}$	< 6	< 6	< 6
RBW = 1 kHz...2 MHz	< 12	< 12	< 12
RBW $> 2 \text{ MHz}$	< 7	< 7	< 7

Videobandbreiten	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
FFT-Filter		1 Hz...10 MHz, Stufung 1/2/3/5	
3-dB-Bandbreiten		1 Hz...1 kHz, Stufung 1/2/3/5	
Bandbreitenabweichung, nominal	2%	2%	2%
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_{3 \text{ dB}}$, nom.	2,5	2,5	2,5
Darstellungsbereich der Frequenzachse		min. 25 x RBW, max. 100000 x RBW oder 2 MHz	
Zusätzliche Pegelabweichung (Bezug: RBW = 5 kHz)	$< 1 \text{ dB}$	$< 1 \text{ dB}$	$< 1 \text{ dB}$
Max. Anzeigebereich	100 dB	100 dB	100 dB
Eigenempfang	$< -100 \text{ dBm}$	$< -100 \text{ dBm}$	$< -100 \text{ dBm}$

Pegel

Anzeigebereich	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
Maximaler Eingangspegel (Eing. 1)			Rauschanzeige...137 dB μV
HF-Dämpfung $\geq 10 \text{ dB}$			
Gleichspannung	0 V	0 V	0 V
HF-Dauerleistung		137 dB μV (= 1 W)	
Max. Impulsspannung (10 μs)	150 V	50 V	50 V
Max. Impulsenergie (10 μs)	1 mWs	0,5 mWs	0,5 mWs
Eingang 2 (Receiver Mode)	20 Hz...1 GHz	20 Hz...1 GHz	20 Hz...1 GHz
Gleichspannung (DC/AC-Koppl.)	0 V/50 V	0 V/50 V	0 V/50 V
HF-Dämpfung $\geq 10 \text{ dB}$			
HF-Dauerleistung		137 dB μV (= 1 W)	
Max. Impulsspannung (10 μs)	1500 V	250 V	250 V
Max. Impulsenergie (10 μs)	30 mWs	15 mWs	15 mWs

1-dB-Kompression des Eingangsmischers (0 dB HF-Dämpfung)
 Analyzer Mode +10 dBm nominal

Intermodulation	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
Intercept-Punkt 3. Ordnung IP3 in dBm			
Analyzer Mode, $\Delta f > 5 \times \text{ZF}$ - bzw. Auflösungsbandbreite, bzw. $> 10 \text{ kHz}$		≥ 12 , 15 typ. für $f > 150 \text{ MHz}$	≥ 12 , 15 typ. für $f > 150 \text{ MHz}$; ≥ 10 für $f > 7 \text{ GHz}$
Receiver Mode, Vorverstärker aus		≥ 2 , 5 typ. für $f > 150 \text{ MHz}$	
Receiver Mode, Vorverstärker ein		≥ -18 , -15 typ. für $f > 150 \text{ MHz}$	
Intercept-Punkt k2, Analyzer Mode		> 25 , typ. für $f < 150 \text{ MHz}$	> 40 , typ. für $f > 150 \text{ MHz}$



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger R&S ESIB

Pegelanzeige (Receiver Mode)

digital	numerisch, 0,1 dB Auflösung
analog	Bargraph-Anzeige, separat für jeden Detektor
Spektrum	Pegelachse 10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten, Frequenzachse frei wählbar, linear oder logarithmisch
Einheiten der Pegelanzeige	dB μ V, dBm, dB μ A, dBpW, dBpT, dB(μ V/m), dB(μ A/m), dBx ⁴ /MHz
Detektoren	Average (AV), RMS, max. Peak, min. Peak (PK) und Quasi-Peak (QP), 4 Detektoren gleichzeitig einschaltbar
Messzeit	100 μ s...100 s, einstellbar

Pegelanzeige (Analyzer Mode)

Messergebnisanzeige	500 x 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen
Log. Pegelanzeigebereich	10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten
Linearer Pegelanzeigebereich	10% des Referenzpegels pro Pegelraster (10 Raster) oder log. Skalierung
Messkurven	max. 4 pro Diagramm (max. 2 bei Anzeige von 2 Diagrammen) quasi-analoge Anzeige aller Messergebnisse
Trace-Detektoren	max. Peak, min. Peak, auto Peak (normal), Sample, RMS, Average
Trace-Funktionen	Clear/Write, max Hold, min Hold, Average

Einstellbereich des Referenzpegels

Logarithmische Pegeldarstellung	-130...30 dBm in 0,1-dB-Schritten
Lineare Pegeldarstellung	7,0 nV...7,07 V in 1%-Schritten
Einheit der Pegelachse	dBm, dB μ V, dB μ A, dBpW (logarithmische Pegeldarstellung); mV, μ A, pW, nW (lineare Pegeldarstellung)

Rauschanzeige (Receiver Mode)

Lineare AV-Anzeige in dB μ V (Vorverstärker aus/ein)	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
20 Hz...1 kHz, RBW=10 Hz	20...-10/ -	20...-10/ -	20...-10/ -
1 kHz...9 kHz, RBW=10 Hz	-10...-16/ -25...-30	-10...-16/ -25...-30	-10...-16/ -25...-30
9 kHz...150 kHz, RBW=200 Hz	0...-12/ -10...-24	0...-12/ -10...-24	0...-12/ -10...-24
150 kHz...2 MHz, RBW=9 kHz	5...-5/ -7...-17	5...-5/ -7...-17	5...-5/ -7...-17
2 MHz...30 MHz, RBW=9 kHz	<-5/<-17	<-5/<-17	<-5/<-17
30 MHz...200 MHz, RBW=120 kHz	<10/<-6	<13/<-3	<13/<-3
200...1000 MHz, RBW=120 kHz	<7/<-6	<10/<-3	<10/<-3
1 GHz...5 GHz, RBW=1 MHz	<15/<6	<18/<9	<18/<9
5 GHz...7 GHz, RBW=1 MHz	<22/<9	<25/<12	<25/<12
7 GHz...18 GHz, RBW = 1 MHz	-	<19	<23
18...26,5 GHz, RBW = 1 MHz	-	<22	<26
26,5...30 GHz, RBW = 1 MHz	-	-	<37
30 GHz...40 GHz, RBW = 1 MHz	-	-	<41
RMS, typ. Erhöhung geg. AV-Anzeige	+1 dB	+1 dB	+1 dB
PK, typ. Erhöhung Geg. AV-Anzeige	+11 dB	+11 dB	+11 dB
Quasi-Peak (Vorverstärker aus/ein)			
Band A	3...-9/ -7...-21	3...-9/ -7...-21	3...-9/ -7...-21
Band B	9...0/ -2...-12	9...0/ -2...-12	9...0/ -2...-12
Band C	17/1	20/4	20/4
Band D	14/1	17/4	17/4

Rauschanzeige (Analyzer Mode)

Angezeigter mittlerer Rauschpegel in dBm, typische Werte in Klammern, 0 dB HF-Dämpfung, RBW = 10 Hz, VBW = 1 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0, 50 Ω Abschluss

	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
Frequenz:			
20 Hz	<-74	<-74	<-74
1 kHz	<-104	<-104	<-104
10 kHz	<-119	<-119	<-119
100 kHz	<-129	<-129	<-129
1 MHz	<-142 (145)	<-142 (145)	<-142 (145)
10 MHz...5 GHz	<-142 (147)	<-138 (140)	<-138 (140)
5 GHz...7 GHz	<-139 (141)	<-135 (138)	<-135 (138)
7 GHz...18 GHz	-	<-138 (140)	<-134 (139)
18 GHz...26,5 GHz	-	<-135 (138)	<-131 (136)
26,5 GHz...30 GHz	-	-	<-120 (125)
30 GHz...40 GHz	-	-	<-116 (122)

Max. Dynamikbereich

1-dB-Kompression – Rauschanzeige (1 Hz Bandbreite)	162 dB	160 dB	160 dB
--	--------	--------	--------

Max. Oberwellenabstand, f > 50 MHz

>90 dB	>90 dB	>90 dB
--------	--------	--------

Max. intermodulationsfreier Bereich

150 MHz...7/26,5 GHz (nominal)	115 dB	112 dB	112 dB
Intermodulationsfreier Bereich bei -40 dB Mischereingangspegel	105 dB	105 dB	105 dB

Störfestigkeit

Nebenempfang (Spiegel)	>80 dB, >90 dB typ.	>80 dB, >90 dB typ.	>80 dB
Zwischenfrequenz	>75 dB	>75 dB	>80 dB
Eigenempfang (f > 1 MHz, ohne Eingangssignal, 0 dB HF-Dämpfung)			
Receiver Mode bzw. Span < 30 MHz	<-3 dB μ V	<-3 dB μ V	<-3 dB μ V
Span \geq 30 MHz	<7 dB μ V	<7 dB μ V	<7 dB μ V
f _{in} =25,175 MHz, 60 MHz, 5,7172 GHz	<7 dB μ V	<7 dB μ V	<7 dB μ V
Sonstige Störsignale	<-75 dBc	<-75 dBc	<-75 dBc

HF-Dichtigkeit

Spannungsanzeige bei einer Feldstärke von 10 V/m bei 0 dB HF-Dämpfung (f ₁ /4f _e , f ₁ /4f _{zF} , f _s \leq 1 GHz)	<0 dB μ V	<0 dB μ V	<0 dB μ V
Zusatzabweichung im Quasi-Peak-Anzeigebereich (10 V/m) (f \neq f _e , f \neq f _{zF} , f _s \leq 1 GHz)	<1 dB	<1 dB	<1 dB

Fehlergrenzen der Pegelmessung

Pegelabweichung bei 120 MHz (Pegel = -40 dBm, HF-Dämpfung 20 dB, Ref.-Peg. -15 dBm, RBW 5 kHz)	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB
Eichleitung	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB
ZF-Verstärkung		\pm 0,2 dB, \pm 0,1 dB typ.	
Linearität			
Logarithmische Pegeldarstellung (RBW \geq 1 kHz, analog, S/N > 15 dB)			
0 dB...-50 dB	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB
-50 dB...-70 dB	\pm 0,5 dB	\pm 0,5 dB	\pm 0,5 dB
-70 dB...-95 dB	\pm 1 dB	\pm 1 dB	\pm 1 dB
Lineare Pegeldarstellung		5% vom Ref.-Pegel	
Bandbreitenumschaltung			
1 Hz...30 kHz/100...300 kHz	\pm 0,2 dB	\pm 0,2 dB	\pm 0,2 dB
1 MHz...10 MHz	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger R&S ESIB

Frequenzgang (Analyzer Mode, 10 dB HF-Dämpfung)	ESIB 7	ESIB 26	ESIB 40
≤1 GHz	±0,5 dB	±0,5 dB	±0,5 dB
1 GHz...7 GHz	±1 dB	±1 dB	±1 dB
7 GHz...18 GHz	–	±2 dB	±2 dB
18 GHz...26,5 GHz	–	±2,5 dB ⁵⁾	±2,5 dB ⁵⁾
26,5 GHz...40 GHz	–	–	±3 dB ⁵⁾
Gesamtabweichung			
Receiver Mode (AV-Anzeige, Anzeigebereich = 0 dB...–50 dB, S/N > 15 dB, Vorverstärker aus)			
≤9 kHz	±1,5 dB	±1,5 dB	±1,5 dB
≤150 kHz	±1,2 dB	±1,2 dB	±1,2 dB
≤1 GHz	±1 dB	±1 dB	±1 dB
1 GHz...4,5 GHz	±2 dB	±2 dB	±2 dB
4,5 GHz...7 GHz	±2,5 dB	±2,5 dB	±2,5 dB
7 GHz...18 GHz	–	±2,5 dB ⁵⁾	±2,5 dB ⁵⁾
18 GHz...26,5 GHz	–	±3 dB ⁵⁾	±3 dB ⁵⁾
26,5 GHz...40 GHz	–	–	±3,5 dB ⁵⁾
Zusatzabweichung mit Vorverstärker			
	<0,5 dB	<0,5 dB	<0,5 dB
Analyzer Mode (Anzeigebereich = 0 dB...–50 dB, S/N > 15 dB, Span/RBW < 100)			
<1 GHz	±1 dB	±1 dB	±1 dB
1 GHz...4,5 GHz	±1,5 dB	±1,5 dB	±1,5 dB
4,5 GHz...7 GHz	±2 dB	±2 dB	±2 dB
7 GHz...18 GHz	–	±2,5 dB ⁵⁾	±2,5 dB ⁵⁾
18 GHz...26,5 GHz	–	±3 dB ⁵⁾	±3 dB ⁵⁾
26,5 GHz...40 GHz	–	–	±3,5 dB ⁵⁾

Allgemeine Daten

Display	24-cm-LC-Farbdisplay (9,5")		
Auflösung	640 x 480 Pixel (VGA-Auflösung)		
Pixel-Fehlerrate	<2 · 10 ⁻⁵		
Massenspeicher	3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 MByte, Festplatte		
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+40 °C		
Grenztemperaturbereich	0 °C...+50 °C		
Stromversorgung	200 V...240 V / 50 Hz...60 Hz; 100 V...120 V / 50 Hz...400 Hz,		
Leistungsaufnahme	195 VA	230 VA	
Abmessungen (B x H x T)	435 mm × 236 mm × 570 mm		
Gewicht	25,1 kg	26,4 kg	27,0 kg

1) Nach 30 Tagen Einlaufzeit.

2) Werte gelten für Span > 100 kHz.

3) gemäß CISPR 16-Toleranz für Impuls-Bandbreiten und MIL-STD (-6 dB).

4) x = μV, μV/m, μA, μA/m, dBpW oder dBpT.

5) Für HF > 7 GHz: Abweichung nach Aufruf der Peaking-Funktion.
Für Sweep-Zeit < 10 ms/GHz: Zusatzabweichung ±1,5 dB.

Bestellangaben

EMI Test Receiver

20 Hz...7 GHz	R&S ESIB 7	1088.7490.07
20 Hz...26,5 GHz	R&S ESIB 26	1088.7490.26
20 Hz...40 GHz	R&S ESIB 40	1088.7490.40

Optionen

Vorverstärker 20 dB		
7 GHz...26,5 GHz	R&S ESIB-B2	1137.4494.26
7 GHz...40 GHz	R&S ESIB-B2	1137.4494.40
Vektor-Signalanalyse	R&S FSE-B7	1066.4317.02
Mitlaufgenerator 7 GHz	R&S FSE-B10	1066.4769.02
Mitlaufgenerator 7 GHz mit I/Q-Modulator	R&S FSE-B11	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zum Mitlaufgenerator	R&S FSE-B12	1066.5065.02
Ethernet-Karte, RJ-45-Anschluss	R&S FSE-B16	1037.5973.04
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	R&S FSE-B17	1066.4017.02
Wechselfestplatte für R&S ESIB ¹⁾	R&S FSE-B18	1088.6993.02
Zweite Festplatte für R&S ESIB,		
Windows NT	R&S FSE-B19	1088.7248.10
Ausgang externer Mischer zu R&S ESIB 26/40	R&S FSE-B21	1084.7243.02

Software

EMI-Messsoftware (32 bit)	R&S EMC 32-E	1119.4621.02
EMI-Messsoftware für EMI Test Receiver (Windows)	R&S ES-K1	1026.6790.02
Skriptentwicklungsumgebung	R&S ES-K2	1026.6890.02
Treiber für R&S ESIB 7/26/40	R&S ES-K16	1108.0288.02
Treiber für Mast (Schäfer) und Drehtisch (Schäfer)	R&S ES-K30	1026.7196.02
Treiber für MDS-Zangengleitbahn (Schäfer)	R&S ES-K31	1026.7921.02

Ergänzungen

Service-Kit	R&S FSE-Z1	1066.3862.02
DC-Block		
5 MHz ... 7000 MHz (Typ N)	R&S FSE-Z3	4010.3895.00
10 kHz ... 18 GHz (Typ N)	R&S FSE-Z4	1084.7443.02
Mikrowellenmesskabel- und Wechseladapter-Set bis 26 GHz	R&S FSE-Z15	1046.2002.02
Externe Mischer		
40 GHz ... 60 GHz	R&S FS-Z60	1089.0799.02
50 GHz ... 75 GHz	R&S FS-Z75	1089.0847.02
60 GHz ... 90 GHz	R&S FS-Z90	1089.0899.02
75 GHz ... 110 GHz	R&S FS-Z110	1089.0947.02
Kopfhörer	–	0708.9010.00
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	R&S PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	R&S PCK	0292.2013.20
Steuerkabel 10 m, R&S ESIB-ESH2-Z5	R&S EZ-5	0816.0625.03
Steuerkabel 3 m, R&S ESIB-ESH3-Z5	R&S EZ-6	0816.0560.03
Steuerkabel 3 m, R&S ESIB-ENV4200	R&S EZ-21	1107.2235.03
Transportkoffer 19", 5 HE	R&S ZZK-955	1013.9408.00
19"-Gestelladapter, 5 HE	R&S ZZA-95	0396.4911.00

Ergänzungen für Störmesszubehör

siehe Zubehör für Messempfänger und Spektrumanalysatoren (PD 0756.4320)

Weitere Ergänzungen für Spektrumanalysator-Applikationen siehe Datenblatt Spectrum Analyzers R&S FSE, PD 0757.1519

1) Einbau ab Werk.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



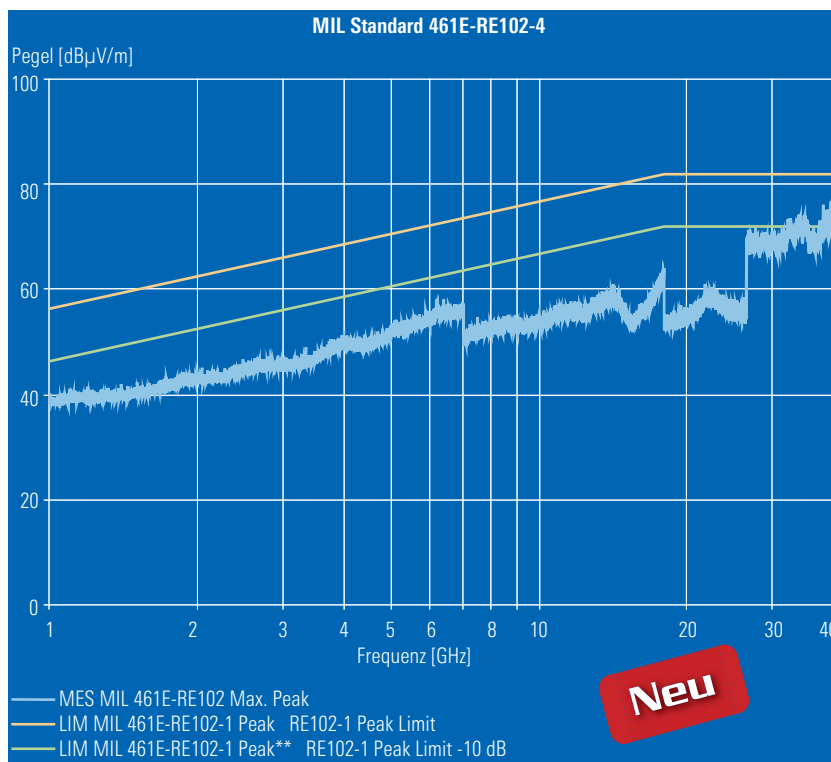
Interner Vorverstärker R&S ESIB-B2

Option für EMI-Messempfänger

R&S ESIB26/40 im Frequenzbereich 7 GHz...26,5/40 GHz

Kurzbeschreibung

Mit dem internen Vorverstärker (Option R&S ESIB-B2) wird für die EMI-Messempfänger R&S ESIB26 und R&S ESIB40 der Frequenzbereich des standardmäßig integrierten Vorverstärkers (9 kHz bis 7 GHz) im Mikrowellenbereich bis 26,5 GHz bzw. 40 GHz erweitert. Durch den Vorverstärkereinsatz wird die Eingangsempfindlichkeit der Empfänger um ca. 18 dB verbessert, so dass Kabeldämpfungen und Antennenkorrekturwerte im GHz-Bereich größtenteils kompensiert werden können.



Typische Eigenrauschanzeige des R&S ESIB 40 mit eingebautem Vorverstärker ESIB-B2 (Variante .40), aufgenommen mit einem Spitzenwertdetektor, 1 MHz-(RBW)-Messbandbreite und unter Einbezug von Kabeldämpfung und Korrekturfaktoren von drei verwendeten Hornantennen bis 18, 26 und 40 GHz

Hauptmerkmale

- ◆ Verbesserung des System-Rauschmaßes um 18 dB typ.
- ◆ Nominale Verstärkung 20 dB
- ◆ Aufbau mehrstufig bis 26,5 GHz bzw. 40 GHz
- ◆ Zuschaltung unabhängig von der Betriebsart Analyzer oder Receiver

Technische Daten

Die nachfolgenden technischen Daten beschreiben die mit der Firmware-Version 4.01 und höher zusätzlich geltenden Daten und sind eine Ergänzung zum Datenblatt EMI-Messempfänger R&S ESIB (PD 0757.4576). Mit „nominal“ gekennzeichnete Werte sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.

Rauschanzeige (Receiver Mode)

(AV-Detektor, 0 dB HF-Dämpfung, RBW = 1 MHz, 50 Ω Abschluss)

	Variante 26	Variante 40
Vorverstärker aus		
7 GHz...18 GHz	<22 dBµV	<26 dBµV
18 GHz...26,5 GHz	<25 dBµV	<29 dBµV
26,5 GHz...30 GHz	–	<40 dBµV
30 GHz...40 GHz	–	<44 dBµV
Vorverstärker ein		
7 GHz...18 GHz	<4 dBµV	<6 dBµV
18 GHz...26,5 GHz	<6 dBµV	<9 dBµV
26,5 GHz...30 GHz	–	<20 dBµV
30 GHz...40 GHz	–	<26 dBµV

Rauschanzeige (Analyzer Mode)

(Angezeigter mittlerer Rauschpegel, 0 dB HF-Dämpfung, RBW = 10 Hz, VBW = 1 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, 50Ω Abschluss)

Vorverstärker aus		
7 GHz...18 GHz	<-135 dBm	<-131 dBm
18 GHz...26,5 GHz	<-132 dBm	<-128 dBm
26,5 GHz...30 GHz	–	<-117 dBm
30 GHz...40 GHz	–	<-113 dBm
Vorverstärker ein		
7 GHz...18 GHz	<-153 dBm	<-151 dBm
18 GHz...26,5 GHz	<-151 dBm	<-148 dBm
26,5 GHz...30 GHz	–	<-137 dBm
30 GHz...40 GHz	–	<-131 dBm

Frequenzgang (10 dB HF-Dämpfung)

7 GHz...18 GHz	±3 dB ¹	±3 dB ¹
18 GHz...26,5 GHz	±3,5 dB ¹	±3,5 dB ¹
26,5 GHz...40 GHz	–	±4 dB ¹

1. Abweichung nach Aufruf der Peaking-Funktion. Für Sweep-Zeit <10 ms/GHz gilt Zusatzabweichung ±1,5 dB.

Bestellangaben

Interner Vorverstärker

7 GHz...26,5 GHz	R&S ESIB-B2	1137.4494.26
7 GHz...40 GHz	R&S ESIB-B2	1137.4494.40



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

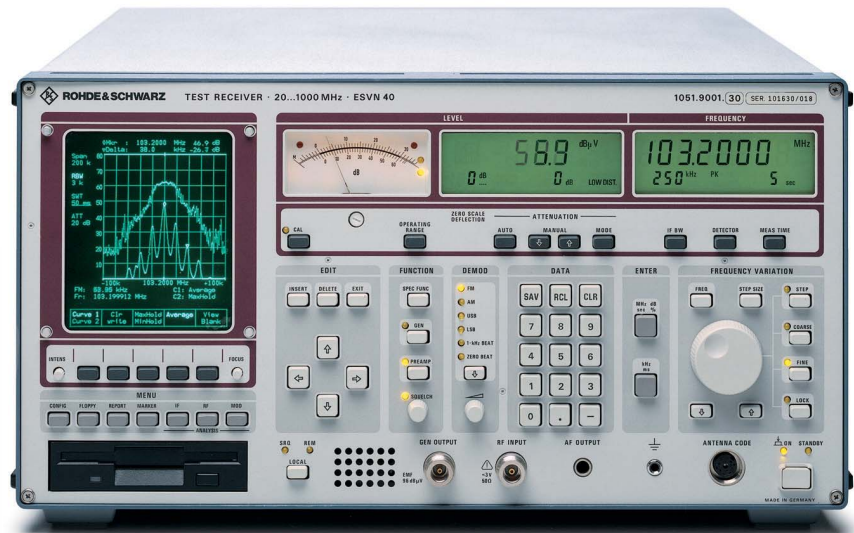


Mesempfänger R&S ESVN 40

9 kHz...2750 MHz

Nutz- und Störsignalmessung

Foto 40632



Kurzbeschreibung

Der Mesempfänger R&S ESVN 40 misst und demoduliert sowohl amplitudenmodulierte (Zweiseitenband, Einseitenband, Puls) und frequenzmodulierte Signale als auch Schmal- und Breitbandstörungen. Hohe Übersteuerungsfestigkeit, großer Dynamikbereich, hohe Messgeschwindigkeit und vielfältige Auswertemöglichkeiten machen den Empfänger zum idealen Werkzeug für ...



- ◆ Alle Nutzfeldstärkemessungen (z.B. Funkkontrollmessungen nach CCIR, Funknetzplanung und Funküberwachung),
- ◆ Funkstörmessungen nach allen einschlägigen zivilen Normen

Hauptmerkmale

- ◆ 13 fest abgestimmte, 5 mitlaufende Vorselektionsfilter bis 2750 MHz
- ◆ Ofenquartzstabiler Synthesizer als 1. Lokaloszillator
- ◆ ZF-Filter für alle analogen Funkdienste mit Bandbreiten zwischen 1 kHz und 250 kHz; 9-kHz- und 120-kHz-Filter einschwingoptimiert für Quasi-Peak- und Mittelwert-Messung nach CISPR 16
- ◆ Spitzenwert-, Mittelwert-, Effektivwert- und Quasi-Peak-Detektor
- ◆ Demodulatoren für FM, AM, SSB (LSB und USB), Zero- und 1-kHz-Beat, Lautsprecher, Kopfhöreranschluss, Hörquelch, Demodulation mit Signalprozessoren
- ◆ Frequenz- und Frequenzoffsetmessung mit eingebautem Zähler

- ◆ Messdemodulatoren für Modulationsgrad- und Hubmessung (Frequenz- und Phasenhub)
- ◆ ZF-Analyse mit Darstellungsbereich bis 10 MHz

Einsatz in der Funkkontrolle

Durch seine Ausstattung mit Mess- und Auswertefunktionen erledigt der Mesempfänger alle wichtigen Funkkontroll-Messaufgaben, teils im manuellen oder teilautomatischen Einsatz, teils im vollautomatischen Betrieb:

- ◆ Feldstärkemessungen mit R&S-Messantennen nach ITU-R-Rec. 378-4 mit direkter Feldstärkeanzeige
- ◆ Frequenz- und Frequenzoffsetmessungen mit eingebauter oder externer Präzisionsreferenz
- ◆ Modulationsgrad-, Frequenz- und Phasenhubmessungen
- ◆ Visuelle Überwachung des Spektrums mit HF- und ZF-Analyse, letztere bei gleichzeitiger akustischer Kontrolle des empfangenen Signals



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Messem Empfänger R&S ESVN 40

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	9 kHz...2750 MHz, unterteilt in			
	Bereich I	Bereich II	Bereich III	Bereich IV
R&S ESVN 40	–	20 MHz... 1000 MHz	1000 MHz... 2050 MHz	–
R&S ESVN 40 mit Optionen R&S ESVN-B1 und R&S ESVN-B2	9 kHz... 30 MHz	30 MHz... 1000 MHz	1000 MHz... 2050 MHz	2050 MHz... 2750 MHz

Störfestigkeit, Nichtlinearitäten

Spiegelfrequenz	
1. ZF	100 dB typ. (1,9 GHz...2,75 GHz, 90 dB typ.)
2. ZF	100 dB typ.
ZF-Störfestigkeit	>90 dB, 100 dB typ.

Interceptpunkt	Vorverstärker aus	Vorverstärker ein
Interceptpunkt d3	$P_{f1, f2} = -10$ dBm	$P_{f1, f2} = -20$ dBm
Bereich I, $f_e > 2$ MHz ($B_{ZF} < 15$ kHz, $ f_1 - f_2 \geq 100$ kHz)	>15, 20 dBm typ.	>0, 5 dBm typ.
Bereich II ($ f_1 - f_2 \geq 10$ MHz)		
$f_e < 50$ MHz	15 dBm typ.	5 dBm typ.
$f_e \geq 50$ MHz	>15, 20 dBm typ.	>5, 10 dBm typ.
Bereich III, IV ($ f_1 - f_2 \geq 10$ MHz)	>13, 18 dBm typ.	>3, 8 dBm typ.
Interceptpunkt k2		
Bereich I	>40 dBm	>20 dBm
Bereich II	>35 dBm	>25 dBm
Bereich III, IV	>50 dBm	>40 dBm

Maximale Eingangssignale

(HF-Dämpfung >0 dB)	
Gleichspannung	7 V entspr. 1 W
Sinusförmige Wechselspannung	137 dB μ V
Maximale Impulsspannung	
Bereich I	700 V
Bereich II, III und IV	150 V
Maximale Impulsenergie (10 μ s)	
Bereich I	100 mWs
Bereich II, III und IV	1 mWs

Zwischenfrequenzen

Bereich I	74,7/10,7 MHz/100 kHz
Bereich II	1354,7/74,7/10,7 MHz/100 kHz
Bereich III, IV	394,7/74,7/10,7 MHz/100 kHz

ZF-Bandbreiten 1/3/9*/15/120*/250 kHz

*) Hält die Toleranz nach CISPR 16 ein.

Bei SSB-Demodulation wird ein 2,4-kHz-ZF-Filter im Hörzweig eingeschaltet. Andere Bandbreiten nach Kundenspezifikation auf Anfrage lieferbar.

Eigenrauschanzeige (Mittelwert (AV), Bandbreite =1 kHz)

	Vorverstärker aus	Vorverstärker ein
Bereich I ($f_e > 50$ kHz)	-27 dB μ V typ.	-33 dB μ V typ.
Bereich II	-23 dB μ V typ.	-28 dB μ V typ.
Bereich III, IV	-22 dB μ V typ.	-28 dB μ V typ.
Effektivwert	Rauschanzeige AV +1 dB (typ.)	
Spitzenwert	Rauschanzeige AV +12 dB (typ.)	
Quasi-Peak (typ. Werte)		
Band B (150 kHz...30 MHz)	-13 dB μ V	-19 dB μ V
Band C/D (30 MHz...1000 MHz)	+2 dB μ V	-4 dB μ V

Pegelmessbereich

Untere Grenze (Zusatzfehler durch internes Rauschen <1 dB)	
Mittelwert (AV)	4 dB über Rauschanzeige
Effektivwert (RMS)	5 dB über Rauschanzeige
Spitzenwert (PK)	15 dB über Rauschanzeige
Quasi-Peak (100 Hz Pulsfrequenz)	3 dB über Rauschanzeige
Obere Grenze	
AV, RMS, PK, QP	137 dB μ V (HF-Dämpfung >0 dB)

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	-10°C...+55°C (keine Betaung zugelassen)
Stromversorgung	
Netz	100 V/120 V/240 V \pm 10%, 230 V +6%/-10%, 47 Hz...420 Hz Geräteschutzklasse I nach VDE 0411 155 VA
Leistungsaufnahme	11 V...33 V (Einschaltspannung >12 V)
Batterie (extern)	4,4 A bei 24 V/8 A bei 12 V
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 236 mm x 572 mm
Gewicht	35 kg inkl. R&S ESVN-B1 und -B2 32 kg ohne Optionen

Bestellangaben

Messem Empfänger	R&S ESVN 40	1056.9497.40
Optionen		
Frequenzerweiterung 9 kHz...20 MHz	R&S ESVN-B1	1070.4501.02
Frequenzerweiterung 2050 MHz...2750 MHz	R&S ESVN-B2	1070.4001.02
Symmetrischer 600- Ω -Audio- Ausgang für R&S ESN und R&S ESVN	R&S ESN-B3	1056.9422.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Miniport-Empfänger R&S EB200

**Portable Funkerfassung von
10 kHz...3 GHz, mit zugehöriger
Handrichtantenne**
R&S HE200



Kurzbeschreibung

Der Miniport-Empfänger R&S EB200 ist ein extrem kleiner, tragbarer, professioneller Empfänger für den HF/VHF/UHF-Bereich. Der R&S EB200 zeichnet sich durch hohe Eingangsempfindlichkeit und Frequenztreffsicherheit im gesamten Bereich von 10 kHz bis 3 GHz aus.

Mit seinen geringen Abmessungen – 1/2 19-Zoll, zwei Höheneinheiten – und niedrigem Gewicht sowie dem robusten Aufbau ist der R&S EB200 ideal für den Einsatz an Orten, die mit einem Fahrzeug nicht zu erreichen sind. Seine geringe Leistungsaufnahme ermöglicht Batteriebetrieb von etwa sechs Stunden. Die Batterie des R&S EB200 ist leicht zugänglich und kann schnell ausgetauscht werden. Bei Unterbrechung der Stromversorgung werden alle Daten gespeichert. Der

Betrieb kann deshalb unmittelbar nach Herstellung der Versorgung wieder aufgenommen werden.

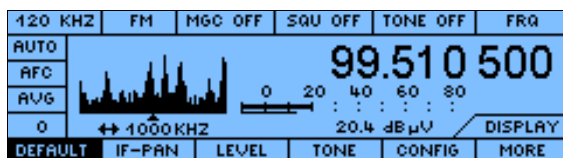
Hauptmerkmale

- ◆ Ergonomisches Design für portablen Betrieb
- ◆ Durchgehender Frequenzbereich von 10 kHz bis 3 GHz
- ◆ Digitales ZF-Teil mit 12 Bandbreiten (150 Hz bis 150 kHz)
- ◆ Schnelle, genaue Pegelanzeige über 120 dB Dynamikbereich
- ◆ Suchlaufmöglichkeiten
 - Frequenzsuchlauf
 - Speichersuchlauf
 - Frequenzspektrum (Option)
- ◆ Fernbedienung über LAN (Ethernet 10 Base-T) oder RS-232-C

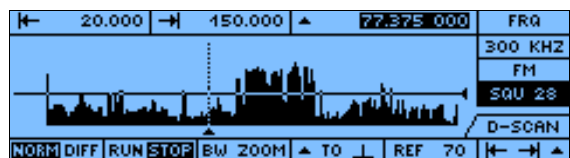
Arbeitsweise

Der R&S EB200 ist ein Überlagerungsempfänger mit einer 3. Zwischenfrequenz von 10,7 MHz. Zur Reduzierung der Signalsummenlast ist der Empfängereingang mit einer Hoch-Tiefpasskombination bzw. mitlaufender Vorselektion ausgerüstet. Die Intermodulationsfestigkeit kann mit vielen, nur stationär einsetzbaren Geräten konkurrieren. Die geringe Oszillatorstörspannung ist das Ergebnis aufwändiger Filterung. Ein modernes Synthesizerkonzept mit sehr geringem Phasenrauschen ermöglicht Schaltzeiten von unter 3 ms. Damit ist ein effektiver Frequenz- und Speichersuchlauf möglich.

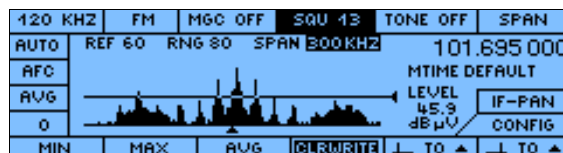
Das digitale ZF-Teil weist eine hohe Anzahl von verschiedenen Filtern auf, die auf kleinstem Raum mit Hilfe von DSP realisiert wurden. Der R&S EB200 verfügt über 12 ZF-Bandbreiten zwischen 150 Hz



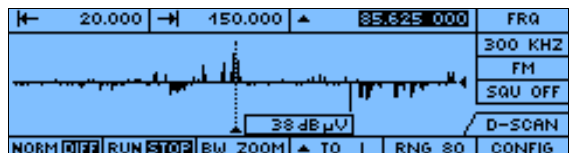
Übersicht



Listen-Modus des DIGI-Scan



ZF-Panorama



Differential-Modus des DIGI-Scan



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



R&S HE200HF: 10 kHz...20 MHz



20 MHz...200 MHz



200 MHz...500 MHz



0.5 GHz...3 GHz

Miniport-Empfänger R&S EB200

und 150 kHz. Digital realisierte Demodulatoren sind für AM, FM, LSB, USB, CW, PULSE und IQ verfügbar. Mit der ZF-Panorama-Option erhöht sich die Anzahl der wählbaren Bandbreiten auf 17 bis zu 1 MHz. Die Bandbreiten über 150 kHz sind für Pegelmessung und Ablagebestimmung ohne Demodulation vorgesehen.

Applikationen

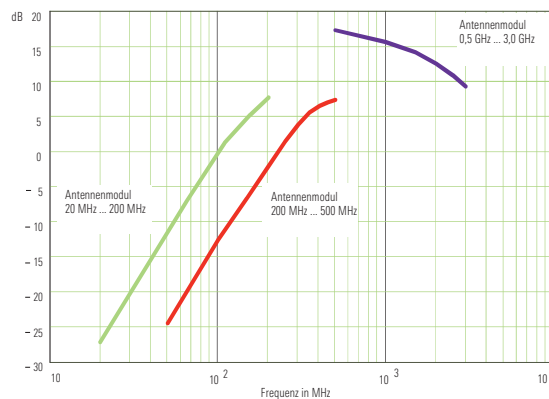
- ◆ Überwachung vorgegebener Frequenzen, z.B. Speicherung von 1 bis 1000 Frequenzen, Squelcheinstellung, permanente Überwachung einer Frequenz oder zyklische Abtastung mehrerer Frequenzen
- ◆ Suchen im Frequenzbereich mit freiwählbarer Start- und Stopffrequenz und Schrittweiten von 0,1 kHz bis 10 MHz
- ◆ Suchen mit höchster Geschwindigkeit im Frequenzbereich mit freiwählbarer Start- und Stopffrequenz mit Option Digiscan
- ◆ Ortung von Zielsendern im Nahbereich und über mittlere Entfernungen mit Hilfe der Handrichtantenne HE200
- ◆ Entdecken von Störaussendungen einschließlich impulsartigen Aussendungen

- ◆ Aufspüren illegaler Sender oder Störsender
- ◆ Abhörschutz durch Aufspüren kleiner Spionagesender (Wanzen)
- ◆ Überwachung eigener Funkübungen in einem Dienstband
- ◆ Überwachung bestimmter Aussendungen
- ◆ Fernsteuerbetrieb über Modem und PC in Versorgungsmess- und Überwachungssystemen

Aktive Richtantenne HE200

Die handliche und extrem breitbandige aktive Richtantenne HE200 eignet sich in Verbindung mit tragbaren Empfängern wie dem R&S EB200 zum Orten von Sendern und Störquellen. Die Peilung der Signalquellen erfolgt durch manuelles Ausrichten auf das Empfangsmaximum. Den Betriebsfrequenzbereich von 0,01 MHz bis 3000 MHz überdecken 4 austauschbare Breitbandantennenmodule mit ausgeprägter Richtcharakteristik.

Zur Erhöhung der Empfindlichkeit im aktiven Modus kann ein rauscharmer Breitbandverstärker zugeschaltet werden. Im Passiv-Betriebszustand ist der Verstärker überbrückt und die Antenne kann auch in der Nähe von Leistungsendern eingesetzt werden.



Gewinn, Aktiv-Betrieb



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Miniport-Empfänger R&S EB200

Technische Kurzdaten R&S EB200

Frequenzbereich	10 kHz...3 GHz
Frequenzeinstellung über Tastatur oder Drehknopf	1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz oder in wählbaren Schritten
Frequenzfehler	$\leq 1 \times 10^{-6}$ (–10 °C...+ 55 °C)
Alterung	$\leq 0,5 \times 10^{-6}$ /Jahr
Synthesizer-Einstellzeit	≤ 3 ms
Phasenrauschen des Oszillators	≤ -100 dBc/Hz bei 10 kHz Offset
Antenneneingang	N-Buchse, 50 Ω , VSWR ≤ 3 , SMA-Stecker auf der Rückseite für Gestelleinbau
Oszillatorstörstrahlung	≤ -107 dBm
Eingangsdämpfung	manuell oder automatisch
Eingangsselektion	Hochpass/Tiefpass
100 kHz...20 MHz	mitlaufende Vorselektion
20 MHz...1,5 GHz	Hochpass/Tiefpass
1,5 GHz...3 GHz	
Störfestigkeit, Nichtlinearitäten	
Spiegelfrequenzfestigkeit	≥ 70 dB, typ. 80 dB
ZF-Störfestigkeit	≥ 70 dB, typ. 80 dB
Interceptpunkt 2. Ordnung	typ. 40 dBm
Interceptpunkt 3. Ordnung	typ. 2 dBm
Eigenempfangsstellen	≤ -107 dBm
Empfindlichkeit	
Gesamtrauschzahl	typ. 12 dB
Demodulation	AM, FM, LSB, USB, CW, PULSE, IQ
ZF-Bandbreiten	12 (150/300/600 Hz/1,5/2,5/6/9/15/30/50/120/150 kHz)
ZF-Bandbreiten für Pegel- und Hubanzeige	15 (150 Hz...1 MHz) nur mit ZF-Panoramaeinheit R&S EB200SU
Squelch	signalgesteuert, einstellbar von –30 dB μ V...110 dB μ V
Verstärkungsregelung	automatisch, manuell
Automatische Frequenzregelung	digitale Nachstimmung für frequenzinstabile Signale
Hubanzeige	grafisch mit Abstimm-Marken oder numerisch
Signalpegelanzeige	grafisch als Pegellinie oder numerisch von –10 dB μ V...110 dB μ V, akustische Anzeige durch Pegelton
ZF-Panorama (Option R&S EB200SU)	interne Module, Bereich 25, 50, 100, 200, 500, 1000 kHz, alle ZF-Bandbreiten zusätzlich 25 kHz ... 1 MHz
Scan-Eigenschaften	
Automatischer Speichersuchlauf	1000 definierbare Speicherplätze, denen je ein kompletter Datensatz zugewiesen werden kann
Frequenzsuchlauf	START/STOP/STEP-Definition mit Empfangsdatensatz
HF-Spektrum Digiscan (Option)	Start/Stop, bis zu 1,5 GHz/s
Eingänge/Ausgänge	
Digitaler ZF-Ausgang	serielle Daten (Takt, Daten, Frame) bis zu 256 kpsps
I/Q-Ausgang (digital)	NF-Signal, 16 bit
ZF 10,7 MHz, breitbandig	typ. ± 5 MHz unreguliert für externes Panorama-Display
NF-Ausgang, symmetrisch	600 Ω , 0 dBm
Lautsprecherausgang	8 Ω , 500 mW
Kopfhörerausgang	über Lautstärkeregler
Ausgang logischer Signalpegel	0 V...+4,5 V

Selbsttesteinrichtung

Überwachung von Testsignalen mittels Schleifenfest

Datenschnittstelle

RS-232-C 9polig oder LAN (Ethernet 10 Base-T)

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	–10°C...+55 °C
Nenntemperaturbereich	0°C...+50 °C
Lagertemperaturbereich	–40°C...+70 °C
Stromversorgung	110/230 V AC, 50/60 Hz Batteriepack (typ. 6 h Betrieb) oder 10 V...30 V DC (max. 22 W)
Abmessungen (B x H x T)	210 mm x 88 mm x 270 mm ½ 19" x 2 HE
Gewicht (ohne Batteriepack)	4 kg
Batteriepack	1,5 kg

Technische Kurzdaten HE200

Frequenzbereich	20 MHz...3000 MHz
HF-Module	20 MHz...200 MHz 200 MHz...500 MHz 500 MHz...3000 MHz
Nenn-Impedanz	50 Ω
Strahlungsdiagramm, H- und E-Ebene	kardioid
Frequenzbereich HF-Modul	20 MHz...3000 MHz mit 3 HF-Modulen
HF-Anschluss	10 kHz...20 MHz als Option
Länge des Verbindungskabels	N-Stecker, 50 Ω 0,9 m

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	–10 °C...+55 °C
Nenntemperaturbereich	0 °C...+50 °C
Stromversorgung	im Tragegriff, 4 x 1,5 V Mignon-Zellen R6
Abmessungen (B x H x T)	470 mm x 360 mm x 180 mm (im Transportkoffer)
Gewicht (ohne Batterie)	4,5 kg einschließlich Transportkoffer

Bestellangaben

Miniport-Empfänger	R&S EB200	4052.2000.03
Optionen		
Interne ZF-Panoramaeinheit	R&S EB200SU	4052.3206.02
HF-Spektrum DIGI-Scan	R&S EB200DS	4052.9604.02
Ethernet 10 Base-T-Schnittstelle	R&S EB200R4	4052.9156.02
RS-232-C-Schnittstelle	R&S ESMBR2	4052.9056.02
Ergänzungen		
Transportkoffer (Teleskopantenne, Kopfhörer, Gürtel und Platz für R&S EB200 und Batteriepack)	R&S EB200SC	4052.9304.02
Batteriepack	R&S EB200BP	4052.4102.02
Gestelleinbauadapter	R&S EB200ZZ	4052.8250.02
Handrichtantenne einschließlich Transportkoffer	R&S HE200	4050.3509.02
HF-Modul 10 kHz...20 MHz	R&S HE200HF	4051.4009.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Software R&S ES-K1

Automatisierung von EMI-Messungen mit R&S-Geräten:

Messem Empfänger-Familien

R&S ESCS, R&S ESS, R&S ESHS, R&S ESVS, R&S ESPC

Analysator-Familien

R&S ESIB 7/26/40, R&S ESAI, R&S ESBI, R&S ESMI, R&S ESPI3/7

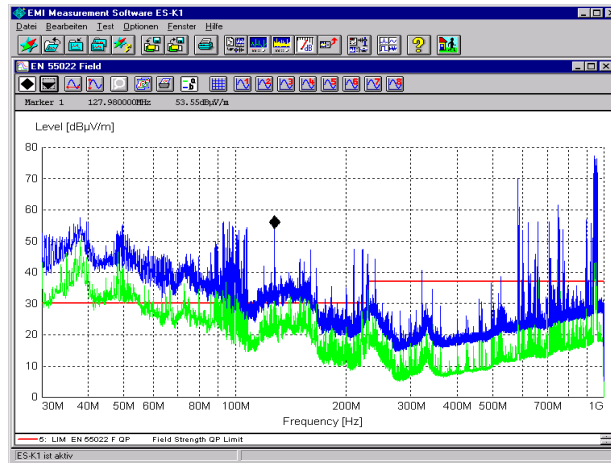
Kurzbeschreibung

Die EMI-Software R&S ES-K1 ist ein flexibles, effizientes und bedienungsfreundliches Werkzeug für die vollautomatische Messung von geleiteten und gestrahlten Störungen nach internationalen kommerziellen und militärischen Normen wie CISPR, VDE, FCC, EACL, ANSI, EN, MIL, VG, DEF-STAN, und GAM-EG13. Neben den Störmessempegeln und EMI-Spektrogrammen von Rohde & Schwarz wird eine große Zubehörpalette mit verschiedenen Treibern unterstützt:

- ◆ Mast- und Drehtischsysteme zur Messung von Störfeldstärken
- ◆ Netznachbildungen und Gleitbahnen zur Messung geleiteter Störungen
- ◆ Schaltmatrix für die Umschaltung von Antennen und Messwandlern

Hauptmerkmale

- ◆ Benutzerfreundliche Störmesssoftware unter Windows
- ◆ EMI-Messungen nach kommerziellen und militärischen Normen
- ◆ Anpassungen an andere Normen möglich
- ◆ Integrierte Datenbank



Das Frequenzspektrum für zwei oder mehr (abhängig vom Empfängertyp) unterschiedliche, parallel messende Detektoren wird übersichtlich dargestellt

Die integrierte Datenbank enthält eine Vielzahl vorgegebener Grenzwertlinien, Wandlungsfaktoren sowie Scan- oder Sweep-Tabellen, die sich über einen Navigator bequem auswählen und leicht editieren lassen

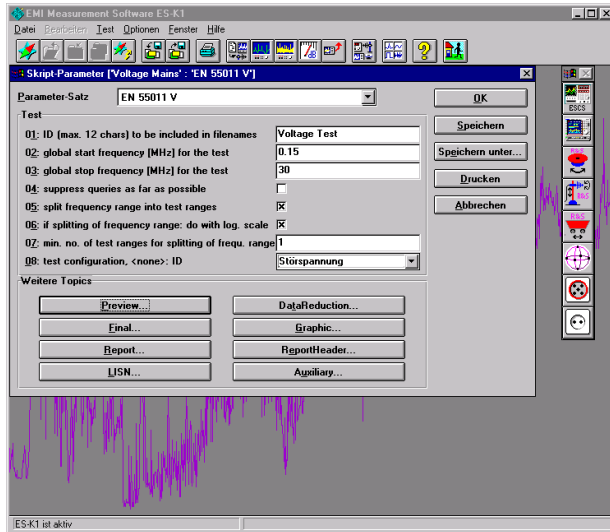
- ◆ Benutzergruppenspezifische Datenzuordnung möglich
- ◆ Vollautomatischer Betrieb oder interaktive Einzelmessung
- ◆ Automatische Berücksichtigung von Messwandlern (Korrekturfaktoren) und Grenzwertlinien
- ◆ Große Auswahl von Datenreduktionsverfahren
- ◆ Azimut-Chart-Test
- ◆ Auswertung von Schmalband-/ Breitband-Störern
- ◆ Messplatz-Kalibrierung
- ◆ Komfortable und flexible Dokumentation der Messergebnisse und Reporterstellung

- ◆ Hardlock-Key (Dongle) zur Authentisierung
- ◆ Netzwerkfähig

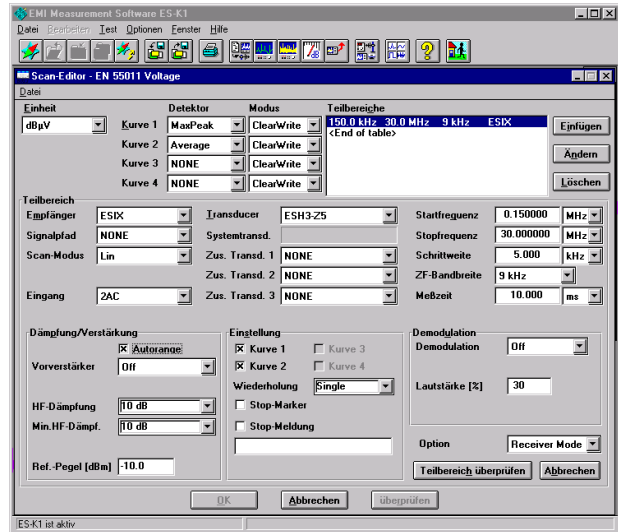
Messabläufe

Die Steuerung der Messabläufe verläuft je nach Applikation und Einsatz der Software entweder vollautomatisch oder interaktiv. Durch das Laden automatisierter Messabläufe, die in Form von Skripten definiert sind, lassen sich die Messungen ohne zeitraubende Eingaben auf Knopfdruck abrufen. Die Messskripten steuern den Messablauf, werten die Ergebnisse

EMI-Software R&S ES-K1



Mit der Standard-Parameterkonfiguration ist normgerechtes Messen mit flexiblen Skripten möglich



In normgerecht voreingestellten Scan-Tabellen können die Messparameter für Frequenzbereiche zusätzlich individuell optimiert werden

aus und erzeugen die gewünschten Reports zur Dokumentation. Zusätzlich zu den Standardskripten können vom Anwender auch eigene Skripten erstellt und vorhandene modifiziert werden (Option R&S ES-K2).

Die Verwaltung der Messdaten oder der daraus mit Hilfe umfangreicher Mess- und Auswerteroutinen entstandenen Ergebnisdateien wurde in R&S ES-K1 durch eine integrierte Datenbank realisiert.

Der komfortable Zugriff auf diese Daten mit aussagekräftiger Kurzbeschreibung macht das Suchen in Dateien überflüssig.

Die Ergebnisdarstellung erfolgt in vielfältiger und flexibler Weise als Tabelle oder Grafik. Bis zu acht unterschiedliche Messergebnisse, Grenzwertlinien und Wandlungsfaktoren sind gleichzeitig darstellbar. Eine Zoomfunktion vergrößert beliebige Ausschnitte der Ergebnisdarstellung.

Report-Erstellung

Der Skriptablauf generiert einen vom Benutzer selbst konfigurierten Report, der die Messergebnisse zu einer aussagekräftigen Dokumentation zusammenfasst. Die zweite Möglichkeit der Reporterstellung nutzt den automatischen Datenaustausch zwischen Windows-Programmen, wobei die in der R&S ES-K1 integrierte DDE-Funktion sowohl Grafiken als auch Texte aus der R&S ES-K1 exportiert und an die gewünschten Stellen des selbsterstellten Testreports kopiert. Wahlweise kann der Testreport auch als RTF-Datei (Rich Text Format) gespeichert werden.

Hardwarevoraussetzungen

IBM-kompatibler PC ab 486 mit Windows 3.1/95/98/NT4.0/2000/ME; mindestens 8 MByte RAM; minimal 8 MByte freier Platz auf der Festplatte; IEC-Bus-Schnittstelle mit Windows-Treiber (DLL), National Instruments IEC-Bus-Karte.

Bestellangaben

EMI-Software R&S ES-K1 1026.6790.02
(Windows-Programm mit Treiber für die Netznachbildungen R&S ESH2-Z5, R&S ESH3-Z5 und die Relais-Schaltmatrizen R&S PSU, R&S RSU und R&S PSN)

Skriptentwicklungsumgebung R&S ES-K2 1026.6890.02

Treiber für Messem Empfänger und Spektrumanalysatoren

R&S ESHS, ESVS, ESVD, ESCS, ESPC	R&S ES-K10	1026.6948.02
R&S ESAI, ESBI, ESMI	R&S ES-K12	1026.7144.02
R&S ESIB7/26/40	R&S ES-K16	1108.0288.02
R&S ESPI3/7	R&S ES-K18	1140.5298.02

Treiber für Zubehör

Deisel-Controller, Mast, Drehtisch, HD-MA2xx, HD-DT3xx	R&S ES-K33	1035.1097.02
EMCO-Controller, Mast, Drehtisch, 2090 und SUNOL SC9VX	R&S ES-K40	1140.4591.02
Benutzerspezifischer IEC-Bus-Treiber	R&S ES-K50	1057.2496.02
Mehrfach-Lizenz	R&S ES-K100	1057.0741.02

Weitere Treiber auf Anfrage.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

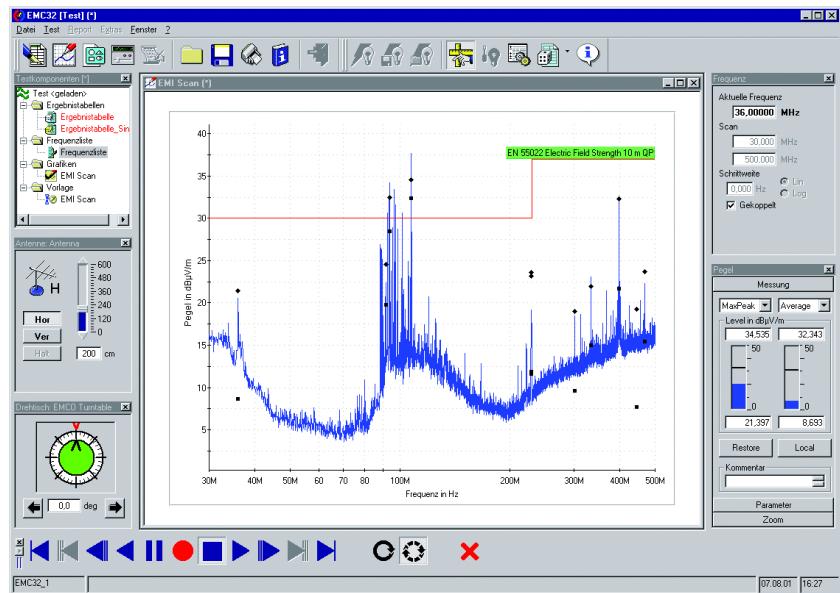


EMV-Messsoftware R&S EMC 32

Für Entwicklung, Konformitäts-
prüfung und Serienmessungen



*Ansicht der R&S EMC32 für den Betrieb „EMI-
Einzelmessung“; Einstellparameter wie aktuelle
Messfrequenz, Detektoren, Bandbreite, Mess-
zeit, Demodulation und HF-Dämpfung lassen
sich während der Messung variieren*



Kurzbeschreibung

R&S EMC32 ist eine Software für EMV-Messungen auf den 32-bit-Betriebssystemen von Microsoft. Sie bietet eine gemeinsame Benutzeroberfläche für die Messung von Störaussendungen (EMI) und Störfestigkeit (EMS). Als ein modernes und leistungsstarkes Werkzeug dient sie der Steuerung und Überwachung von Rohde & Schwarz-EMI-Messempfängern und -EMV-Testsystemen und gewährleistet eine zuverlässige Erfassung, Auswertung und Dokumentation der anfallenden Messdaten. Durch ihre äußerst flexible und umfassende Konfigurierbarkeit sowie eine offene Struktur lässt sich R&S EMC32 für alle Störaussendungs- und Störfestigkeitsmessungen nach zivilen Standards einsetzen.

Hauptmerkmale

Flexibel

- ◆ Module für Störemissions- und Störfestigkeitsmessungen
- ◆ Unterstützt Messungen nach zivilen Normen wie CISPR, IEC, ISO, EN, ETSI, VDE, FCC und ANSI

- ◆ Für manuelle und automatisierte EMI- und EMS-Messungen
- ◆ Mit EMV-Messsystemen und EMI-Messempfängern/-analysatoren von Rohde & Schwarz kombinierbar

Effizient

- ◆ Grafisches Bedienkonzept für Geräte- und Systemkonfiguration
- ◆ Menügesteuerte, intuitive Benutzerführung für alle Messabläufe („Virtuelles Instrument“)
- ◆ Produktorientierte Testauswahl
- ◆ Prüflingsbezogene Datenverwaltung
- ◆ Modulares Kalibrierkonzept
 - reduzierter Aufwand bei Nachkalibrierungen
 - Erleichterung für Prüfplatz-Zertifizierung
- ◆ Assistierte Installation/Konfiguration
- ◆ Online-Hilfe

Zukunftsorientiert

- ◆ Modulare Programmstruktur
- ◆ Einfache Erweiterbarkeit
- ◆ Datenhaltung im Textformat
- ◆ Reportgenerierung als RTF-, HTML- oder PDF-Datei
- ◆ 32-bit-Software, für Windows 98SE, NT4.0, 2000, ME und XP

Einsatzgebiete

Ein wesentliches Leistungsmerkmal der Software R&S EMC32 ist die optimale Anpassung an die Anforderungen unterschiedlicher EMV-Applikationen:

- ◆ **Entwicklungsbegleitende Prüfung**
Zwischen manuellem und automatischem Messbetrieb kann zu jeder Zeit umgeschaltet werden (z.B. manuelle Zwischenmessung zur schnellen Störidentifikation in einem automatischen Messablauf)
- ◆ **Konformitätsprüfung**
Mit Hilfe vordefinierter Messabläufe und einer integrierten Prüflingsüberwachung (EMS) lassen sich schnell und einfach standardisierte Messungen realisieren
- ◆ **Serienprüfung**
Die Möglichkeit des grafischen Vergleichs von Referenz- und Serienmessungen ist ein ideales Werkzeug für die Serienprüfung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

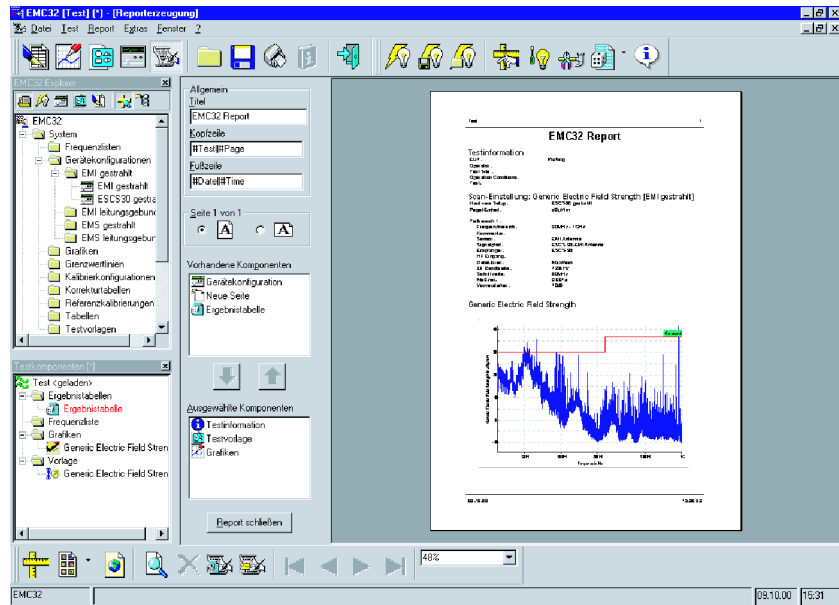


EMV-Messsoftware R&S EMC 32

Die Software R&S EMC32 bietet Störemissions- und Störfestigkeitsmessungen für alle zivilen Produktgruppen:

- ◆ Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte)
- ◆ Rundfunkempfänger und angeschlossene Geräte
- ◆ Elektrohaushaltsgeräte und -werkzeuge
- ◆ Leuchtstofflampen und Beleuchtungseinrichtungen
- ◆ Informationstechnische Einrichtungen (ITE)
- ◆ Kommunikationsausrüstung
- ◆ Kfz-Technik

Die Grenzwerte der einschlägigen internationalen Normen sind bereits in der Software enthalten. Darüber hinaus lassen sich sehr einfach neue Testkriterien



R&S EMC32-Software mit geöffnetem Reportkonfigurationsdialog; ein Report besteht aus mehreren Komponenten, z.B. Reportkopf, Grafiken, Tabellen oder Testvorlageneinstellung, die in diesem Dialog konfiguriert und angeordnet werden können

erstellen, als Standard speichern und somit als hersteller- und produktspezifische Grenzwerte einbinden.

Somit ist die Software direkt vom Anwender für nahezu jede EMV-Messaufgabe konfigurierbar.

Spezifikation/Systemvoraussetzungen

Betriebssystem
Windows 2000 (empfohlen), ME, XP oder NT 4.0 (mit Service Pack 5.0 oder höher) oder 98 Second Edition

Administratorrechte

Microsoft Internet Explorer 5.0 oder höher
PC mit Pentium-Prozessor (mindestens 200 MHz)
64 MByte RAM (Windows NT 4.0, 98) oder 128 MByte RAM (Windows 2000)
50 MByte freier Festplattenspeicher
Super-VGA-Monitor, Bildschirmauflösung mindestens 1024 x 768 Pixel, 65536 Farben
USB-Schnittstelle¹⁾, integriert in das Motherboard (für i-Key-Softwareschutz²⁾)
IEC-Bus-Schnittstellenkarte von National Instruments

Verfügbare Softwaremodule

Die Software R&S EMC32 ist als Komplettpaket für Störaussendungs- und Störfestigkeitsmessungen und als entsprechende Einzelpakete erhältlich:

R&S EMC 32-C: für Störaussendungs- und Störfestigkeitsmessungen (EMI + EMS)
R&S EMC 32-E: für Störaussendungsmaßnahmen (EMI)
R&S EMC 32-S: für Störfestigkeitsmessungen (EMS)

Die Softwareversion R&S EMC32-E (EMI) unterstützt die folgenden EMI-Messempfänger von Rohde & Schwarz:

EMI Test Receiver R&S ESIB7/26/40
EMI Test Receiver R&S ESCS30
Test Receiver R&S ESPI3/7
EMI Test Receiver R&S ESAI, R&S ESBI, R&S ESMI
EMI Test Receiver R&S ES(x)S

Eine aktuelle Übersicht weiterer Gerätetreiber (RF-Generatoren, Mast- und Drehtischcontroller etc.) der R&S EMC32 befindet sich auf der entsprechenden Website unter www.emc32.rohde-schwarz.com

Bestellangaben

EMV-Test-Software

für EMI-System	R&S EMC32-E	1119.4621.02
für EMS-System	R&S EMC32-S	1119.4638.02
für EMI- und EMS-System	R&S EMC32-C	1119.4644.02

1) Software-Unterstützung des USB-Ports für NT4.0 im R&S EMC32-Lieferumfang enthalten.

2) Softwareschutz: R&S EMC32 ist durch einen Hardware-Dongle (i-Key) geschützt. Zu Demonstrationszwecken oder zur Nutzung ohne Ansteuerung von Systemkomponenten (Hardware) kann die R&S EMC32 auch ohne weitere Registrierung auf einem PC installiert und ohne i-Key betrieben werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

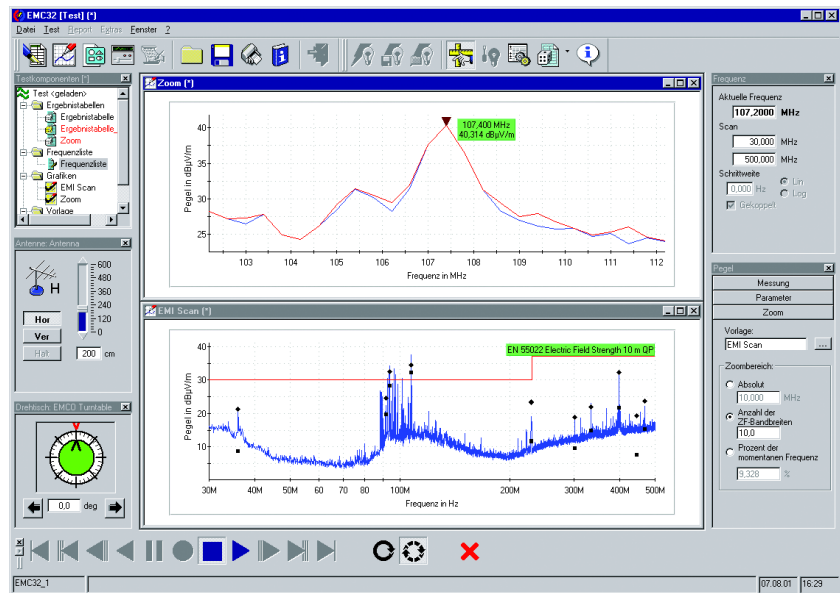
Typenübersicht

R&S-Adressen



EMV-Messsoftware R&S EMC 32-L

Für entwicklungsbegleitende
Störemissionsmessungen mit
dem Test Receiver R&S ESPI



Ansicht der R&S EMC32-L für den Betrieb „EMI-Einzelmessung“: Einstellparameter wie aktuelle Messfrequenz, Detektoren, Bandbreite, Messzeit, Demodulation und HF-Dämpfung lassen sich während der Messung variieren; mit einer „Zoom“-Hilfsfunktion ist es möglich, einen Scan über einen kleinen Frequenzbereich um die Störfrequenz durchzuführen; die Messergebnisse der Einzelmessung werden in eine eigene Ergebnistabelle geschrieben und auch in der Grafik durch einen eigenen „Trace“ repräsentiert

Kurzbeschreibung

Die Software R&S EMC32-L dient der Messung von geleiteten und gestrahlten Störaussendungen und läuft auf den 32-bit-Betriebssystemen von Microsoft. Sie basiert auf der EMI-Messsoftware R&S EMC32-E, unterstützt aber vor allem entwicklungsbegleitende EMI-Messungen nach allen zivilen Standards. Dabei gewährleistet sie eine zuverlässige Erfassung, Auswertung und Dokumentation der anfallenden Messdaten.

Im Unterschied zur Softwareversion R&S EMC32-E, die einen erweiterten Funktionsumfang und zusätzliche automatische Tests bietet, ist die R&S EMC32-L ausschließlich zur Steuerung der Precompliance-Messempfängermodelle R&S ESPI von Rohde&Schwarz einsetzbar.

Hauptmerkmale

Flexibel

- ◆ Messung von geleiteten und gestrahlten Störaussendungen
- ◆ Unterstützt Messungen nach zivilen Normen wie CISPR, IEC, ISO, EN, ETSI, VDE, FCC und ANSI
- ◆ Für manuelle und automatisierte EMS-Messungen

Effizient

- ◆ Grafisches Bedienkonzept für Geräte- und Systemkonfiguration
- ◆ Menügesteuerte, intuitive Benutzerführung für alle Messabläufe („Virtuelles Instrument“)
- ◆ Produktorientierte Testauswahl
- ◆ Prüflingsbezogene Datenverwaltung
- ◆ Assistierte Installation/Konfiguration
- ◆ Online-Hilfe

Zukunftsorientiert

- ◆ Modulare Programmstruktur
- ◆ Einfache Erweiterbarkeit

- ◆ Datenhaltung im Textformat
- ◆ Reportgenerierung als RTF, HTML-, oder PDF-Datei
- ◆ 32-bit-Software, für Windows 2000, NT4.0, XP, ME oder 98SE

Einsatzgebiete

Ein wesentliches Leistungsmerkmal der Software R&S EMC32-L ist die optimale Anpassung an die Anforderungen unterschiedlicher EMV-Applikationen:

- ◆ **Entwicklungsbegleitende Prüfung**
Zwischen manuellem und automatischem Messbetrieb kann zu jeder Zeit umgeschaltet werden (z.B. manuelle Zwischenmessung zur schnellen Störidentifikation in einem automatischen Messablauf)
- ◆ **Serienprüfung**
Die Möglichkeit des grafischen Vergleichs von Referenz- und Serienmessungen ist ein ideales Werkzeug für die Serienprüfung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

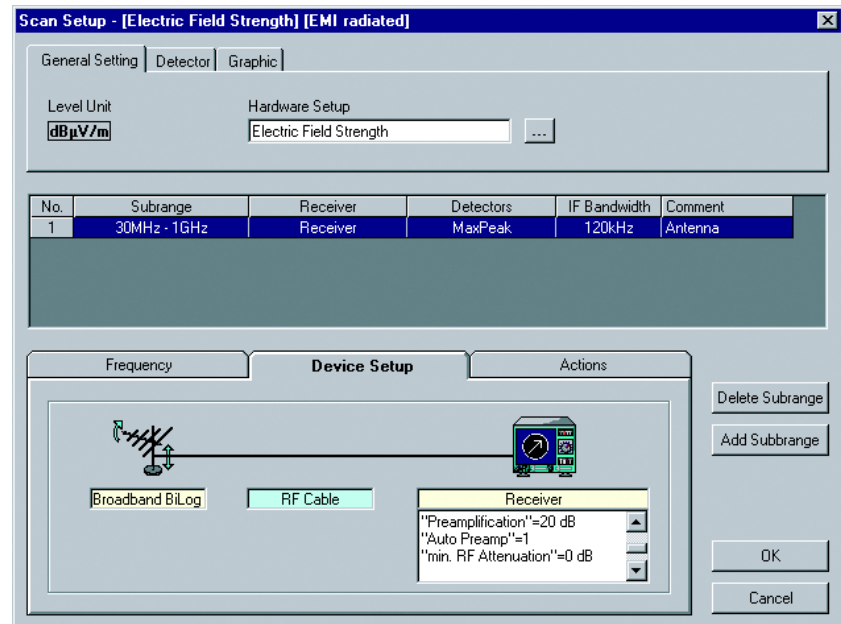


EMV-Messsoftware R&S EMC32-L

Die Software R&S EMC32-L bietet Störemissionsmessungen für alle zivilen Produktgruppen:

- ◆ Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte)
- ◆ Rundfunkempfänger und angeschlossene Geräte
- ◆ Elektrohaushaltsgeräte und -werkzeuge
- ◆ Leuchtstofflampen und Beleuchtungseinrichtungen
- ◆ Informationstechnische Einrichtungen (ITE)
- ◆ Kommunikationsausrüstung
- ◆ Kfz-Technik

Die Grenzwerte der einschlägigen internationalen Normen sind bereits in der Software enthalten. Darüber hinaus lassen sich sehr einfach neue Testkriterien



Ansicht des EMI-Scan-Editors der R&S EMC32-L zur Definition der Einstellparameter für eine gestrahlte Störaussendungsmessung. Die Einstellungen der eingesetzten Geräte werden in einem eigenen Editor bearbeitet

erstellen, als Standard speichern und somit als hersteller- und produktspezifische Grenzwerte einbinden.

Somit ist die Software direkt vom Anwender für nahezu jede EMV-Messaufgabe konfigurierbar.

Spezifikation/Systemvoraussetzungen

Betriebssystem
Windows 2000 (empfohlen), ME, XP oder NT 4.0 (mit Service Pack 5.0 oder höher) oder 98 Second Edition

Administratorrechte

Microsoft Internet Explorer 5.0 oder höher
PC mit Pentium-Prozessor (mindestens 200 MHz)
64 MByte RAM (Windows NT 4.0, 98) oder 128 MByte RAM (Windows 2000)
50 MByte freier Festplattenspeicher
Super-VGA-Monitor, Bildschirmauflösung mindestens 1024 x 768 Pixel,
65536 Farben
IEC-Bus-Schnittstellenkarte von National Instruments

Bestellangaben

EMV-Test-Software

für Test Receiver R&S ESPI

R&S EMC32-L

1106.4286.02

Weitere R&S EMC-Softwaremodule

R&S EMC32-C: für Störaussendungs- und Störfestigkeitssysteme (EMI¹⁾ + EMS)
R&S EMC32-E: für Störaussendungssysteme (EMI¹⁾)
R&S EMC32-S: für Störfestigkeitssysteme (EMS)

Aktuelle Informationen zu den Softwaremodulen R&S EMC32 befinden sich auf der entsprechenden Rohde&Schwarz-Website unter www.emc32.rohde-schwarz.com.

- 1) Die Softwareversion R&S EMC32-E (EMI) unterstützt die folgenden EMI-Mesempfänger von Rohde & Schwarz:
- EMI Test Receiver R&S ESIB7/26/40
 - EMI Test Receiver R&S ESCS30
 - Test Receiver R&S ESPI3/7
 - EMI Test Receiver R&S ESAI, R&S ESBI, R&S ESMI
 - EMI Test Receiver R&S ES(x)S.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Software R&S ESxS-K1

Kostengünstige Störmesssoftware unter Windows

Verwendbar für alle Mess-

empfänger der Gerätefamilien

R&S ESCS, R&S ESS, R&S ESHS,

R&S ESVS, R&S ESPC, R&S

ESVN, R&S ESVD, R&S ESVB



Foto 42219

Kurzbeschreibung

Die Hauptanforderungen der kommerziellen Störmesstechnik sind mit der EMI-Software R&S ESxS-K1 in einer einzigen, einfach zu bedienenden Applikation zusammengefasst: Messeinstellung und Speicherung, Scan-Datenerfassung und Anzeige mit automatischer Datenreduktion, Spitzenwert-Ermittlung mit Akzeptanzgrenze und Teilbereichswahl, Endmessung mit Worst-Case-Wahl, Report-Erstellung und Messdatenspeicherung.

R&S ESxS-K1 bietet für die Geräte der Störmess- und Nutzsignal-Empfängerfamilien (ausgenommen R&S ESPI, R&S ESIB, R&S ESxI) damit eine kostengünstige, auf Windows basierende Möglichkeit der ferngesteuerten Anzeige und Speicherung von Messdaten.

Viele Vorteile von Windows können genutzt werden, einschließlich Bedienung über Tastatur und Maus, Report-Ausdruck auf einem beliebigen durch Windows unterstützten Drucker/Plotter oder DDE (Dynamic Data Exchange) zur

Kommunikation mit anderen Windows-Anwendungen. Online-Hilfetexte erklären alle Software-Funktionen, so dass ein Benutzerhandbuch überflüssig wird.

Hauptmerkmale

- ◆ Eingabe der Empfänger-Einstellungen über Bildschirm und Speicherung auf Diskette oder Festplatte einschließlich Grenzwertlinien und Transducer-Faktoren
- ◆ Grafische Darstellung der Scan-Daten, mit automatischer Datenreduktion
- ◆ Marker-Funktion, einschließlich Marker to Peak und Tune Receiver to Marker Frequency

- ◆ Automatische Spitzenwertermittlung mit wählbarer Akzeptanzgrenze und Anzahl der Teilbereiche/Spitzenwerte
- ◆ Frei editierbare Spitzenwert-Liste für automatische, halbautomatische oder manuelle Nachmessungen
- ◆ Find-Worst-Case-Funktion: zum Auffinden eines lokalen Maximums
- ◆ Zoom-Funktion: Dehnung der Frequenzachse zur Detaildarstellung eines Frequenzausschnitts
- ◆ Report-Erstellung kompatibel mit R&S R&S ESxS-Empfängerfamilie auf durch Windows unterstütztem Drucker oder Plotter
- ◆ Report-Daten-Export in andere Anwendungen (WinWord, Excel)

Hardwarevoraussetzungen

Lauffähig auf jedem IBM-kompatiblen Rechner ab 80486-Prozessor, min. 8 MByte RAM und Windows 3.1/95/98/NT4.0/2000/XP/ME; IEC-Bus-Karte für Empfängerbedienung erforderlich, z.B. PS-B4 (Modell 04) von Rohde&Schwarz oder PCII/IIA, AT-GBIP von National Instruments.

Bestellangaben

EMI-Software

R&S ESxS-K1 1082.9678.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

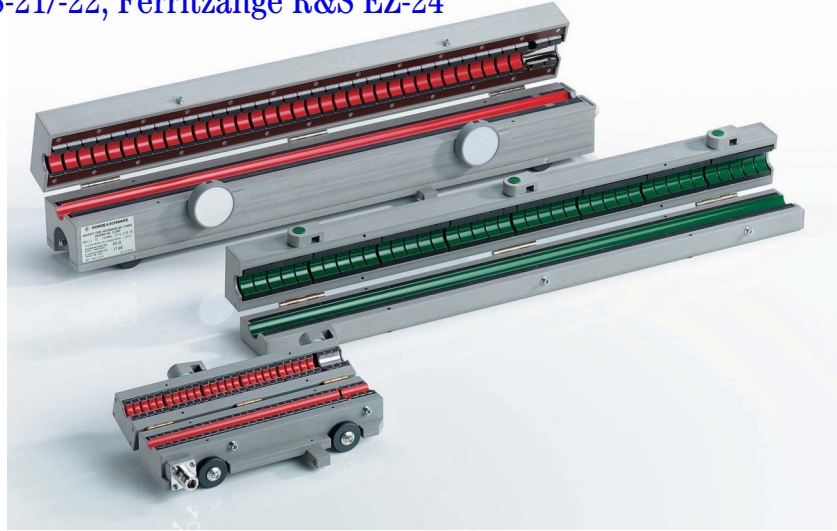
Typenübersicht

R&S-Adressen



Messwandlerzangen R&S MDS-21/-22, Ferritzange R&S EZ-24

Funktörleistungsmessung auf und Schirmdämpfungsmessung von Leitungen, reproduzierbare Funkstörfeldstärke- und Funkstörleistungsmessung



Messwandlerzangen R&S MDS-21 und R&S MDS-22; in der Mitte die Ferritzange R&S EZ-24 (Foto 43366-1)

Kurzbeschreibung

Die Störstrahlung elektrischer Geräte, Maschinen und Anlagen darf regional und international festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten. Absorptions-Messwandlerzangen (R&S MDS-Zangen) dienen in Verbindung mit Störmessempfängern zur Funkstörleistungsmessung auf Leitungen nach CISPR 14-1, EN55014-1, VDE0875 Teil 14 und EN50083-2 und in Verbindung mit Vierpolmesseinrichtungen zur Schirmdämpfungsmessung von Leitungen nach DIN47250 Teil 6, IEC96-1, EN50083-2 und DIN0855 Teil 200. Ferner wird nach VDE0879 Teil 4 und CISPR12 (4. Ausgabe) die Wirkung von Entstörmitteln für Hoch-

spannungszündanlagen mit R&S MDS-Zangen geprüft. Entwürfe für die Messung von gestrahlten Störungen sehen Ferritabsorber zur Bedämpfung von Leitungen vor, um die Reproduzierbarkeit der Funkstörfeldstärkemessungen zu verbessern. Ferritabsorber dienen auch zur Verbesserung der Funkstörleistungs- und der Schirmdämpfungsmessung.

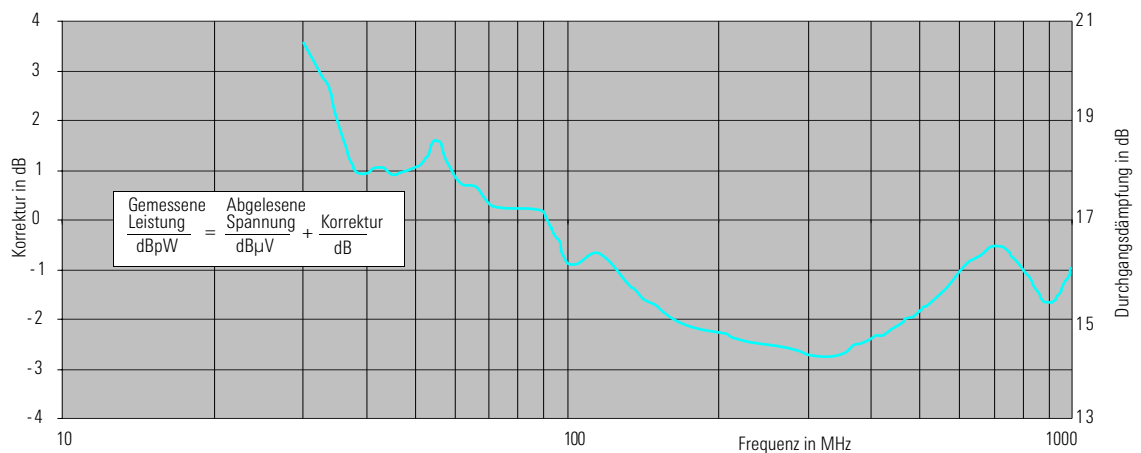
Messen von Störungen im VHF/UHF-Bereich

Im Frequenzbereich unterhalb von 30 MHz wird die Störfähigkeit in vielen Vorschriften durch Messen der Störspannung ermittelt, die der Prüfling an den Klemmen einer Netznachbildung erzeugt, weil sich

Störungen in diesem Frequenzbereich hauptsächlich über Leitungen ausbreiten.

Im VHF/UHF-Bereich definiert man wegen der direkten Abstrahlung die Störfähigkeit durch die Störfeldstärke in einem bestimmten Abstand. Bei kleinen Prüflingen erfolgt die Abstrahlung im wesentlichen über angeschlossene Kabel wie Netzkabel. Deshalb und zur Vermeidung des hohen Aufwandes für die Feldstärkemessung schreibt eine Reihe von Vorschriften die Messung der Störleistung mit der R&S MDS-Zange vor.

Charakteristische Kalibrierkurve einer Absorptions-Messwandlerzange R&S MDS-21



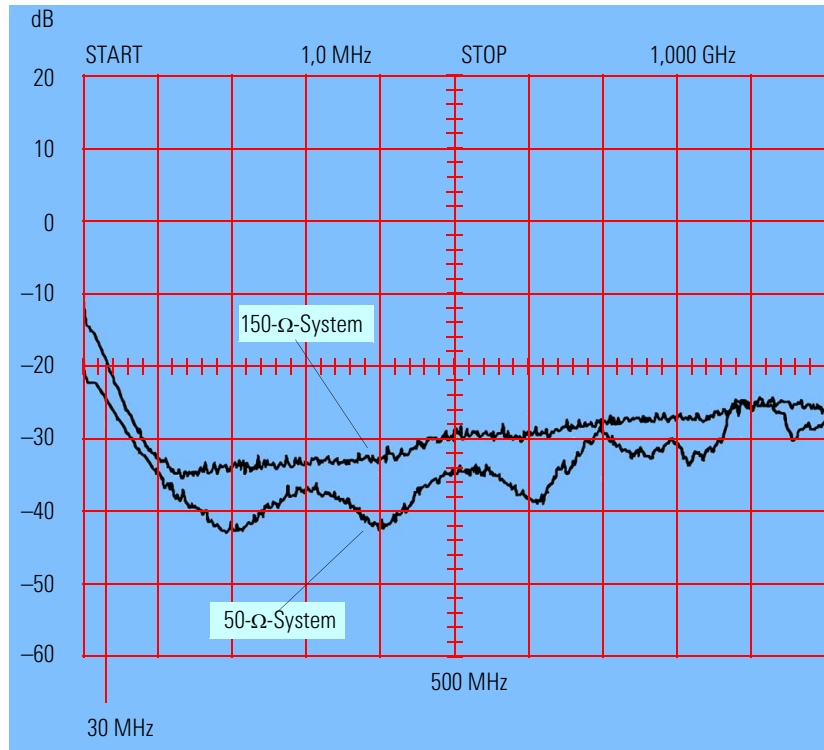
$$\frac{\text{Gemessene Leistung}}{\text{dBpW}} = \frac{\text{Abgelesene Spannung}}{\text{dB}\mu\text{V}} + \frac{\text{Korrektur}}{\text{dB}}$$

Messwandlerzangen R&S MDS-21/-22, Ferritzange R&S EZ-24

Weitere Anwendungsgebiete

Neben der Messung von Störaussendungen bei Kleinapparaten und der Messung der Schirmwirkung von Kabelschirmen wird mit der R&S MDS-21 nach VDE 0879 Teil4/Entwurf 9.89 und CISPR 12 auch das Dämpfungsverhalten von Funk-Entstörmitteln für Hochspannungszündanlagen gemessen. Bei dieser Anwendung werden Impulse hoher Energie zum Messempfänger hin ausgekoppelt, was einen besonderen Schutz der Messempfänger-Eingänge voraussetzt. Darüber hinaus eignen sich R&S MDS-Zangen auch als Koppelzangen zur Prüfung der Störfestigkeit elektronischer Geräte.

Verlauf der Einfügungsdämpfung der Ferritzange R&S EZ-24



Technische Daten

	R&S MDS-21 (30...1000) MHz	R&S MDS-22 (300...2500) MHz
Frequenzbereich	(30...1000) MHz	(300...2500) MHz
Einfügungsdämpfung nach CISPR 16-1, typ. (individuelles Kalibrierprotokoll wird mitgeliefert)	17 ±4 dB	17 +6/-4 dB
Empfänger-Eingangsimpedanz	50 Ω	50 Ω
Anschluss	N-Buchse, 50 Ω	N-Buchse, 50 Ω
Zulässiger Gleichstrom oder Spitzenwert des Wechselstroms	30 A	50 A
Max. zul. HF-Eingangsleistung bei Störbeeinflussungsmessung	5 W	5 W
Maximaler Kabeldurchmesser	20 mm	12 mm
Mitgelieferte Einsatzhülsen (Durchmesser)	10 mm	3, 6, 9 mm
Räder	kugelgelagert, staubgeschützt	kugelgelagert, staubgeschützt
Abmessungen über alles (B x H x T) in mm	610 x 115 x 80	230 x 70 x 70
Gewicht	6,3 kg	1,25 kg

	R&S EZ-24 1 MHz...1000 MHz
Frequenzbereich	1 MHz...1000 MHz
Mantelwellendämpfung im Bereich 30 MHz...1000 MHz im 50-Ω-Kreis	>15 dB (siehe typ. Dämpfungskurve)
Maximal zulässige Mantelwellen-HF-Leistung	50 W
Abmessungen über alles (B x H x T) in mm	626 x 57 x 80
Gewicht	3,5 kg

Bestellangaben

Absorptions-Messwandlerzange	R&S MDS-21	0194.0100.50
Ferritzange	R&S MDS-22	1052.3507.02
	R&S EZ-24	1107.2535.02

Mitgeliefertes Zubehör

R&S MDS-21	1 koaxiales Verbindungskabel (Verbindung R&S MDS-21 zum Störmessempfänger), 5 m lang mit 2 x N-Stecker
R&S MDS-22	6-dB-Dämpfungsglied, N/N
	1 Kalibrierkurve ohne Kabeldämpfung (Mitgelieferter Dämpfungswert des Verbindungskabels ist zu addieren)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dreifachrahmen-Antenne R&S HM020

9 kHz...30 MHz

System van Veen/Bergervoet:

empfindlicher, schneller und

preiswerter als bisherige

Messverfahren nach

CISPR-Publikation 16

Neue Normen:

CISPR 15, CISPR 16-1 Amd 1,

CISPR 11/12.97



Normalbetrieb (Foto 39532-1)



Reduzierte Messhöhe (Foto 39532-2)

Kurzbeschreibung

- ◆ Messverfahren nach CISPR 16-1 Amd 1 für elektrische Beleuchtungseinrichtungen nach CISPR 15 und für Induktionsherde nach CISPR 11
- ◆ Vollautomatische Messung der magnetischen Feldstärke in der X-, Y- und Z-Ebene eines zentrisch platzierten Objekts

Hauptmerkmale

- ◆ Automatische Steuerung durch die Software R&S ES-K1 über die Messempfänger oder manuelle Fernbedienung mit optionalem Bediengerät R&S BG020
- ◆ Rahmensystem fahrbar und in eine Ebene klappbar
- ◆ Holztische (Tragfähigkeit 100 kg) für unterschiedliche Aufbauhöhen lieferbar
- ◆ Weder Messobjekt noch Rahmen müssen während der Messung gedreht werden

- ◆ Die Wirkung des geschirmten Raumes auf das Messergebnis wird erheblich reduziert
- ◆ Bei Freifeldmessungen werden Umgebungsstörungen stark unterdrückt
- ◆ Die Kalibrierung der Antenne erfolgt werkseitig mit dem im Antennenzentrum angeordneten genormten Kalibrierdipol R&S HM020Z3, der dem Anwender für Rekalibrierungen zur Verfügung steht

Technische Daten

Frequenzbereich	9 kHz...30 MHz
Rahmenebene	umschaltbar zwischen X-, Y- und Z-Ebene
Wandlungsmaß der Stromwandler	0 dB, bezogen auf 1 S
HF-Anschluss	N-Buchse, 50 Ω
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	
Rahmen aufgebaut, Normalbetrieb	2,49 m x 2,57 m x 2,07 m; 45 kg
Rahmen aufgebaut, reduzierte Höhe	2,49 m x 2,09 m x 2,07 m
Transportkiste	2,68 m x 2,32 m x 0,57 m
Basistisch R&S HM020Z1	0,9 m x 1 m x 0,9 m; 40 kg
Adaptertisch R&S HM020Z2	0,9 m x max. 0,5 m x 0,9 m; 30 kg

Bestellangaben

Dreifachrahmen-Antenne	R&S HM020	4023.4508.02
Ergänzungen		
Bediengerät	R&S BG020	4024.1002.02
Basistisch	R&S HM020Z1	4023.5504.02
Adaptertisch	R&S HM020Z2	4023.5604.02
Kalibrierdipol	R&S HM020Z3	4023.5704.02
Steuerkabel (mitgeliefert)	R&S EZ-14	1026.5341.05



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Tempest-Antennen R&S AM524, R&S HM525

Aktive Antennenanlage

R&S AM524: 100 Hz... 1 GHz

Aktive H-Feld-Messantenne

R&S HM525: 100 Hz... 30 MHz

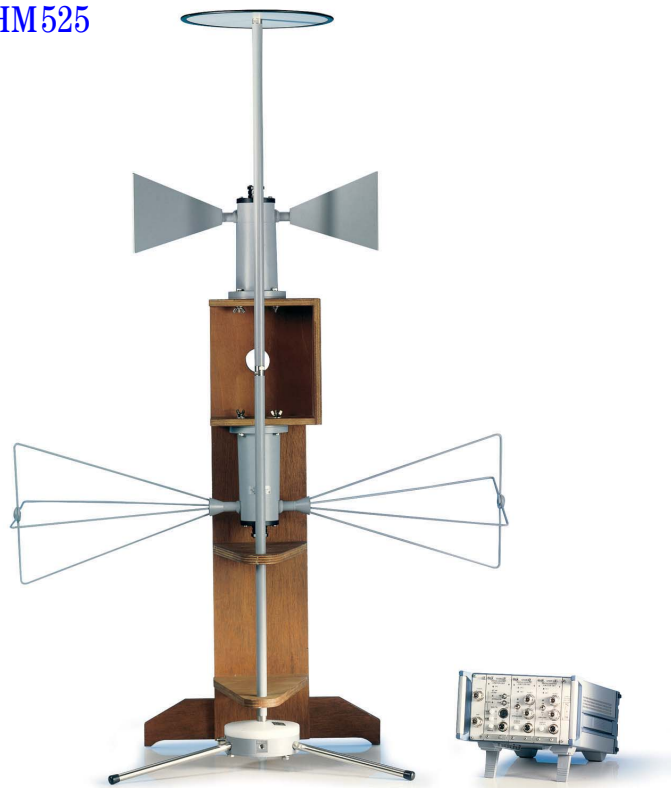
Kurzbeschreibung

Zur Messung unerwünschter, sogenannter kompromittierender Informationsabstrahlung werden Antennen benötigt, die das Erfassen extrem schwacher Signale gestatten.

Mit R&S AM524 und R&S HM525 lassen sich um 10 dB bis 20 dB kleinere Signale messen als mit konventionellen EMV-Messantennen. Sie werden deshalb vor allem in Schirmkabinen eingesetzt.

Lieferumfang

R&S AM524 besteht aus drei Antennen (HE525, HE526 und HE527) mit den zugehörigen Anschlussgeräten, einem Grundgerät mit Netzteil, Transportkoffer und Halterung. R&S HM525 benötigt die gleichen Peripheriegeräte wie die R&S AM524.



R&S AM524 (Foto 40442)



R&S HM525 (Foto 43082)

Technische Kurzdaten

Grenzeempfindlichkeit bei 1 Hz Bandbreite				
Frequenz	R&S HE525	R&S HE526	R&S HE527	R&S HM525
100 Hz	0 dB (μV/m)			18 dB (μA/m)
1 kHz	-18 dB (μV/m)			-22 dB (μA/m)
10 kHz	-35 dB (μV/m)			-50 dB (μA/m)
100 kHz	-43 dB (μV/m)			-68 dB (μA/m)
1 MHz	-48 dB (μV/m)			-88 dB (μA/m)
10 MHz	-49 dB (μV/m)			-93 dB (μA/m)
30 MHz	-51 dB (μV/m)	-49 dB (μV/m)		-92 dB (μA/m)
100 MHz		-54 dB (μV/m)		
200 MHz		-48 dB (μV/m)	-49 dB (μV/m)	
300 MHz			-54 dB (μV/m)	
400 MHz			-48 dB (μV/m)	
500 MHz			-49 dB (μV/m)	
1000 MHz			-54 dB (μV/m)	

Bestellangaben

Aktive Antennenanlage	R&S AM524	4015.7001.02
bestehend aus		
Aktive Stabantenne	R&S HE525	4015.7101.02
Aktive Dipolantenne	R&S HE526	4015.7501.02
Aktive Dipolantenne	R&S HE527	4015.8008.02
Anschlussgerät für R&S HE525	R&S GX525	4015.9256.02
R&S HE526	R&S GX526	4015.9504.02
R&S HE527	R&S GX527	4015.9756.02
Grundgerät mit Netzteil	R&S KK524	4015.9004.02
Transportkoffer	R&S ZR524K	4015.8508.02
Halterung für R&S HE526 und HE527	R&S AM524-Z1	4036.0506.02
Aktive H-Feld-Messantenne	R&S HM525	4031.0508.02
Halterung für Messantenne	R&S HM525-Z1	4036.1402.02
Steuergerät	R&S GS525	4035.5004.02

Geschirmte kalibrierte Messspule R&S HZ-10

5 Hz... 10 MHz

Normgerechte Messung

magnetischer Feldstärken



R&S HZ-10 mit (rechts) und ohne (links) Abstandsplatte (Foto 40877)

Kurzbeschreibung

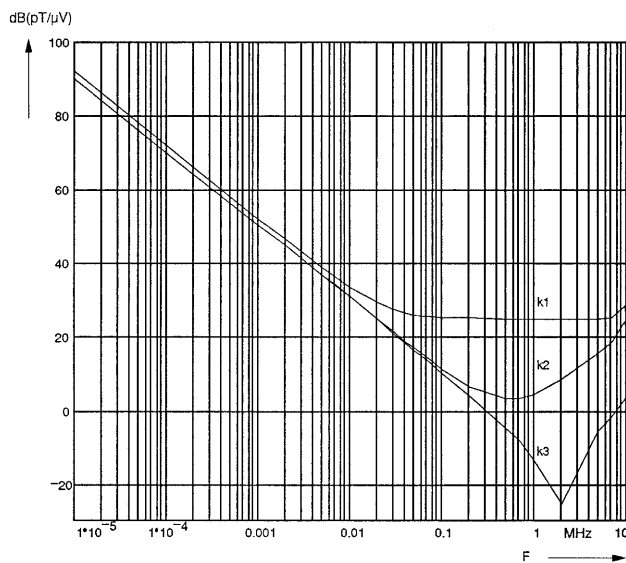
Mit der geschirmten, individuell kalibrierten Messspule R&S HZ-10 lassen sich magnetische Feldstärken im Frequenzbereich von 20 Hz bis 200 kHz nach den kommerziellen und militärischen Normen MIL-STD-461/462, DEF STAN 59-61, GAM-EG 13, VG 95377 Teil 13 und EN 55103-1 messen. Diese Normen enthalten Grenzwerte der magnetischen Flussdichte im Frequenzbereich 30 Hz bis

50 kHz bzw. 200 kHz und schreiben für deren Messung eine elektrostatisch geschirmte Messspule mit definierter Windungszahl vor. Die Messspule wird mit einem Kalibrierprotokoll für den Bereich von 5 Hz bis 10 MHz geliefert.

Hauptmerkmale

- ◆ Aufgebaut nach MIL-STD-461A und 462D
- ◆ Individuell kalibriert

- ◆ Geschirmter Zweidrahtanschluss
- ◆ Abstandsplatte 7 cm (MIL-STD-461, DEF-STAN 59-41) und 5 cm (VG-Normen)
- ◆ Isolierte Spule mit geschirmtem Zweidrahtanschluss zur Vermeidung galvanischer Einkopplungen auf dem Kabelschirm
- ◆ 1/4"-Gewinde zur Montage auf einem Fotostativ



Durch Kalibrierung erfasste und berechnete Wandlungsmaße in dB(pT/μV): Wandlungsmaß k1 mit 50 Ω, k2 mit 600 Ω und k3 mit 1 MΩ; k2 und k3 gelten bis 100 kHz (Verlauf darüber nur Information)

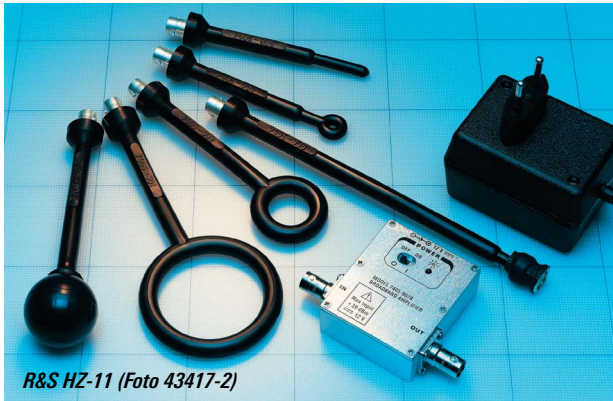
Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	5 Hz... 10 MHz
Wandlungsmaß	siehe Diagramm (Kalibrierdaten werden mitgeliefert)
Spule	
Durchmesser	133 mm
Windungszahl	36
Drahtmaterial	7-41, Litze
Widerstand	10 Ω
Induktivität	415 μH
Anschluss	Twinax-Buchse
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	142 mm x 178 mm x 29 mm; 260 g

Bestellangaben

Geschirmte kalibrierte Messspule	R&S HZ-10	0816.2511.02
Ergänzungen		
HF-Verbindungskabel		
symm./unsymmetrisch, 0,2 m,		
Twinax-/BNC-Stecker	R&S EZ-19	1052.2630.02

E- und H-Nahfeldsondensatz R&S HZ-11/-14



R&S HZ-11 (Foto 43417-2)



R&S HZ-14 (Foto 43441-2)

R&S HZ-11: 100 kHz...2 GHz

R&S HZ-14: 9 kHz...1 GHz

Diagnosewerkzeuge zur Lösung von EMV-Problemen

Kurzbeschreibung

Mit den Nahfeldsonden lassen sich zusammen mit Messempfängern, Spektrumanalysatoren oder Oszilloskopen elektromagnetische Emissionen aller Art aufspüren. Angewendet werden sie vor allem zur Diagnose an Leiterplatten, Kabeln und Stoßstellen von Schirmungen. Die passiven Sonden erlauben darüber hinaus eine lokal begrenzte Immuni-

tätsprüfung. Der Sondensatz R&S HZ-11 dient der qualitativen, der Sondensatz R&S HZ-14 der quantitativen Analyse. Die Sondensätze werden in handlichen Transportkoffern geliefert.

Lieferumfang, Eigenschaften

Der Sondensatz R&S HZ-11 besteht aus:

- ◆ drei passiven H-Feldsonden
- ◆ zwei passiven E-Feldsonden
- ◆ einer Sondenverlängerung und
- ◆ einem Vorverstärker mit eingebautem Akku und Ladegerät

Die H-Feldsonden sind kleine (Durchmesser 1, 3 und 6 cm) elektrische geschirmte Rahmenantennen mit Richtcharakteristik; die E-Feldsonden, ausgeführt in Stab-

und Kugelform, nehmen das Störfeld omnidirektional auf.

Der Sondensatz R&S HZ-14 besteht aus:

- ◆ zwei passiven H-Feldsonden (9 kHz...30 MHz/30 MHz...1 GHz)
- ◆ einer aktiven E-Feldsonde (9 kHz...1 GHz)
- ◆ einem 30-dB-Vorverstärker für die H-Feldsonde (Speisung aus allen Rohde & Schwarz-Messempfängern und -Spektrumanalysatoren)
- ◆ einem Adapter für die Prüfung der H-Feldsonden und zur vereinfachten Normalisierung der H-Feldmessung mit Hilfe des Mitlaufgenerators bei Spektrumanalysatoren mit Normalisierungsfunktion

Technische Kurzdaten

R&S HZ-11

Sondentyp	Messung von	E- bzw. H-Feldunterdrückung	Erste Resonanzfrequenz
Rahmen 6 cm	H-Feld	41 dB	790 MHz
Rahmen 3 cm	H-Feld	29 dB	1,5 GHz
Rahmen 1 cm	H-Feld	11 dB	2,3 GHz
Kugel 3,6 cm	E-Feld	30 dB	>1 GHz
Stab 6 mm	E-Feld	30 dB	>2 GHz

Verstärkung des Breitband-Vorverstärkers					
100 kHz	1 MHz	100 MHz	1 GHz	2 GHz	3 GHz
35 dB	38 dB	39 dB	33 dB	26 dB	14 dB
Rauschmaß bei 500 MHz			3,5 dB typ.		
Gesättigter Ausgangspegel bei 100 MHz			12 dBm typ.		
1-dB-Kompressionspunkt bei 100 MHz			8 dBm typ.		

R&S HZ-14

H-Feldsonde, max. Eingangsleistung	9 kHz...1 GHz ≤30 MHz: 0,5 W >30 MHz: 0,25 W
VSWR (f >30 MHz)	<2

E-Feldsonde	
Frequenzgang	3 dB
Empfindlichkeit (wirkt als kapazitiver Spannungsteiler)	13 mV/V
Anschlüsse	SMA-Buchse
Vorverstärker	9 kHz...1 GHz
Verstärkung	30 ±2 dB (1 dB typ.)
Eingang/Ausgang	BNC-Buchse/N-Stecker
Impedanz, VSWR	50 Ω, <2
Speisung	10 V ±0,1 V, <100 mA
Gleichspannungsanschluss	LEMO

Bestellangaben

E- und H-Nahfeldsondensatz

mit Netzgerät 220 V	R&S HZ-11	0816.2770.04
mit Netzgerät 110 V	R&S HZ-11	0816.2770.05
E- und H-Nahfeldsondensatz	R&S HZ-14	1026.7744.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Präzisions-Halbwellen-Dipolsätze R&S HZ-12/-13



R&S HZ-13 (Foto 40784)



R&S HZ-12 (Foto 40786)

R&S HZ-12: 30 MHz...300 MHz

R&S HZ-13: 300...1000 MHz

Messnormalien für Antennenkalibrierung und Messplatzdämpfungsmessung

Kurzbeschreibung

Antennenkalibrierung

Abstimmbare Halbwelldipole dienen zur Kalibrierung von VHF-UHF-Breitbandantennen, die im praktischen Betrieb vorteilhaft sind, deren Eigenschaften sich aber einer strengen Berechnung entziehen.

Messplatzdämpfungsmessung

Nur mit Halbwelldipolen lassen sich Referenzmessplätze prüfen, die ihrerseits dann zur Kalibrierung von Antennen nach ANSI C63,5 dienen. Sie werden auch zur Prüfung von Absorberhallen-Messplätzen eingesetzt.

Eigenschaften

Die Symmetrieköpfe der Dipole enthalten Übertrager und Dämpfungsglieder. Die Dämpfung zwischen den Dipolanschlüssen und der 50-Ω-Buchse beträgt etwa 10 dB. Zwei miteinander verbundene Symmetrieköpfe dämpfen daher um 20 dB. Dieser Wert kann mit einem Netzwerk-Analysator sehr genau gemessen werden. Damit ist die Summe beider Antennenwandlungsmaße $2k_e$ (nur sie

interessiert für die Messplatzvalidierung) exakt zu berechnen:

$$2 k_e = 20 \text{ dB} + 2 \cdot 1,64 \text{ dB} + 2 \cdot 20 \log (2 \pi / \lambda) \text{ dB}$$

1,64 dB = Spannungstransformation
 $2 \pi / \lambda$ = Antennenfaktor des $\lambda/2$ -Dipols

Lieferumfang

Jedes Dipolpaar wird in einem Koffer zum Schutz der Dipolstäbe geliefert. Die Flansche der Dipolholme passen zu den Rohde&Schwarz-Antennenmasten. Die mitgelieferte Beschreibung enthält das Dämpfungsprotokoll des Dipolpaars sowie eine Tabelle zur höhenabhängigen Korrektur der Antennenfaktoren über leitender Grundfläche.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich R&S HZ-12	30 MHz...300 MHz
Frequenzbereich R&S HZ-13	300 MHz...1000 MHz
Leistungsdämpfung eines Dipolpaars (Kopf an Kopf)	20 dB (Kalibrierkurve wird mitgeliefert)
Antennenwandlungsmaß R&S HZ-12	7,5 dB...27,6 dB (ansteigend)
Antennenwandlungsmaß R&S HZ-13	27,4 dB...38 dB (ansteigend)

Bestellangaben

Präzisions-Halbwellen-Dipolsatz	R&S HZ-12	0816.2870.02
	R&S HZ-13	0816.2940.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Aktive Dipolantennen R&S HE202/302



R&S HE202 (Foto 43519)



R&S HE302 (Foto 43518)

Kurzbeschreibung

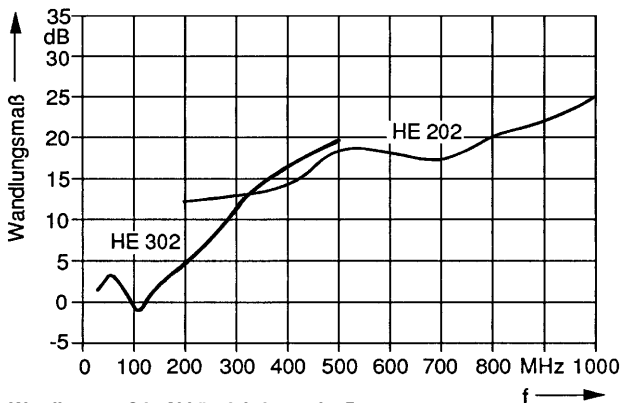
R&S HE202 und R&S HE302 bieten trotz der extrem großen Bandbreite Feldstärkeempfindlichkeitswerte, die sich im gesamten Frequenzbereich mit denen herkömmlicher Antennen kleinerer Bandbreite und wesentlich voluminöserer Bauart messen können.

Wichtig sowohl für Nutzfeldstärke- als auch für Störfeldstärkemessungen in

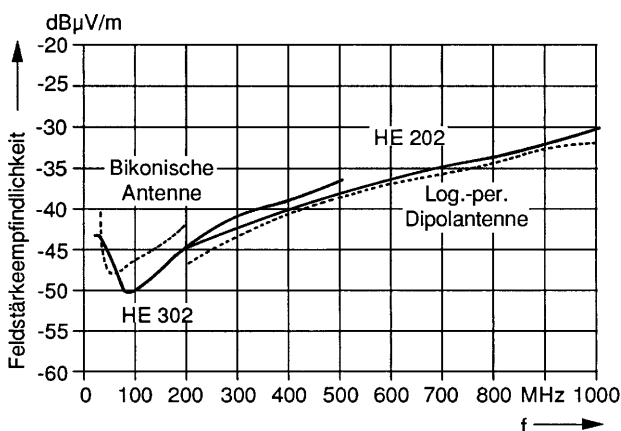
geschirmten Räumen ist das Ausmaß nichtlinearer Verzerrungen im Messsystem. Bei 1-dB-Kompression kann die aktive Dipolantenne R&S HE302 beispielsweise Feldstärkescheitelwerte bis zu 5 V/m bei 20 MHz, und bis zu 8 V/m bei 500 MHz linear verarbeiten. Unterhalb 20 MHz nimmt die Aussteuerbarkeit dank der in den Eingangskreis eingefügten Blindelemente mit 40 dB pro Dekade zu.

Hauptmerkmale

- ◆ Extrem geringe Abmessungen
- ◆ Hohe Empfindlichkeit
- ◆ Großer Frequenzbereich
- ◆ Hohe Sicherheit gegen nichtlineare Verzerrungen, vergleichbar mit passiven Antennen in Verbindung mit hochwertigem Vorverstärker
- ◆ Große Festigkeit gegen benachbarte Blitzeinschläge
- ◆ Schock- und vibrationsfest



Wandlungsmaß in Abhängigkeit von der Frequenz



Technische Kurzdaten

	R&S HE202	R&S HE302
Frequenzbereich	(200...1000) MHz	(20...500) MHz
Polarisation	linear	linear
Anschluss	N-Buchse, 50 Ω	N-Buchse, 50 Ω
Welligkeit	<2,5	<2,5
Elektronischer Gewinn	5 dB...9 dB	-11 dB...+8 dB
Praktischer Gewinn	7 dB...11 dB	-9 dB...+10 dB
Richtfaktor	2 dB im Mittel	2 dB im Mittel
Wandlungsmaß und Feldstärkeempfindlichkeit	siehe Diagramme	siehe Diagramme
Rauschmaß	200 MHz: 6 dB 1000 MHz: 7 dB	20 MHz: 28 dB 500 MHz: 9 dB
Interceptpunkt	2. Ordnung 3. Ordnung	>55 dBm >30 dBm
Stromversorgung (mit Stromversorgungsgerät IN 115, Gleichspannung)	18 V...30 V, gespeist über HF-Kabel	170 mA
Abmessungen (L x H)	512 mm x 238 mm	1 m x 240 mm
Gewicht	2,1 kg	2,5 kg

Bestellangaben

Aktive Dipolantenne	R&S HE202	R&S HE302
	0630.0310.0x	0644.1114.0x
(x = 2: für Monitoring; x = 3: kalibriert nach ANSI C63.5)		

Ergänzungen

Mastadapter	R&S HE202 Z1	0649.7510.02
HF-Kabel	R&S HE202 Z2	0649.7785.02
Antennenadapter	R&S AM524Z2	4036.0658.02
Fertigungskalibrierung	R&S HE202/302	0758.3109.23

Links: Feldstärkeempfindlichkeit der Dipolantennen R&S HE202, R&S HE302 im Vergleich zu passiven Messantennen bei einem Empfänger- rauschmaß von 10 dB

HF-Antennen

Rahmenantenne R&S HFH 2-Z2

Breitbandige, aktive Rahmenantenne zur Messung der magnetischen Feldstärkekomponente



Foto 28024

Indukt. Tastantenne R&S HFH 2-Z4

Induktive Tastantenne zur Abschätzung der magnetischen Feldstärkekomponente



Foto 28826

Netzgerät R&S HZ-9



Foto 38647

Netzgerät zur Versorgung der aktiven Antennen R&S HFH 2-Z1, -Z2 und -Z6, wenn diese nicht über den Messempfänger versorgt werden können

Stabantenne R&S HFH 2-Z6

Breitbandige, aktive Stabantenne zur Messung der elektrischen Komponente der Störstrahlung in Messaufbauten nach MIL-STD-461/462 und vergleichbaren MIL-Normen

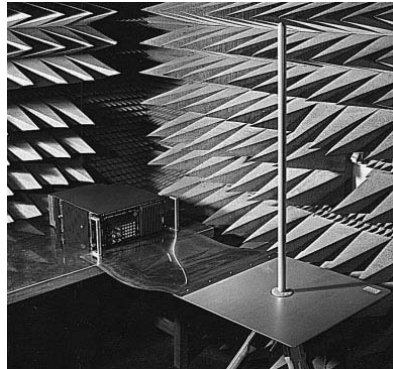


Foto 36487-1

Technische Kurzdaten R&S HZ-9

Ausgangsspannungen	±10 V ±0,5 %
Mindestbelastbarkeit	je 100 mA
DC-Anschluss	12-polige Tuchelbuchse
Netzanschluss	100 V...240 V, -15% +10%
Abmessungen (B x H x T)	125 mm x 70 mm x 188 mm
Gewicht	1,5 kg

Bestellangaben R&S HZ-9

Netzgerät HZ-9 für aktive Antennen 0816.1015.02

Technische Kurzdaten

	Rahmenantenne R&S HFH 2-Z2	Induktive Tastantenne R&S HFH 2-Z4	Stabantenne R&S HFH 2-Z6
Frequenzbereich	9 kHz...30 MHz	100 kHz...30 MHz	9 kHz...30 MHz
Wandlungsmaß k, bezogen auf 1/m	20 dB (E-Feld)	80 dB (E-Feld)	10/20 dB, umschaltbar
Fehlergrenze	1 dB	6 dB	1 dB
Messbereich (ZF-Bandbreite 200 Hz, MW-Anz.)	9 kHz...1 MHz: +40 dB...+10 dB (µV/m)	50 dB (µV/m) (≈0 dB (µA/m))	+15 dB...-18 dB (µV/m)
Untere Messgrenze, frequenzabhängig	1 MHz...30 MHz: +10 dB...+5 dB (µV/m)	>190 dB (µV/m) (≈140 dB (µA/m))	130 dB (µV/m) (k=10 dB)
Obere Messgrenze	140 dB (µV/m)		
Anschlüsse	BNC-Buchse, 50 Ω	BNC-Stecker, 50 Ω	BNC-Buchse, 50 Ω
HF	12-polige Tuchelbuchse	12-poliger Tuchelstecker	12-polige Tuchelbuchse
Versorgung und Codierung (Antennenfaktor)	10 m	1 m	10 m
Länge der Anschlusskabel	<40 mA	—	<45 mA
Stromaufnahme (±10 V)	Rahmen-Ø: 590 mm	Außen-Ø: 50 mm	Standfuß: 60 x 60 mm
Abmessungen	im Transportbehälter, ohne Kabel: 12 kg	Höhe: 20 mm mit Kabel: 0,3 kg	Stabhöhe: 1000 mm ohne Kabel: 5 kg
Gewicht			
Bestellnummern	0335.4711.52	0338.3016.52	0837.1866.54

VHF-, UHF- und SHF-Antennen

**Bikonische Antenne R&S HK116,
Log.-per. Antennen R&S HL223,
R&S HL023A1, R&S HL025 und
R&S HL040**

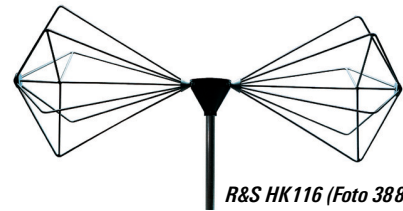
**Hochgewinn-Log. Per.-Antenne
R&S HL046**

Kurzbeschreibung

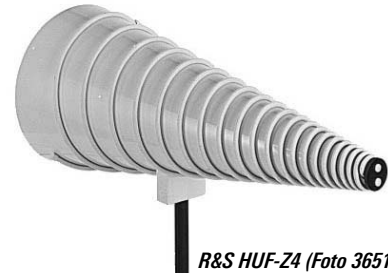
Diese linear polarisierten Antennen werden für Störstrahlungs- und Störfestigkeitsmessungen nach kommerziellen und militärischen Normen eingesetzt. Je nach Frequenz und Antennentyp lassen sich hierbei maximale Feldstärken zwischen 10 V/m und 300 V/m erreichen. Der Einsatz der zirkular polarisierten konisch-logarithmischen Spiralantenne R&S HUF-Z4 ist auf Messungen nach dem MIL-STD-461 A bis C beschränkt.



R&S HL025 (Foto 33011-2)



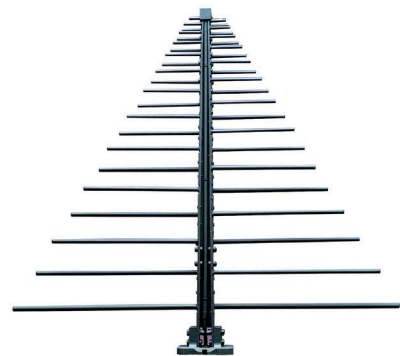
R&S HK116 (Foto 38843)



R&S HUF-Z4 (Foto 36512)



R&S HL046 mit Option R&S HL046-P (Foto 43285)



R&S HL223 (R&S HL023A1 auf Seite 117) (Foto 38841)

Technische Kurzdaten, Bestellangaben

	R&S HK116	R&S HL223	R&S HL023 A1	R&S HL040	R&S HL025	R&S HUF-Z4
Frequenzbereich	20 MHz...300 MHz	0,2 GHz...1,3 GHz	0,08 GHz...1,3 GHz	0,4 GHz...3 GHz	1 GHz...18 GHz	0,2 GHz...1 GHz
Wandlungsmaß k	21 dB...8 dB	10 dB...26 dB	4 dB...25 dB	17 dB...33 dB	22 dB...47 dB	17,5 dB...27 dB
Belastbarkeit	70 W	1500 W...600 W	700 W...230 W	50 W	5 W	100 W
Erreichbare Feldstärke	10 V/m...40 V/m	300 V/m	150 V/m...200 V/m	50 V/m...100 V/m	40 V/m	10 V/m...50 V/m
Welligkeit	2,5 typ.	1,6 typ. (<2)	2 typ. (<2,5)	2 typ. (<2,5)	<2,5	<3
Anschluss/Nenn-Impedanz	N-Buchse/50 Ω	N-Buchse/50 Ω	N-Buchse/50 Ω	N-Buchse/50 Ω	SMA-Buchse	N-Buchse/50 Ω
Gewicht	3 kg	2 kg	5 kg	2,8 kg	0,7 kg	7,7 kg
Bestellnummern	4000.7752.02	4001.5501.02	0577.8017.02	4035.8755.02	0671.5317.02	0837.2210.52

Technische Kurzdaten R&S HL046

Frequenzbereich	80...1300 MHz
Polarisation	linear
Polarisationsentkopplung	20 dB (typ.)
Vor-/Rückverhältnis	>20 dB (typ.)
Welligkeit (VSWR)	<2
Max. zulässige Eingangsleistung (T _u = +40 °C)	
80 MHz	1000 W + 100% AM
500 MHz	500 W + 100% AM
1000 MHz	300 W + 100% AM
1300 MHz	250 W + 100% AM
Gewinn	>7 dB

HF-Anschluss
Abmessungen (B × H × L)
ohne Wagen (in m)
mit Wagen (in m)
Gewicht ohne/mit Wagen

N-Buchse, 50 Ω
0,85 × 1,57 × 1,75
0,86 × 1,9 (variabel bis 2,6 m) × 1,85
12,5 kg/22,5 kg

Bestellangaben R&S HL046

Hochgewinn-Log.Per.-Antenne	R&S HL046	4040.8708.03
Ergänzungen		
Pneumatische Polarisierungseinstellung	R&S HL046-P	4053.1694.02
Stativ, fahrbar	R&S HL046Z1	4061.0106.02

ULTRALOG R&S HL562

30 MHz...3000 MHz

Störaussendungs- und

Störfestigkeitsmessungen

in extrem weitem

Frequenzbereich

Kurzbeschreibung

Die ULTRALOG vereint in einem Antennenkonzept die Eigenschaften einer biko-nischen und einer log.-periodischen Antenne. Haupteinsatzgebiet der ULTRA-LOG ist die Messung von Emissionen im extrem großen Frequenzbereich 30 MHz bis 3 GHz ohne Antennenwechsel. Die konstruktive Gestaltung der ULTRALOG bezüglich Symmetrierung und Anpassung (VSWR) erlaubt zudem den Einsatz bei Störfestigkeitsmessungen, wo Feldstärken von 10 V/m oder größer gefordert werden.

Zur Erhöhung der Systemempfindlichkeit vor allem von 500 MHz bis 1 GHz ist der log.-periodische Teil in V-Form ausgebildet. Diese den Gewinn steigernde Maßnahme hat gegenüber konventionellen Lösungen den Vorteil, dass die Abmessungen der ULTRALOG sehr kompakt sind.



R&S HL562 mit Option R&S HL562Z1 (Foto 43317-2)

Technische Daten

Frequenzbereich	30 MHz...3000 MHz
Polarisation	linear
Polarisationentkopplung	>20 dB (nach CISPR16-1)
Nennwiderstand	50 Ω
Welligkeit (VSWR)	<2 typ.
Zulässige Eingangsleistung (T _u = +40 °C)	
30 MHz	150 W + 100% AM
80 MHz	300 W + 100% AM
250 MHz	500 W + 100% AM
1000 MHz	280 W + 100% AM
3000 MHz	180 W + 100% AM

Hauptmerkmale

- ◆ Nur eine Antenne für extrem weiten Frequenzbereich
- ◆ Polarisationsebene beliebig einstellbar
- ◆ Für Störfestigkeitsmessungen mit hohen Feldstärken

- ◆ Gewinnsteigerung bei hohen Frequenzen
- ◆ Kompakte Abmessungen
- ◆ Individuelle Kalibrierung (ANSI C63.5 und DIN 45003)

Gewinn	8 dB typ. ab 200 MHz
HF-Anschluss	N-Buchse
Einsatzklasse	Labor
Abmessungen (B × H × L)	ca. 0,60 m × 1,65 m × 1,68 m
Gewicht	ca. 5 kg

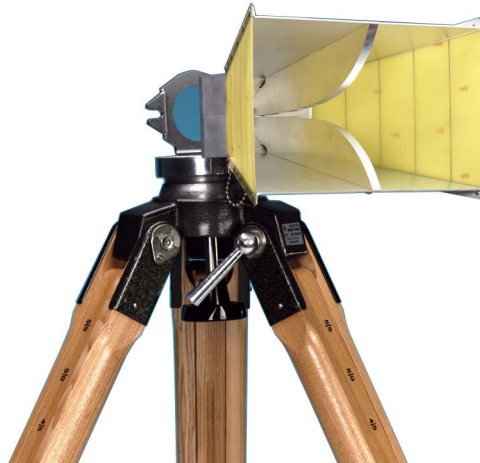
Bestellangaben

ULTRALOG	R&S HL562	4041.3000.02
Ergänzung Stativ verfahrbar	R&S HL562Z1	4041.3900.0

Doppelsteg-Hornantenne R&S HF906

1 GHz... 18 GHz

Breitbandige Richtantenne, vorzugsweise für Störmesstechnik



R&S HF906 mit Option Holzstativ HZ-1 (Foto 43268-3)

Kurzbeschreibung

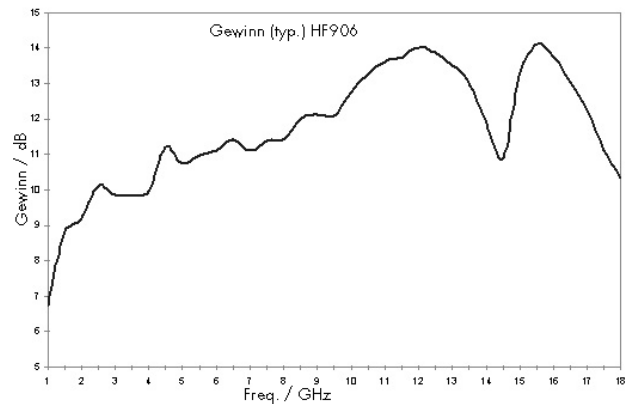
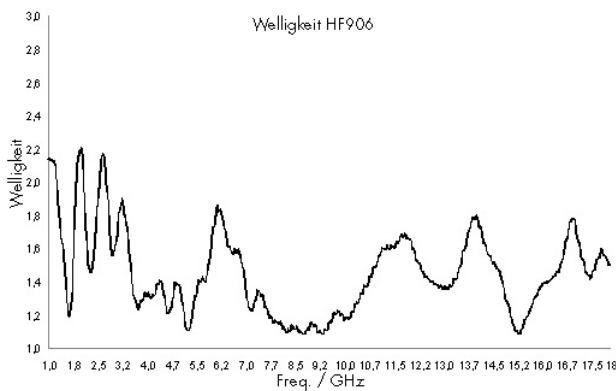
Die linear polarisierte Doppelsteg-Hornantenne R&S HF906 dient als breitbandige, kompakte Sende- und Empfangsantenne für den Frequenzbereich 1 GHz bis 18 GHz. Durch individuelle Kalibrierung liegt das Hauptanwendungsgebiet in der Störmesstechnik. Hoher Gewinn und geringe Welligkeit ermöglichen die Erzeugung hoher Feldstärkepegel ohne nennenswerte Reflexionsverluste und das

Messen kleiner Signale. Das Prinzip des sich exponentiell erweiternden Doppelsteg-Wellenleiters verleiht der Antenne R&S HF906 bei geringen Abmessungen den großen Betriebsfrequenzbereich von 1GHz bis 18 GHz. Dabei steigt der Gewinn mit wachsender Frequenz an. Bei geringem Platzbedarf ist die Hornantenne leicht handhabbar. Die Verwendung einer N-Buchse ermöglicht sowohl eine einfache Adaption an vorhandene Geräte als auch die Einspeisung hoher Leistungen.

Um das Gewicht gering zu halten, ist die Antenne aus Aluminium und verzinnnten GFK-Leiterplatten gefertigt.

Hauptmerkmale

- ◆ Großer Frequenzbereich
- ◆ Hoher Gewinn
- ◆ Eingangsleistung bis 300 CW/ 500 W PEP



Technische Daten

Frequenzbereich	1 GHz...18 GHz
Polarisation	linear
Nennwiderstand	50 Ω
Welligkeit	<1,5 typ. (siehe Diagramm)
Zulässige Eingangsleistung	300 W CW/500 PEP
Gewinn	7 dB... 14 dB typ. (siehe Diagramm)
Anschluss	N-Buchse
Betriebstemperaturbereich	0°C...+50°C

Abmessungen (L × B × H)
Gewicht

290 mm × 250 mm × 160 mm
1,5 kg

Bestellangaben

Doppelsteg-Hornantenne	R&S HF906	4044.4507.02
Ergänzung Holzstativ	R&S HZ-1	0837.2310.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Breitband-Dipol R&S HUF-Z1 Technische Kurzdaten

Die Antenne entspricht CISPR16-1. Das Wandlungsmaß k ist von 25 MHz bis 80 MHz annähernd konstant und auf 15 dB oder 20 dB einstellbar.

Frequenzbereich	20 MHz...80 MHz
Anschluss	N-Buchse
Nenn-Impedanz	50 Ω
Welligkeit	
bei $k = 15$ dB	<2
bei $k = 20$ dB	<1,3
Wandlungsmaß k	
bei $k = 15$ dB	
20 MHz...25 MHz	22,5 dB...15 dB
25 MHz...80 MHz	15 dB
bei $k = 20$ dB	
20 MHz...25 MHz	27,5 dB...20 dB
25 MHz...80 MHz	20 dB
Dipollänge	1,77 m
Packmaß	0,9 m x 0,13 m \varnothing
Gewicht	2,5 kg
Bestellnummer	0358.0512.52



R&S HUF-Z1 (Foto 33295-1)

Mast und Stativ R&S HFU-Z

Kurzbeschreibung

Der Mast besteht aus drei Epoxy-Glas-hartgewebe-Röhren, einem Schwenkarm zur Aufnahme im Stativ und einem Antennenträger. Abspannseile und Heringe werden mitgeliefert. Die Position der Empfangsantenne ist in der Höhe zwischen 1 m und 5 m einstellbar. Azimut und Polarisationssebene sind beliebig wählbar; der Elevationswinkel lässt sich um maximal $\pm 30^\circ$ verstellen.



Mast und Stativ R&S HFU-Z mit Antenne HL023A1 (Foto 29359-1)

Technische Kurzdaten

Abmessungen (zusammengelegt)	
Mast	Länge: 1,65 m
Stativ	Länge: 0,9 m
	\varnothing : 0,22 m
Transportgewicht	
Mast	36 kg (mit Kiste)
Stativ	9 kg

Bestellangaben

Mast	R&S HFU-Z	0100.1120.02
Stativ	R&S HFU-Z	0100.1114.02

Holzstativ HZ-1

Kurzbeschreibung

Das Stativ nimmt die Messantennen HFH2-Z6, HK116, HL223 oder R&S HUF-Z4 auf.

- ◆ Leichtmetall-Kugelkalotte bis 25° rundum neigbar, in jeder Position klemmbar
- ◆ Antennenbefestigung mit unverlierbarer $\frac{1}{4}$ "-Schraube
- ◆ Jeder zweiteilige Stativschenkel in der Länge zwischen 830 mm und 1360 mm feststellbar

Technische Kurzdaten

Länge zusammengeklappt	910 mm
Gewicht	6,5 kg

Bestellangaben

Holzstativ	HZ-1	0837.2310.02
-------------------	------	--------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



V-Netznachbildungen R&S ESH2-Z5, R&S ESH3-Z5/-Z6

Störmessung an netzabhängigen Verbrauchern: Modelle -Z5 über Rohde&Schwarz-Störmessempfänger fernbedienbar, Einfügungsdämpfung nach ANSI C63.4 kalibriert

Hauptmerkmale

- ◆ Versorgung des Prüflings mit Netzspannung
- ◆ Entkopplung des Messkreises von Netzstörungen
- ◆ Genormte Lastimpedanz
- ◆ Definierte Abgabe der vom Prüfling erzeugten Störspannung an den Funkstörmessempfänger

V-Netznachbildung R&S ESH2-Z5

Vierleiter-V-Netznachbildung ($50 \mu\text{H} + 5 \Omega$) || 50Ω nach VDE0876 und

CISPR 16-1. Sie ist mit eisenlosen Induktivitäten aufgebaut und enthält eine Handnachbildung sowie eine überbrückbare



R&S ESH2-Z5 (Foto 35326)

Schutzleiternachbildung. Ein Gebläse mit eigener Netzzuführung kühlt wahlweise automatisch oder dauernd.

V-Netznachbildung R&S ESH3-Z5

Zweileiter-V-Netznachbildung ($50 \mu\text{H} + 5 \Omega$) || 50Ω nach VDE0876 und CISPR 16-1. Sie ist mit eisenlosen Induktivitäten aufgebaut und enthält eine Handnachbildung sowie eine überbrückbare

Schutzleiternachbildung. Durch Kompaktheit und geringes Gewicht ist die R&S ESH3-Z5 besonders geeignet für häufig wechselnden Einsatz.



R&S ESH3-Z5 (Foto 35760)

V-Netznachbildung R&S ESH3-Z6

Die Netznachbildung R&S ESH3-Z6 erfüllt als einphasige V-Netznachbildung ($5 \mu\text{H} + 1 \Omega$) || 50Ω die Vorschriften VDE0876 Teil 1 (Bordnetze), CISPR Publ. 16 (low impedance power supplies) sowie MIL-STD462 Notice 3, MIL-I-6181D, MIL-I-16910C, MIL-E-55301, DEFSTAN 59-41 und DO 160 im Frequenzbereich 100 kHz bis 200 MHz.



R&S ESH3-Z6 (Foto 35913)

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich
 Impedanz-Fehlergrenzen
 Dauerstrom
 Maximal zulässiger Strom (kurzzeitig)
 Maximal zulässige Netzspannung
 Maximale Netzfrequenz
 Netzeingang
 Netzanschluss Messobjekt
 HF-Ausgang zum Messempfänger
 Fernsteuereingang vom Messempfänger
 Eingang für Handnachbildung
 Abmessungen (H x B x T)
 Gewicht

R&S ESH2-Z5
 9 kHz...30 MHz
 $\pm 20\%$
 4 x 25 A
 4 x 50 A (2 min)
 250 V (U_{eff})
 63 Hz
 4 x 32 A (Cekon-Stecker)
 Europa-Einbaustecker für Lüfter
 4 x 32 A (Cekon-Dose)
 2 x 16 A (Schukodose)
 BNC-Buchse
 50-polige Amphenolbuchse
 zwei 4-mm-Buchsen
 492 mm x 294 mm x 603 mm
 26 kg

R&S ESH3-Z5
 9 kHz...30 MHz
 $\pm 20\%$
 2 x 10 A
 2 x 16 A (30 min)
 250 V (U_{eff})
 63 Hz
 Schukostecker mit 1,8 m Kabel
 Schukodose
 BNC-Buchse
 9-polige Cannon-Buchse
 4-mm-Buchse
 219 mm x 147 mm x 350 mm
 5,5 kg

R&S ESH3-Z6
 0,1 MHz...200 MHz
 $\pm 20\%$
 100 A (150 A bis $T_u = 35^\circ\text{C}$)
 500 A (30 s)
 250 V (U_{eff}); 600 V (DC)
 440 Hz
 Schraubanschluss M8
 Schraubanschluss M8, Bezugsmasse über blanke Bodenplatte
 N-Buchse
 –
 –
 122 mm x 128 mm x 322 mm
 1,9 kg

Bestellangaben

V-Netznachbildung	0338.5219.53	0831.5518.52	0836.5016.52
Ergänzungen			
Steuerkabel zum Messempfänger R&S ESxI/R&S ESx	R&S EZ-5 (0816.0625.03) (10 m)	R&S EZ-4 (0816.0560.02) (3 m) R&S EZ-6 (0816.0683.02) (10 m)	–
Steuerkabel zum Messempfänger R&S ESCS/R&S ESPI	R&S EZ-13 (1026.5293.02)	R&S EZ-14 (1026.5341.02)	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



200-A-Vierleiter-V-Netznachbildung R&S ENV4200

150 kHz...30 MHz

Störspannungsmessungen bei hoher Stromaufnahme

Kurzbeschreibung

Die Netznachbildung R&S ENV4200 dient zur Messung von Funkstörspannungen auf Netzanschlüssen von Prüflingen mit sehr hoher Stromaufnahme.

Sie ist mit eisenlosen Induktivitäten aufgebaut und enthält eine Handnachbildung. R&S ENV4200 erfüllt die Festlegungen der CISPR 16-1, der VDE 0876 und der ANSI C 63.4 für V-Netznachbildungen mit der Nachbildimpedanz $50 \mu\text{H} \parallel 50 \Omega$ im Frequenzbereich 150 kHz bis 30 MHz.

CISPR 16-1 sieht zwei Typen von V-Netznachbildungen für den Frequenzbereich 150 kHz bis 30 MHz vor: mit der Nachbildimpedanz $50 \mu\text{H} \parallel 50 \Omega$ und mit der Nachbildimpedanz $(50 \mu\text{H} + 5 \Omega) \parallel 50 \Omega$. Die Netznachbildung R&S ENV4200 entspricht dem ersten Typ.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	150 kHz...30 MHz
Scheinwiderstandsverlauf des Nachbildwiderstandes	$50 \mu\text{H} \parallel 50 \Omega$
Fehlergrenzen (nach CISPR 16-1)	$\pm 20\%$
Messpfad (zum Prüfling)	
Maximal zulässiger Dauerstrom	4 x 100 A bei ausgeschalteten Lüftern 4 x 200 A mit eingeschalteten Lüftern für höhere Ströme
Betriebszeit-Derating	6,7 m Ω typ.
Gleichstromwiderstand je Pfad	0 Hz...63 Hz
Netzfrequenzbereich	260 V/450 V
Maximal zulässige Netzspannung	
Messpfad (zum Messempfänger)	
Impulsbegrenzung	auf 150 dB μV (eingebaut)
Spannungsteilungsmaß zwischen Prüf- und Messempfängeranschluss	10 dB (eingebautes Dämpfungsglied)
Kühlung	über 4 eingebaute Lüfter
Anschlüsse	
Prüflingsanschlüsse	Drehknebel für 15-mm-Kabelschuhe



Foto 42885

Der Maximalstrom der Netznachbildung wird begrenzt durch den Spannungsabfall an den genormten Induktivitäten (CISPR 16-1 limitiert den Spannungsabfall auf 5% der Netzspannung) und durch die unvermeidliche Verlustwärme.

Hauptmerkmale

- ◆ V-Netznachbildung nach CISPR, EN, VDE, ANSI
- ◆ Nachbildimpedanz $50 \mu\text{H} \parallel 50 \Omega$

- ◆ Handnachbildung
- ◆ Dauerstrom bis 4 x 200 A
- ◆ Eisenloser Aufbau
- ◆ Berührungssichere Schraubanschlüsse
- ◆ Fernsteuerbar mit TTL-Pegeln
- ◆ Kalibriert nach CISPR/A/201/CDV und ANSI C 63.4

Masse
Bezugsmasse
HF-Anschluss
Fernsteuerung

Schraubanschluss M8 über metallisch blanke Seitenleisten
BNC-Buchse
25-polige Cannon-Buchse

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich +5°C...+40°C
 Lagertemperaturbereich -30°C...+70°C
 Abmessungen (B x H x T); Gewicht 450 mm x 315 mm x 670 mm; 43 kg

Bestellangaben

4-Leiter-V-Netznachbildung R&S ENV4200 1107.2387.02

Ergänzungen

Fernsteuerkabel 25-polig zur Steuerung durch Empfänger der Familie

ESxS: Steuerkabel 3 m	R&S EZ-21	1107.2087.03
ESxS: Steuerkabel 10 m	R&S EZ-21	1107.2087.10

Für Schirmkabinen zwei Stück erforderlich.

EBxL: Steuerkabel 3 m	R&S EZ-22	1107.2235.03
-----------------------	-----------	--------------

Kopplungsnetzwerke R&S ENY

für Störaussendungs- und Störfestigkeitsmessungen an ungeschirmten symmetrischen Telekommunikationsschnittstellen

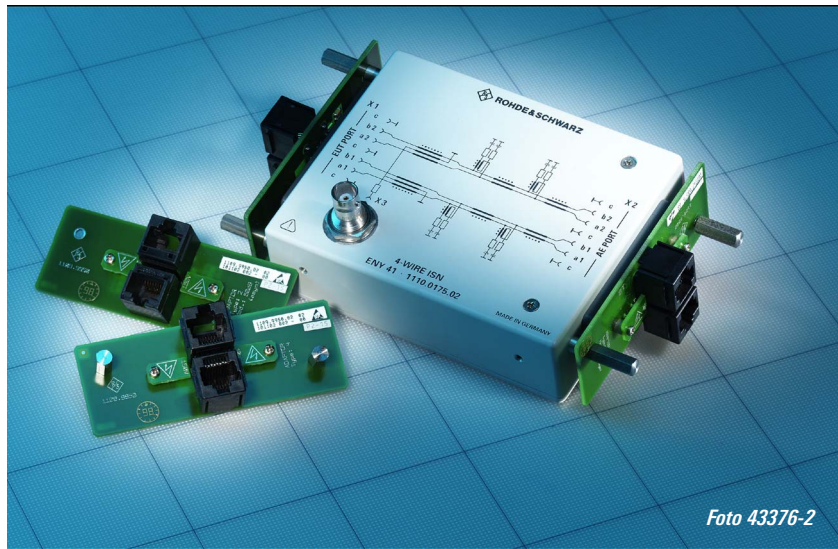


Foto 43376-2

Kurzbeschreibung

Die Netznachbildungen R&S ENY22 und R&S ENY41 dienen zur Messung der asymmetrischen Funkstörspannung an ungeschirmten, symmetrisch betriebenen Telekommunikationsschnittstellen von Prüflingen im Frequenzbereich 150 kHz bis 30 MHz nach CISPR22:1997/EN55022:1998. In diesen Produktnormen wird diese Art von Koppelnetzwerken als „ISN“ (Impedanz-Stabilisierungs-Netzwerk), in Grundnormen hingegen als „AAN“ (Asymmetrical Artificial Network) oder „Y-Network“ (CISPR 16) oder „CDN“ (Coupling/Decoupling Network, IEC61000-4-6) bezeichnet. R&S ENY 22 und R&S ENY41 dienen außer zu Störaussendungsmessungen auch zu Störfestigkeitsmessungen der oben genannten Prüflinge nach CISPR24:1997/EN55024:1998 und auch IEC61000-4-6 im Frequenzbereich 150 kHz bis 80 MHz. Sie erfüllen die Anforderungen CISPR22/1997.

Tabelle zur Übersicht über RJ45-Adaptersätze: Die vier Typen I bis IV sind für die Vierdraht-ISN verfügbar. Für die Zweidraht-ISN gibt es den Typ V. Bei letzterem sind die Pins 3/4 und 5/6 jeweils parallel geschaltet. Zusätzlich gibt es einen Adaptersatz mit frei anschließbaren Klemmen (Typ VI).

Hauptmerkmale

- ◆ Vierdraht- und Doppel-Zweidraht-Netzwerk
- ◆ Störaussendungsmessungen nach CISPR22/1997 und EN55022/1998 (150 kHz bis 30 MHz)
- ◆ Störfestigkeitsmessungen nach CISPR24 und EN55024 (150 kHz bis 80 MHz)
- ◆ Adaptersätze zur Erfüllung der genormten Unsymmetrie-Dämpfungsanforderungen (LCL: 50 dB, 60 dB und 80 dB) und zur Anpassung an zahlreiche Telekommunikationsschnittstellen
- ◆ Hohe Übertragungsbandbreite für das Nutzsignal (100 MHz)

Schnittstelle	Übliche Stecker	Anschlussbelegung RJ45-Buchse								Typ
		8	7	6	5	4	3	2	1	
	RJ45									
	RJ11		6	5	4	3	2	1		
Deutsche Telekom	X			a	W	E	b			I
Deutsche Telekom U_{PN} , $U_{PO/E}$	X			a			b			V
Siemens	X			E	b	a	W			I
Siemens U_{PN} , $U_{PO/E}$	X				b	a				V
US-Norm	X			W	b	a	E			I
Token Ring	X			RX	TX	TX	RX			I
10Base T	X			RX			RX	TX	TX	II
100Base T	X			RX			RX	TX	TX	II
ATM	X	X	X					X	X	III
FDDI	X	X	X					X	X	III
ISDN basic rate access	X			X	X	X	X			I
ISDN primary rate access 2048 kbit/s	X				X	X		X	X	IV
ISDN primary rate access 1544 kbit/s	X				X	X		X	X	IV



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Aufbau und Funktionsweise

Die R&S ENY22 enthält zwei getrennte Zwei-draht-Netznachbildungen mit zwei Messempfängerausgängen in einem Gehäuse, während die R&S ENY41 eine Vierdraht-Netznachbildung enthält.

R&S ENY22 und R&S ENY41 schließen die Schnittstelle des Prüflings mit $150\ \Omega$ (asymmetrisch) ab und koppeln das asymmetrische Störsignal des Prüflings mit einem Spannungsteilungsmaß von 10 dB typ. zum Messempfänger hin aus. Das symmetrische Nutzsignal passiert die Netznachbildung weitgehend unge-dämpft mit einer Bandbreite von bis zu 100 MHz (gültig für den Fall einer symmetrischen Impedanz von $100\ \Omega$). Gleichzeitig entkoppeln die Netznachbildungen den Messkreis von störenden Einflüssen (Störspannung, Impedanz) von Hilfsgeräten.

Technische Daten

Frequenzbereich

Störaussendungsmessungen	150 kHz...30 MHz
Störfestigkeitsmessungen	150 kHz...80 MHz

Asymmetrische Impedanz

Impedanz im Bereich 0,15 MHz...30 MHz	150 Ω \pm 20 Ω
Phasenwinkel im Bereich 0,15 MHz...30 MHz	0 \pm 20°
Impedanz im Bereich 150 kHz...80 MHz	150 Ω \pm 40 Ω

Spannungsteilungsmaß im Messkreis

Bereich 150 kHz...30 MHz	10 dB \pm 1 dB typ. (Kalibrierdaten mitgeliefert) ¹⁾
--------------------------	---

Übertragungsbandbreite (3 dB)

>100 MHz (bei 100 Ω Quell- und Lastimpedanz)

Unsymmetriedämpfungsmaß (LCL)

150 kHz...1,5 MHz	80-dB-Adapter	60-dB-Adapter	50-dB-Adapter
1,5 MHz...30 MHz	80 dB $-$ 3 dB	60 dB \pm 3 dB	50 dB \pm 3 dB
	>(80...55) dB $-$ 3 dB	(60...35) dB \pm 3 dB	(50...25) dB \pm 3 dB

Entkopplungsdämpfungsmaß

150 kHz...1,5 MHz	>35 dB...55 dB (lin. zunehmend mit log. Frequenz)
1,5 MHz...80 MHz	>55 dB

Belastbarkeit

Max. zulässige HF-Spannung	17 V
----------------------------	------

Max. zulässige Gleich- und niederfrequente Wechselspannung zwischen Leitung und Masse

160 V

Max. zulässiger Gleichstrom (Phantomstrom)

150 mA (Hin- und Rückstrom auf einem Leitungspaar oder auf verschiedenen Paaren)

Anschlüsse

Ausgang zum Messempfänger/	BNC-Buchsen
Eingang vom Messsender	
Anschlüsse für Prüfling und Hilfsgerät	Adapter mit Klemmen und RJ-45-Buchsen

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5°C...40°C
Lagertemperaturbereich	-40°C...+ 70°C
Abmessungen Grundgehäuse	144 mm x 95 mm x 52 mm
Abmessungen Gehäuse mit Adaptern	168 mm x 96 mm x 52 mm
Gewicht Gehäuse mit Adaptern	535 g
Gewicht des Koffers mit Grundadaptersatz	2170 g
Gewicht der Option R&S ENY4-B1	330 g

Bestellangaben

2 x 2-Draht-ISN nach CISPR22	R&S ENY22	1109.9508.02
Vierdraht-ISN nach CISPR22	R&S ENY41	1110.0175.02
Option für R&S ENY41: 3 zusätzliche RJ45-Adaptersätze	R&S ENY4-B1	1109.9950.02

Mitgeliefertes Zubehör

Plastikkoffer mit Schaumstoffeinlage, Kalibrierdaten

Ergänzung

ISN Functional Test Set	R&S ENBY	111.0298.03
-------------------------	----------	-------------



ISN-Funktionstest-Adaptersatz R&S ENYBS inkl. 2 Baluns R&S ENYB21 und einem Satz ISN-Testplatinen (Foto 43150-1)

¹⁾ Das Kalibrierprotokoll enthält: asymmetrische Impedanz und Phase, Spannungsteilungsmaß, Unsymmetriedämpfungsmaß.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Antennen-Impedanzkonverter R&S EZ-12



Foto 43427-3

Der R&S EZ-12 ist ein breitbandiger Messvorsatz für die niederohmigen Eingänge von Messempfängern und Spektrumanalysatoren. Er dient zur hochohmigen Messung von Störspannungen am Fußpunkt einer Fahrzeugantenne im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich nach VDE0879 Teil 2 und CISPR25. Für Messungen im UKW-

Bereich kann das Antennensignal auf einen eigenen 50-Ω-Ausgang geschaltet werden.

- ◆ Ebener Frequenzgang
- ◆ Hohe Empfindlichkeit
- ◆ Hohe Aussteuerungsfestigkeit
- ◆ Robustes Metallgehäuse

Der R&S EZ-12 kann aus Messempfängern oder Spektrumanalysatoren von Rohde & Schwarz direkt gespeist werden. Ist dies nicht möglich, so empfiehlt sich die Verwendung des Netzgeräts HZ-9 (siehe Seite 113).

HF-Eingang	nach DIN41585
Eingangsimpedanz	>100 kΩ <10 pF (bei 1 MHz)
Übertragungsmaß bei Direkteinspeisung an der Antennenbuchse	0 ±1 dB
Korrekturfaktor	+11,2 dB
AM OUTPUT	BNC-Buchse, 50 W
VSWR	≤1,4
FM OUTPUT, fernsteuerbar	BNC-Buchse, 50 W
Rauschspannung bezogen auf Eingang (Eingang mit Antennennachbildung abgeschlossen; Mittelwertdetektor, B=10 kHz)	
f >150 kHz	<-5 dBmV
f >500 kHz	<-7 dBmV
1-dB-Kompressionspegel	>107 dBmV
Stromversorgung	+10 V ±0,1 V
Stromaufnahme	<50 mA
Abmessungen (B x H x T)	125 mm x 110 mm x 40 mm
Gewicht	0,6 kg

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	150 kHz...30 MHz (120 MHz)
-----------------	-------------------------------

Bestellangaben

Antennen-Impedanzkonverter	R&S EZ-12	1026.4800.03
-----------------------------------	-----------	--------------

Stromwandler R&S EZ-17

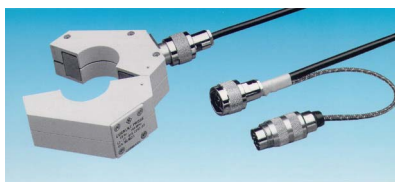


Foto 39784-2

Das Modell 02 mit seinem sehr ebenen Frequenzgang eignet sich optimal für Strommessungen, aber auch für Schirmdämpfungsmessungen. Modell 03 ist aufgrund seiner hohen Belastbarkeit für Störbeeinflussungsmessungen (Bulk Current Injection) zu empfehlen. Beide Zangen können wegen ihrer hohen magnetischen Aussteuerfähigkeit an Starkstromleitungen mit Strömen bis zu 300 A eingesetzt werden, ohne dass das Ergebnis der HF-Strommessung beeinflusst wird.

Die Stromzangen R&S EZ-17 entsprechen folgenden Normen:

- ◆ CISPR 16-1 und VDE0876 Teil 1 für Normen zur Störstrommessung
- ◆ MIL-STD-461 CE 01 und CE 03
- ◆ VG95373 Teil 20, VG95377 Teil 14
- ◆ DEF-STAN59-41 DCE 01 und 02
- ◆ RTCA/DO-160 C

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	Bereich mit konstantem Wandlungsmaß (-3 dB)
Abfall des Wandlungsmaßes	20 dB/Dekade im Bereich
HF-Anschluss	Einfügungsimpedanz
Transferimpedanz Z _T im Bereich mit konstantem Wandlungsmaß	Wandlungsmaß k im Bereich mit ebenem Frequenzgang
Belastbarkeit (HF-Strommessung)	Maximaler Gleichstrom oder Spitzenwert des Wechselstroms
Max. Effektivwert des HF-Stroms	Belastbarkeit (Störfestigkeitsmessung)
Max. Leistung am HF-Anschluss	

Modell 02	Modell 03
20 Hz...100 MHz	20 Hz...100 MHz
1 MHz...100 MHz	2 MHz...100 MHz
20 Hz...1 MHz	20 Hz...2 MHz
N-Buchse	N-Buchse
≤0,8 Ω	≤1 Ω
3,16 Ω	7,1 Ω
-10 dB	-17 dB
300 A (f <1 kHz)	300 A (f <1 kHz)
2 A (f >1 MHz)	1 A (f >1 MHz)
-	10 W (f >1 MHz)
	50 W für ≤15 min

Bestellangaben

Stromwandler	R&S EZ-17	0816.2063.02	0816.2063.03
---------------------	-----------	--------------	--------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



150-kHz-Hochpass R&S EZ-25



Störaussendungen messen bei hohen
Längswellen-Netzstörungen

Foto 43352-1

Kurzbeschreibung

Bei Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich unter 150 kHz treten sehr hohe Spannungspegel im Bereich bis nahe an die Grenzfrequenz von 148,5 kHz auf. Dies ist in EN 50065 Teil 1 beschrieben. Die in CISPR 16-1 beschriebene Selektivität des CISPR-Messempfängers kann in diesem Fall zu Problemen mit der Einhaltung der Störspannungsgrenzwerte bei 150 kHz führen. Aus diesem Grund wurde in CISPR/A/244/FDIS ein Hochpass zur Ergänzung von CISPR 16-1 vorgeschlagen, der vor den CISPR-Messempfänger geschaltet werden kann, um die Selektivität auf die in EN 50065 Teil 1 geforderten Werte zu erhöhen, ohne die Durchlasskurve des Messempfängers zu beeinträchtigen.

Probleme mit hohen Störspannungen im Bereich unter 150 kHz können auch bei vielen Prüflingen auftreten, die nichts mit Signalübertragung auf Niederspannungsnetzen zu tun haben. Nur wenige EMV-Produktnormen haben Grenzwerte der Störspannung unter 150 kHz. Daher setzen Gerätehersteller Entstörfilter mit sehr steilen Flanken unterhalb 150 kHz ein. In diesen Fällen kann es durch Übersteuerung der Messempfänger zu Messfehlern kommen. Der Hochpass R&S EZ-25 verhindert dies und erlaubt exakte Messungen.

Hauptmerkmale

- ◆ Störspannungsmessungen nach EN 50065 Teil 1
- ◆ Durchlass-Frequenzbereich 150 kHz...30 MHz
- ◆ Sehr steile Flanke nach CISPR16-1: 1999 (selectivity)
- ◆ Für jeden CISPR-Messempfänger geeignet
- ◆ Relativ-Dämpfung >50 dB unter 130 kHz
- ◆ Dämpfungsglied 10 dB eingebaut für exakten 50-Ω-Abschluss der Netznachbildung
- ◆ Hohe Impulsbelastbarkeit (50 mWs)
- ◆ Mitgeliefertes Kalibrierprotokoll

Technische Daten

Durchlassbereich	150 kHz...30 MHz
Einfügedämpfung im Durchlassbereich	9,5 dB...11 dB (Kalibrierprotokoll mitgeliefert)
Sperrbereich	unter 130 kHz
Mindestdämpfung im Sperrbereich	60 dB
Dämpfung im Übergangsbereich	
146 kHz	<12 dB
145 kHz	>12 dB
140 kHz	>24 dB
130 kHz	>60 dB

Maximale Eingangsspannung (Dauer)	137 dB μ V
Maximale Impulsenergie (50 μ s)	50 mWs
Anschlüsse	BNC-Buchsen
Nenntemperaturbereich	0°C...+ 40°C
Abmessungen (L x B x H)	144 mm x 95 mm x 34 mm
Gewicht	400 g

Bestellangaben

Hochpass 150 kHz R&S EZ-25 1026.7796.02

Mitgeliefertes Zubehör Kurzbeschreibung mit Kalibrierdaten



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VHF-Stromwandler R&S ESV-Z1

Kurzbeschreibung

Der Stromwandler R&S ESV-Z1 dient zur selektiven oder breitbandigen Messung von sehr kleinen und auch sehr großen HF-Strömen in elektrischen Leitern. Er ist elektrostatisch abgeschirmt und aufgebaut nach CISPR16-1 und VDE0876.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	20 MHz...300 MHz
Messbereich (Mittelwertanzeige) mit Rohde&Schwarz-Messempfängern	-33 dBμA...+117 dBμA (ZF-Bandbreite 7,5 kHz)
Übertragungsleitwert $Y_{ij} = I_{ein}/V_{aus}$	0,1 S
Wandlungsmaß $k = 20 \cdot \log(Y_{ij}/s)$	-20 dB
Maximaler Strom (dem HF-Strom überlagerter Strom oder AC-Spitzenwert)	50 A
Max. Durchmesser der stromführenden Leitung	13,5 mm
HF-Verbindung	N-Stecker, 50 Ω, 1 m
Codierung (Wandlungsmaß)	12-poliger Tuchelstecker
Abmessungen (Ø/Höhe)	55 mm/20 mm
Gewicht	130 g



Foto 28825

Bestellangaben

VHF-Stromwandler	R&S ESV-Z1	0353.7019.02
------------------	------------	--------------

Impulsbegrenzer R&S ESH3-Z2

Kurzbeschreibung

Impuls-Begrenzer R&S ESH3-Z2, Dämpfungsglied R&S ESH2Z11

Hohe HF-Eingangsspiegel sowie energiereiche Störimpulse, die beim Ein- und Ausschalten des Messobjekts an Netznachbildungen entstehen können, zerstören unter Umständen die HF-Eingangsschaltkreise von Messempfängern.

Technische Kurzdaten

	R&S ESH3-Z2	R&S ESH2Z11
Frequenzbereich	0 Hz...30 MHz	0 Hz...1500 MHz
Einfügungsdämpfung	10 dB ±0,3 dB	-
f ≤ 500 MHz	-	20 dB ±0,25 dB
f ≤ 1000 MHz	-	20 dB ±0,5 dB
f ≤ 1500 MHz	-	20 dB ±1,5 dB
Frequenzgang	≤±0,3 dB	-
Welligkeitsfaktor s (VSWR) mit 50-Ω-Abschluss, Eingang/Ausgang	≤1,06/≤1,25	-
Dauerbelastbarkeit	1 W	10 W
Impulsbelastbarkeit	E = 0,1 Ws (6 μs)	P = 750 W (3 μs)
HF-Anschlüsse	N (Buchse/Stecker), 50 Ω	N (Buchse/Stecker), 50 Ω
Abmessungen (L x B x H oder L x Ø)	94 mm x 25 mm x 25 mm	97 mm x 42 mm
Gewicht	120 g	150 g

Bestellangaben

Der **Impuls-Begrenzer R&S ESH3-Z2** begrenzt und das **Dämpfungsglied R&S ESH2Z11** senkt die Störpegel.

Impuls-Begrenzer	R&S ESH3-Z2	0357.8810.54
Dämpfungsglied	R&S ESH2Z11	0349.7518.52



R&S ESH3-Z2

R&S
ESH2Z11



Tastköpfe R&S ESH2-Z2/-Z3



R&S ESH2-Z3 (Foto 34981)

Aktiver Tastkopf R&S ESH2-Z2

Der aktive Tastkopf dient zur Messung von Wechselfspannungen auf nicht netzspannungsführenden Leitungen.

Passiver Tastkopf R&S ESH2-Z3

Der passive Tastkopf ist zur Messung von Funkstörspannungen (netzspannungsführende Leitungen) nach CISPR16-1 und VDE0876 geeignet.

Vorsteckteiler R&S ESH2Z31

Zum Prüfen der Störquellenimpedanz nach VDE 0877, Teil 1 und CISPR16-2

Technische Kurzdaten

	R&S ESH2-Z2	R&S ESH2-Z3
Frequenzbereich	9 kHz... 30 MHz	9 kHz... 30 MHz
Messbereich (Mittelwertanzeige, ZF-Bandbreite 200 Hz, mit Rohde&Schwarz-Messempfängern)	-20 dB μ V... +120 dB μ V	+10 dB μ V... +150 dB μ V
Spannungsteilungsmaß/Abweichung	10 dB/<1 dB	30 dB/-1... +5 dB
Eingangswiderstand	118 k Ω \pm 5% 8 pF	1,5 k Ω \pm 2% 9 pF
Max. Eingangsspannung f <63 Hz	100 V	250 V
f <500 Hz	5 V	250 V
9 kHz... 30 MHz	3 V	30 V

Bestellangaben

Aktiver oder Passiver Tastkopf R&S ESH2-Zx	0299.7210.52	0299.7810.52
Vorsteckteiler R&S ESH2Z31	0827.6513.02	0827.6513.02
BNC-Adapter R&S URV-Z	0241.1110.02	0241.1110.02

HF-Verbindungskabel R&S HFU2-Z4/-Z5

Dämpfungarme Kabel zum Anschluss der Antennen an die Messempfänger. Eine besondere Ausführung – die Aussenhülle ist mit speziellem Ferrit gefüllt – reduziert die Mantelströme.

Bestellangaben

HF-Verbindungskabel	R&S HFU2-Z4	0252.0090.56
12 m	R&S HFU2-Z5	0252.0055.56
7 m		

Speisekabel R&S HZ-3/-4

Verbindungskabel mit 12-poligen Tuchelsteckern/-buchsen zur Fernspeisung aktiver Messantennen durch den Messempfänger oder das Netzgerät R&S HZ-9, Seite 113. Der Korrekturfaktor zur automatisch berichtigten Einheiten- und Pegelanzeige am Messempfänger wird mit übertragen.

Bestellangaben

Speisekabel	R&S HZ-3	0837.3469.02
3 m	R&S HZ-4	0816.0519.02
10 m		





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Von oben nach unten: TV-Messempfänger R&S EFA, MPEG2-Messdecoder R&S DVMD und MPEG2-Messgenerator R&S DVG (Foto 43704)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 3

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
DTV-Recorder-Generator	R&S DVRG	Aufzeichnung und Wiedergabe von digitalen Videostreamen	128
HDTV-Sequenzen	R&S DV-HDTV	Umfangreiche Sammlung von hochauflösenden Transport- und Elementarströmen	131
TestCard-M-Sequenzen	R&S DV-TCM	Spezial-Transportstromsammlung zum Test von DTV-Empfängern und -Decodern	133
MPEG2-Messgenerator	R&S DVG	Digitale Testsignale auf Tastendruck: Große Signalauswahl (525- und 625-Zeilen-Standard), endlose MPEG2-Sequenzlänge durch Echtzeit-Aktualisierung aller Zeitmarken	134
Stream Combiner®	R&S DVG-B1	MPEG2-Transportströme mit dem PC beliebig gestalten	136
Bildqualitätsanalysator	R&S DVQ	Unverzichtbares Werkzeug für jede Qualitätsbeurteilung von digitalen, DCT-codierten Videosequenzen	138
Quality Explorer®	R&S DVQ-B1	Umfassende Inhaltsanalyse von MPEG2-codierten Video-Elementarströmen aller Bildformate	140
Mehrkanal-Bildqualitätsanalysator	R&S DVQM	Qualitätsüberwachung von bis zu 12 Kanälen	141
MPEG2-Messdecoder	R&S DVMD	Analysator und Decoder in einem Gerät: Bis zu 26 Echtzeitmessungen gleichzeitig, Analyse der Datenraten, integriertes Langzeitprotokoll, für DVB oder ATSC	145
MPEG2-Realtime Monitor	R&S DVRM	Überwachung und Analyse von MPEG2-Transportströmen in Echtzeit	147
Stream Explorer®	R&S DVMD-B1	Erweiterte MPEG2-Analyse mit dem Messdecoder DVMD	149
DVD-Kompodium	R&S TestDVD	Beinhaltet 5 DVDs mit professionellen Testbildern und Testdatenströmen für Audio-, Video- und EMV-Anwendungen, insbesondere in Verbindung mit DVD-Playern und -Recordern	151
TV-Messempfängerfamilie	R&S EFA	Messempfänger und Messdemulatoren für analoge und digitale (DVB-C, DVB-T, ATSC/8VSB) Fernsehsignale	153
CCVS + Component Generator	R&S SAF	Mehrnormengenerator für alle TV-Anwendungen; optional PALplus und ITU-R601: FBAS, YC _B C _R , RGB, S-VHS	159
CCVS Generator	R&S SFF	Wie SAF, jedoch nur FBAS	
TV-Messsender	R&S SFM	Normgerechte TV-Bild- und Tonsignale für alle gebräuchlichen analogen AM-Fernsehstandards	161
TV-Messsender	R&S SFL	Normgerechte, den Standards entsprechende DVB- und DTV-Signale für die Produktion	163
TV-Messsender	R&S SFQ	Generierung von DVB- und 8VSB-Signalen für Satellit und Kabel sowie von analogen Breitband-FM-Signalen und Rauschsignalen	166
TV-Generatoren	R&S SGxF	Erzeugung von normgerechten Videosignalen in PAL (SGPF), SECAM (SGSF) oder NTSC (SGMF)	169
Videoanalysator	R&S UAF	Schnelle Analyse von 29 Videoparametern in Studioqualität	170
Digital Video Component Analyzer	R&S VCA	Analysator für digitale Studiosignale	172
Physikalische Datenanalyse	R&S VCA-B11	Jitteranalyse und Spektralmessungen	172
Videomesssystem	R&S VSA	Videoanalysator, Vektorskop, Oszilloskop, Kontrollmonitor und 486er-PC in einem Gerät; Erfassung aller Videoparameter	173
TV-Messempfängeroption	R&S VSA-B10	HF-Parametermessung und -überwachung zusammen mit dem Videomesssystem VSA	176



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DTV Recorder-Generator R&S DVRG

Aufzeichnung und Wiedergabe von digitalen Videoströmen

Foto 43401-1



Kurzbeschreibung

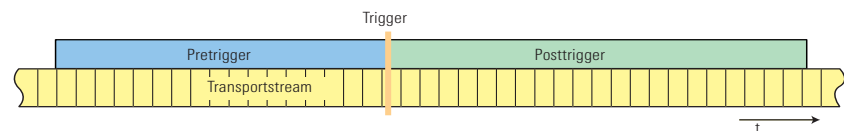
Der R&S DVRG ist eine universelle Bearbeitungsplattform für digitale Videoströme. Er erlaubt das Aufzeichnen und Abspielen von MPEG2-Transportströmen. Dies erfolgt – bei begrenzten Transportstrom-Datenmengen wahlweise – entweder verschleißfrei in/aus dem Arbeitsspeicher (RAM) oder direkt zur und von der Festplatte. Für den Dauerbetrieb ist somit höchstmögliche Verschleißfreiheit gewährleistet.

Hauptmerkmale

- ◆ Abspielen von aufgezeichneten Transportströmen
- ◆ Endlose/nahtlose MPEG2-Generierung
- ◆ Getriggerte Aufzeichnung zur Fehleranalyse
- ◆ RAM- und Festplattenbetrieb
- ◆ Große Auswahl von Testsignalen
- ◆ ATSC- und DVB-kompatibel
- ◆ Optionale Aufzeichnung und Wiedergabe von unkomprimierten SDI-Videoströmen (nach ITU-R B.T. 601/656 bzw. SMPTE259M) mit einer Datenrate von 270 Mbit/s
- ◆ Embedded Windows NT-Plattform
- ◆ HDTV-Sequenzen (optional)
- ◆ Test Card M-Ströme (optional)
- ◆ Software-Optionen
 - Stream Combiner[®]
Erstellung anwendungsspezifischer Transportströme

- Quality Explorer[®]
Analyse von Videoelementarströmen
- ◆ Sehr bedienfreundlich

Betriebsarten



Die Länge der Pre- und Posttrigger-Anteile des Transportstromes kann beim R&S DVRG für getriggerte Aufzeichnung eingestellt werden

Aufzeichnung

Ein Transportstrom wird zunächst in den Arbeitsspeicher aufgezeichnet. Übersteigt die aufgezeichnete Datenmenge die verfügbare Arbeitsspeicherkapazität oder soll der Transportstrom dauerhaft gesichert werden, so erfolgt die Ablage auf der Festplatte im TRP-Format. Für die Fehleranalyse kann die Aufzeichnung von einem externen Triggersignal gesteuert werden. Das gespeicherte Signal schließt wahlweise verschieden lange Zeitbereiche sowohl vor als auch nach dem Triggerereignis ein.

Wiedergabe von TRP-Dateien

Aufgezeichnete Transportströme werden beliebig oft abgespielt. Die Wiedergabe startet unmittelbar nach Auswahl der entsprechenden Datei (TRP-/TS-Format), wobei die Daten im RAM zwischengepuffert werden. Zu Testzwecken lässt sich die Datenrate variieren.

Wiedergabe von GTS-Dateien

In dieser Betriebsart werden Transportstromdateien in einer Endlosschleife abgespielt. Die Verwendung des GTS-Formats erlaubt die endlose und nahtlose Schleifenbildung für eine Diskontinuitäts-, d.h. unterbrechungsfreie Signalge-

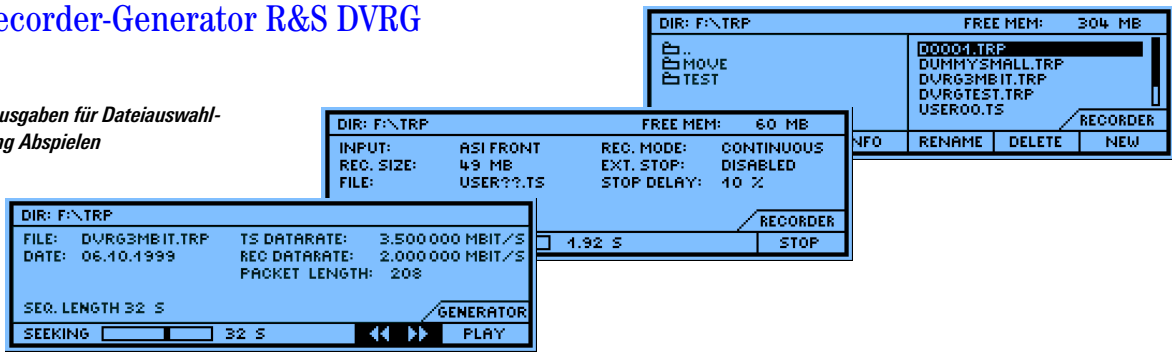
nerierung. Während des Abspielens kann den PCR-Werten ein Jitter von bis zu ± 10 ms mit einstellbarer Frequenz und Wellenform überlagert werden (z.B. für Stresstests von Multiplexern und Decodern).

Testsignale

Der R&S DVRG bietet eine Vielzahl von verschiedenen vorkonfigurierten MPEG2-Transportströmen in den Standards ATSC und DVB. Der Signallvorrat umfasst sowohl Sequenzen mit bewegten Bildinhalten als auch einige statische Testbilder. Darunter befinden sich bekannte Testbilder wie die Farbbalken, Zonenplatte, CCIR17/18/331, ITS1...4 u.v.m. sowie das Rohde & Schwarz-Codec-Testbild. Dank integrierter Testzeilen lassen sich mit dem Codec-Signal die analogen Ausgänge einer Set-Top-Box (oder IRDs) mit einem Videoanalysator, z.B. dem VSA

DTV-Recorder-Generator R&S DVRG

*LC-Displayausgaben für Dateiauswahl-
Aufzeichnung Abspielen*



von Rohde&Schwarz, in wenigen Sekunden vermessen. Zusätzlich erlauben integrierte Bewegtbildelemente die störungsfreie Decoderfunktion visuell zu überprüfen.

Darüber hinaus wird eine Vielzahl weiterer Testsignale angeboten: Die Option R&S DV-HDTV beinhaltet Testsequenzen für das hochauflösende Fernsehen. Es werden sowohl DVB- als auch ATSC-Formate unterstützt. Die Sammlung erlaubt aufgrund ihrer Vielseitigkeit den Test unterschiedlichster Geräte nahezu aller Standards weltweit. Weitere Testsignale sind mit der Option R&S DV-TCM erhält-

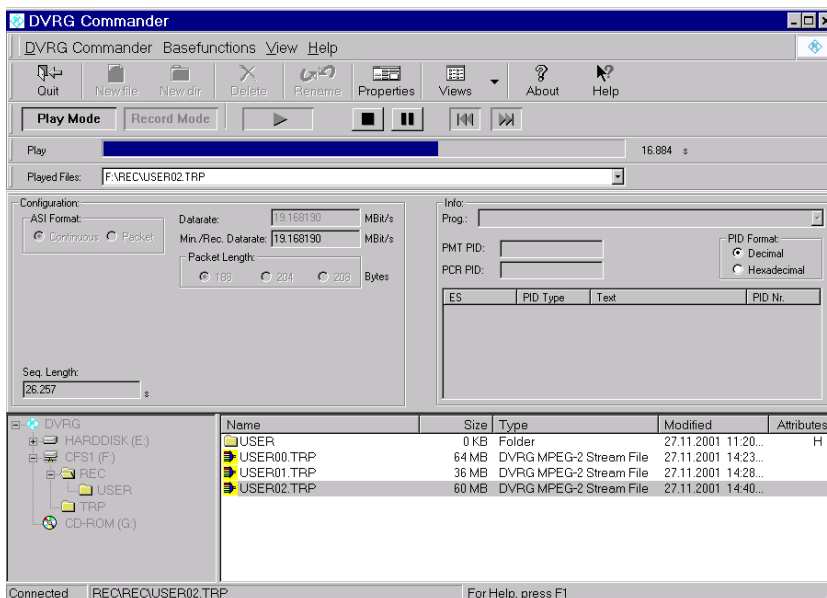
lich. Sie ermöglicht spezielle Tests durch Transportströme mit einer sich dynamisch verändernden Struktur. Weiterhin enthalten die Transportströme eine Vielzahl von Elementarströmen in unterschiedlichen Formaten. Diese Formate werden sogar teilweise innerhalb eines Transportstroms umgeschaltet, um auf einfache Weise eine Vielzahl von Decoderfunktionen testen zu können.

Audiodatenströme mit ebenfalls unterschiedlichen Sampling-Raten und in MPEG2 bzw. Dolby AC-3 codiert beinhalten den Begleitton zu den Videosequenzen sowie spezielle Audiotestsignale.

Einsatzgebiete

Aufgrund seiner Vielseitigkeit und Flexibilität sowie dank der vielfältigen Optionen ist der R&S DVRG die MPEG2-Plattform für weitreichende Anwendungen.

- ◆ Entwicklung von Set-Top-Boxen und allen anderen Geräten, die digitale Fernsehsignale nach dem MPEG2-Standard verarbeiten
- ◆ Referenznormal für qualitätssichernde Tests durch Abspielen von unveränderten Testsignalen
- ◆ Produktion von Komponenten des digitalen Fernsehens (z.B. Set-Top-Boxen, MPEG2-Decoder und -Multiplexer)
- ◆ Ersatzsignalquelle für Playout-Center, Kabelkopfstationen, Satelliten-Uplink oder Downlink
- ◆ Fehleranalyse durch Aufzeichnung eines Teils des Transportstroms wahlweise vor und nach einem externen Triggerereignis



Windows-Benutzerschnittstelle des R&S DVRG für Local- und Remote-Betrieb (DVRG Commander)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen




DTV-Recorder-Generator R&S DVRG

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/DVRG.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-
Werkzeugleiste  drücken

Bestellangaben

DTV-Recorder-Generator	R&S DVRG	2083.1302.02
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch	

Hardware-Optionen

Zusätzliche Festplatte intern, 36 GB	R&S DVRG-B2	2083.1919.02
SDI (ITU-R B.T. 601/656)	R&S DVRG-B4	2083.1931.02
Aufzeichnung & Wiedergabe		
CD-R R/W-Laufwerk	R&S DVRG-B5	2083.1948.02
mit DVD nur lesen		
SMPT-310M-Schnittstelle	R&S DVRG-B6	2083.1954.02

Software-Optionen

Stream Combiner ^{® 1)}	R&S DVG-B1	2068.9835.02
Quality Explorer ^{® 2)}	R&S DVQ-B1	2079.7151.02
HDTV-Sequenzen	R&S DV-HDTV	2085.7650.02
TestCard-M-Sequenzen	R&S DV-TCM	2085.7708.02

Empfohlene Ergänzungen

Dokumentation der Kalibriermesswerte	R&S DRG-DCV	2082.0409.21
19"-Gestelladapter (2 HE) für Montage mit Griffen (Gestellmontage ohne Griffen auf Anfrage)	R&S ZZA-211	1096.3260.00
Servicehandbuch		

1) siehe Datenblatt PD 0757.3611.

2) siehe Datenblatt PD 0757.5450.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HDTV-Sequenzen R&S DV-HDTV

Umfangreiche Sammlung von hochauflösenden Transport- und Elementarströmen



Kurzbeschreibung

Rohde&Schwarz bietet mit der Option R&S DV-HDTV eine vielseitige Zusammenstellung von MPEG-2-codierten Strömen für das hochauflösende Fernsehen an. Die Sammlung erlaubt aufgrund ihrer Vielseitigkeit den Test unterschiedlichster Geräte nahezu aller Standards weltweit. Neben mehreren Video-Formaten für das europäische und das amerikanische Fernsehen werden zusätzlich MPEG- und AC-3-codierte Audio-Daten mitgeliefert.

Alle Videoströme liegen, mit Audioströmen zu Transportströmen kombiniert, zur direkten Einspielung und Wiedergabe auf den Geräten R&S DVG und R&S DVRG vor. Zum Zusammenstellen eigener Transportströme mit der Software Stream Combiner® sind alle verwendeten Elementarströme auch einzeln auf den CD-ROMs gespeichert. So lassen sich einfach MPEG-2-konforme Transportströme nach eigenen Vorstellungen erzeugen.

Die mitgelieferten Transportströme sind im von Rohde&Schwarz entwickelten GTS-Format gespeichert, das eine endlose, lückenlose und fehlerfreie Wiedergabe auch am Übergang zwischen dem Anfang und dem Ende der gespeicherten Sequenz erlaubt. Mit der Software Stream Combiner® werden Transportströme im GTS-Format generiert.

Transport Streams PRK1080IGTS and PRK1080I_L.GTS

	PRK1080I.GTS	PRK1080I_L.GTS
TS ID:	5002 (0x138A)	5003 (0x138B)
Length:	240 videoframes (9.600 s)	720 videoframes (38.400 s)
Runs on:	<input type="checkbox"/> R&S DVG (20MByte) <input checked="" type="checkbox"/> R&S DVG (32MByte) <input checked="" type="checkbox"/> R&S DVRG	<input type="checkbox"/> R&S DVG (20MByte) <input type="checkbox"/> R&S DVG (32MByte) <input checked="" type="checkbox"/> R&S DVRG
Tables:	<input checked="" type="checkbox"/> DVB <input type="checkbox"/> ATSC	
Transmission: (description)	<input type="checkbox"/> Satellite <input checked="" type="checkbox"/> Cable <input type="checkbox"/> Terrestrial	

Program:

Program 1: Service_name: PARK MPEG
Program 2: Service_name: PARK AC-3

Video:



Park scene from the transport and elementary stream combination

MPEG-2 MP@HL		Single stream shared by both programs (PID 0x0100)		
Frames/s	Lines/picture	Pixels/line	Mbit/s	
<input checked="" type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 480	<input type="checkbox"/> 704	<input checked="" type="checkbox"/> 16	<input checked="" type="checkbox"/> Seamless at sequence end
<input type="checkbox"/> 29.97	<input type="checkbox"/> 720	<input type="checkbox"/> 1280		<input checked="" type="checkbox"/> Scene cuts
<input type="checkbox"/> 50	<input checked="" type="checkbox"/> 1080	<input checked="" type="checkbox"/> 1920		<input checked="" type="checkbox"/> Moving Picture
<input type="checkbox"/> 59.94				
<input type="checkbox"/> 24				
				<input checked="" type="checkbox"/> One PES per videoframe

Audio:

Background noise

Program 1: MPEG-1 Layer 2 Stereo

Program 2: AC-3 (3/2 LFE)

ksample/s	kbit/s	PRK1080I.GTS	PRK1080I_L.GTS
<input type="checkbox"/> 32	<input type="checkbox"/> 192	<input type="checkbox"/> Seamless at sequence end	<input checked="" type="checkbox"/> Seamless at sequence end
<input type="checkbox"/> 44.1	<input type="checkbox"/> 256	<input type="checkbox"/> Continuous tone	<input type="checkbox"/> Continuous tone
<input checked="" type="checkbox"/> 48	<input checked="" type="checkbox"/> 384		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HDTV-Sequenzen R&S DV-HDTV

Hauptmerkmale

- ◆ Vielzahl DVB- und ATSC-kompatibler Transportströme
- ◆ Alle Videoströme zusätzlich als Elementarströme vorhanden, zur individuellen Kombination mit der Software Stream Combiner®
- ◆ Sofort verwendbar mit R&S DVRG oder R&S DVG
- ◆ Unterstützung aller gängigen Bildformate und Wiederholraten
- ◆ Unterschiedliche Audio-Formate: MPEG-1 Layer 2 und AC-3
- ◆ Endlos-Wiedergabe mit unterbrechungsfreiem Übergang vom Sequenzende zum Sequenzanfang für Video und Audio bei der Wiedergabe durch einen R&S DVRG

Eigenschaften

Video- und Audio-Formate

Die Transport- und Elementarstromsammlung enthält eine Vielzahl von Sequenzen. Ausgangspunkt sind mehrere Testbilder und Realfilm-Sequenzen. Alle Video-Sequenzen liegen als Elementarströme in unterschiedlichen Auflösungen und für unterschiedliche Bildwiederholraten vor; sie werden um Audio-Signale in unterschiedlichen Formaten ergänzt, sowohl in MPEG-1 Layer 2 als auch in AC-3. Die Transportströme sind für die Standards DVB und ATSC entsprechend den Formaten der enthaltenen Videoströme erstellt. Weiterhin variiert der über den Transportstrom definierte Übertragungsweg (terrestrisch, Kabel oder Satellit).



Beispiel-Frames aus der Transport- und Elementarstromsammlung

Technische Daten

Unterstützte Videoformate

Frequenz in Hz	Abtastung	Zeilenanzahl	Spaltenanzahl
24	progressive	1080	1920
25	interlaced	1080	1920
50	progressive	720	1280
29	interlaced	1080	1920
59	progressive	720	1280
59	progressive	480	704

Unterstützte Audioformate

MPEG-1 Layer 2 und AC-3

Videoinhalte

Feuerwerk
 Öffentlicher Park
 Hai und andere Fische im Aquarium
 HDTV-Testbild
 Farbbalken
 Horizontale Rampe
 Horizontaler Frequenz-Sweep

Sequenzlänge

bis zu 32,032 Sekunden

Bestellangaben

HDTV-Sequenzen		
für R&S DVG und R&S DVRG	R&S DV-HDTV	2085.7650.02
Transportstrom-Update auf CD-ROM mit speziellem Parallelkabel zur Installation auf R&S DVG Stream Combiner®	R&S DVG-Z1	2069.0419.00
MPEG-2-Messgenerator	R&S DVG-B1	2068.9835.02
DTV-Recorder-Generator	R&S DVG	2068.8600.03
	R&S DVRG	2083.1302.02

TestCard-M-Sequenzen R&S DV-TCM



Spezial-Transportstromsammlung zum Test von DTV-Empfängern und -Decodern

Beispiel aus der Transportstromsammlung



Kurzbeschreibung

Rohde&Schwarz ergänzt mit dieser Option die breite vorhandene Transportstrompalette um eine Vielzahl von Spezialströmen, die besonders für den Test und die Entwicklung von DTV-Decodern und -Empfängern entworfen wurden. Die Transportströme dieser Option sind aus den „TestCard M“-Bibliotheken der Firma Snell&Wilcox hervorgegangen. Sie sind zur endlosen¹⁾, lückenlosen und fehlerfreien Wiedergabe für die Generatoren R&S DVRG (Digital Video Recorder und Generator) und R&S DVG (Digital Video Generator) angepasst worden. Sie ermöglichen einfache und effektive Tests sowohl gängiger als auch spezieller DTV-Empfänger- und Decoder-Funktionen ohne zusätzliche Messgeräte.

Hauptmerkmale

- ◆ Vielzahl DVB- und ATSC-spezifischer Transportströme
- ◆ Sofort spielbar durch MPEG-2 Player R&S DVRG und R&S DVG
- ◆ Endlos-Wiedergabe
- ◆ Umfangreiche PSI-, SI- bzw. PSIP-Daten
- ◆ SDTV- und HDTV-Testsequenzen
- ◆ Audioformate MPEG-1-Layer II und AC-3
- ◆ Test von DVB- und ATSC-spezifischen Funktionen
- ◆ Test von Audio/Video-Synchronität

Unterstützte Video- und Audioformate

Alle Videoelementarströme sind im Format 4:2:0 codiert.

DVB

Frequenz ¹⁾	Abtastung	Spaltenanzahl	Zeilenanzahl
25	interlaced	720	576

Audio: MPEG-1 Layer II

ATSC

29,97	interlaced	1920	1080
59,94	progressive	1280	720
29,97	interlaced	720	480
59,94	progressive	720	480

Audio: AC-3

¹⁾ Die Bildwiederholffrequenz bezieht sich auf Vollbilder. Erfolgt die Darstellung interlaced ist die Halbbildwiederholffrequenz das Doppelte des angegebenen Wertes.

Bestellangaben

TestCard-M-Sequenzen ¹⁾	R&S DV-TCM	2085.7708.02
Transportstrom-Update auf CD mit speziellem Parallelkabel zur Installation auf R&S DVG	R&S DVG-Z1	2069.0419.00
MPEG-2-Generator	R&S DVG	2068.8600.03
DTV-Recorder-Generator	R&S DVRG	2083.1302.02

¹⁾ Durch Echtzeitberechnung aller zeitrelevanten Parameter wird auch am Übergang zwischen Anfang und Ende der gespeicherten Sequenz eine fehlerfreie Wiedergabe erreicht. Dies bezieht sich sowohl auf die Transportstromsyntax als auch auf die Elementarströme.

¹⁾ Bei Bestellung für bereits gelieferte MPEG Player bitte Seriennummer und Typ des Geräts angeben, auf dem die Option installiert werden soll.



MPEG2-Messgenerator R&S DVG

Große Auswahl digitaler TV-Testsignale (525- und 625-Zeilen-Standard), endlose MPEG2-Sequenzlänge durch Echtzeit-Aktualisierung aller Zeitmarken



Foto 43166-3

Kurzbeschreibung

Der MPEG2-Messgenerator R&S DVG ist ein universeller Generator für digitale Fernsehsignale als Transportströme nach der MPEG2-Spezifikation. Der Aufbau dieser Transportströme und die Verfahren der Datenreduktion wurden von der Moving Picture Experts Group (MPEG) und dem DVB-Projekt (Digital Video Broadcasting) entwickelt und festgelegt. Der Transportstrom enthält mehrere Programme, die wiederum aus mehreren Elementarströmen mit Bild-, Tonsignalen und Daten bestehen. In einer Endlosschleife erzeugt der R&S DVG eine Vielzahl wählbarer MPEG2-Transportströme mit kombinierten Video-, Audio- und Datensequenzen als Inhalt und ist somit eine preisgünstige und kompakte Alternative zu einem teuren MPEG2-Encoder mit Multiplexer und angeschlossenen Standardgeneratoren.

Zum Überwachen der MPEG2-Transportströme in Echtzeit, zum Analysieren und Decodieren dient der MPEG2-Messdecoder R&S DVMD.

Eigenschaften

- ◆ Unendliche MPEG2-Sequenzlänge: alle erforderlichen Zeitinformationen werden beim Abspielen des Transportstroms ständig aktualisiert, und das Signal steht ohne Unterbrechung zur Verfügung
- ◆ Die Ausgangsdatenrate lässt sich beliebig verändern und damit den Spezifikationen der Übertragungsstrecke oder Testobjekte anpassen
- ◆ Dank einstellbarer PID der Programmelemente eignet sich der R&S DVG hervorragend als Ersatzsignalquelle
- ◆ Für Stresstests von Decoder-PLLs steht ein eingebauter PCR-(Program Clock Reference)-Jittergenerator zur Verfügung

Die optionale Software Stream Combiner® dient dazu, zusätzlich zu den fest gespeicherten Transportströmen beliebige neue aus mitgelieferten oder kundeneigenen Elementarströmen (ES) zusammenstellen zu können.

Ein PC-Card-Interface an der Frontseite erlaubt den Austausch selbstdefinierter Transportströme über eine einsteckbare kleine Wechselfestplatte.

Anwendungen

Die vom R&S DVG gelieferten digitalen Datenströme werden als Testsignale für die verschiedensten Geräte einer digitalen TV-Übertragungskette – vom Studio bis zum Heimempfänger – benötigt. Ein Anwendungsfeld des R&S DVG liegt daher in den Bereichen Entwicklung, Produktion, Qualitätssicherung und Service von Geräten, die MPEG2-codierte Signale verarbeiten.

Eine weitere Anwendung des Generators erschließt sich im Bereich der Signalverteilung und -weiterleitung (z. B. Kabelkopfstationen), wo er als Ersatzsignalquelle benötigt wird.

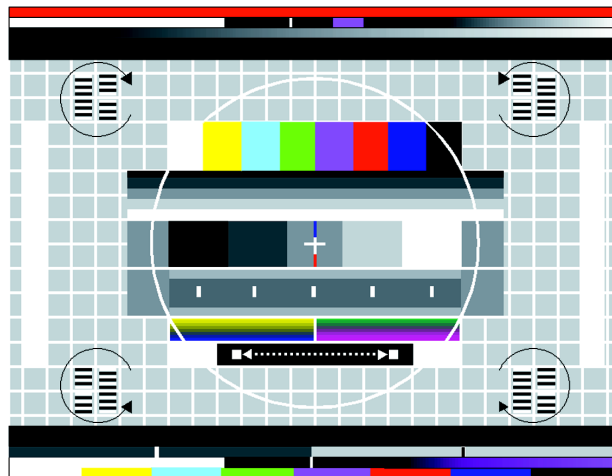


MPEG2-Messgenerator R&S DVG

Testsignale

Der R&S DVG bietet eine Vielzahl von vorkonfigurierten MPEG2-Transportströmen, die auf Tastendruck abrufbar sind. Es stehen Videodatenströme mit unterschiedlichen Raten und Inhalten zur Verfügung. Der Signalvorrat umfasst sowohl Sequenzen mit bewegten Bildinhalten als auch einige statische Testbilder. Zum Schnelltest von Set-Top-Boxen, auch IRD (Integrated Receiver Decoder) genannt, enthält der R&S DVG das Rohde&Schwarz-Codec-Testbild. Dank integrierter Testsignale im oberen und unteren Bildbereich lassen sich mit geeigneten Videoanalysatoren, z.B. dem VSA, in wenigen Sekunden die analogen Schnittstellen vermessen. Zusätzlich erlauben Bewegungselemente an den Ecken und in der Bildmitte, visuell die störungsfreien Decoderfunktionen zu überprüfen. Audiodatenströme mit ebenfalls unterschiedlichen Raten beinhalten den Begleitton zu den Videosequenzen sowie spezielle Audiotestsignale.

Darüber hinaus wird eine Vielzahl weiterer Testsignale angeboten: Die Option R&S DV-HDTV beinhaltet Testsequenzen für das hochauflösende Fernsehen. Es werden sowohl DVB- als auch ATSC-Formate unterstützt. Die Sammlung erlaubt aufgrund ihrer Vielseitigkeit den Test unterschiedlichster Geräte nahezu aller Standards weltweit. Weitere Testsignale sind mit der Option R&S



Rohde & Schwarz-Codec-Testbild

DV-TCM erhältlich. Sie ermöglicht spezielle Tests durch Transportströme mit einer sich dynamisch verändernden Struktur. Weiterhin enthalten die Transportströme eine Vielzahl von Elementarströmen in unterschiedlichen Formaten. Diese Formate werden sogar teilweise innerhalb eines Transportstroms umgeschaltet, um auf einfache Weise eine Vielzahl von Decoderfunktionen testen zu können.

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/DVG.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

MPEG2-Messgenerator	R&S DVG	2068.8600.03
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch, Nullmodemkabel	
Optionen		
Software Stream Combiner®	R&S DVG-B1	2068.9835.02
Dokumentation der Kalibrier-messwerte	R&S DVG-DCV	2082.0490.14
Upgrade Transportströme auf CD-ROM mit speziellem Parallelkabel	R&S DVG-Z1	2069.0419.00
HDTV-Sequenzen	R&S DV-HDTV	2085.7650.02
TestCard-M-Sequenzen	R&S DV-TCM	2085.7708.02
Ergänzungen		
19"-Adapter (1 HE)	R&S ZZA-91	0396.4870.00
Service-Handbuch		2069.0354.24



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stream Combiner® R&S DVG-B1

MPEG2-Transportströme mit dem PC beliebig gestalten

Kurzbeschreibung

Die Software Stream Combiner® R&S DVG-B1 dient zur Gestaltung eigener Transportströme zusammen mit dem MPEG2-Generator R&S DVG. Sie läuft unter Windows 9x oder NT/2000 auf jedem PC oder Laptop. Über eine parallele Schnittstelle oder eine PC-Card-Festplatte werden die Daten in den R&S DVG geladen. Die einfache Bedienung mit integrierter Hilfefunktion erlaubt auch ohne tiefere MPEG2- oder DVB-Kenntnisse sofort ein schnelles und effektives Arbeiten.

Hauptmerkmale

- ◆ Freie Definition von Transportströmen
- ◆ Bibliothek für Elementarströme
- ◆ Einbindung externer Elementarstromdateien
- ◆ PSI- und SI-Tabellen beliebig editierbar
- ◆ Definierte Normverletzungen einstellbar
- ◆ Betriebssystem Windows 9x/NT/2000

Definition eines individuellen Transportstroms

Jeder neue Transportstrom lässt sich einfach Schritt für Schritt definieren. Im linken Teil des Programmfensters (Bild 1) werden immer alle bereits definierten Elemente des Transportstroms in Baumstruktur angezeigt. Im rechten Teil stehen detaillierte Informationen zu den einzelnen Elementen, deren Auswahl durch Anklicken erfolgt.

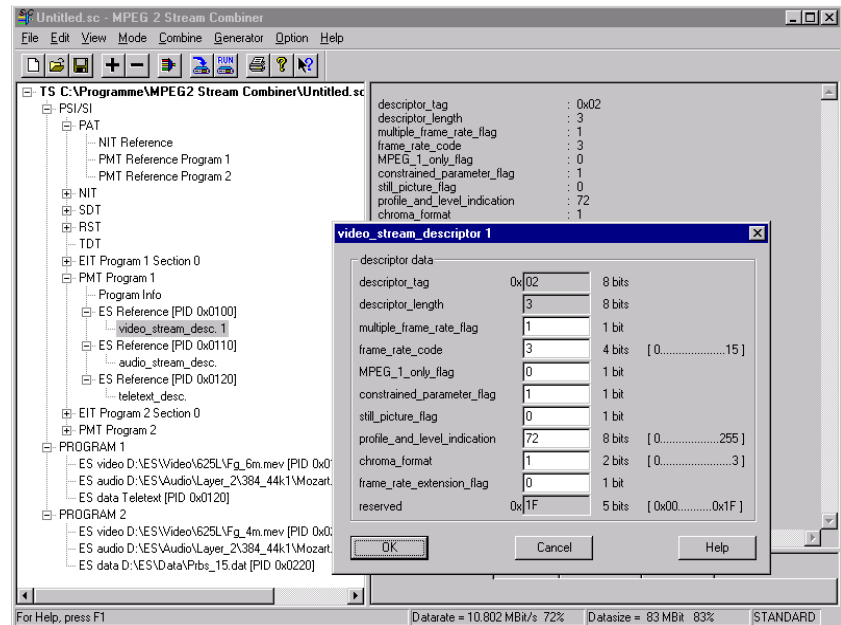


Bild 1: Darstellung der Transportstromstruktur mit Informationen zu den einzelnen Elementen

Hinzufügen von Programmen

Im ersten Schritt werden dem Transportstrom die gewünschte Anzahl von Programmen hinzugefügt (max. 6). Der Stream Combiner® erzeugt dabei automatisch alle erforderlichen PSI-Tabellen wie PAT und PMTs und stellt diese auch in der Baumstruktur dar. Die Tabellen enthalten zunächst vordefinierte Grundeinstellungen, die sich beliebig ändern lassen.

Hinzufügen von Elementarströmen

Im zweiten Schritt werden dann den einzelnen Programmen die gewünschten Elementarströme wie Video, Audio oder Daten hinzugefügt. Jedes Programm kann dabei bis zu 6 Elementarströme enthalten. Mitgeliefert ist eine umfangreiche Bibliothek mit Elementarströmen, aus denen sich individuelle Konfigurationen zusammenstellen lassen. Der Stream Combiner® aktualisiert nach jedem Hinzufügen eines weiteren Elementarstroms automatisch auch die betroffenen PSI-Tabellen.

Hinzufügen von Service-Informationen

Im dritten Schritt lassen sich dem Transportstrom weitere SI- und PSI-Tabellen hinzufügen (PAT, PMT, CAT, NIT, BAT, SDT, EIT, RST, TDT, TOT, ST, SIT, DIT). Sämtliche Tabellen sind voll editierbar, die Wiederholraten sind für jede Tabelle unabhängig einstellbar.

Erzeugen der Transportstromdatei für den MPEG2-Generator R&S DVG

Abschließend erzeugt der Stream Combiner® eine Transportstromdatei für den R&S DVG. Diese kann direkt per Kabel in das Gerät übertragen werden. Wahlweise lässt sich auch eine PC-Card-Festplatte zum Dateitransfer verwenden. Dies ist vorteilhaft, wenn der erzeugte Transportstrom in mehreren Generatoren installiert werden soll. Der R&S DVG erzeugt den neuen Transportstrom genauso wie alle fest eingebauten Signale als unendliche MPEG2-Sequenz mit fortlaufender Aktualisierung aller Zeitmarken.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stream Combiner® R&S DVG-B1

Einbinden externer Elementarstromdateien

Neben den Elementarströmen aus der mitgelieferten Bibliothek ermöglicht der Stream Combiner® auch die Einbindung externer Elementarstromdateien (binäre Dateien nach ISO/IEC 13818, MP@ML). Solche Dateien werden von vielen Anbietern im Internet oder auf CD-ROM bereitgestellt (Dateierweiterungen MPG, VID, M2V, MP2, AUD, M2A). Der Stream Combiner® überprüft zunächst, ob sich eine solche externe Datei zur Einbindung eignet. Danach bereitet er sie zur Einbindung in den neuen Transportstrom vor. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der R&S DVG den neuen Transportstrom als unendliche MPEG2-Schleife abspielt.

Mit der Option R&S DV-HDTV bietet Rohde & Schwarz noch spezielle Signale für das hochauflösende Fernsehen. Alle enthaltenen Videosequenzen liegen auch zur einfachen Einbindung mit dem Stream Combiner® als Elementarströme vor.

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/DVG-B1.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-
Werkzeugleiste drücken

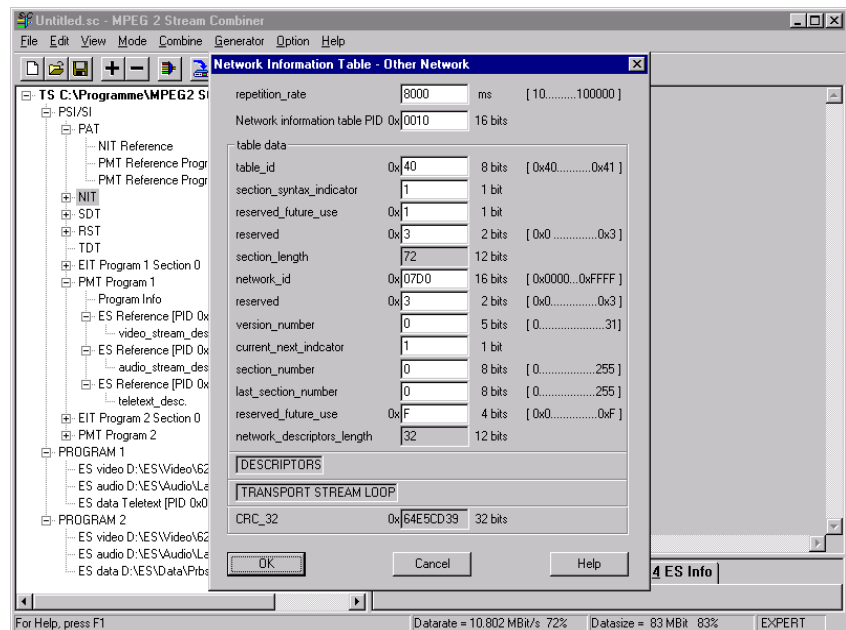


Bild 2: Editieren der einzelnen Tabellen am Beispiel der Network Information Table (NIT)

Editieren eines individuellen Transportstroms

Alle mit dem Stream Combiner® bereits erzeugten Transportströme lassen sich nachträglich beliebig verändern. Dieses gilt sowohl für die enthaltenen Elementarströme als auch für sämtliche Tabellen. Die entsprechende Datei wird dazu einfach geöffnet. Der Stream Combiner® arbeitet dann im gleichen Modus wie bei der Erzeugung eines neuen Transportstroms, stellt also dessen Baumstruktur und die Inhalte der Tabellen dar. Im Transportstrom lassen sich beliebige Elemente hinzufügen, löschen oder verändern.

Erzeugen definierter Normverletzungen

Der Stream Combiner® bietet verschiedene Möglichkeiten, in den Transportstrom Normverletzungen einzubauen wie

- ◆ Einfügen von Deskriptoren in Tabellen, in denen diese nicht vorgesehen sind
- ◆ Einfügen von Falschinformation in Tabellen und Deskriptoren
- ◆ Verändern von Wiederholraten von Tabellen
- ◆ Entfernen ausgewählter Tabellen
- ◆ Einstellen eines Offsets von Elementarstrom-Clock (PTS, DTS) zu PCR
- ◆ Abschaltung der PCR-, PTS- und DTS-Aktualisierung jeweils am Video/Audio-Sequenzende

Bestellangaben

Stream Combiner®

R&S DVG-B1

2068.9835.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bildqualitätsanalysator R&S DVQ

**Unverzichtbares Werkzeug
für jede Qualitätsbeurteilung
von digitalen, DCT-codierten
Videosequenzen**



Foto 43318-3

Kurzbeschreibung

Mit dem Bildqualitätsanalysator R&S DVQ wird die Ermittlung von digitaler Bildqualität nach subjektiven Maßstäben zu einem objektiven, anwendbaren Verfahren in Echtzeit. Es beruht auf einer Analyse der Bilddaten und kann somit auch ohne Vorhandensein von Referenz-Bildmaterial angewendet werden. Dazu gibt es optional die PC-Software Quality Explorer™ zur vollständigen Darstellung und Analyse sämtlicher Codierungsdaten mit komfortabler Fernbedienung des R&S DVQ und Anzeige der aufgezeichneten Qualitätsdaten.

Die zunehmende Verbreitung von digitalen, datenkomprimierten Fernsehsignalen verlangt nach einer Überwachung und Beurteilung der dabei erreichbaren Bildqualität. Deren Bewertung ist sehr stark von der subjektiven Wahrnehmung optischer Eindrücke durch den Menschen geprägt.

Der R&S DVQ ist ein Werkzeug, das beide Belange in idealer Weise vereint, denn er bestimmt die Bildqualität hinsichtlich digitaler Kompression und bewertet die Ergebnisse entsprechend der subjektiven Einflüsse der menschlichen Bildwahrnehmung.

Einsatzgebiete

- ◆ Qualitätsüberwachung in Verteilnetzen
- ◆ Bewertung von Programmzuführung
- ◆ Entwicklung, Bewertung und Einstellen von Betriebstechnik
- ◆ Test von Set-Top-Boxen

Hauptmerkmale

- ◆ Messung in Echtzeit
- ◆ Kein Referenzsignal erforderlich
- ◆ SSCQE-Skalierung der Qualitätswerte
- ◆ Monitoring von Bildstillstand, Bild- und Tonsignal
- ◆ Aufzeichnung eines Qualitätsprofils (Langzeit)
- ◆ ITU-R 601 und MPEG2-Eingänge
- ◆ Histogramm-Darstellung für Qualitätswerte
- ◆ Interner Ereignis- und Fehlerreport sowie -statistik
- ◆ Decodierung eines Programms

Eigenschaften

Der R&S DVQ besitzt neben der Analyseeinheit auch einen internen Decoder für Audio- und Videodaten im Format Main-Profile @ MainLevel sowie 4:2:2 Profile @ MainLevel. Das gerade analysierte Programm wird decodiert und kann auf einem angeschlossenen Videomonitor parallel zur Analyse betrachtet werden (Formate CCVS bzw. ITU-R 601). Der Ton steht an den Buchsen sowohl analog als auch digital (AES/EBU) zur Verfügung.

Ein MPEG2-Transportstrom enthält üblicherweise mehrere Programme mit Video- und Audioströmen. Um alle Programme automatisiert überwachen zu können, ist im R&S DVQ ein Scan-Modus vorgesehen, der alle oder ausgewählte Programme einzeln nacheinander für einen einstellbaren Zeitraum nach Bildqualität und Störungen analysiert.

Intern besitzt der R&S DVQ einen 32 Mbit großen Transportstromspeicher. Je nach Datenrate des aktuellen Videostroms reicht das zum Zwischenspeichern von ca. 5 bis 10 Sekunden einer Videosequenz. Diese Sequenz kann für eine weitergehende Analyse über eine der Fernsteuerschnittstellen, zum Beispiel mit dem Quality Explorer™, ausgelesen werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

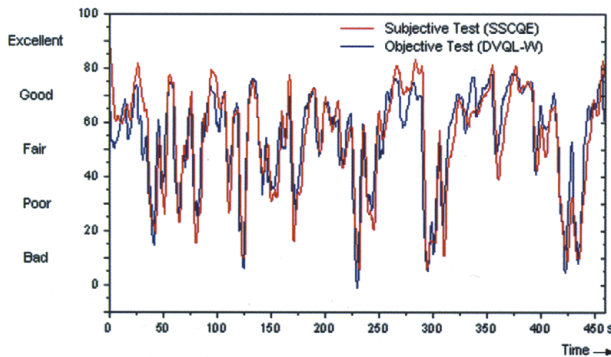
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bildqualitätsanalysator R&S DVQ



Vergleich der objektiven Verfahrensergebnisse (R&S DVQL-W) mit subjektiven Qualitätsbewertungen (SSCQE) für eine Beispielsequenz von rund 480 s

Für vergleichende Qualitätsmessungen kann die Qualitätsanalyse an zwei unterschiedlichen Signalen gleichzeitig durchgeführt werden.

Das Analyseverfahren wird dabei vollständig unabhängig bis zur Qualitätsbestimmung durchgeführt, und erst die Ergebnisse selbst werden dann als Differenzwerte dargestellt. Auch in diesem Mode erfolgt kein Pixelvergleich von zwei Bilddatenquellen.

Serienmäßig vorhanden sind insgesamt 12 Relaisausgänge, die jeweils einem oder mehreren (ODER-verknüpften) Ereignissen zugeordnet werden können. Der Schaltmodus (aktiv geöffnet bzw. geschlossen) der Relais kann eingestellt werden. Dadurch gibt es neben den Datenschnittstellen auch galvanisch getrennte Schaltkontakte zur externen Signalisierung von Störungen und Qualitätseinbrüchen.

Bedienung

Die manuelle Bedienung erfolgt über die Tastatur mit Schnelleinstiegstasten für die Hauptmenüpunkte und Softkeys für die Unterpunkte. Die Anzeigehalte des übersichtlichen LC-Displays werden parallel auch in das decodierte Bild am Videoausgang eingeblendet. Nach Anschluss eines Rekorders können somit die aktuellen Qualitätsbeurteilungen gemeinsam mit den Bildinhalten aufgezeichnet werden.

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/DVQ.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-
Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

Bildqualitätsanalysator	R&S DVQ	2079.6003.03
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch, Audio-Adapter (Lemo-Triax auf XLR), Nullmodem-Kabel	

Optionen

Software Quality Explorer®	R&S DVQ-B1	2079.7151.02
Software Quality Monitor™	frei erhältlich über www.rohde-schwarz.com	
SMPT310M-Eingang	R&S DV-B310	2085.7543.02
Dokumentation der Kalibriermesswerte	R&S DVQ-DCV	2082.0490.20

Descrambling-Optionen für CA-Systeme

Conax, Nagravision, Viaccess	R&S DVQ-B10	2079.7568.02
Irdeto	R&S DVQ-B11	2079.7574.02
SECA-Mediaguard	R&S DVQ-B12	2079.7580.02
NDS-Videoguard (BSkyB)	R&S DVQ-B15	2079.7516.02
Betacrypt BetaDigital	R&S DVQ-B16	2079.7522.02
Betacrypt DTAG	R&S DVQ-B16	2079.7522.03
Betacrypt ORF	R&S DVQ-B16	2079.7522.04
Cryptoworks	R&S DVQ-B17	2079.7539.02

Ergänzungen

Common Interface Adapter TSout	R&S SFQ-Z17	2081.9364.02
19" Gestelladapter (2 HE)	R&S ZZA-211	1096.3260.00
für Montage mit Griffen (Gestellmontage ohne Griffen auf Anfrage)		
Servicehandbuch		2079.7951.24



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Quality Explorer™ R&S DVQ-B1

**Umfassende Inhaltsanalyse
von MPEG2-codierten
Video-Elementarströmen
aller Bildformate**

Die umfassende Anzeige sämtlicher Makroblockdaten erfüllt alle Informationsbedürfnisse

Kurzbeschreibung

Quality Explorer™ R&S DVQ-B1 ist eine Software zur umfangreichen Analyse von MPEG2-codierten Transportströmen. Sie kann entweder zusammen mit R&S DVQ auf einem angeschlossenen externen PC verwendet werden oder auch völlig unabhängig Elementarströme von Datenträgern (z.B. Festplatte, CD-ROM) analysieren. R&S DVQ-B1 ist gekennzeichnet durch zwei voneinander unabhängige Werkzeuge:

Der **Quality Monitor** liest über die Fernbedienschnittstelle die Qualitätswerte aus, die vom Digital Quality Analyzer R&S DVQ in Echtzeit ermittelt werden. Er stellt sie in einem fortlaufenden Zeitdiagramm

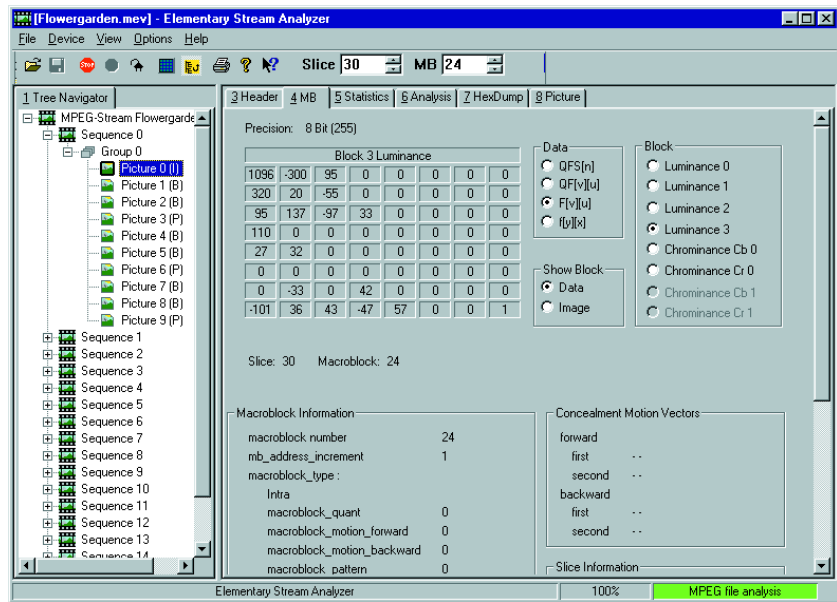
Technische Kurzdaten

Elementary Stream Analyzer

MPEG2-Formate	
Profile	MP (Main Profile 4:2:0) 422P (4:2:2 Profile)
Bildseitenverhältnisse	beliebig, z.B. 4:3, 14:9, 16:9
Bildformate	beliebig SDTV & HDTV

Systemvoraussetzungen

PC oder Laptop mit Pentium-Prozessor (Pentium II mit 266 MHz Taktfrequenz empfohlen, mindestens Pentium I/100 MHz), Betriebssystem Windows 9x oder



grafisch dar und ermöglicht das Speichern auf Datenträger für Archivierungszwecke.

Der **Elementary Stream Analyzer** führt Inhaltsanalysen an MPEG2-codierten Videoelementarströmen aus. Hierzu verfügt der R&S DVQ über einen internen Zwischenspeicher von 32 Mbit für den zu untersuchenden Elementarstrom. Der im R&S DVQ zwischengespeicherte Elementarstrom kann auch auf Wunsch in Form einer PC-Datei abgelegt werden. Alternativ dazu lassen sich als PC-Dateien vorhandene Elementarströme analysieren. Der Quality Explorer™ kann somit auch völlig unabhängig vom R&S DVQ auf anderen Geräteplattformen eingesetzt werden.

Die Fernbedienung des R&S DVQ in allen seinen Funktionen erfolgt über eine mitgelieferte Bibliotheksroutine (DLL) und einer Benutzerschnittstelle im Quality Monitor.

Die Software läuft unter Windows 95/98 oder Windows NT auf jedem PC oder Laptop. Eine Verbindung zum R&S DVQ erfolgt entweder über RS-232-C oder Netzwerk (10BaseT). Die leicht verständliche Bedienung sowie die übersichtliche Darstellung der Messergebnisse in Fenstern variabler Größe garantieren von Anfang an ein schnelles und erfolgreiches Arbeiten.

Windows NT72000/XP, Arbeitsspeicher min. 16 MByte (Windows NT: 32 MByte), benötigter Platz auf der Festplatte ca. 20 MByte, 1 freie serielle RS-232-C-Schnittstelle (empfohlene Datenrate 115 kbit/s) oder 1 freie 10BaseT-Netzwerk-Schnittstelle, CD-ROM-Laufwerk, 1 parallele Druckerschnittstelle

Bestellangaben

Quality Explorer™ R&S DVQ-B1 2079.7151.02

Lieferumfang

CD-ROM mit Setup-Programm, serielles Verbindungskabel zum Anschluss des R&S DVQ an den PC, Hardware-Schlüssel (Dongle) zum Anschluss am parallelen Druckerausgang des PC, Handbuch



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mehrkanal-Bildqualitätsanalysator R&S DVQM

Auf allen Kanälen laufend im Bilde über Bildqualität



Kurzbeschreibung

Der R&S DVQM ist die Mehrkanalversion des erfolgreichen Bildqualitätsanalysators R&S DVQ. Im R&S DVQM kann die Leistung von bis zu 12 R&S DVQ vereint werden. Daraus ergeben sich vielfältige Möglichkeiten zur Konfiguration, so dass der R&S DVQM an unterschiedlichste Anforderungsprofile optimal angepasst werden kann.

Zur Konfiguration der einzelnen Analyzer Boards und zum Auslesen der Messergebnisse wird die Software DTV Net-View für Windows PCs mitgeliefert. Sie ermöglicht, mit allen Geräten über die Ethernet-Schnittstelle von einem weit entfernten Ort zu kommunizieren, wenn die Geräte nicht alle an demselben Ort eingesetzt werden oder größere Distanzen zwischen Messgeräten und PC liegen. Sie lässt sich individuell an die unterschiedlichsten Gerätekonfigurationen anpassen und bietet einen schnellen Überblick über die Analyseergebnisse aller Geräte.

Die Bildqualitätsanalyse ist beim R&S DVQM für die einzelnen Analyzer Boards optional erhältlich (R&S DVQM-B4).

Hauptmerkmale

- ◆ Überwachung von bis zu 12 Kanälen gleichzeitig
- ◆ Optionale Videoqualitätsüberwachung mit SSCQE-Skalierung der Qualitätswerte
- ◆ Kein Referenzsignal erforderlich

- ◆ 12 programmierbare Alarm-Relais-Kontakte pro Kanal
- ◆ Einstellbare Alarmgrenzwerte
- ◆ SDI-Schnittstelle
- ◆ Videoausgänge: SDI- und CCVS-kompatibel zu DVB und ATSC
- ◆ Ethernet-Schnittstelle (TCP/IP-SNMP)
- ◆ Windows-Software zur Fernsteuerung
- ◆ Interner Ereignis- und Fehlerreport sowie Fehlerstatistik
- ◆ Optionale Entschlüsselung von CA-Programmen

Konfigurationsmöglichkeiten

In seiner Grundausstattung wird der R&S DVQM mit zwei Analyzer-Boards geliefert. Zusätzlich bietet das Gerät noch Platz für 10 weitere Boards. Dies können weitere Analyzer Boards sein, um 12 Kanäle gleichzeitig zu überwachen oder Descrambling Boards zum Entschlüsseln von Pay-TV-Programmen. So können bis zu 6 verschlüsselte Programme gleichzeitig überwacht werden (6 Descrambling Boards und 6 Analyzer Boards).

Die Analyzer Boards können in jeden der 12 Steckplätze gesteckt werden. Für die Descrambling Boards gibt es jedoch eine Bedingung: sie müssen immer in den unmittelbar folgenden Steckplatz des zugehörigen Analyzer Boards gesteckt werden. Dies bedeutet, dass der Steckplatz 1 kein Descrambling Board enthalten darf.

Analyzer Boards mit und ohne zugehörige Descrambling Boards können beliebig gemischt werden. Insgesamt können



Foto 43629-2

maximal 12 unverschlüsselte Programme oder 6 verschlüsselte Programme gleichzeitig analysiert werden.

Eigenschaften des Analyzer Boards

Messparameter

Mit jedem Analyzer Board werden alle relevanten Parameter eines Video- und Audioelementarstroms eines gewählten Programms überwacht. Zusätzlich wird überprüft, ob überhaupt ein gültiger Transportstrom anliegt oder ob es Ausfälle gibt. Die Hysterese zum Erkennen des Anliegens und eines Ausfalls kann durch den Benutzer eingestellt werden.

Der Videostrom wird auf Bildstillstand und Bildausfall überprüft. Die Überprüfung erfolgt anhand der Grenzwerte für Spatial und Temporal Activity sowie der Dauer, für welche die Grenzwerte nicht eingehalten werden. Sämtliche Grenzwerte für die Bestimmung von Bildstillstand und Bildausfall können durch den Anwender eingestellt werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

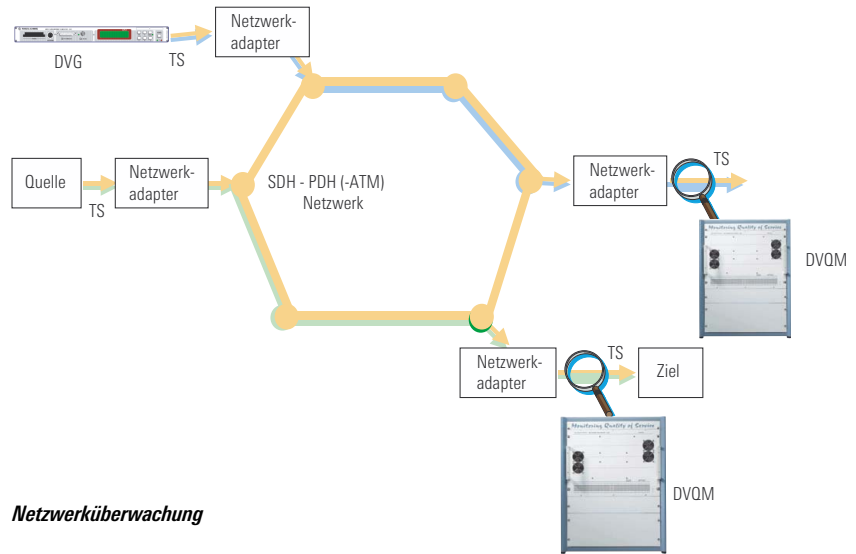
Typenübersicht

R&S-Adressen



Mehrkanal-Bildqualitätsanalysator R&S DVQM

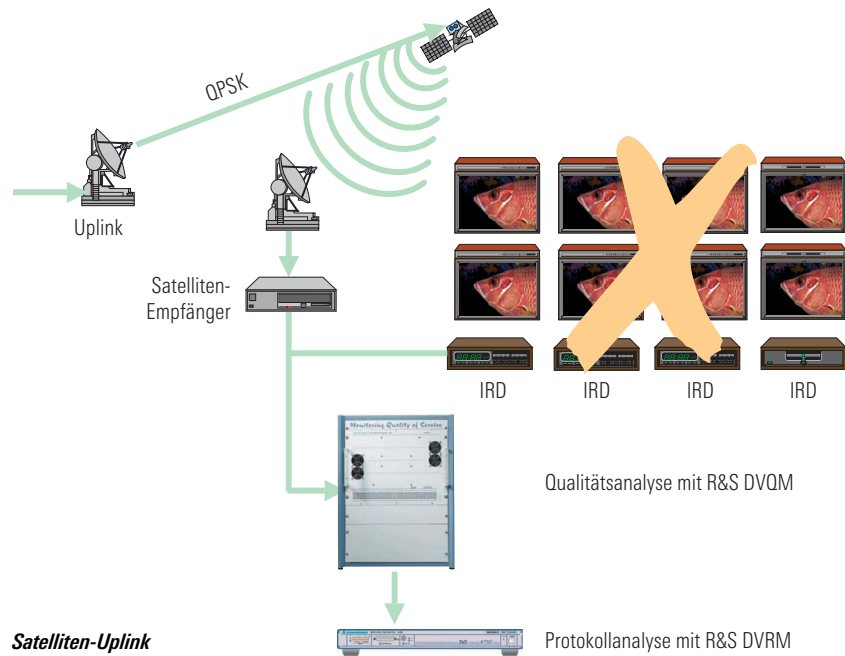
Der Audiostrom wird, sofern er vorhanden ist (Audio Sync.), auf seine Lautstärke getrennt nach rechtem und linkem Kanal überprüft. Wird eine bestimmte Lautstärke für eine definierte Zeit unterschritten, liegt ein Sound Loss vor. Minimal zulässige Lautstärke und maximaler Zeitraum sind einstellbar. Auch AC-3-codierte Audioströme werden auf diese Weise überwacht. Dazu wird das Audiosignal nach einem speziell von Dolby spezifizierten Verfahren auf ein Stereosignal heruntergemischt, so dass dieses wieder auf die beschriebene Art überwacht werden kann. Durch die Option R&S DVQM-B4 kann zusätzlich die Bildqualität lückenlos überwacht werden.



Netzwerküberwachung

Anwendungen

Aufgrund der einzigartigen Kombination aus Echtzeitfähigkeit und Unabhängigkeit vom Referenzsignal gibt es für den R&S DVQM ein weites Anwendungsgebiet. Die langfristige Aufzeichnung und Auswertung der Qualitätswerte ermöglicht eine eher der Realität entsprechende Qualitätsbeurteilung im Vergleich zur Verwendung von kurzen standardisierten Testsequenzen.



Satelliten-Uplink

Qualitätsüberwachung in Verteilnetzen

Mit dem R&S DVQM kann die Bildqualität im laufenden Betrieb und in Echtzeit überwacht werden. Qualitative Einbußen und Störungen werden frühzeitig erkannt und führen zu rechtzeitigen Abhilfemaßnahmen. Vor allem die Tatsache, dass das verwendete Analyseverfahren ohne Referenzsignale auskommt, ermöglicht den Einsatz überall dort, wo MPEG-2 codierte Bilddaten übertragen oder empfangen werden.

An Übergabepunkten zwischen zwei unterschiedlichen Netzwerken dient der R&S DVQM dazu, den zeitlichen Verlauf der Bildqualität zu dokumentieren. Dies kann z.B. ein Hinweis auf die Erbringung von vertraglichen Leistungen sein. Die Netzwerkfähigkeit des R&S DVQM ermöglicht die optimale Integration in Überwachungssysteme.

Gemeinsam mit dem DTV-Recorder-Generator R&S DVRG (siehe Datenblatt PD 0757.5708) und optional dem Realtime Monitor R&S DVRM (siehe Datenblatt PD 0757.5566) bildet der R&S DVQM ein komplettes Überwachungssystem mit Aufzeichnungsmöglichkeit, auch für sehr selten auftretende Störungen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

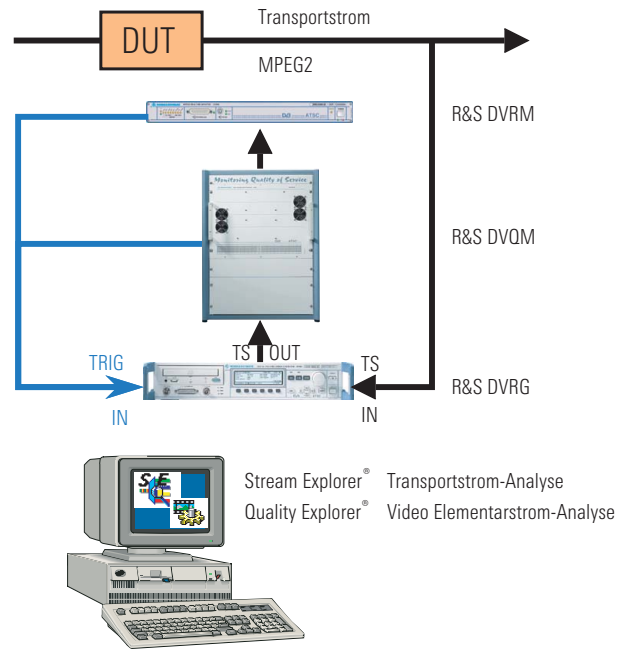


Mehrkanal-Bildqualitätsanalysator R&S DVQM

Die Relais-Ausgänge von R&S DVQM und R&S DVRM verbunden mit dem Trigger-Eingang des R&S DVRG machen es möglich, mit dessen ausgefeilten Triggereigenschaften im Störfall einen nahezu beliebig langen Abschnitt des Transportstroms vor und nach dem Ereignis zur späteren Detailanalyse dauerhaft zu speichern.

Bewertung von Programmzuführung

Auch hierbei macht sich bezahlt, dass das Messverfahren auf der Analyse der Bild-daten beruht und keine Referenzbilder erfordert. Unbekanntes Programm-Material kann anstelle der langwierigen Betrachtung durch eine Testperson automatisch auf seine Bildqualität hin geprüft werden (z.B Satelliten-Uplink).



Fehleranalysen mit dem R&S DVRG und Echtzeitanalysatoren

Optionen

Analyzer Board (R&S DVQM-B2)

Zur Überwachung eines weiteren Kanals kann ein Analyzer Board (R&S DVQM-B2) bestellt werden. Es entspricht den beiden Analyzer Boards, die in der Grundausstattung eines R&S DVQMs enthalten sind. Die Aktivierung der Bildqualitätsanalyse erfolgt – wie auch für die in der Grundausstattung enthaltenen Boards – über die Option R&S DVQM-B4.

Bildqualitätsanalyse (R&S DVQM-B4)

Die Bildqualitätsanalyse der einzelnen Analyzer Boards ist beim R&S DVQM optional verfügbar. Die Messfunktionen des Analyzer Boards werden mit dieser Option um die Berechnung der Bildqualität erweitert. So ist die kontinuierliche Analyse der Bildqualität eines Videoelementarstroms nach patentiertem Bewertungs-Algorithmus möglich, der bei seiner Berechnung die Maskierungseffekte des Auges berücksichtigt und so der

menschlichen Wahrnehmung angepasste Messergebnisse liefert. Bei Unterschreiten eines definierten Qualitätswertes werden ein Alarm und ein Reporteintrag erzeugt.

Descrambling Optionen (R&S DVQMB1x)

Fernsehprogramme des Pay-TV werden in der Regel verschlüsselt übertragen und dadurch vor unerlaubtem Fremdzugriff geschützt. Je nach verwendetem Verschlüsselungssystem müssen sie entschlüsselt werden, um die Bild- und Toninhalte analysieren, decodieren und anzeigen zu können.

Für die gängigsten CA-Systeme sind R&S DVQM-Optionen verfügbar, die einen Kartenleser enthalten. Der zugehörige Kartenschlitz ist über die Rückseite des R&S DVQM erreichbar. Er nimmt die benötigte Smart-Card auf, die vom Betreiber des Fernsehprogramms ausgegeben wird und die individuelle Zuschauer-Lizenz

darstellt. Diese Smart-Card ist in den Optionen R&S DVQMB1x nicht enthalten.

Software DTV NetView

Zur einfachen Erfassung und übersichtlichen Darstellung der durch den R&S DVQM erkannten Fehler sowie zur einfachen Konfiguration aller angeschlossenen Geräte wird die Software DTV NetView mitgeliefert.

Eine besondere Stärke von DTV NetView liegt in ihrer hohen Flexibilität, mit der sie unterschiedlichst konfigurierten Überwachungssystemen angepasst werden kann. Die Anpassung erfolgt über eine spezielle Datei, welche die Konfiguration des Überwachungssystems widerspiegelt. Es können mehrere R&S DVQM und R&S DVQ eingebunden werden. Weiterhin erlaubt DTV NetView die Einbindung von R&S DVRM bzw. R&S DVMD. Dies sind Geräte für die Überwachung und Analyse der Transportstromsyntax.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



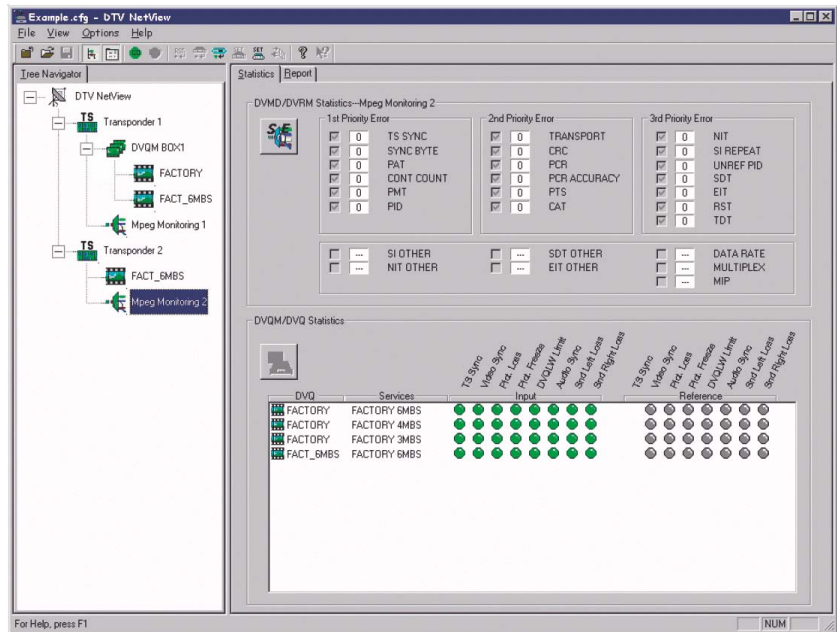
Mehrkanal-Bildqualitätsanalysator R&S DVQM

Nach dem Öffnen der Konfigurationsdatei über DTV NetView werden alle aufgeführten Geräte initialisiert und die gelesene Struktur wird als Baumstruktur im Programmfenster angezeigt. So ergibt sich ein guter Überblick über alle im System befindlichen Geräte. Weiterhin dient diese Baumstruktur der Auswahl einzelner Geräte, um weitere Programme (Quality Monitor oder Stream Explorer) für diese Geräte zu starten, diese Geräte zu konfigurieren oder sich nur für selektierte Geräte die Statusinformationen anzeigen zu lassen.

Quality Monitor

Diese Software, die auch sehr gut mit einem R&S DVQ arbeitet, ermöglicht die Fernbedienung jedes Analyzer Boards (R&S DVQM-B2), wie sie auch über DTV NetView möglich ist. Darüber hinaus erlaubt sie aber auch ein einfaches und kontinuierliches Auslesen der Messwerte: räumliche und zeitliche Aktivität, Datenrate, Qualitätswerte R&S DVQL-W.

Der Quality Monitor kann auf einem externen PC mit Windows 9x/NT/2000/XP installiert werden. Die Verbindung zum R&S DVQM wird über eine RS-232-C- oder



DTV NetView

Ethernet-Schnittstelle hergestellt. Die Messwerte lassen sich in einem kompatiblen Austauschformat (CSV) kontinuierlich auf Datenspeicher ablegen und gleichzeitig grafisch darstellen. Durch eine automatische und individuell definierbare Save-Funktion können über einen beliebigen Zeitraum die Messwerte bequem gespeichert werden.

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/DVQM.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

Mehrkanal-Bildqualitätsanalysator R&S DVQM 2088.0004.02
Grundgerät mit 2 Kanälen (DVQM-B2)
plus Fernbediensoftware DTV NetView

Optionen

Zusätzlicher Kanal (Analyzer Board) R&S DVQM-B2 2088.0027.02
max. 10 Optionen DVQM-B2 pro DVQM möglich
Video-Qualitätsanalyse zu DVQM-B2 R&S DVQM-B4 2088.0062.02
Aktiviert die Digital Video Quality
Berechnung für ein Analyzer Board
(DVQM-B2)
Quality Explorer™ R&S DVQ-B1 2079.7151.02
Nur eine Lizenz für mehrere Kanäle nötig

CA-Systeme

benötigen einen Steckplatz (maximal 6 pro R&S DVQM)

Conax, Nagravision or Viaccess	R&S DVQMB10	2088.0491.02
Irdeto	R&S DVQMB11	2088.0504.02
Mediaguard	R&S DVQMB12	2088.0510.02
NDS-Videoguard BSKyB	R&S DVQMB15	2088.0540.02
BetaCrypt		
BetaDigital	R&S DVQMB16	2088.0556.02
DTAG	R&S DVQMB16	2088.0556.03
ORF	R&S DVQMB16	2088.0556.04
Cryptoworks	R&S DVQMB17	2088.0562.02

Ergänzungen

Dokumentation der Kalibriermesswerte	R&S DVQM-DCV	2082.0409.27
Servicehandbuch		2079.7951.24



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



MPEG2-Messdecoder R&S DVMD

26 DVB- oder 18 ATSC-

Echtzeitmessungen

gleichzeitig, Analysator und Decoder in einem Gerät, Analyse der MIP, integriertes Langzeit- protokoll, On-Screen-Display auf Videomonitor

Kurzbeschreibung

Der MPEG2-Messdecoder R&S DVMD überwacht und analysiert den MPEG2-Transportstrom und gibt so Auskunft über den Inhalt sowie umfassende Informationen zur Qualität des Transportstroms.

Die Kombination von Decoder und Analysator in einem Gerät mit gewohnter Bedienung (kein PC-System) machen den R&S DVMD zum Waveform Monitor des digitalen Fernsehens. Damit findet er überall dort seinen Einsatz, wo MPEG2-Signale kontrolliert werden müssen.

Die Echtzeitmessungen bei gleichzeitig tiefergehender Analyse liefern schnellstens Messergebnisse. Das macht den R&S DVMD zum unverzichtbaren Bestandteil in der Entwicklung, bei der Fehlersuche sowie in Qualitätssicherung und Fertigung.

Eine weitere wichtige Anwendung ist die Endkontrolle des MPEG2-Signals am Studioausgang. Hier ermöglicht der R&S DVMD die Überprüfung der abgehenden Bild- und Tonsignale durch Einblendung der Fehlerinformationen direkt in das decodierte Programm (on screen display).



Foto 42481

Fernsteuerfähigkeit erlaubt die Einbindung in automatische Überwachungsnetze. Damit ist der R&S DVMD ideal für Netzwerkbetreiber.

Als Ergänzung zum R&S DVMD ist der MPEG2-Messgenerator R&S DVG lieferbar, der verschiedene kontinuierliche MPEG2-Transportströme erzeugt mit kombinierten Video-, Audio- und Daten-Endlossequenzen als Inhalt.

Analysator

Die Analysatorfunktionen des R&S DVMD umfassen eine Protokollanalyse des anliegenden MPEG2-Transportstroms in Echtzeit. Alle Messungen entsprechen den „Measurement Guidelines for DVB Systems“ (ETR 290) des europäischen DVB-Projektes bzw. sind inhaltlich daran angelehnt (ATSC-Standard). Im DVB-Modus werden zusätzlich zu ETR 290 auch die Wiederholraten aller „Other“-Tabellen vom Typ EIT/SDT/NIT in Echtzeit überwacht.

Alle auftretenden Fehler lassen sich unmittelbar mit Hilfe mehrerer LEDs an der Frontplatte erkennen. Der R&S DVMD erfasst dabei auch solche Fehler, die nur sporadisch auftreten. Zusätzlich ist eine Fehlerstatistik abrufbar, die eine Aussage über die Häufigkeit der verschiedenen Fehler in einem definierten Messzeitraum macht. Auf Wunsch gibt der R&S DVMD eine Liste (REPORT; siehe nächste Seite Bild unten) mit detaillierten Informationen über die aufgetretenen Fehler jeweils

mit Datum und Uhrzeit aus. Die Liste hat bis zu 1000 Einträge und kann wahlweise auch nur einzelne Fehlerarten darstellen.

Ferner ist eine Analyse der MIP-Pakete (Megaframe Initialisation Paket) integriert, die bei DVB-T-Gleichwellennetzen (SFN) für die Synchronisation der Sender in den Transportstrom eingefügt sind. Im Fehlerfall kann mit den Trigger-/Capture-Eigenschaften ein Teil des Transportstromes (ca. 2 Mbit) im R&S DVMD eingefroren und zur weiteren Analyse bis auf Bit-Ebene über die RS-232-C-Schnittstelle ausgelesen werden.

Die optionale Software Stream Explorer® ermöglicht neben noch tiefergehenden Analysen auch weitere Online-Messungen mit grafischer Darstellung am Bildschirm (z.B. Datenraten, PCR-Jitter, ...)

Decoder

Üblicherweise besteht ein MPEG2-Transportstrom aus einer Reihe von Programmen, die Video-, Audio- und Datenströme (Elementarströme) enthalten können. Der R&S DVMD decodiert je einen Video- und Audiostrom eines ausgewählten Programms. Das decodierte Videosignal steht gleichzeitig in den Formaten FBAS und Y/C analog sowie nach ITU-R601 digital seriell zur Verfügung. Das Audiosignal gibt der R&S DVMD als analoges Stereo-Signal und als digitales AES/EBU-Signal aus.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

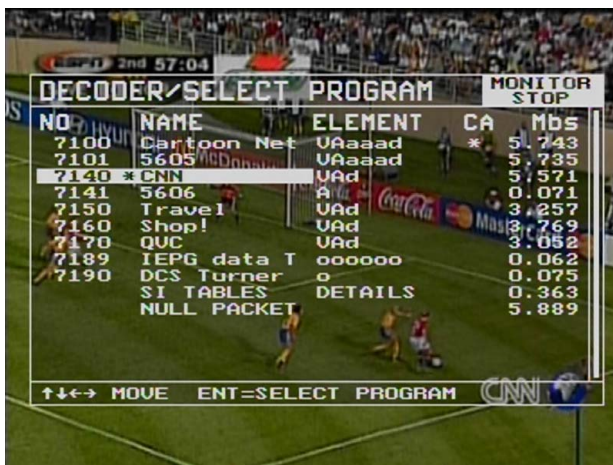
R&S-Adressen



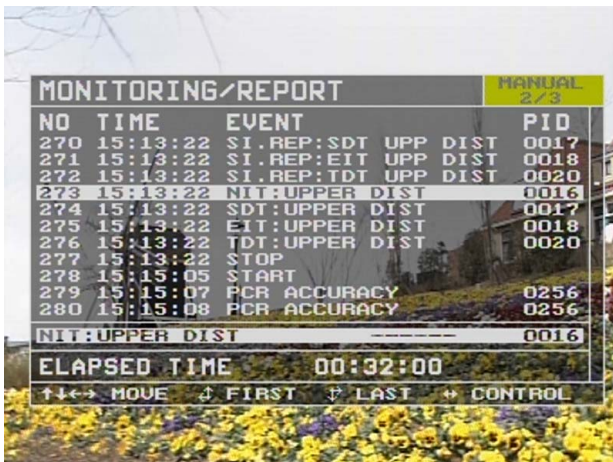
MPEG2-Messdecoder R&S DVMD

Option Alarmkontakte und parallele Druckerschnittstelle

Neben einer parallelen weiteren Druckerschnittstelle stehen 12 Alarmleitungen für die Signalisierung von festgestellten Fehlern im Transportstrom zur Verfügung. Jede der Alarmleitungen kann einer oder mehreren („oder“-verknüpften) Fehlerarten zugeordnet werden. Die Kontakte schließen nach Masse und können entweder im Fehlerfall aktiviert oder invertiert geöffnet werden.



Auflistung aller Programme des Transportstroms



Fehlerreport mit detaillierten Angaben zur Fehlerursache

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/DVMD.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

MPEG2-Messdecoder	R&S DVMD	2068.8597.02
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch, Audio-Adapter (LEMO-Triax auf XLR)	
Optionen		
Software Stream Explorer®	R&S DVMD-B1	2068.9406.02
Auslieferung im ATSC-Standard	R&S DVMD-B2	2068.9341.00
Alarmkontakte, par. Druckerschnittst.	R&S DVMD-B5	2068.9393.02
Dokumentation der Kalibriermesswerte	R&S DVM-DCV	2082.0490.15
Ergänzungen		
19"-Adapter (1 HE)	R&S ZZA-91	0396.4870.00
Service-Handbuch		2069.0348.24

MPEG2-Realtime Monitor R&S DVRM

**Überwachung und Analyse von
MPEG2-Transportströmen in
Echtzeit**



Foto 43410-1

Kurzbeschreibung

Der R&S DVRM ist die optimierte Lösung zur kontinuierlichen Überwachung von MPEG2-Transportströmen in Echtzeit. Diese Messungen sind zur Sicherstellung des störungsfreien Zusammenspiels aller Komponenten eines DTV-Übertragungsnetzes notwendig.

Hauptmerkmale

- ◆ 26 DVB bzw. 19 ATSC Echtzeit-Messungen gleichzeitig
- ◆ Integriertes Langzeitprotokoll
- ◆ Analyse der Datenraten
- ◆ Trigger-on-Error-Funktion
- ◆ Fernbedienung über mitgelieferte PC-Software
- ◆ 12 eingebaute Relais zur Fehler-Signalisierung

Analysator

Die Analysatorfunktionen des R&S DVMD umfassen eine Protokollanalyse des anliegenden MPEG2-Transportstroms in Echtzeit. Alle Messungen entsprechen den „Measurement Guidelines for DVB

Bei Verwendung der mitgelieferten PC-Software (Windows 9x/NT/2000/XP) sind drei Informationsblöcke gleichzeitig verfügbar:

1. Struktur des Transportstroms mit Auflistung aller Elemente in Baum- oder Listenform (links)
2. Aktueller Status sowie Fehlersekunden jedes einzelnen Echtzeitfehlers (rechts oben)
3. Zeitliche Auflistung aller festgestellten Fehler (rechts unten)

Systems“ (ETR290) des europäischen DVB-Projektes bzw. sind inhaltlich daran angelehnt (ATSC-Standard). Im DVB-Modus werden zusätzlich zu ETR290 auch die Wiederholraten aller „Other“-Tabellen vom Typ EIT/SDT/NIT in Echtzeit überwacht.

Alle auftretenden Fehler lassen sich unmittelbar mit Hilfe mehrerer LEDs an der Frontplatte erkennen. Der R&S DVMD erfasst dabei auch solche Fehler, die nur sporadisch auftreten. Zusätzlich ist eine Fehlerstatistik abrufbar, die eine Aussage über die Häufigkeit der verschiedenen Fehler in einem definierten Messzeitraum macht. Auf Wunsch gibt der R&S DVMD eine Liste (REPORT) mit detaillierten

Informationen über die aufgetretenen Fehler jeweils mit Datum und Uhrzeit aus. Die Liste hat bis zu 1000 Einträge und kann wahlweise auch nur einzelne Fehlerarten darstellen.

Ferner ist eine Analyse der MIP-Pakete (Megaframe Initialisation Paket) integriert, die bei DVB-T-Gleichwellennetzen (SFN) für die Synchronisation der Sender in den Transportstrom eingefügt sind. Im Fehlerfall kann mit den Trigger-/Capture-Eigenschaften ein Teil des Transportstromes (ca. 2 Mbit) im R&S DVMD eingefroren und zur weiteren Analyse bis auf Bit- und Byte-Ebene über die RS-232-C-Schnittstelle ausgelesen und analysiert werden.

The screenshot shows the 'MPEG2 Realtime Monitor - Monitoring' software interface. It features a tree view on the left for navigating through transport stream elements like PSI/SI, PAT, PMT, and various programs. The main window is divided into sections for error statistics (1st, 2nd, and 3rd Priority Errors) and a data table. The data table lists error events with columns for No., Time, Code, Event, Detail, Pid, and Program.

No.	Time	Code	Event	Detail	Pid	Program
004	18:15:46	240	PTS	0.960 s	0x0200	Program 1 [Bounce]
005	18:15:46	325	SI.REP-TDT UPP DIST	232.1...	0x0014	
006	18:15:46	381	TDT.UPPER DIST	232.1...	0x0014	
007	18:15:47	325	SI.REP-TDT UPP DIST	233.2...	0x0014	
008	18:15:47	381	TDT.UPPER DIST	233.2...	0x0014	
009	18:15:48	200	TRANSPORT		0x0201	
010	18:15:48	325	SI.REP-TDT UPP DIST	234.2...	0x0014	
011	18:15:48	381	TDT.UPPER DIST	234.2...	0x0014	
012	18:15:49	325	SI.REP-TDT UPP DIST	235.2...	0x0014	
013	18:15:49	381	TDT.UPPER DIST	235.2...	0x0014	
014	18:15:50	214	CRC-EIT		0x0012	PSI/SI, EIT
015	18:15:50	325	SI.REP-TDT UPP DIST	236.2...	0x0014	
016	18:15:50	381	TDT.UPPER DIST	236.2...	0x0014	
017	18:15:51	325	SI.REP-TDT UPP DIST	237.2...	0x0014	
018	18:15:51	381	TDT.UPPER DIST	237.2...	0x0014	
019	18:15:52	110	SYNC BYTE: SINGLE			
020	18:15:52	325	SI.REP-TDT UPP DIST	238.2...	0x0014	
021	18:15:52	381	TDT.UPPER DIST	238.2...	0x0014	



MPEG2-Realtime Monitor R&S DVRM

Die optionale Software Stream Explorer® ermöglicht neben noch tiefergehenden Analysen auch weitere Online-Messungen mit grafischer Darstellung am Bildschirm (z.B. Datenraten, PCR Jitter, ...)

Fernbedienung

Auf eine lokale Bedienung und Anzeige wurde bewusst verzichtet, da der R&S DVRM für den Einsatz in vernetzten Überwachungssystemen – allein oder mehrfach eingebaut – konzipiert wurde.

Die mitgelieferte Software „MPEG2 Realtime Monitor“ erlaubt neben dem Auslesen und Darstellen sämtlicher Fehlerinformationen die Fernbedienung des R&S DVRM in allen Funktionen. Auch die bewegte, grafische Darstellung der Datenraten aller einzelnen Transportstromelemente im Balkendiagramm ist verfügbar. Neben dem endlosen Abspeichern des Fehlerreports auf der Festplatte bietet die Software auch die Einbindung in vernetzte Überwachungssysteme mit Hilfe der COM/DCOM-Schnittstelle.

ATSC-Standard R&S DVRM-B2

Bei der Bestellung des R&S DVRM mit der Option R&S DVRM-B2 wird das Gerät für den ATSC-Standard vorkonfiguriert. Zur Umstellung auf den jeweils anderen Standard ist eine PC-Windows-Software beigelegt.

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/DVRM.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

MPEG2-Realtime Monitor	R&S DVRM	2068.8580.02
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Nullmodemkabel, Bedienhandbuch, CD-ROM-Bediensoftware, Update Firmware für ATSC- und DVB-Standard, Auslieferung im DVB-Standard	
Optionen		
Auslieferung im ATSC-Standard	R&S DVRM-B2	2068.9606.00
Software Stream Explorer®	R&S DVMD-B1	2068.9406.02
Dokumentation Kalibriermesswerte	R&S DRM-DCV	2082.0490.24
Ergänzungen		
19"-Adapter (1 HE)	R&S ZZA-91	0396.4870.00
Servicehandbuch		2069.0348.24



Stream Explorer® R&S DVMD-B1

Erweiterte MPEG2-Analyse mit dem R&S DVMD oder R&S DVRM

Kurzbeschreibung

Die Software Stream Explorer® R&S DVMD-B1 erweitert den MPEG2-Messdecoder R&S DVMD zu einem universellen Analysesystem für MPEG2-Transportströme. Sie läuft unter Windows 9x oder Windows NT/2000/XP auf jedem PC oder Laptop, der über eine serielle Schnittstelle mit dem R&S DVMD verbunden ist. Die einfache Bedienung sowie die übersichtliche Darstellung der Messergebnisse garantieren ein effektives Arbeiten. Der R&S DVMD kann bis zu 2 Mbit des anliegenden Transportstroms vorübergehend zwischenspeichern und über die serielle Schnittstelle dem Stream Explorer® auf Anforderung übertragen. Das Gerät benutzt dazu mehrere Daten- oder Ereignisfilter (TRIGGER), die über den Stream Explorer® aktivierbar sind. Dadurch vergrößert sich im Bedarfsfall die untersuchte Datenmenge des Transportstroms um ein Vielfaches. Die Software kann im R&S DVMD außerdem zusätzliche Echtzeitanalysen aktivieren und deren Messwerte als bewegte Grafiken darstellen. Sie erweitert damit die Echtzeit-Messmöglichkeiten des R&S DVMD beträchtlich.

Fünf Betriebsarten

- ◆ **DUMP:** Umfangreiche Inhaltsanalyse von Transportströmen
- ◆ **TRIGGER:** Detaillierte Untersuchung von Fehlern in Transportströmen
- ◆ **MEASURE:** Grafische Darstellung von Transportstromparametern in Echtzeit

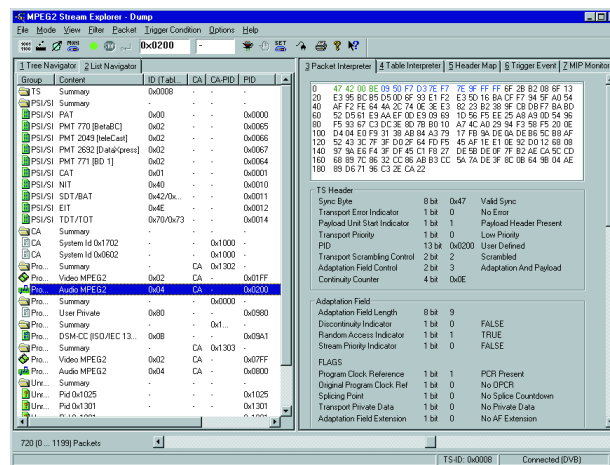


Bild 1: Alle Transportstrom-Details im Griff mit List Navigator und Packet Interpreter (DVB-Modus)

- ◆ **MONITORING:** Fernbedienung
- ◆ **OFFLINE:** Abspeichern und späteres Wiederherstellen beliebiger Messszenarien (für alle vorstehenden vier Betriebsarten)

DUMP

Diese Betriebsart ermöglicht die detaillierte Inhaltsanalyse von Transportströmen (TS). Den Inhalt des Transportstroms stellt der Stream Explorer® sowohl im Hex-Format als auch in interpretierter Form dar. Damit wird es sehr einfach, eventuelle Unregelmäßigkeiten zu erkennen.

Die analysierten Transportstromdaten können folgendermaßen gefiltert sein:

- ◆ nur TS-Pakete mit bestimmter PID
- ◆ nur TS-Pakete mit Adaptation Field
- ◆ nur TS-Pakete mit Beginn eines PES-Paketes (Payload Unit Start Indicator gesetzt)

Kombinationen dieser Auswahlkriterien sind ebenfalls möglich. Unabhängig von den Filtereinstellungen ermittelt der Stream Explorer® zusätzlich die vollständige Inhaltsstruktur des Transportstroms.

Darstellungsarten

- ◆ **NAVIGATOR:** Darstellung des Transportstrominhaltes in Form eines Strukturbauums (Bild 2 links) oder in Tabellen-

form (Bild 1 links) mit allgemeinen Informationen für alle Einzelströme wie PID, Stream ID, Datenrate und Informationen zur Verschlüsselung. Diese Darstellung ist immer parallel zu jeweils einer weiteren Darstellung verfügbar

- ◆ **PACKET INTERPRETER:** (Bild 1 rechts) Darstellung eines TS-Paketes im Hex-Format und gleichzeitig als interpretierte Inhaltsliste für alle enthaltenen Elemente. Farbliche Abstufungen für die verschiedenen Paketteile (Header, Adaptation Field, Payload, usw.) schaffen Übersicht. Die Paketauswahl erfolgt entweder über den NAVIGATOR oder einen Software-Schiebeschalter, mit dem sämtliche zwischengespeicherte Pakete in ihrer ursprünglichen Reihenfolge anwählbar sind
- ◆ **TABLE INTERPRETER:** (Bild 2 rechts) Listet alle Elemente einer ausgewählten Tabelle auf und interpretiert deren Inhalt. Die folgenden Tabellen sind wählbar:
 - Alle Standards: CAT, PAT, PMT, PT
 - DVB: BAT, DIT, EIT, NIT, RST, SDT, SIT, ST, TDT, TOT
 - ATSC: CVCT, EIT, ETT, MGT, PIT, RRT, STT, TVCT
- ◆ **HEADER MAP:** Gibt einen Überblick, wie die Pakete einzelner Teilströme innerhalb des Transportstroms verteilt sind. Die Header eines ausgewählten Teilstroms sind farblich hervorgehoben

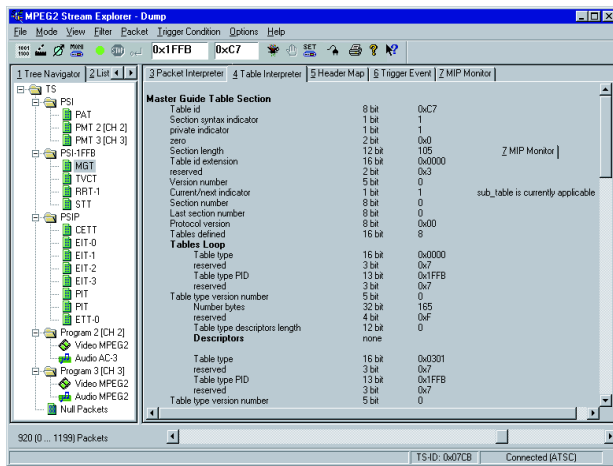


Bild 2: Übersichtliche Darstellung der Strukturen des Transportstromes mit dem Tree Navigator und Tabellen-Interpreter (ATSC-Modus)

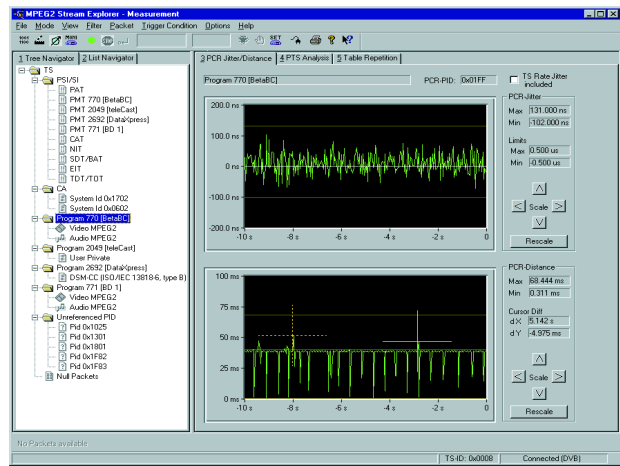


Bild 3: Echtzeitmessung von PCR-Jitter und PCR-Abständen (DVB-Modus)

TRIGGER

Tritt in dem am R&S DVMD anliegenden Transportstrom ein Fehler auf, werden die Daten in der Umgebung des Fehlers im R&S DVMD gespeichert und dem Stream Explorer® für eine Auswertung zur Verfügung gestellt. So kann die Ursache eines Fehlers sicher erkannt und detailliert dargestellt werden.

TRIGGER EVENT: Für die Untersuchung des Fehlers steht diese Darstellungsart zusätzlich zur Verfügung. Sie zeigt die Strukturelemente, in denen der Fehler aufgetreten ist. Die fehlerhaften Daten sind dabei rot dargestellt. Die Art des Fehlers wird zusätzlich erläutert.

MIP MONITOR: Regelmäßig aktualisierte Anzeige der MIP-Daten (Megabyte Initialization Packets). Diese sind bei einem SFN (Single Frequency Network) unverzichtbarer Bestandteil, um die verschiedenen Sender synchron betreiben zu können.

MEASURE

Diese Betriebsart ermöglicht die Echtzeitanalyse mehrerer Parameter des Transportstroms und deren grafische Darstellung als Kurven- oder Balkendiagramm:

- ◆ PCR-Jitter (Bild 3): Genauigkeit und Overall-Jitter MGF1, MGF2 und MGF3
- ◆ Abstände der PCR-Werte im Transportstrom (Bild 3)
- ◆ Abstände der elementarstrombezogenen PTS-Werte
- ◆ PTS/PCR-Differenz
- ◆ Abstände der PSI-, SI- und PSIP-Tabellen
- ◆ Datenraten der Elementarströme

MONITORING

In dieser Betriebsart ist die vollständige Fernbedienung des R&S DVMD integriert. Hierzu zählen auch die Anzeige, Filterung und Abspeicherung des Überwachungsberichts.

Systemvoraussetzungen

PC oder Laptop mit Pentium-Prozessor (empfohlene Taktfrequenz min. 100 MHz), Betriebssystem Windows 9x oder NT/2000/XP, Arbeitsspeicher min. 16 MByte (ab Windows NT: 32 MByte), benötigter Platz auf der Festplatte ca. 10 MByte, 1 freie RS-232-C-Schnittstelle (empfohlene Datenrate 115 kbit/s), 1 parallele Drucker-schnittstelle, 3,5"-Diskettenlaufwerk

Bestellangaben

Stream Explorer®	R&S DVMD-B1	2068.9406.02
Lieferumfang	3,5"-Disketten mit Setup-Programm; Verbindungskabel zum Anschluss des R&S DVMD an den PC, Handbuch und Hardware-Schlüssel (Dongle) zum Anschluss am parallelen Druckeranschluss des PC	

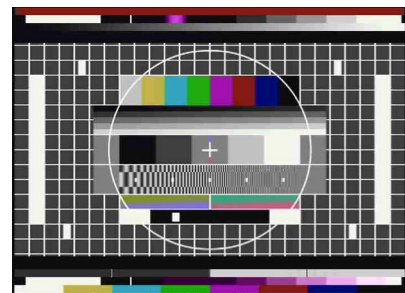
DVD-Kompodium Professional Test DVDs



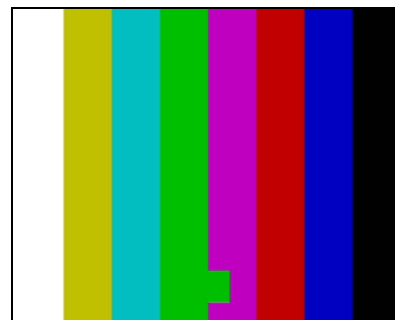
Beinhaltet 5 DVDs mit professionellen Testbildern und Testdatenströmen für Audio-, Video- und EMV-Anwendungen, insbesondere in Verbindung mit DVD-Playern und -Recordern



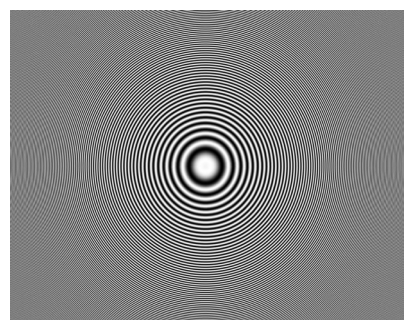
CCIR 17



Codec 43



ITU-R BT.801-1 mit Bewegelement



Zonenplatte

Kurzbeschreibung

Die Qualität vieler Messungen wird maßgeblich von Umfang und Qualität der bereitgestellten Testsignale beeinflusst. In diesem Sinne bietet das DVD-Kompodium eine einzigartige Zusammenstellung verschiedenster Video- und Audioströme für den professionellen Einsatz an.

Hauptmerkmale

- ◆ Entwicklungsbegleitende Tests von Video- und Audiogeräten
- ◆ Objektive messtechnische Beurteilung von Video- und Audiosignalen, insbesondere von DVD-Systemen (DVD-Video u. DVD-Audio), z. B. mit Video- und Bildanalytoren (UAF, DVQ, VSA) und Audioanalytoren (UPL)

- ◆ Subjektiver Qualitätstest von Video- und Audiogeräten
- ◆ Typprüfungen gemäß internationaler Standards u.a. mit dem Testsystem TS9980 zur Messung der Störfestigkeit von Ton-, Fernseh-Rundfunkempfängern, Satelliten und DVB-Empfängern

Eigenschaften

Das Kompodium ist thematisch in zwei Doppelalben aufgeteilt:

- ◆ Album 1 enthält über 150 Testbilder, Video- und Audiosequenzen auf einer DVD VIDEO, u.a. auch Testsequenzen für die Störfestigkeitsmessung
- ◆ Album 2 enthält eine DVD VIDEO sowie eine DVD AUDIO mit Stereo- und Mehrkanaltestdatenströmen

- ◆ Album 3 beinhaltet 2 DVDs mit Datenströmen zur Messung der Zuverlässigkeit von Systemen mit DVD-Komponenten. Dazu gehört der Test zur automatischen Fehlerkorrektur und der Dauertest von DVD-Geräten

Besonderes Augenmerk wurde auf die qualitätsgerechte Erzeugung der digital generierten Testsequenzen gerichtet. Diese Testsequenzen unterstützen durch die Auswahl geeigneter Bildstrukturen bzw. Audiofrequenzen die Durchführung normgerechter Messungen in höchster Qualität aber auch subjektive Beurteilungen von Audio- und Videogeräten im weitesten Sinne.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DVD-Kompodium R&S TestDVD

Die DVDs enthalten auch spezielle Testsequenzen, die automatische Auswertungen in Verbindung mit Rohde&Schwarz-Geräten bzw. Rohde&Schwarz-Testsystemen gestatten.

Dazu gehören z.B. auf der DVD-Video:

- ◆ Testbild CCIR 17 zur Messung von Nichtlinearitäten, Pegel- und Laufzeitfehlern
- ◆ Testbild Codec43 als Zusammenfassung unterschiedlichster Testsignale in einem Bild zur gleichzeitigen automatischen Erfassung signifikanter Parameter eines Videosignals
- ◆ Testdatenstrom auf Basis ITU-R BT.801-1 mit Bewegungselement zur automatischen objektiven Bildbewertung von analogen und digitalen Störungen

In Ergänzung dazu ermöglichen eine Vielzahl von Video-Life-Sequenzen eine visuelle Qualitätsbewertung. Dazu zählen z.B.

- ◆ Sequenzen mit rotierenden oder Pendelelementen zur Beurteilung von Nachzieheffekten bei Monitoren, TFT-Displays, Plasmaröhren, Projektoren im Vergleich zu traditionellen Fernsehgeräten
- ◆ Spezielle Videotestströme wie die Zonenplatte, die die visuelle Beurteilung von Skalierungsartefakten unterstützen

Die Videosequenzen enthalten zusätzliche Audiosignale, angefangen von 997 Hz Referenz-Tonsignalen, rosa Rauschen bis hin zu AC-3-Testsignalen zur vollständigen und gleichzeitigen Beurteilung der Audio- und Videoströme.

Die Testsequenzen werden für PAL- oder NTSC-Systeme sowie für 4:3- und 16:9-Anwendungen bereitgestellt.

Die auf der DVD-Audio enthaltenen Audiosignale ermöglichen u.a. die exakte Messung von Mehrkanal-Frequenzgängen sowie eine präzise Ermittlung von Rauschabständen und Verzerrungen. Daneben erlauben viele Sequenzen das diskrete Ansteuern einzelner Kanäle, um beispielsweise die im Decoder eingestellten Lautsprecher-Parameter oder Downmix-Funktionen zu überprüfen.

Die Beschreibungen der einzelnen Datenströme sind über die Internetadresse

www.testdvd.rohde-schwarz.com

einsehbar bzw. herunterladbar.

Herausgeber der DVDs sind die Firmen Rohde&Schwarz und Burosch mit freundlicher Unterstützung von Audiovision und TESTfactory.

Lieferumfang

DVD1, Video *)	Testbilder und Datenströme für Video und EMV-Anwendungen
DVD2 Video *), DVD 3 Audio	Testsequenzen für Stereo- und Multikanalsysteme
DVD4, Video *)	Testsequenzen für Laser- und Fehlerkorrekturmessungen
DVD5, Video *)	Endlos-Dauertest

*) Fernsehnorm PAL oder NTSC

Allgemeine Daten

5 DVDs	1 x DVD-9, 4 x DVD-5
Regionalcode	0
Fernsehnorm	PAL oder NTSC
Bildformat	4:3; 16:9 (nicht für alle Testsequenzen)
	Technische Änderungen vorbehalten!

Bestellangaben

DVD-Kompodium	
Professional Test DVDs	
PAL	1159.6090.02
NTSC	1159.6090.03



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Mesempfängerfamilie R&S EFA

Mesempfänger und Demodulatoren für analoge und digitale (DVB-C, J.83/B, DVB-T oder ATSC/8VSB) Fernsehsignale

R&S EFA63



Kurzbeschreibung

DTV

Die Mesempfänger R&S EFA verfügen über leistungsstarke digitale Signalprozessoren und bieten die schnelle und durchgängige Analyse der empfangenen digital modulierten TV-Signale.

Dank Echtzeitanalyse wird die für komplexe Berechnungs- und Darstellprozesse erforderliche hohe Anzahl von Messwerten für nachfolgende mathematische und statistische Prozesse in extrem kurzer und bis dato unerreichter Zeit verfügbar gemacht. Die hohe Rechenleistung prädestiniert die R&S EFA-Mesempfänger nicht nur für Entwicklungsaufgaben, sondern auch für den Einsatz in der Produktion, wo kurze Messzeiten essentiell sind.

Analog TV

Die analogen R&S EFA-Modelle demodulieren Bild- und Ton-Basisbandsignale mit hoher Präzision für vielfältige Einsatzzwecke, z.B. Messungen an TV-Sendern und Kabelkopfstationen oder für Versorgungsmessungen, Entwicklung, u.v.m. Gleichzeitig werden alle relevanten HF-Parameter mit hoher Geschwindigkeit überwacht und logisch dargestellt. Benutzerkonfigurierbare Alarmmeldungen erlauben die unbeaufsichtigte Überwachung von empfangenen Signalen genauso wie das Umschalten zu alternativen Verbindungen im Fehlerfall.

Die High-end-Demodulatormodelle eignen sich für Vorort-Messungen an Sendern. Sie bieten eine besonders störungsfreie Demodulation der Rundfunksignale. Die Geräte sind für diese Messungen perfekt ausgestattet; ihre hohe Messgenauigkeit erlaubt optimalen Abgleich sowie permanente Qualitätsüberwachung der Sender.

Einsatzgebiete

- ◆ Produktion von Modulatoren und Sendern (Kalibrierung und Test)
- ◆ Senderinstallation und Abgleich von Gleichwellennetzen (DVB-T)
- ◆ Terrestrische Versorgungsmessungen
- ◆ Überwachung von TV-Sendern, Umsetzern und Kabelkopfstationen
- ◆ Forschung und Entwicklung
- ◆ Service
- ◆ Messung der Rauschgrenze von digitalen Signalen
- ◆ Überwachung der MPEG2-Transportströme

Hauptmerkmale

Gemeinsame Merkmale

- ◆ Einfache, benutzerfreundliche Bedienung
- ◆ Modulares Design, leicht erweiterbar durch Optionen
- ◆ Alarmmeldungen für Messfunktionen, intern gespeichert
- ◆ IEC-Bus und RS-232-C-Interface
- ◆ Fehlerreport

- ◆ Eingang für ZF-Frequenzen mit Option R&S EFA-B3: Durchgängig abstimmbarer Frequenzbereich von 5 MHz bis 1 GHz
- ◆ Spezielle Funktionalität: Invertierung des Spektrums (mit Option R&S EFA-B3)

Standard-Mesempfänger (Modelle 12/40/50/60/70/78/90)

- ◆ Selektive Empfänger
- ◆ Typisches Einsatzgebiet bei Nachbar kanalbelegung
- ◆ Exzellentes Preis/Leistungsverhältnis

High-end-Demodulator (Modelle 33/43/53/63/73/89/93)

- ◆ Breitbandeingang, (kein selektiver Empfänger, aber abstimmbar)
- ◆ Typischer Einsatz für Sendertests
- ◆ Hervorragendes S/N-Verhältnis, exzellente Intermodulationseigenschaften
- ◆ High-end-Synthesizer mit extrem niedrigem Phasenrauschen

High-end-Mesempfänger (Modelle 33/43/53/63/73/89/93 + Option R&S EFA-B3)

- ◆ Hervorragendes Signal/Rauschverhältnis, exzellente Intermodulationseigenschaften
- ◆ Hohe Unterdrückung von Spiegel-frequenz und ZF
- ◆ Zwei zusätzliche selektive HF-Eingänge (50 Ω and 75 Ω)
- ◆ Erweiterter Frequenzbereich von 4,5 MHz bis 1000 MHz



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messempefängerfamilie R&S EFA – Familienmitglieder, spezifische Merkmale

DTV

Modell	Bezeichnung	Ausführung
40	DVB-T-Messempefänger	selektiv
43	DVB-T-Messdemodulator	breitbandig
50	ATSC/8VSB-Messempefänger	selektiv
53	ATSC/8VSB-Messdemodulator	breitbandig
60	DVB-C-Messempefänger	selektiv
63	DVB-C-Messdemodulator	breitbandig
70	ITU-T J.83/B-Messempefänger (US-Kabel)	selektiv
73	ITU-T J.83/B-Messdemodulator (US-Kabel)	breitbandig

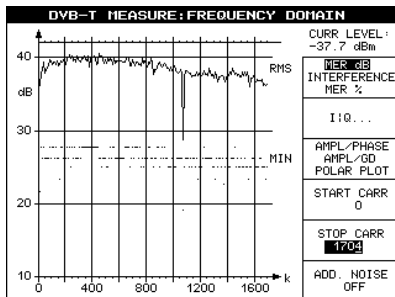
Analog TV

Modell	Bezeichnung	Ausführung
12	Analog-TV-Messempefänger	Standard B/G, selektiv
33	Analog-TV-Messdemodulator	Standard B/G, breitbandig
78	Analog-TV-Messempefänger	Standard D/K oder I, selektiv
89	Analog-TV-Messdemodulator	Standard D/K oder I, breitbandig
90	Analog-TV-Messempefänger	Standard M/N NTSC/BTSC, selektiv
93	Analog-TV-Messdemodulator	Standard M/N NTSC/BTSC, breitbandig

Standardspezifische Merkmale

DVB-T

Der DVB-T-Messempefänger R&S EFA, voll kompatibel mit dem EN 300 744-Standard, empfängt, demoduliert, decodiert und analysiert OFDM-Signale (Orthogonal Frequency Division Multiplex).



MER als Funktion der Frequenz ist eine der leistungsfähigsten Messungen der R&S EFA-Modelle. Sie zeigt die MER für jeden QAM-modulierten Träger des OFDM-Signals. Damit ist ein Überblick über die Gesamtqualität eines Senders im Test gegeben.

Mit „START CARR“ und „STOP CARR“ kann jede Beeinträchtigung des QAM-Trägers im OFDM-Signal schnell lokalisiert werden. Mittels Störmessung (Stör/Nutzsignalmessung) sind Nebenkanalstörungen ebenso mess- und darstellbar.

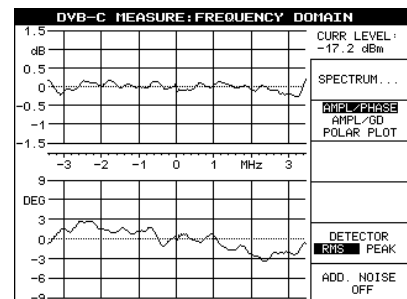
Alle wichtigen Parameter des zu demodulierenden Empfangssignals sind automatisch oder manuell einstellbar:

- ◆ 6-, 7- oder 8-MHz-Bandbreite
- ◆ 2K- oder 8K-OFDM-Modulation
- ◆ QPSK-, 16QAM- oder 64QAM-Konstellationsdiagramm
- ◆ 1/2-, 2/3-, 3/4-, 5/6- oder 7/8-Coderate
- ◆ 1/4-, 1/8-, 1/16- oder 1/32-Schutzabstand
- ◆ $\alpha = 1, 2$ oder 4 hierarchische Demodulation
- ◆ Reed-Solomon-Fehlerkorrektur 204/188
- ◆ 6-MHz-, 7-MHz- oder 8-MHz-SAW-Filterbandbreite (wählbar)
- ◆ Allgemeine Messfunktionen für
 - HF-Eingangspegel
 - Trägerfrequenzoffset
 - Bitratenoffset
 - BER (vor Viterbi, vor und nach Reed-Solomon)
- ◆ Tieferegehende Messmöglichkeiten
 - OFDM-Parameteranalyse
 - MER-Analyse über der Frequenz
 - Q-Analyse über der Frequenz
 - Frequenzbereichsanalyse (Kanalbewertung)
 - Zeitbereichsanalyse (Impulsantwort und Amplitudenverteilung)
 - History-Funktion

- ◆ Integrierter Rauschgenerator zur Messung der Rauschgrenze
- ◆ MPEG2-Transportstromausgang (seriell oder parallel)

DVB-C

Voll kompatibel mit dem EN 300 429-Standard, empfangen, demodulieren, decodieren und analysieren die R&S EFA 60/63-Modelle QAM-Signale (Quadrature Amplitude Modulated).



Die Nebeneffekte des Equalizers werden genutzt, um den Amplituden- und Phasengang (wie im Bild gezeigt), die Gruppenlaufzeit (nicht abgebildet) sowie die Polar-Plot-Darstellung zu zeigen.

Die Polar-Plot-Darstellung — eine komplexe Darstellung von Amplitude und Phase — hilft, sehr kurze Echos zu interpretieren, welche sonst nur schwierig auf der Echomusteranzeige zu erkennen sind.

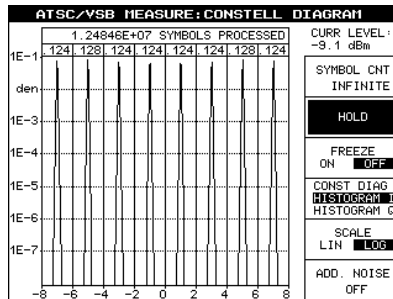
TV-Messempfängerfamilie R&S EFA – Spezifische Merkmale

Alle wichtigen Parameter des zu demodulierenden Empfangssignals sind automatisch oder manuell einstellbar:

- ◆ 6-, 7- oder 8-MHz-Bandbreite
- ◆ 2K- oder 8K-OFDM-Modulation
- ◆ 4-, 16-, 32-, 64-, 128- oder 256-QAM-Modulation
- ◆ Variable Symbolrate für spezielle Modulatortests und Laboranalyse (1 Msymbol/s bis 6,999 Msymbols/s)
- ◆ Reed-Solomon-Fehlerkorrektur 203/187/8
- ◆ Optionale SAW-Filter-Bandbreiten: 6 MHz, 7 MHz, 8 MHz und 2 MHz
- ◆ Allgemeine Messfunktionen für
 - HF-Eingangspegel
 - Trägerfrequenzoffset
 - Bitratenoffset
 - BER (vor und nach Reed-Solomon)
- ◆ Tiefere Messmöglichkeiten
 - OAM-Parameteranalyse
 - Konstellationsdiagramm (einschließlich Histogramm-Funktion)
 - Frequenzbereichsanalyse (von der Frequenzgangkorrektur)
 - Spektrum- und automatische Schulterdämpfungsmessung
 - Zeitbereichsanalyse (Impulsantwort und Amplitudenverteilung)
 - History-Funktion
- ◆ Integrierter Rauschgenerator zur Messung der Rauschgrenze
- ◆ MPEG2-Transportstromausgang (seriell oder parallel)
- ◆ Spezielle Funktion: invertiertes Spektrum

ATSC/8VSB

Der ATSC/8VSB-Messempfänger R&S EFA, voll kompatibel mit dem ATSC Doc. A/53-Standard, empfängt, demoduliert, decodiert und analysiert 8VSB-Signale (Eight-Level Vestigial Sideband).



Histogramm I zeigt die Verteilung der Eight Level Vestigial Sideband-Modulation (8VSB) auf der X-Achse und kann in einer linearen oder logarithmischen Skala dargestellt werden.

Es erlaubt eine Einschätzung des Original-Stör-signals (Störer, Gauß'sches Rauschen, etc).

Hinweis: Prüfen der Position des Synchronimpulses (± 5) und Prüfen der Verteilungswirkung.

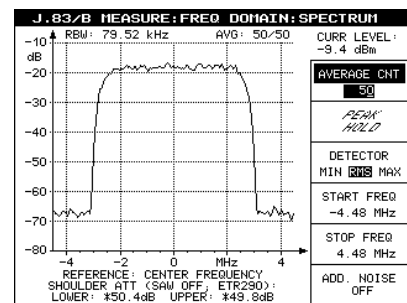
Alle wichtigen Parameter des zu demodulierenden Empfangssignals sind automatisch oder manuell einstellbar:

- ◆ 8VSB-Modulation
- ◆ Trellis-Decoder (Coderate 2/3)
- ◆ Feste Symbolrate für Normalbetrieb (10,762238 Msymbol/s)
- ◆ Variable Symbolrate für spezielle Modulatortests und Laboranalyse (2 Msymbols/s bis 11 Msymbols/s)
- ◆ Reed-Solomon-Fehlerkorrektur 207/187/10
- ◆ Optional SAW-Filterbandbreiten: 6 MHz, 8 MHz und 2 MHz
- ◆ Allgemeine Messfunktionen für
 - HF-Eingangspegel
 - Trägerfrequenzoffset
 - Bitratenoffset
 - BER (vor und nach Reed-Solomon)
- ◆ Tiefere Messmöglichkeiten
 - 8VSB-Parameteranalyse
 - Konstellationsdiagramm (einschließlich Histogramm-Funktion)
 - Frequenzbereichsanalyse (von der Frequenzgangkorrektur)
 - Spektrum- und automatische Schulterdämpfungsmessung gemäß FCC rec.)

- Zeitbereichsanalyse (Impulsantwort und Amplitudenverteilung)
- History-Funktion
- ◆ Integrierter Rauschgenerator zur Messung der Rauschgrenze
- ◆ MPEG2-Transportstromausgang (seriell oder parallel)
- ◆ Zusätzlich SMPTE310M MPEG2-Transportstromausgang

ITU-T J.83/B (US-Kabel)

Voll kompatibel mit dem ITU-T J.83/B-Standard, empfangen, demodulieren, decodieren und analysieren die R&S EFA 70/73-Modelle 64 QAM- oder 256 QAM-Signale (Quadrature Amplitude Modulated).



Dank hoher Integration ist ein separater Spektrumanalysator nicht mehr erforderlich.

Alle Grundfunktionen eines Spektrumanalysators stehen zur Verfügung: Start/Stopp-Frequenz (oder Center/Span) und verschiedene Detektions- und Mittelwertbildungs-Modi.

Alle wichtigen Parameter des zu demodulierenden Empfangssignals sind automatisch oder manuell einstellbar:

- ◆ 64QAM- oder 256QAM-Modulation
- ◆ Trellis-Decoder (Coderate 14/15 für 64QAM und 19/20 für 256QAM)
- ◆ Feste Symbolrate für Normalbetrieb (5,056941 Msymbols/s für 64QAM und 5,360537 Msymbols/s für 256QAM)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messempfängerfamilie R&S EFA – Spezifische Merkmale

- ◆ Variable Symbolrate für spezielle Modulatortests und Laboranalyse (1 Msymbol/s bis 6,999 Msymbols/s)
- ◆ Reed-Solomon-Fehlerkorrektur 128/122/3
- ◆ Optional SAW-Filterbandbreiten: 6 MHz, 8 MHz und 2 MHz
- ◆ Allgemeine Messfunktionen für
 - HF-Eingangspegel
 - Trägerfrequenzoffset
 - Bitratenoffset
 - BER (vor und nach Reed-Solomon)
- ◆ Tiefgehende Messmöglichkeiten
 - QAM-Parameteranalyse
 - Konstellationsdiagramm (einschließlich Histogramm-Funktion)
 - Frequenzbereichsanalyse (von der Frequenzgangkorrektur)
 - Spektrum- und automatische Schalterdämpfungsmessung
 - Zeitbereichsanalyse (Impulsantwort und Amplitudenverteilung)
 - History-Funktion
- ◆ Integrierter Rauschgenerator zur Messung der Rauschgrenze
- ◆ MPEG2-Transportstromausgang (seriell oder parallel)

Analog TV

Voll kompatibel mit analogen Standards, empfangen und demodulieren die analogen R&S EFA-Modelle die analogen TV-Standards B/G, D/K und I.

NYOU FM MEASURE			
SET RF	CHANNEL	ATTEN : 15 dB	STANDARD
503.25 MHz	25	84.2 dBuV	B/G
VISION CARRIER:			
LEVEL		84.2 dBuV	
SET RF	503.250000 MHz		
MEASURED RF	503.250000 MHz		
CONTROLLED RF	503.250000 MHz		
VIDEO LEVEL		100 %	
SOUND CARRIER:			
VISION/SOUND1 CARRIER RATIO		12.9 dB	
VISION/SOUND2 CARRIER RATIO		20.1 dB	
INTERCARRIER1 FREQUENCY		5.5345 MHz	
INTERCARRIER2 FREQUENCY		5.7476 MHz	
FM DEVIATION SOUND1		27.2 kHz	
FM DEVIATION SOUND2		31.2 kHz	
FM DEVIATION PILOT AVERAGE		2.54 kHz	
PILOT FREQUENCY		54.888 kHz	
PILOT		DUAL SOUND	

Alle Parameter des demodulierten Standard-B/G-TV-Kanals werden auf dem Display dargestellt und können auf einen Blick überprüft werden:

- Bildträgerpegel
- Video-Modulationstiefe
- Ton-Intercarrier-Messungen
- Bild/Tonabstand
- Ton 1 und 2 FM-Hub
- Pilot Decoding

Alle wichtigen Parameter des zu demodulierenden Empfangssignals sind automatisch oder manuell einstellbar:

- ◆ Schaltbare Gruppenlaufzeitverzerrung
- ◆ Schaltbarer Synchrondemodulator (5 verschiedene Betriebsarten)
- ◆ Demodulation nach dem Intercarrier-Verfahren
- ◆ Symmetrische Audioausgänge
- ◆ Messfunktionen für
 - Bild/Tonträgerabstand (Pegel und Frequenz)
 - FM-Tonträger und Pilottonhub
 - Bild-Restseitenbandträger oder Video-Modulationstiefe

Analog TV-Standard M/N NTSC/BTSC

Voll kompatibel mit den FCC-Standards, empfangen und demodulieren die analogen R&S EFA 90/93-Modelle alle analogen TV-Signale nach Standard M/N (NTSC/BTSC und PAL).

NTSC/BTSC MEASURE			
SET RF	CHANNEL	ATTEN : 20 dB	STANDARD
61.25 MHz	3	90.7 dBuV	M/N
VISION CARRIER:			
LEVEL		90.7 dBuV	
MODULATION DEPTH		68.9 %	
BAR AMPLITUDE		79.2 IRE	
SYNC AMPLITUDE		31.0 IRE	
VIDEO AMPLITUDE		110.2 IRE	
SOUND CARRIER:			
VISION / SOUND CARRIER RATIO		12.9 dB	
FM DEVIATION MAIN CHANNEL		31.1 kHz	
FM DEVIATION BTSC CHANNEL		44.8 kHz	
FM DEVIATION MTS PILOT		5.38 kHz	
MULTICHANNEL TV SOUND		STEREO + SAP	

Alle Parameter des demodulierten Standard-M/N-TV-Kanals werden auf dem Display dargestellt und können auf einen Blick überprüft werden:

- Bildträgerpegel
- Video-Modulationstiefe
- Bar/Sync/Video-Amplituden (ausgedrückt in IRE)
- Bild/Tonabstand
- Haupt- und BTSC-Kanal FM-Hub
- FM-Hub des MTS-Pilottons
- Ton-Betriebsartenanzeige (Mono, Stereo, SAP)

Alle wichtigen Parameter des zu demodulierenden Empfangssignals sind automatisch oder manuell einstellbar:

- ◆ Schaltbare Gruppenlaufzeitverzerrung
- ◆ Schaltbarer Hüllkurven- oder Synchrondemodulator (5 verschiedene Betriebsarten)
- ◆ Demodulation nach dem Intercarrier- oder Splitcarrier-Verfahren
- ◆ Integrierter BTSC/MTS-Decoder
- ◆ Symmetrische Audioausgänge
- ◆ Messfunktionen für
 - Bild/Tonträgerabstand (Pegel)
 - FM-Tonträger und MTS-Pilottonhub
 - Bild-Restseitenbandträger oder Video-Modulationstiefe



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messem Empfängerfamilie R&S EFA – Optionsübersicht

Option	Eigenschaften
Hardware	
NICAM-Demodulator/-Decoder (R&S EFA-B2)	<ul style="list-style-type: none"> – Demodulation und Decodierung von Signalen nach dem NICAM-728-Standard – Messung der Parameter Bitfehlerrate, Augendiagramm, Clock- und Daten-Jitter – I- und Q-Signal-Ausgang
MPEG2-Decoder (R&S EFA-B4)	<ul style="list-style-type: none"> – Echtzeitanalyse nach ETR 101290 – Fehlerreport – Video- und Audioausgang
Videoverteiler (R&S EFA-B6)	<ul style="list-style-type: none"> – 2 Videoausgänge an der Frontplatte, 2 Videoausgänge an der Geräterückseite – 1 zusätzlicher Q-Signalausgang an der Frontplatte
Schaltbare Tonfalle (R&S EFA-B7)	<ul style="list-style-type: none"> – Nur verfügbar für Standard B/G (R&S EFA Modelle 12/33) – Erlaubt Videobandbreiten-Messungen bis 6 MHz
OFDM-Demodulator (R&S EFA-B10)	<ul style="list-style-type: none"> – Option für analoge R&S EFA-Modelle – DVB-T-Demodulation nach EN300744
6-MHz-SAW-Filter (R&S EFA-B11)	<ul style="list-style-type: none"> – Nachbarkanalunterdrückung – Erfüllt US-Richtlinien
7-MHz-SAW-Filter (R&S EFA-B12)	<ul style="list-style-type: none"> – Entwickelt für DVB-T-Standards – Nachbarkanalunterdrückung – Erfüllt europäische und australische Standards
8-MHz-SAW-Filter (R&S EFA-B13 Modell 02)	<ul style="list-style-type: none"> – Entwickelt für DVB-T-Standards – Nachbarkanalunterdrückung – Erfüllt europäische Standards
8-MHz-SAW-Filter (R&S EFA-B13 Modell 03)	<ul style="list-style-type: none"> – Nachbarkanalunterdrückung – Erfüllt europäische und US-Standards, empfohlen für Spektrummessungen
2-MHz-SAW-Filter (R&S EFA-B14)	<ul style="list-style-type: none"> – Nachbarkanalunterdrückung – Erfüllt Rückkanal-Anforderungen
Digital-Demodulator-Plattform (R&S EFA-B20)	<ul style="list-style-type: none"> – Upgrade für analoge R&S EFA-Modelle – Unterstützt DVB-C-Demodulation (mit Option R&S EFA-K21), ATSC/8VSB-Demodulation (mit Option R&S EFA-K22), ITU-T J.83/B-Demodulation (mit Option R&S EFA-K23) – Enthalten in R&S EFA 50/53/60/63/70/73-Grundmodellen
Software	
DVB-C-Firmware (R&S EFA-K21)	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse, Demodulation und Überwachung von DVB-C-Signalen nach EN300429-Standard – Enthalten in R&S EFA 60/63-Grundmodellen
ATSC/8VSB-Firmware (R&S EFA-K22)	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse, Demodulation und Überwachung von ATSC/8VSB-Signalen nach ATSC Doc. A/53 – Enthalten in R&S EFA 50/53-Grundmodellen – Zusätzlich SMPTE310M MPEG2-Transportstrom-Ausgang
ITU-T J.83/B-Firmware (R&S EFA-K23)	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse, Demodulation und Überwachung von amerikanischen digitalen Kabelsignalen nach ITU-T J.83/B-Standard – Enthalten in R&S EFA 70/73-Grundmodellen
FIR-Koeffizienten-Auslese-Firmware (R&S EFA-K25)	<ul style="list-style-type: none"> – Ausgabe der FIR-Koeffizienten des Equalizers – Verfügbar für R&S EFA 50/53 oder Option R&S EFA-B20 mit R&S EFA-K22 – Koeffizienten-Dateitransfer über RS-232-C-Schnittstelle
M/N NTSC/BTSC-Demodulator (R&S EFA-B30)	<ul style="list-style-type: none"> – Erfüllt FCC-Anforderungen (Gruppenlaufzeitkorrektur) – Schaltbare Tonfalle – Schaltbare Gruppenlaufzeitkorrektur – Schaltbarer Synchron- oder Hüllkurvendetektor – Integrierter BTSC/MTS-Decoder



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messem Empfängerfamilie R&S EFA – Technische Daten, Bestellungen

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/EFA.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-
Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

DTV

DVB-T-Messem Empfänger 1)

Selektiv, Konstellations-Diagramm,
Ausgang MPEG2-Datenstrom R&S EFA 40 2067.3004.40

DVB-T-Messdemodulator 1)

Breitbandig, Konstellations-Diagramm,
Ausgang MPEG2-Datenstrom R&S EFA 43 2067.3004.43

ATSC/8VSB-Messem Empfänger 1)

Selektiv, Konstellations-Diagramm
Ausgang MPEG2-Datenstrom R&S EFA 50 2067.3004.50

ATSC/8VSB-Messdemodulator 1)

Breitbandig, Konstellations-Diagramm,
Ausgang MPEG2-Datenstrom R&S EFA 53 2067.3004.53

DVB-C-Messem Empfänger 1)

Selektiv, 4/16/32/64/128/256QAM,
Ausgang MPEG2-Datenstrom,
Konstellations-Diagramm R&S EFA 60 2067.3004.60

DVB-C-Messdemodulator 1)

Breitbandig, 4/16/32/64/128/256QAM,
Ausgang MPEG2-Datenstrom,
Konstellations-Diagramm R&S EFA 63 2067.3004.63

ITU-T J.83/B-Messem Empfänger 1)

Selektiv, 4/16/32/64/128/256QAM,
Ausgang MPEG2-Datenstrom,
Konstellations-Diagramm R&S EFA 70 2067.3004.70

ITU-T J.83/B-Messdemodulator 1)

Breitbandig, 4/16/32/64/128/256QAM,
Ausgang MPEG2-Datenstrom,
Konstellations-Diagramm R&S EFA 73 2067.3004.73

ANALOG TV

TV-Messem Empfänger 1)

Standard B/G, Zweiton, IF 38,9 MHz,
RF 45 MHz bis 860 MHz, selektiv R&S EFA 12 2067.3004.12

TV-Messdemodulator 1)

Standard B/G, Zweiton, IF 38,9 MHz,
RF 45 MHz bis 1000 MHz, breitbandig R&S EFA 33 2067.3004.33

TV-Messem Empfänger 1)

Standard D/K, oder I (mono), IF 38,9 MHz,
RF 45 MHz bis 860 MHz, selektiv R&S EFA 78 2067.3004.78

TV-Messdemodulator 1)

Standard D/K oder I (mono), IF 38,9 MHz,
RF 45 MHz bis 1000 MHz, breitbandig R&S EFA 89 2067.3004.89

TV-Messem Empfänger 1)

Standard M/N, mono, selektiv,
RF 45 MHz bis 860 MHz, IEC-Bus R&S EFA 90 2067.3004.90

TV-Messdemodulator 1)

Standard M/N (mono), breitbandig,
RF 45 MHz bis 1000 MHz, IEC-Bus R&S EFA 93 2067.3004.93

Mitgeliefertes Zubehör

Lemo-Triaxadapter auf XLR Stereo (nur
wenn Audiosignale verfügbar sind),
Netzkabel, Bedienhandbuch

Optionen

NICAM-Demodulator Std. B/G, D/K	R&S EFA-B2	2067.3610.02
NICAM-Demodulator Standard I	R&S EFA-B2	2067.3610.04
HF-Selektion für Demodulator	R&S EFA-B3	2067.3627.02
MPEG2-Decoder	R&S EFA-B4	2067.3633.02
Videoverteiler	R&S EFA-B6	2067.3656.02
Schaltbare Tonfalle (nur R&S EFA 12/33)	R&S EFA-B7	2067.3710.02
COFDM-Demodulator (für analoge Geräte)	R&S EFA-B10	2067.3740.02
Digital-Demodulator-Plattform (für analoge Geräte)	R&S EFA-B20	2067.3585.02
Standard M/N-Demodulator (für digitale Geräte)	R&S EFA-B30	2067.3556.02
6-MHz-SAW-Filter (für digitale Geräte)	R&S EFA-B11	2067.3691.00
7-MHz-SAW-Filter (für digitale Geräte)	R&S EFA-B12	2067.3591.00
8-MHz-SAW-Filter (für DVB-T-Geräte)	R&S EFA-B13	2067.3579.02
8-MHz-SAW-Filter (für DVB-C/ATSC/J83/B-Geräte)	R&S EFA-B13	2067.3579.03
2-MHz-SAW-Filter (für digitale Geräte)	R&S EFA-B14	2067.3562.00
DVB-C-Firmware (für R&S EFA 5x/7x oder R&S EFA-B20)	R&S EFA-K21	2067.4000.02
ATSC/8VSB-Firmware (für R&S EFA 6x/7x oder R&S EFA-B20)	R&S EFA-K22	2067.4017.02
J.83/B-Firmware (für R&S EFA 5x/6x oder R&S EFA-B20)	R&S EFA-K23	2067.4023.02
FIR-Koeffizientenauslese-Firmware (für R&S EFA 5x oder R&S EFA-B20 und R&S EFA-K22)	R&S EFA-K25	2067.4046.02

Empfohlene Ergänzungen

R&S EFA-Kalibrierwerte	R&S EFA-DCV	2082.0490.09
R&S EFA-B4-Kalibrierwerte	R&S EFA-DCV	2082.0490.15
19"-Adapter	ZZA-93	0396.4892.00
Lemo-Triax-Anschluss (Mono) mit Verbindungskabel (offen)		2067.7451.00
Service-Handbuch	ERST.2	2068.0950.24
Taschen für Geräte 19", 3 HE, Tiefe 460 mm	R&S ZZT-314	1001.0523.00

1) Hinweis: Bitte füllen Sie für die Bestellung das Konfigurationsformular aus (erhältlich bei Ihrer nächstgelegenen R&S-Vertretung) so dass Ihr Messem Empfänger/-demodulator gemäß Ihren Anforderungen gefertigt werden kann.

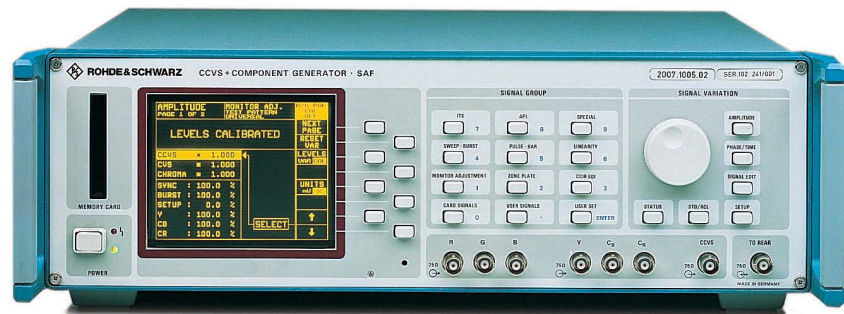
CCVS+Component Generator R&S SAF, CCVS Generator R&S SFF

R&S SAF: FBAS, $Y_C B_C R$, RGB,

S-VHS

R&S SFF: FBAS

**Mehrnormen-Generatoren für
alle TV-Anwendungen; optional
PALplus und ITU-R BT.601**



R&S SAF (Foto 40328-1)

Kurzbeschreibung

Die TV-Generatoren R&S SAF und R&S SFF sind Mehrnormengeräte (BG/PAL, M/NTSC, M/PAL, N/PAL) für alle Anwendungen im TV-Bereich. Der CCVS+Component Generator R&S SAF liefert sämtliche in der Videomesstechnik gebräuchlichen Testsignale und -bilder im FBAS-, $Y_C B_C R$ -, RGB- und im S-VHS-Format, wobei bei Testbildern die Bildseitenverhältnisse 4:3 und 16:9 wählbar sind. Ist nur das FBAS-Format erforderlich, steht der CCVS-Generator R&S SFF zur Verfügung.

Die Generatoren erzeugen außerdem alle Testsignale nach CCIR Rec. 801, eine Auswahl gebräuchlicher pathologischer Testsignale sowie Shallow Ramps mit 10-bit-Auflösung. Das PALplus-Testsignal (Option) enthält alle PALplus-Referenzsignale sowie die Bits für Wide Screen Signalling (WSS).

Über softkeygesteuerte Menüs sind komplexe Signalveränderungen möglich. Weitreichende Veränderungen von Signalanteilen in Amplitude und Phase erlauben den Test von Amplitudenregelungen, Weißbegrenzungen und Video-

analysatoren bis an die Messbereichsgrenze. Kundenspezifische Signale lassen sich an der Frontplatte definieren und im Gerät oder auf einer Memory Card abspeichern.

Arbeitsweise

Der Generatorteil ist digital aufgebaut. Alle Testsignale werden von einem Transputer – einem schnellen RISC-Prozessor – in den drei Komponenten Y, C_B , C_R berechnet und im R&S SAF drei D/A-Wandlern zugeführt. Eine analoge Matrix bringt die drei Komponenten ins RGB-Format. Die RGB-Signale sind daher beim R&S SAF immer simultan mit den $Y_C B_C R$ -Komponenten vorhanden. Das digitale FBAS-Signal in R&S SAF und R&S SFF berechnet sich aus den digitalen $Y_C B_C R$ -Komponenten in Echtzeit mit Hilfe zweier hochintegrierter Gatearrays.

Digitale Videoschnittstelle R&S SAF-Z1

Die Option erweitert die Funktionalität von R&S SAF und R&S SFF für den Einsatz in digitalen TV-Studios. Dem Anwender stehen gleichzeitig ein paralleles und zwei serielle digitale Videosignale neben den analogen Videosignalen zur Verfügung.

Hauptmerkmale

- ◆ Übersichtliche Menüführung an großflächigem EL-Display
- ◆ 12 Signalgruppen mit bis zu je 8 Signalmenüseiten à 7 Signale
- ◆ Überlagerung von Brumm-, Wobbel-, Rausch- oder anderen Signalen mit unterschiedlichen Klemmungsarten
- ◆ APL- und Bounce-Signale mit vorwählbaren Parametern
- ◆ Einblendung externer Prüfsignale wie Teletext und Datenzeilen
- ◆ Freie Programmierung von Prüfzeilen-codierung- und Überwachung
- ◆ Eingabe von Texten als Quellenkennung oder Laufschrift
- ◆ Programmüberwachung + Ersatzbild
- ◆ Systemfähigkeit und volle Fernbedienung (IEC 625-/IEEE488-Bus)
- ◆ Kundenspezifische Signale sind per „Signal Edit“ über die Frontplatte zu erzeugen
- ◆ Zoneplate-Signale, 8 Koeffizienten frei wählbar



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



CCVS+Component Generator R&S SAF, CCVS Generator R&S SFF

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/SAF.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-
Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

CCVS+Component Generator	R&S SAF	2007.1005.02
CCVS Generator	R&S SFF	2007.1057.02
Optionen		
Digitale Videoschnittstelle	R&S SAF-Z1	2007.1063.02
	R&S SFF-Z1	2007.1063.03
PALplus-Testbild für R&S SAF und SFF	R&S SAF-B20	2007.1011.02
Dokumentation der	R&S SAF-DCV	2082.0490.02
Kalibriermesswerte	R&S SFF-DCV	2082.0490.03
Ergänzungen		
Speicherkarte 32 kByte	R&S ZSM-32	2005.4394.02
512 kByte	R&S ZSM-512	2005.4388.02
Service-Kit	R&S SAF-Z	2007.1111.00
	R&S SFF-Z	2007.1105.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messsender R&S SFM

5 MHz... 1000 MHz

Normgerechte TV-Bild- und Tonsignale für alle gebräuchlichen analogen AM-Fernsehstandards

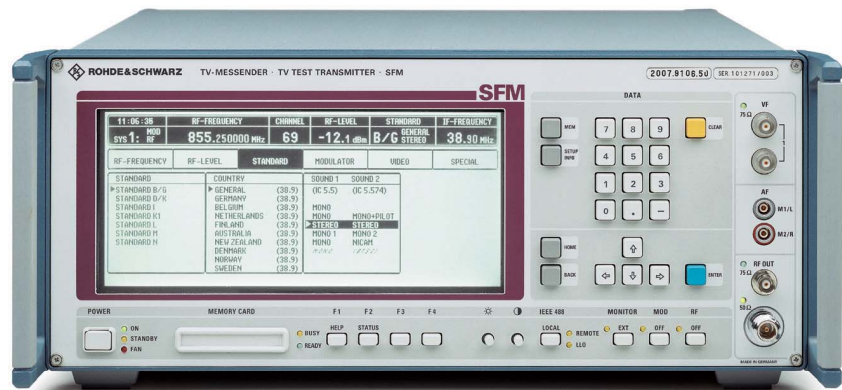


Foto 41846

Kurzbeschreibung

Der TV-Messsender R&S SFM liefert normgerechte TV-Bild- und Tonsignale für alle gebräuchlichen Fernsehstandards für die Bereiche ZF (32 MHz bis 46 MHz) und HF (5 MHz bis 1000 MHz).

Durch Einsatz eines sehr flexiblen Schaltungs- und Gerätekonzeptes auf Kassetteneinschubbasis ist der R&S SFM die Kompaktlösung für alle analogen Anwendungen in den Bereichen Entwicklung, Fertigung und Service. Jeder R&S SFM-Träger ist mit bis zu zehn Kassetten bestückbar, so dass sich in nur einem R&S SFM die Standards B/G, D/K, I, L/L', M und N verwirklichen lassen.

Insbesondere für den Einsatz in der EMV-Messtechnik ist der R&S SFM bestens geeignet: Auf europäischer Ebene sind die EMV-Schutzanforderungen durch entsprechende Richtlinien und Gesetze festgelegt. Der exakte Nachweis für die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte ist Voraussetzung für die Zertifizierung mit dem europäischen Qualitätszeichen „CE“.

Für das amerikanische BTSC-Verfahren kann ein Multiplex-Signal bis 120 kHz eingespeist werden. Der Frequenzhub und die Ausgangspegel der Tonträger werden ebenfalls automatisch, abhängig vom Standard, eingestellt.

Viele Parameter der Bild-, Nicam- und Tonmodulatoren können – abweichend vom Standard – verändert werden. Im Display erscheint dann eine Warnung, dass der normgerechte Zustand verlassen wurde; dieser kann jedoch mit einem einzigen Tastendruck wiederhergestellt werden.

Hauptmerkmale

- ◆ Generierung normgerechter TV-Signale für die Standards B/G, D/K, I, L/L', M und N, einschließlich Stereo-Zweitton und Digitalton (NICAM)
- ◆ Zweiseitenbandmessmodulator für beliebige ZF-Lagen zwischen 32 MHz und 46 MHz
- ◆ Interner Audiogenerator, Stereocoder und Nicam-Generator
- ◆ Hohe Frequenzauflösung von 1 Hz für Präzisionsoffset
- ◆ Frequenzverkopplung aller Oszillatoren

Bedienung

Der R&S SFM zeigt alle Informationen auf einem großen LC-Gratik-Display an; wahlweise ist ein externer Monitor anschließbar. Das Display ist in verschiedene Bereiche aufgeteilt. Im oberen Teil sind die wichtigsten aktuellen Einstellparameter zu sehen: Frequenz, Fernsehkanal, Ausgangspegel und der ausgewählte Standard mit der zugehörigen Bild-ZF. Darunter befindet sich die Hauptauswahlzeile mit den Einstiegsmenüs wie Frequenz, Pegel und Standard. In einem Spezialmenü können beispielsweise Intermodulationsmessungen und Wobbelbetrieb eingestellt werden.

Der R&S SFM verfügt über eine IEC-Bus-Schnittstelle, die den SCPI-Standard erfüllt sowie über eine RS-232-C-Schnittstelle. Der Anschluss für eine externe Memory Card gemäß PCMCIA-Norm erlaubt das komfortable Speichern von kompletten Geräteeinstellungen. Software-Updates sind ohne Eingriff in das Gerät über die serielle Schnittstelle oder das Memory-Card-Interface möglich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen




TV-Messsender R&S SFM

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/SFM.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-
Werkzeugleiste  drücken

Bestellangaben

TV-Messsender

Grundgerät mit Bildmodulator und FM-Modulator Ton 1, ohne HF-Umsetzer	R&S SFM	2007.9106.10
Grundgerät mit Bildmodulator und FM-Modulator Ton 1, mit HF-Umsetzer 50 Ω , 5 MHz...1000 MHz	R&S SFM	2007.9106.50
Grundgerät mit HF-Umsetzer 50 Ω , 5 MHz...1000 MHz, ohne Bild/Tonmod.	R&S SFM	2007.9106.90

Optionen

Multistandard-Kassette	R&S SFM-B7	2008.0248.02
Tonmodulator 2 (umschaltbar FM/AM), inklusive 2-Ton-Coder (IRT)	R&S SFM-B9	2008.0183.02
QPSK-Tonmodulator für NICAM 728 mit internem NICAM-Generator	R&S SFM-B10	2008.0302.02
HF-Ausgang 75 Ω (umschaltbar)	R&S SFM-B16	2007.9212.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Testsender R&S SFL

5 MHz...1100 MHz/3000 MHz
Normgerechte, den Standards
entsprechende DVB- und DTV-
Signale für die Produktion



Kurzbeschreibung

Die TV Testsender-Familie R&S SFL ist eine Komplettlösung zum Prüfen digitaler TV-Empfänger und integrierter Empfangsbausteine sowie zum Testen digitaler TV-Strecken für die Übertragung über terrestrische Antenne und Kabel. Dabei werden alle wichtigen, zur Zeit weltweit eingeführten oder vor der Einführung stehenden Standards abgedeckt.

Die standardgemäßen Testsignale weisen eine hohe Präzision auf. Die Parameter der Testsignale lassen sich zum Bestimmen des vollen Funktionsumfangs und zum Ausloten der Funktionsgrenzen in weiten Bereichen variieren und mit definierten Fehlern versehen. Reale Übertragungs-/Empfangsbedingungen können mit der Rauschoption reproduzierbar simuliert werden.

- ◆ Verschiedene optimierte Modelle:
 - R&S SFL-S für Standard DVB-S, DVB-DSNG
 - R&S SFL-C für Standard DVB-T
 - R&S SFL-T für Standard DVB-T
 - R&S SFL-V für Standard ATSC/8VSB
 - R&S SFL-J für Standard ITU-T/J.83B (US-Kabel)
- ◆ Satellit DVB-S, DVB-DSNG
 - QPSK
 - 8PSK
 - 16-QAM
- ◆ Kabel DVB-C
 - 16-, 32-, 64-, 128-, 256-QAM

- ◆ Antenne DVB-T
 - 2K- und 8K-COFDM
 - 6 MHz, 7 MHz und 8 MHz
 - QPSK, 16QAM, 64QAM
- ◆ Antenne ATSC: 8VSB
- ◆ Kabel ITU-T/J.83B (US-Kabel)
 - 64 QAM, 256 QAM
 - Data Interleaver Level 1 und Level 2

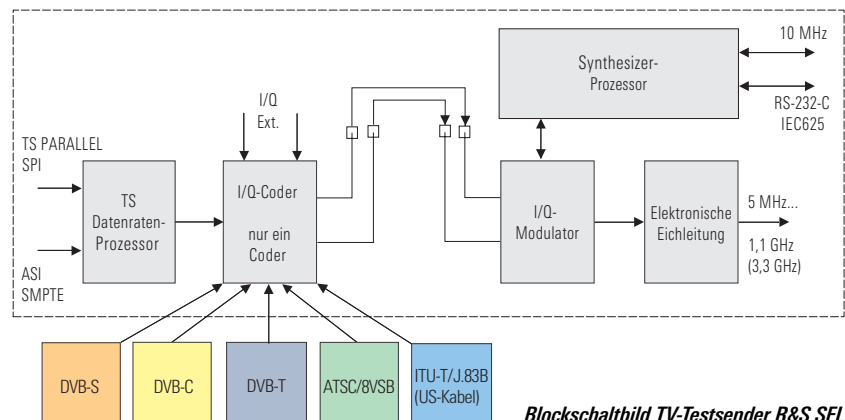
Hauptmerkmale

- ◆ Großer Frequenzbereich von 5 MHz bis 1,1 GHz bzw. 3,3 GHz
- ◆ Weiter Pegelbereich für Übertragungs- und Empfänger-messungen
- ◆ Verschleißfreie elektronische Eichleitung
- ◆ Schnelle Einstellzeiten
- ◆ Betriebsparameter modifizierbar
- ◆ Interne Testsignale
- ◆ Spezial- und Fehlersignale

- ◆ Sweepmodus für Frequenz und Pegel
- ◆ Statusmenü für Einstellungsübersicht
- ◆ Geräteeinstellungen speicherbar
- ◆ Listenfunktion für automatische Befehlsfolge, z.B. Messung von Frequenz- und Amplitudenverlauf
- ◆ Online-Hilfe
- ◆ IEC625-/IEEE-Bus, RS-232-C
- ◆ Software-Update über RS-232-C

Einsatzgebiet

Die R&S SFL-Familie eignet sich aufgrund ihrer hohen Signalqualität und der vielen und großen Variationsmöglichkeiten besonders als Normsignalgenerator für den Einsatz in der Fertigung. Der weite Ausgangsfrequenzbereich erlaubt Tests über die vom jeweiligen Standard definierten Grenzen hinaus. Der große Pegelbereich macht es möglich, einerseits die



Blockschaltbild TV-Testsender R&S SFL

TV-Testsender R&S SFL

Funktionsgrenzen hochintegrierter Schaltungen während der Fertigung schnell zu erfassen und zu protokollieren, andererseits eine Empfangsstrecke für einen TV-Empfänger einfach zu simulieren.

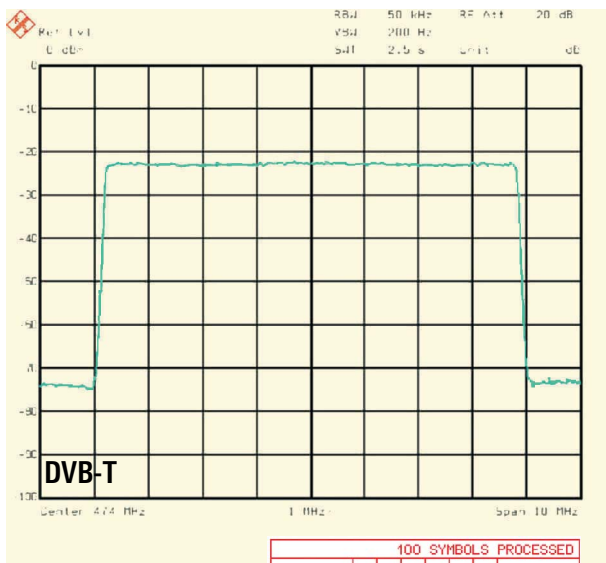
Die Betriebsparameter lassen sich mühelos und über die im Standard definierten Grenzen hinaus umschalten (z.B. Roll-off, Punktierung, QPSK-Modus, QAM-Modus, Pilot-Pegel, Interleaver-Level etc.). Um die echten Funktionsgrenzen zu finden oder Fehlfunktionen schnell zu erkennen, wird eine Reihe von Spezialsignalen oder Signalen mit definierbaren Fehlern zur Verfügung gestellt; es können auch im Standard definierte Signaleigenschaften oder Teilfunktionen von Signalen abgeschaltet werden (z.B. Abschaltung der Modulation, einzelner Träger und Trägergruppen, Pilot etc.).

Unabhängig vom Modell stehen ein Sweep-Modus über den gesamten Frequenz-Bereich sowie ein externer I/Q-Eingang für Signale einer eigenen externen Codierung zur Verfügung.

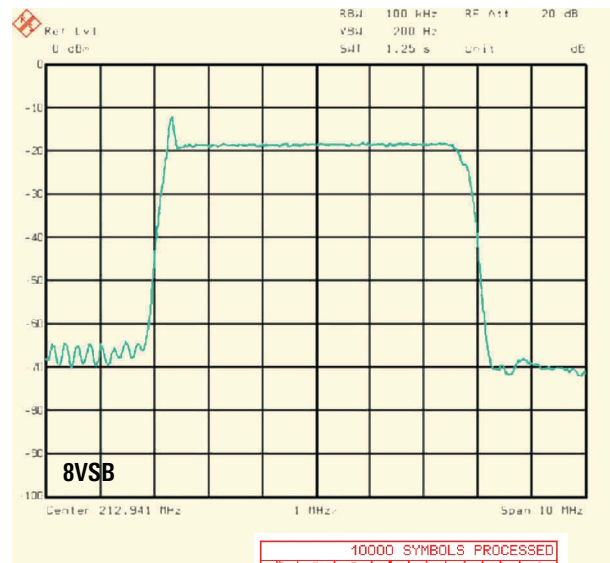
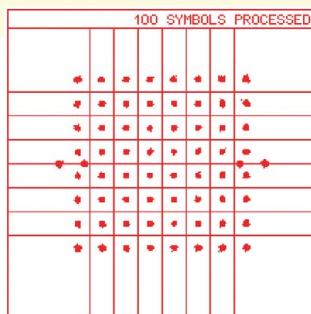
Flexible Eingangsschnittstellen

Für jede Anwendung hält der R&S SFL den passenden Dateneingang bereit. Über die Eingänge TS PARALLEL (mit LVDS-Format) und SMPTE310 wird das Eingangssignal ohne Veränderung zur Codierung weitergeleitet. Damit hängt die Symbolrate direkt von der Eingangsdatenrate ab. Die Eingänge SPI und ASI passen das Signal vor der Codierung mit Hilfe der Stuffing-Funktion der gewünschten bzw. notwendigen Symbolrate an.

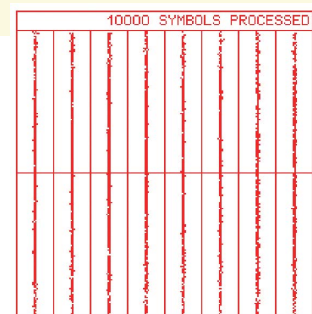
Diese Eingänge erlauben die Einstellung der Symbolrate unabhängig von der Eingangsdatenrate bzw. machen die Eingangsdatenrate unabhängig von der DVB-T/8VSB-Kanalbandbreite. Dazu werden zunächst alle Nullpakete entfernt. Die für eine bestimmte Symbolrate bzw. Bandbreite notwendige Datenrate wird durch Stuffing erreicht, das heißt durch das Einfügen neuer Nullpakete. Die PCR-Werte (Program Clock Reference) werden angepasst. Ein eingebauter Synthesizer sorgt bei allen Eingängen für präzisen Datentakt. Ist die Synchronisation mit einem Empfänger gefordert, kann statt des internen Taktes bei ASI und SPI ein externer Takt angelegt werden.



Codierung und Mapping für Antenne entsprechend EN 300744 (DVB-T)



Codierung und Mapping für Antenne entsprechend ATSC Doc A/53 (8VSB)

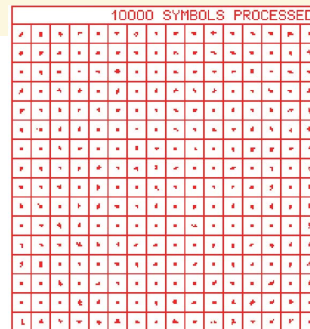
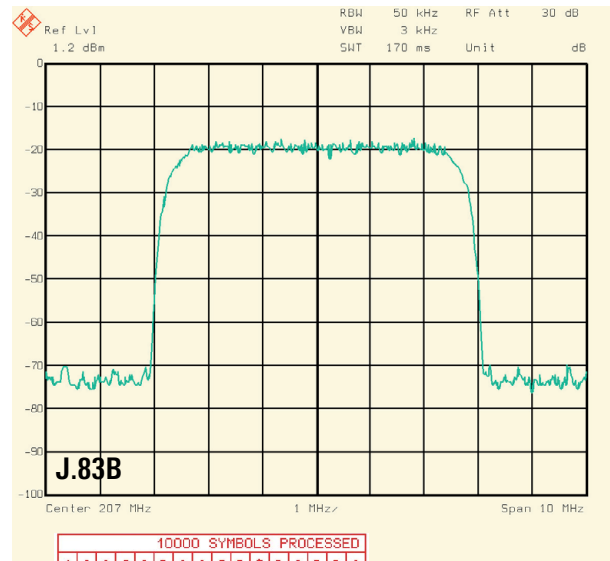


TV-Testsender R&S SFL

I/Q-Modulation

Im I/Q-Modulator werden die orthogonalen I- und Q-Komponenten des HF-Signals mit den vom Coder kommenden Analogsignalen I und Q in Amplitude und Phase gesteuert. Aus der Addition beider HF-Komponenten resultiert ein in Amplitude und Phase beliebig moduliertes Ausgangssignal. Beim R&S SFL ist die I- und Q-Zuordnung vertauschbar, was eine Spiegelung des HF-Signals (Kehrlage) bewirkt. An den I/Q-Modulator werden speziell für höherwertige Quadratur-Amplitudenmodulationen hohe Anforderungen gestellt.

Die interne Kalibrierung des R&S SFL sorgt dafür, dass die I- und Q-Zweige gleichgroße Verstärkung haben, die Phasenlage exakt 90° und die Trägerunterdrückung mindestens 50 dB beträgt. Nicht-ideales Verhalten eines I/Q-Modulators kann im R&S SFL durch gezieltes Verstellen von Amplitude, Phase und Trägerrest simuliert werden. Bitfehler sind dann die Folge, die eine Qualitätsbeurteilung von Empfangsgeräten oder Demodulatoren gestatten.



Codierung und Mapping für Kabel entsprechend ITU-T/J.83B (US-Kabel)

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/SFL.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

TV-Testsender		
DVB-S/DVB-DSNG	R&S SFL-S	2084.4005.10
DVB-C	R&S SFL-C	2084.4005.15
DVB-T	R&S SFL-T	2084.4005.20
ATSC/8VSB	R&S SFL-V	2084.4005.30
J.83B	R&S SFL-J	2084.4005.40
Optionen		
Rauschgenerator	R&S SFL-N	auf Anfrage
BER-Messung	R&S SFL-K17	auf Anfrage
Ergänzungen		
Dokumentation der SFL-Kalibrierwerte	R&S SFL-DCV	2082.0490.22
Service-Kit		2084.4340.02
Service-Handbuch		2084.4128.24
19"-Adapter für Gestelleinbau	R&S ZZA-211	1096.3260.00
Anpassglieder 50 Ω/75 Ω		
Beidseitige Anpassung, Dämpfung 5,7 dB, keine DC-Trennung	R&S RAM	0358.5414.02
Einseitige Anpassung, Dämpfung 1,7 dB	R&S RAZ	0358.5714.02
Tasche (2 HE)	R&S ZZT-214	1109.5119.00

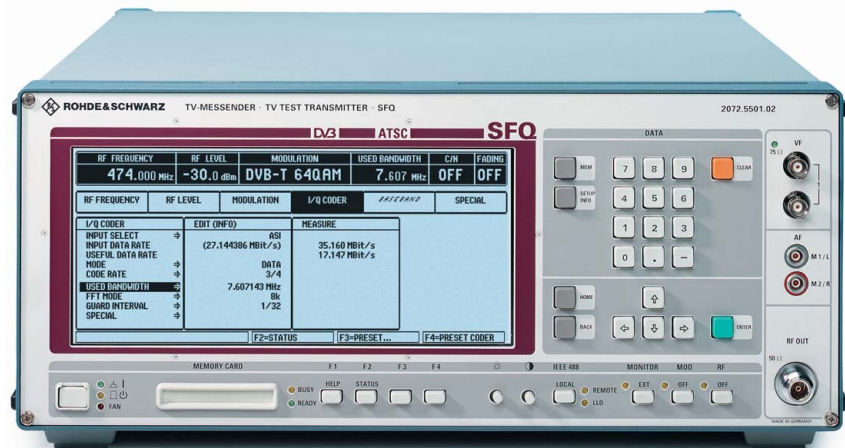
TV-Messsender R&S SFQ

0,3 MHz...3,3 GHz

Digitale Signale für Antenne,

Satellit und Kabel

Foto 42591



Kurzbeschreibung

Der TV-Messsender R&S SFQ ist die Komplettlösung zum Testen digitaler TV-Strecken und -Empfänger (Set Top Box). Die Zukunftstauglichkeit ist durch ein offenes Softwaresystem und die modulare Hardwarestruktur gegeben. Die ETSI-Standards für DVB-T, DVB-S, DVB-DSNG und DVB-C sowie die DTV-Standards ATSC/8VSB und ITU-T/J.83B (US-Kabel) werden voll erfüllt. Die Sicherheit der Anpassungsfähigkeit an zukünftige Systemänderungen machen den R&S SFQ zu einer lohnenden Investition für den Einstieg in den digitalen TV-Markt.

Darüber hinaus werden auch analoge, frequenzmodulierte Satellitensignale der Standards PAL, SECAM, NTSC aufbereitet. Die Übertragung der Tonsignale erfolgt durch analoge FM- und digitale ADR-Tonunterträger.

Die standardgemäßen Testsignale sind von hoher Präzision, lassen sich aber zum Bestimmen von Grenzbereichen variieren und mit definierten Fehlern versehen. Die reproduzierbare Simulation realer Übertragungsbedingungen mit Hilfe der Rauschquelle und des Fadingsimulators ermöglicht die Spezifikation der zu testenden Baugruppen.

Hauptmerkmale

- ◆ Weiter Ausgangsfrequenzbereich von 0,3 MHz bis 3300 MHz
- ◆ Großer Ausgangspegelbereich für Übertragungs-, Empfänger- und Bauteilmessungen
- ◆ Normgerechte DVB-, ATSC-, ITU-T/J.83B-Signale und FM-Satellitensignale
- ◆ Mehrere Standards in einem Gerät
- ◆ Satellit FM
 - PAL, SECAM, NTSC
 - FM- und ADR-Tonunterträger
- ◆ Antenne DVB-T
 - 2K- und 8K-COFDM
 - 6/7/8 MHz Bandbreite
 - Hierarchische Codierung
- ◆ Antenne ATSC
 - 8VSB
- ◆ Kabel DVB-C
 - QAM (Quadrature Amplitude Modulation) wählbar: 16-, 32-, 64-, 128-, 256-QAM
- ◆ Satellit DVB-S, DVB-DSNG, Turbocoder
 - QPSK, QPSK-Turbo
 - 8PSK, 8PSK-Turbo
 - 16QAM
- ◆ Interne Rauschquelle für genaue C/N-Einstellung
- ◆ Interne Bitfehlerratenmesseinrichtung (BER) für alle digitalen Modulationsverfahren (DVB-C, DVB-S, DVB-DSNG, Turbocoder, DVB-T, 8VSB, J.83B)

- ◆ Interner Fadingsimulator
 - 6 oder 12 Pfade
 - Vordefinierte Profile
 - Vom Anwender definierbare Profile
- ◆ Flexible Eingangsschnittstellen
 - ASI
 - SPI
 - SMPTE310
- ◆ Ausgang und Eingang für externe I/Q-Signale

Weitere Merkmale

- ◆ Symbolrate von 0,1 bis 80 MSymb/s (abhängig vom Standard)
- ◆ Energieverwischung, Reed-Solomon-Coder und Interleaver abschaltbar
- ◆ Variierbarer Roll-off-Faktor der Impulsformung
- ◆ Daten, Zufallsfolge (PRBS) und Null-Transportstrom-Paket als Modulationssignal wählbar
- ◆ Ausgangspegel -99 dBm bis $+4$ dBm (CW: $+13$ dBm)
- ◆ Fehlersimulation bei I/Q-Modulation durch definierte Signalverzerrungen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messender R&S SFQ

Einsatzgebiete

Wegen seiner hohen Signalqualität und der Vielzahl von Variationsmöglichkeiten eignet sich der R&S SFQ besonders als Quelle für digitale terrestrische Ausstrahlung (DVB-T und ATSC), für den Betrieb von Satelliten- (DVB-S, DVB-DSNG, Turbocoder und FM) und digitalen Kabelstrecken (DVB-C), als Normsignalgenerator in der Entwicklung, als Referenz in der Qualitätskontrolle, EMV-Labors, Prüfstellen und für den Einsatz in der Fertigung.

Der Ausgangsfrequenzbereich ermöglicht die Anwendung als Rückkanalgenerator und deckt gleichzeitig eventuelle Erhöhungen des Satelliten-ZF-Bereichs ab.

Die Betriebsparameter lassen sich einfach umschalten (z.B. Roll-off, Punktierungsrate bzw. QAM-Modus), für Laboranwendungen auch über die im Standard definierten Werte hinaus. Für Spezialaufgaben können z.B. Interleaver, FEC, Modulation, einzelne Träger und Trägergruppen abgeschaltet werden. Ein Sweep ist über den gesamten HF-Bereich möglich.

Der analoge R&S SFQ liefert ein normgerechtes frequenzmoduliertes Satellitensignal, er ist umschaltbar zwischen den verschiedenen Fernsehstandards, bis zu sechs Tonunterträger (FM und ADR) sind integrierbar. Zusätzlich können externe Tonunterträger eingespeist werden.

Die Betriebsparameter entsprechen der Norm; Parameter wie Amplitude, Frequenz, Hub sind variierbar. Signale wie Rauschen und Verwischung können addiert werden. Damit lassen sich Satellitenstrecken und -empfänger mit Standardsignalen überprüfen und das Verhalten bei nicht normgerechten Signalen untersuchen.

Ausstattung und Optionen

Das Grundmodell 02 des R&S SFQ muss mit mindestens einer Coder-Option bestellt werden und zwar mit

- ◆ R&S SFQ-B10 für DVB-T
- ◆ R&S SFQ-B21 für DVB-C
- ◆ R&S SFQ-B23 für DVB-S, DVB-DSNG, Turbocoder
- ◆ R&S SFQ-B12 für ATSC/8VSB
- ◆ R&S SFQ-B13 für ITU-T/J.83B (US-Kabel)
- ◆ R&S SFQ-B2 für FM-Modulation

DVB/VS-Optionen

- ◆ DVB-T-Coder
- ◆ DVB-S, DVB-DSNG, Turbocoder
- ◆ DVB-C-Coder
- ◆ Hierarchische Codierung für DVB-T-Coder
- ◆ ATSC/8VSB-Coder
- ◆ ITU-T/J.83B-Coder (US-Kabel)
- ◆ Rauschgenerator
- ◆ Fading Simulator (6 oder 12 Pfade)
- ◆ Input Interface (ASI, SPI, SMPTE310; einstellbare Symbolrate, präziser Datentakt)
- ◆ BER
- ◆ I/Q-Ausgang/Eingang

Option Breitband-FM-Modulator

- ◆ Normgerechte FM-Satellitensignale
- ◆ Standard wählbar für FM-Übertragung (PAL, SECAM, NTSC)
- ◆ FM-Tonunterträger mit internen Audiogeneratoren (zwei Tonunterträger fest eingebaut)
- ◆ Eingang für externe Tonunterträger
- ◆ Eingang für externe FM
- ◆ Basisbandausgang
- ◆ Option: weitere FM-Tonunterträger
- ◆ Option: ADR-Tonunterträger (Astra Digital Radio) mit internen MUSICAM-Generatoren
- ◆ Rauschgenerator

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/SFQ.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messsender R&S SFQ

Bestellangaben

TV-Messsender

(0,3 MHz...3300 MHz) für

DVB-C	R&S SFQ02 + R&S SFQ-B21	2072.5501.02 2081.8912.02
DVB-S/-DSNG	R&S SFQ02 + R&S SFQ-B23	2072.5501.02 2072.5830.02
DVB-T, 2K/8K	R&S SFQ02 + R&S SFQ-B10	2072.5501.02 2072.6166.02
ATSC/8VSB	R&S SFQ02 + R&S SFQ-B12	2072.5501.02 2072.6220.02
ITU-T, J.83B (US-Kabel)	R&S SFQ02 + R&S SFQ-B13	2072.5501.02 2072.6243.02
Breitband-FM	R&S SFQ02 + R&S SFQ-B2	2072.5501.02 2072.6108.02

Optionen

Bei Nachbestellung von Optionen ist die Angabe der Seriennummer erforderlich
Input Interface (ASI/SPI-Eingang und

einstellbare Symbolrate, SMPTE310-Eingang) nachrüstbar	R&S SFQ-B6	2072.7679.03
DVB-T-Coder, 2k/8k-COFDM-Modulator, Bandbreite 6 MHz/7 MHz/ 8 MHz (für R&S SFQ geliefert vor 1999 siehe R&S SFQ-B18)	R&S SFQ-B10	2072.6166.02
DVB-T/Hierarchische Codierung	R&S SFQ-B16	2072.5782.02
ATSC-Coder, 8VSB (HW + FW)	R&S SFQ-B12	2072.6220.02
ITU-T/J.83B (FW)	R&S SFQ-B9	2072.6143.02
ITU-T/J.83B-Coder (HW + FW)	R&S SFQ-B13	2072.6243.02
ATSC/8VSB (FW)	R&S SFQ-B8	2072.6120.02
DVB-C-Coder (HW + FW)	R&S SFQ-B21	2081.8912.02
DVB-C (nur FW)	R&S SFQ-B22	2072.5824.02
DVB-S/-DSNG-Coder (HW + FW)	R&S SFQ-B23	2072.5830.02
DVB-S/-DSNG (nur FW)	R&S SFQ-B24	2072.5847.02
Turbo-Codierung (nur FW)	R&S SFQ-B25	2110.0207.02

I/Q-Ausgang/Eingang	R&S SFQ-B14	2072.6266.02
Netzteil-Nachrüstung für R&S SFQ-Modell 10, geliefert vor 1999; bitte Seriennummer des SFQ angeben	R&S SFQ-B18	2072.7191.02
Einbau von R&S SFQ-B18 im Werk in vor 1999 gelieferte Geräte	R&S SFQ-U11	2072.7040.02
Fadingsimulation, Pfad 1 bis 6 (für SFQ geliefert vor 1999, siehe SFQ-B18)	R&S SFQ-B11	2072.6189.02
Fadingsimulation, Pfad 7 bis 12	R&S SFQ-B11	2072.6189.04
Rauschgenerator, nachrüstbar, kalibrierbar	R&S SFQ-B5	2072.7579.03
BER-Messung	R&S SFQ-B17	2072.7056.02
Breitband-FM-Modulator für Basisband (PAL, SECAM, NTSC) und FM-Ton (2 Unterträger)	R&S SFQ-B2	2072.6108.02
2 FM-Tonunterträger 5 MHz...9 MHz mit 2 Audiogeneratoren und 2 externen Audioeingängen	R&S SFQ-B3	2072.7379.02
2 ADR-Tonunterträger 0,1 MHz...9 MHz mit 2 MUSICAM-Generatoren und 1 externem Dateneingang	R&S SFQ-B4	2072.7479.02

Ergänzungen

Dokumentation der SFQ-Kalibrierwerte	R&S SFQ-DCV	2082.0490.12
Kabelsatz Diversity	R&S SFQ-Z5	2081.9158.02
Common Interface TS OUT	R&S SFQ-Z17	2081.9364.02
Service-Kit	R&S SFQ-Z1	2072.5960.02
Service-Handbuch (Englisch)		2072.6489.22
Memory Card 10 MByte (Flash)		0048.5877.00
19"-Adapter (4 HE) für Gestelleinbau	R&S ZZA-94	0396.4905.00
Anpassglieder 50 Ω /75 Ω , 0 GHz...2,7 GHz, N-Anschlüsse beidseitige Anpassung, Dämpfung 5,7 dB, keine DC-Trennung	R&S RAM	0358.5414.02
einseitige Anpassung, Dämpfung 1,7 dB	R&S RAZ	0358.5714.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Foto 43165

Kurzbeschreibung

Mit den TV-Generatoren R&S SGxF für alle traditionellen Farbnormen bietet Rohde & Schwarz für jede Produktions-, Studio- und Service-Anforderung das passende Gerät.

Hauptmerkmale

- ◆ Über 30 Basisbandsignale
- ◆ Universal-Testbild, in dem Schrift zur Quellenkennung eingeblendet sein kann
- ◆ Je ein front- und rückseitiger Signal- ausgang
- ◆ Sämtliche Generatorfunktionen über IEC-Bus fernbedienbar
- ◆ Prüfzeilensignale in jedem Signal ent- halten
- ◆ Einblendmöglichkeit externer Prüf- signale in die V-Lücke oder Überlagerung von Wobbelsignalen in den aktiven Bildbereich
- ◆ Mit Option Synchronisation auch als Prüfzeileneintaster verwendbar

Digitale Bilderzeugung

Im PAL-Signalgenerator sind die drei Kom- ponenten Y , C_B und C_R gespeichert. Aus diesen Komponenten wird das vollstän- dige Videosignal in Echtzeit auf digitalem Wege erzeugt.

Für die Testsignale der Normen PAL, NTSC und SECAM sind rund je 1000 ver- schiedene Bildzeilen digital gespeichert. Sie werden programmgesteuert zu dem jeweils gewünschten Bild zusammenge- setzt.

Prüfzeilen

Bei allen drei Generatoren ist die Zuord- nung eines Prüfsignals zu einer Zeile über DIP-Schalter programmierbar. Acht kom- plette Prüfzeilenbelegungen lassen sich speichern und abrufen, so dass für alle Messaufgaben eine passende Konfigura- tion bereitsteht.

Ausgangssignal

Die Signalamplitude ist über IEC-Bus oder Drehpotentiometer einstellbar. Getrennte Endverstärker sorgen in allen Modellen für eine Entkopplung des frontseitigen vom rückseitigen Ausgang.

Optionen

Die Kombinationsmöglichkeiten der Opti- onen sind in den Bestellangaben hinter- legt; sie sind teilweise nicht nachrüstbar. Bei der eingesetzten Option Synchronisa- tion zur Prüfzeileneinstastung wird bei Pro- grammausfall auf das eingestellte Ersatz- bild umgeschaltet.

Für jede Norm der
passende Generator:
PAL, SECAM oder NTSC

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/SGxF.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

TV-Generator für		
PAL	SGPF	2016.4049.03
SECAM	SGSF	2016.7048.03
NTSC	SGMF	2016.0943.03
Optionen (teilweise nicht nachrüstbar)		
Quellenkennung	SG.F-B1	2016.1004.02
Prüfzeileneinstastung	SGPF-B2	2016.4278.02
	SGSF-B2	2016.7190.02
	SGMF-B2	2016.1185-02
	SGPF-B3	2016.4284.02
FuBK-Testbild	SGPF-B3	2016.4284.02
Frontplattenbeschriftung		
französisch	SGSF-B3	2016.7225.02
Universal-Testbild 16:9	SGPF-B4	2016.4290.02
Ergänzung		
Anschlusschiene		
mit Überbrückung	SG.F-Z	2016.1679.02
19"-Adapter	ZZA-91	0396.4870.00
Dokumentation der Kalibriermesswerte	SG.DCV	2082.0490.04

Videoanalysator R&S UAF

Standards: B/G, D/K, M

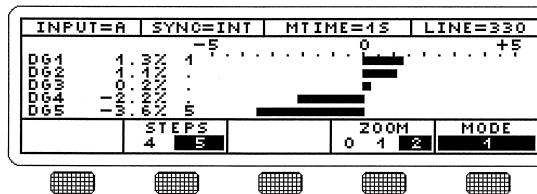
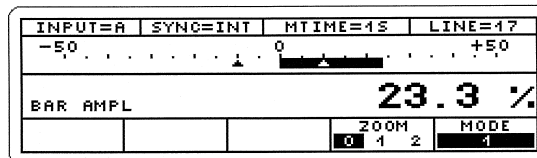
**Perfektion in der Videoanalyse:
schnell, präzise, zuverlässig**



Foto 43597-2

Kurzbeschreibung

Der Videoanalysator R&S UAF zeigt sich mit seinen Eigenschaften allen Forderungen nach Messgenauigkeit in Studioqualität und Messzeiten im Sekundenbereich voll gewachsen. Die einfache Bedienung und übersichtliche Anzeige mit grafischer Unterstützung gestatten dem Anwender ein problemloses Messen.



Die Darstellung des Messergebnisses erfolgt wahlweise als Zahlenwert oder in Form analoger Balken

Hauptmerkmale

- ◆ 3 Signaleingänge
- ◆ 29 Videoparameter
- ◆ Grenzwertüberwachung
- ◆ Vollbildmessung
- ◆ Testsignal frei wählbar
- ◆ Memory Card, Druckerschnittstelle

Herzstück der digitalen Messwertverarbeitung ist ein Mikroprozessor mit Arithmetik-Coprozessor. Die Signalanalyse umfasst 29 Video- und Prüfzeilenparameter. Gemessen werden alle wichtigen Pegel sowie lineare und nichtlineare Verzerrungen, darunter auch der 2T-k-Faktor, der Frequenzgang und der Brumm. Optional sind 50-Hz-Dachschrägen, 200-ns-Überschwingen, NICAM- und Zweiton-Intermodulation messbar. Die Lage der Messzeilen lässt sich dabei über das ganze Vollbild und in der Austastlücke frei einstellen sowie in bis zu acht Messkonfigurationen speichern. Dank seiner variablen Integrationszeit lässt sich der R&S UAF allen Messbedingungen anpassen. Mit der kürzesten Einschwingzeit von weniger als 1 s eignet er sich für alle

Abgleicharbeiten. Die Verlängerung der Messzeit auf 2,5 s, 5 s oder 10 s gewährleistet auch bei stark verrauschten Signalen immer stabile Messwerte.

Für den Einsatz in der Qualitätskontrolle und Fertigungsüberwachung von Videorecordern misst der R&S UAF auch das S-VHS-Komponentensignal Y/C. Gestörte Messsignale haben auf die korrekte Arbeitsweise des Gerätes keinen Einfluss.

Kundenspezifische Mess- und Protokollierungsprogramme lassen sich per Memory Card laden; die Messergebnisse können ebenfalls auf der Karte gespeichert werden. Die Memory Card gestattet außerdem die Speicherung der gesamten Geräteeinstellungen.

Bedienung

Eine klare Gliederung der Frontplatte des R&S UAF sorgt für übersichtliche und einfache Bedienbarkeit. Jedem Messparameter ist eine eigene Taste mit darü-

ber angeordneter LED zugewiesen, die bei Grenzwert-überschreitung blinkt. Über das Tastenfeld links von der Anzeige lassen sich die Einstellmenüs des R&S UAF direkt anwählen. Diese Menüs werden als Fenster der normalen Messwertanzeige überlagert. Generelle Geräteeinstellungen wie Wahl des Eingangs, Synchronisation, Druckerbetriebsart usw. können auf diese Weise einfach über die Softkeys verändert werden. Die Funktion Option ermöglicht den Aufruf weiterer Messparameter des Videoanalysators, z.B. einen externen Pegel oder künftige Erweiterungen.

Spezielle Betriebsarten sind die Differenzmessung und Referenzmessung. Sie gestatten es, Signalfehler am Eingang des Messobjektes zu eliminieren. In dem Menü AUTORUN können über die Frontplatte des R&S UAF Messabläufe programmiert werden, die das Gerät automatisch ausführen und zyklisch wiederholen kann.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen




Videoanalysator R&S UAF

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/UAF.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-
Werkzeugleiste  drücken

Bestellangaben

Videoanalysator	Standard B/G	R&S UAF	2013.0807.02
	Standard D/K	R&S UAF	2028.5780.02
	Standard M	R&S UAF	2028.5774.02
	Standard I	R&S UAF	2028.5768.05
	Andere Standards		auf Anfrage

Mitgeliefertes Zubehör vier 75- Ω -Abschlusswiderstände RMF2,
Memory Card 32 kByte

Optionen

50-Hz-Dachschräge,		
200-ns-Überschwingen	R&S UAF-B1	2028.6406.02
S/N-Erweiterung (wahlweise)		
552 kHz (NICAM)	R&S UAF-B2	2028.6412.02
242 kHz (Zweitton)	R&S UAF-B3	2028.6429.02
Dokumentation der Kalibriermesswerte	R&S UAF-DCV	2082.0490.05

Ergänzungen

Memory Card	32 kByte	R&S ZM-32	2005.4394.02
	512 kByte	R&S ZM-512	2005.4388.02
Servicehandbuch			2013.1684.24



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digital Video Component Analyzer R&S VCA, Physikalische Datenanalyse R&S VCA-B11

R&S VCA: Waveform-Monitor und Analysator in einem Gerät, Jitteranalyse und Spektral- messungen (Option R&S VCA-B11)

Kurzbeschreibung

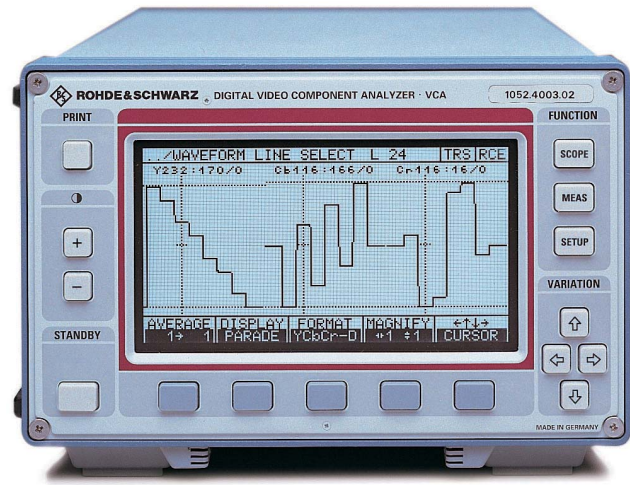
Der Digital Video Component Analyzer R&S VCA löst Messprobleme im Bereich der neuen Studiotechnik, in Betrieb und Service sowie bei der Entwicklung von digitalen Studiogeräten. Er bietet als Waveform-Monitor und Analysator in einem Gerät umfangreiche Messmöglichkeiten, die unter Beibehaltung gewohnter Darstellweisen einen sicheren Umgang mit der digitalen Videotechnik gewährleisten. Mit der optionalen Fernsteuerung lässt sich der R&S VCA problemlos auch in umfangreiche Messsysteme zur kompletten Studioüberwachung integrieren.

Hauptmerkmale

- ◆ Für die Standards ITU-R BT. 601/656, SMPTE125M/259M, 8 bit, 10 bit, 625/525 Zeilen
- ◆ Waveform-Darstellung
- ◆ Numerische Videodaten-Ausgabe
- ◆ Analyse des Datenrahmens/-inhalts
- ◆ Timing- und Pegelmessungen
- ◆ Hardcopy vom Bildschirm über externen Drucker
- ◆ Physikalische Signalanalyse (Option)
- ◆ Fernsteuerbar (Option)

Ausgestattet mit je einem digital-parallelen und digital-seriellen Videoeingang überwacht der R&S VCA mit seinen SCOPE- und MEASURE-Funktionen das digitale Videosignal an allen Knotenpunkten des digitalen Fernsehstudios. Er stellt

Foto 41575



sämtliche Messergebnisse übersichtlich auf einem großflächigen Bildschirm dar. Er liefert dabei im Gegensatz zur rein visuellen Beurteilung am Oszilloskop exakte Messwerte. Die grafische Anzeige erleichtert zusätzlich die schnelle Beurteilung des Messergebnisses auf einen Blick.

SCOPE-Funktionen

Diese Funktionen analysieren die Kurvenformen und numerischen Werte des digitalen Videosignals.

MEASURE-Funktionen

Sie enthalten Überwachungsmessungen für den Betrieb mit Live-Signalen und Messungen für spezielle Testsignale. Zwei Überwachungsmessungen sind auch in der SCOPE-Betriebsart im Hintergrund aktiv und überprüfen den Synchronrahmen. Die Messergebnisse der Überwachungsmessungen von Live-Signalen werden als Fehlerrate (ERROR RATE) angezeigt oder in einer neuartigen HISTORY-Anzeige dargestellt.

Physikalische Signalanalyse (Option R&S VCA-B11)

Diese Option eröffnet die Möglichkeit, nach den physikalischen Ursachen von

Datenfehlern in seriell-digitalen Videosignalen zu suchen. Hierbei spielt der Jitter des Signals eine wichtige Rolle. Der R&S VCA führt die Jittermessungen nach der Demodulormethode durch. Zusätzlich werden Messungen nach der Clock-Extractor-Methode unterstützt.

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/VCA.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

Digital Video Component Analyzer	VCA	1052.4003.02
Optionen		
Fernsteuerung (RS-232-C/RS-422)	VCA-B1	1052.5600.02
Physikalische Datenanalyse	VCA-B11	1052.5800.02
VSWR-Messbrücke 5 MHz...850 MHz	VCA-Z1	1052.5900.02
Dokumentation der Kalibrierungswerte	VCA-DCV	2082.0490.06
dito, für R&S VCA-B11	VCA-DCV	2082.0490.07



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Videomesssystem R&S VSA

DC...9 MHz

Kompakte Plattform für die Videoanalyse: Erfassung relevanter Videoparameter im Basisband, grafische/numerische Messwertausgabe, Vektor- und Zeitsignaldarstellung



Foto 41801

Kurzbeschreibung

Das Videomesssystem R&S VSA vereint in einem 19"-Tischgerät die Funktionen von Videoanalysator, Vektorskop, Oszilloskop, Kontrollmonitor und Controller (PC).

Einsatzbereiche sind

- ◆ Labor und Service
- ◆ Automatische Mess- und Überwachungssysteme
- ◆ Produktion und Qualitätssicherung

Das Gerät zeichnet sich aus durch einfache Bedienung sowie hohe Messgenauigkeit und -geschwindigkeit. Die kompakte Ausführung ermöglicht auch eine mobile Nutzung. Die große Anzahl der integrierten Funktionen und System-schnittstellen machen das R&S VSA zu einem unverzichtbaren Werkzeug für Messaufgaben und Systemanwendungen in allen Bereichen der Videotechnik.

Neben den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten bietet sein modulares Soft- und Hardwarekonzept zusätzliche Leistungsreserven für künftige Anwendungen.

Hauptmerkmale

- ◆ Vier Durchschleif-Videoeingänge mit 9 MHz Analogbandbreite
- ◆ DOS- und Windows-kompatibler PC mit IEC-Bus-Controller
- ◆ Multitasking-Betriebssystem
- ◆ Anschluss für externe Tastatur und Farbmonitor
- ◆ Farb-LC-Bildschirm
- ◆ Zwei serielle Schnittstellen
- ◆ SCPI-Fernsteuerung über IEC625 oder serielle Schnittstelle
- ◆ Druckeranschluss
- ◆ 3,5"-Diskettenlaufwerk (DOS-Format) für Messdatentransfer und Software-Optionen
- ◆ Festplattenspeicher
- ◆ Modulares Gerätekonzept mit Hard- und Software-Optionen

Fünf Geräte in einem

Video- und FFT-Analysator

- ◆ Gleichzeitige Berechnung von bis zu **150 verschiedenen Signalparametern**
- ◆ Automatische Grenzwertüberwachung
- ◆ Automatische Gesamtmessung aller Parameter

- ◆ Einzelmessung mit erweiterten Messmöglichkeiten
- ◆ Testsignaldarstellung mit Anzeige der Messorte
- ◆ Normal- oder Referenzmessung separat für jeden Messparameter

3-Kanal-Oszilloskop

- ◆ Gleichzeitige Darstellung der Videosignale in bis zu drei übereinander angeordneten Teil-Displays
- ◆ Eigener Messeingang für jedes Display (z.B. Komponenten RGB, YC_BC_R)
- ◆ Darstellung eines Signals auf bis zu drei Teil-Displays mit unterschiedlichen Zeitmaßstäben
- ◆ Angezeigter Ausschnitt ist stufenlos in x- und y-Richtung von <200 ns bis 20 ms veränderbar
- ◆ Digitale Filter zur Simulation von Signalmanipulationen, u.a. alle CCIR-Filter für Prüfzeilenmessungen
- ◆ Dynamisches Messraster, passt sich der Darstellung automatisch an
- ◆ Je zwei Cursor pro Teil-Display: Mit den Funktionen LEVEL, PEAK, SLOPE, PULSE lassen sich ganze Signalelemente analysieren



Videomesssystem R&S VSA

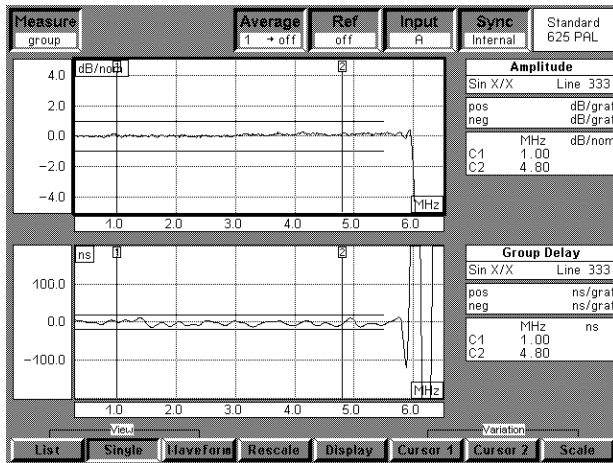


Bild 1: Der Messbildschirm bei der Einzelmessung $\sin(x)/x$ teilt sich in die Bereiche Spektrum-Amplitudenfrequenzgang und Spektrum-Gruppenlaufzeit auf. Jedem Spektrum ist ein Info- und Cursorfenster zugeordnet

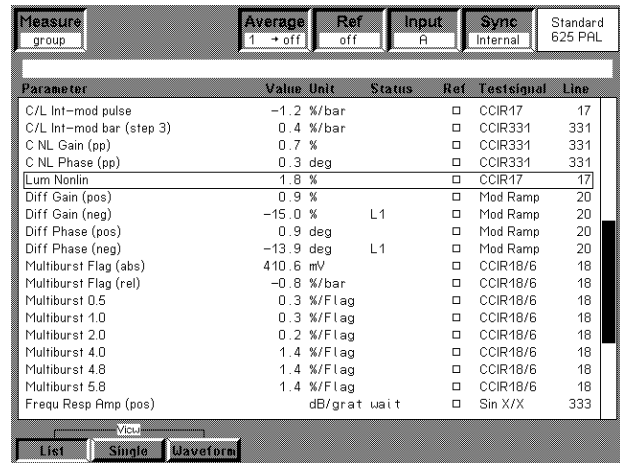


Bild 2: Der Messbildschirm in der Betriebsart Messwertliste zeigt alle ausgewählten Videoparameter und die zugehörigen Werte als Liste an

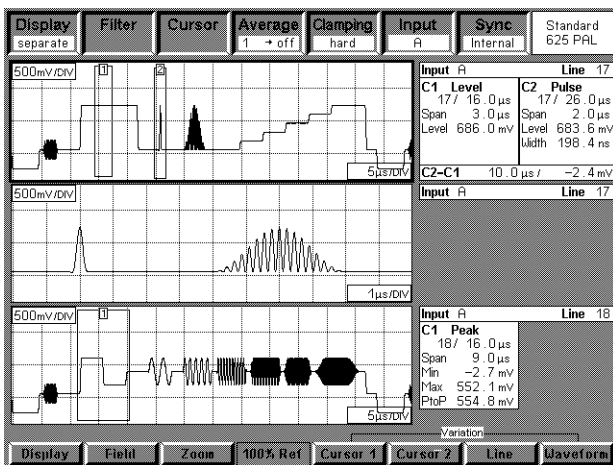


Bild 3: Der Messbildschirm in der Betriebsart SCOPE teilt sich in die Bereiche Signal-, Info- und Cursorfenster auf. Ein, zwei oder drei Signalfenster stellen gleichzeitig jeweils die Kurvenform eines Videosignals mit einer stufenlos wählbaren Zeit- und Amplitudenskalierung dar

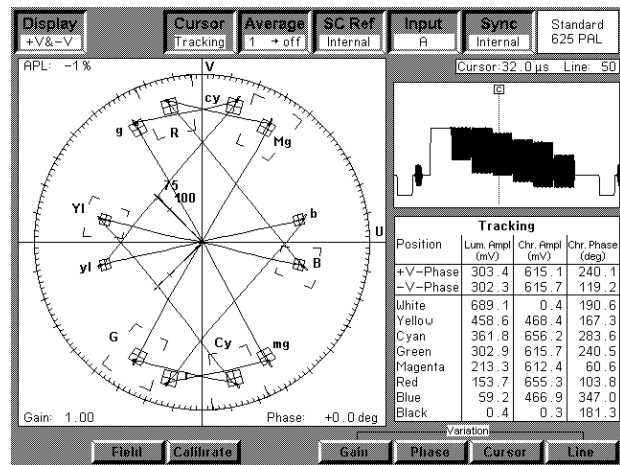
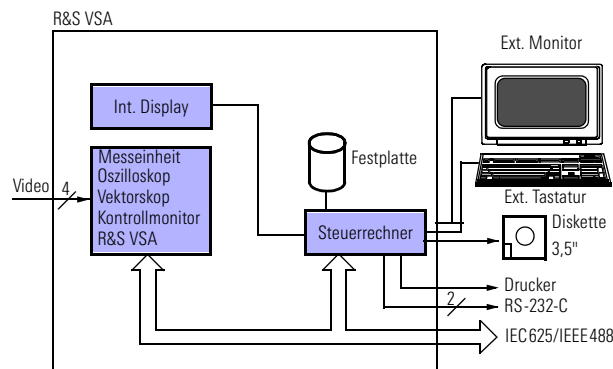


Bild 4: Eine Cursorlinie im Zeitsignal-Fenster der Messzeile markiert den Messzeitpunkt für Amplitude und Phase des Farbträgers. Zusätzlich korrespondiert die Cursorlinie mit einem oder zwei Markern auf dem Vektordiagramm. Beim Verschieben der Cursorlinie laufen die Marker den Vektor-Kurvenzug entlang (tracking) und veranschaulichen so die Zuordnung vom Messort zum entsprechenden Farbwert





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Videomesssystem R&S VSA

Vektorskop

- ◆ Grafische Darstellung der Farbinformation einer Videozeile nach Betrag und Phase
- ◆ Exakte Bestimmung der Phasendifferenz der Farbträger zweier Videosignale durch abwechselnde Entnahme der Farbträger-Referenz
- ◆ Permanente Darstellung des Zeitsignals der Messzeile
- ◆ Automatische Berechnung und Anzeige aller Farbträgeramplituden und -phasen bei Einspeisung eines Norm-Farbbalkensignals

Kontrollmonitor

- ◆ Einfache Identifikation des zu messenden Videosignals
- ◆ Darstellung eines Videosignals als monochromes Fernsehbild mit acht Graustufen
- ◆ Parallele Anzeige einer mit dem Rollkey frei wählbaren Videozeile aus dem Fernsehbild


Systemcontroller

- ◆ Vollständiges automatisches Messsystem
- ◆ Steuerung externer Geräte über IEC-Bus oder serielle Schnittstelle
- ◆ Kompletter PC (DOS + Windows) mit integrierter IEC-Bus-Karte
- ◆ Rechenoperationen und Messfunktion sind voneinander unabhängig
- ◆ Einfacher Wechsel zwischen Messgeräte- und DOS-Bildschirm
- ◆ VGA-Farbmonitor und externe Tastatur als Zubehör erhältlich

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/VSA.PDF

Datenblatt auf der CD

Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste  drücken

Bestellangaben

Videomesssystem	R&S VSA	2013.6057.04
Option		
Dokumentation der Kalibriermesswerte	R&S VSA-DCV	2082.0490.08



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

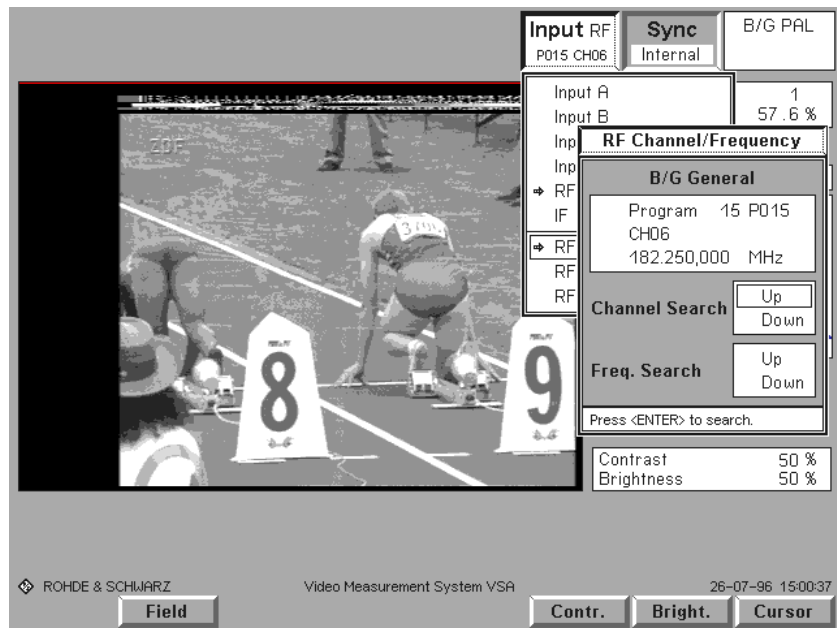




TV-Messempfängeroption R&S VSA-B10

47 MHz...862 MHz

HF-Parametermessung und
-überwachung zusammen mit
Videomesssystem R&S VSA



*R&S VSA-Bildschirm mit Kanaleinstellung des
Messempfängers, Option R&S VSA-B10*

Kurzbeschreibung

Die Option TV-Messempfänger R&S VSA-B10 erweitert das Videomesssystem R&S VSA (Seite 173) für den Empfang und die Auswertung von TV-HF- und -ZF-Signalen. Damit ermöglicht das System in einem kompakten Gerät die Analyse aller wichtigen HF- und VF-Qualitätsparameter. R&S VSA-B10 ist leicht und ohne Kalibrierung, Pegelanpassung, Schnittstellen- oder Verkabelungsprobleme nachrüstbar – auch am Einsatzort.

R&S VSA mit Option R&S VSA-B10 bietet somit folgende Funktionen:

- ◆ TV-Messempfänger für Standard B/G, I, D/K, K1
- ◆ Video- und FFT-Analysator
- ◆ 3-Kanal-Oszilloskop
- ◆ Vektorskop
- ◆ Kontrollmonitor
- ◆ Systemcontroller

Merkmale R&S VSA mit Option R&S VSA-B10

- ◆ HF-/Videoanalyse in einem Gerät
- ◆ Erfassen aller relevanten HF- und VF-Qualitätsparameter
- ◆ Hohe Auswertegeschwindigkeit
- ◆ Keine externe Verkabelung
- ◆ Einfach zu transportieren
- ◆ Geringer Platzbedarf
- ◆ Einheitliche Bedienoberfläche für alle Messfunktionen
- ◆ HF-Messwerte erscheinen in der Messwertliste des R&S VSA
- ◆ Darstellung der Messempfänger-Konfiguration am R&S VSA-Bildschirm

Mit R&S VSA-B10 ist zusätzlich die Messung folgender Parameter möglich:

- ◆ Bildträgerstörphasenmodulation (ICPM)
- ◆ Pegel und Frequenz von Bild- und Tonträger

- ◆ Modulationsgrad von Bildträger (Restträger) und Tonträger (FM-Hub)
- ◆ Pilottonhub und -frequenz
- ◆ Pilottondecodierung

Messempfängereigenschaften

- ◆ Modelle mit 50- Ω - oder 75- Ω -Eingang
- ◆ ZF-Ein- und -Ausgang
- ◆ Video- und Audio-Ausgänge
- ◆ Dynamikbereich 40 bis 120 dB μ V
- ◆ Low-Noise- und Low-Distortion-Mode
- ◆ Rauscharmer Vorverstärker zuschaltbar zur Verbesserung der Empfänger-rauschzahl
- ◆ Videostörabstand (bewertet bei 66 dB μ V) größer als 56 dB
- ◆ Intercarrier-Störabstand (bewertet) größer als 46 dB
- ◆ Programm-/Kanal-/Frequenzwahl
- ◆ Kanal- und Frequenzsuchlauf
- ◆ Synthesizer mit geringem Phasenrauschen und hoher Frequenzauflösung (1 Hz)
- ◆ Digitale Frequenznachführung



TV-Messempfängeroption R&S VSA-B10

- ◆ Verstärkungsregelung manuell und automatisch
- ◆ Integrierte Nulltastung zur Bestimmung des Bildmodulationsgrades
- ◆ Wählbare Synchrondemulatorbetriebsart mit getasteter oder kontinuierlicher Phasennachführung sowie wählbarer Zeitkonstante
- ◆ Tondemodulation und Decodierung nach IRT-Zweitenträger-Verfahren
- ◆ Videofrequenzgangabweichung kleiner als 0,5 dB (Luminanz/Chrominanz-Fehler $< \pm 20$ ns)
- ◆ Abschaltbare Empfängerlaufzeitverzerrung und Ton-Deemphasis
- ◆ Tonüberwachung über Lautsprecher des Grundgeräts
- ◆ Sehr einfacher Einbau in den R&S VSA

Technische Daten

Auf der CD ist das entsprechende Datenblatt gespeichert.
/DATENBLATT/VSA-B10.PDF

Datenblatt auf der CD

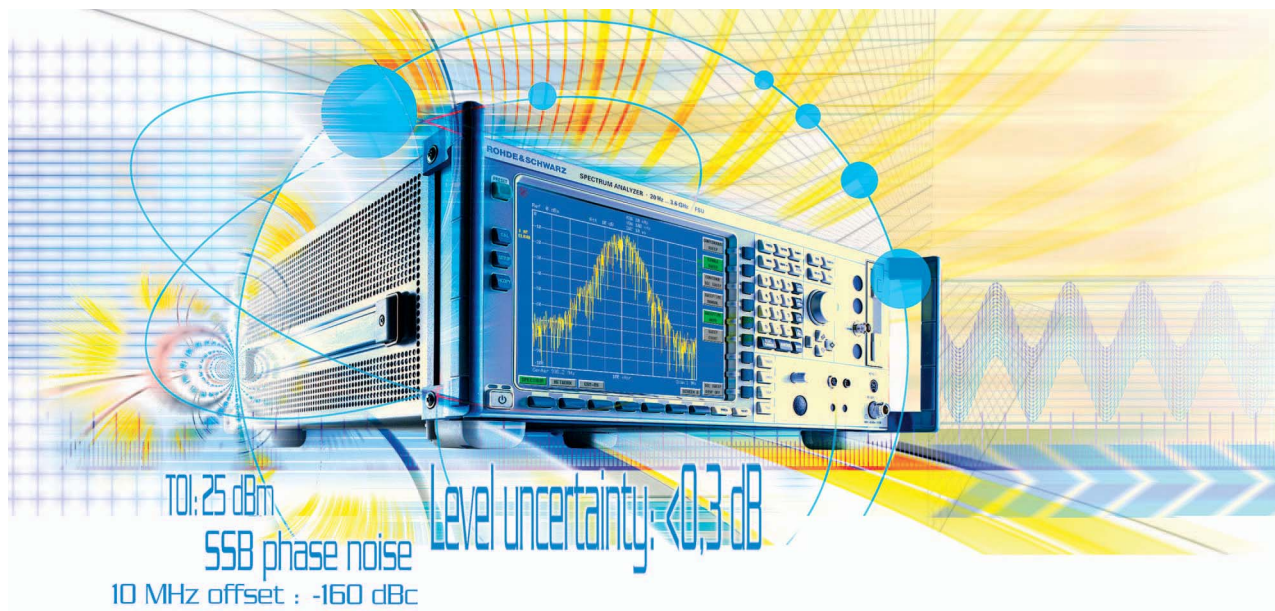
Um wieder hierher zurückzuspringen, in der Acrobat-Reader-Werkzeugleiste drücken

Bestellangaben

Option TV-Messempfänger

Standard B/G Europa, Zweiton, ZF 38,9 MHz + 33,4/33,158 MHz	50 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.02
	75 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.03
Standard B/G Europa, Monoton, ZF 38,9 MHz + 33,4 MHz	50 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.06
	75 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.07
Standard B/G Australien, Zweiton, ZF 38,9 MHz + 33,4/33,158 MHz	50 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.10
	75 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.11
Standard D/K CCIR, Zweiton, ZF 38,9 MHz + 32,4/32,642 MHz	50 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.40
	75 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.41
Standard D/K CCIR, Zweiton, ZF 38,9 MHz + 32,4/32,158 MHz	50 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.42
	75 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.43
Standard D/K NICAM, ZF 32,4 MHz	50 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.44
Standard I UK, Monoton, ZF 38,9 MHz + 32,9 MHz	50 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.70
	75 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.71
Standard I SABC, Monoton, ZF 38,9 MHz + 32,9 MHz	50 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.72
	75 Ω	R&S VSA-B10	2014.0000.73

Weitere Standards auf Anfrage.
Dokumentation der Kalibriermesswerte R&S VSA-DCV 2082.0490.10



Inhaltsübersicht Kapitel 4

Bezeichnung	Typ	Frequenzbereich	Kurzbeschreibung	Seite
Spektrumanalysatoren	R&S FSU3 R&S FSU7 R&S FSU26	20 Hz...3,6 GHz 20 Hz...8 GHz 20 Hz...26,5 GHz	High-End Spektrumanalysator mit bisher unerreichter Performance	180
Spektrumanalysatoren	R&S FSEA30 R&S FSEB30 R&S FSEM30 R&S FSEK30	20 Hz...3,5 GHz 20 Hz...7 GHz 20 Hz...26,5 GHz 20 Hz...40 GHz	Hochleistungsanalysatoren für digitalen Mobilfunk und universelle Anwendungen. Höchste Messgenauigkeit und -geschwindigkeit: Allgemeine Spektrum- und Netzwerkanalyse sowie spezielle Signalanalyse für digitale Kommunikationssysteme	185
Vektor-Signalanalyse	R&S FSE-B7		Analyse und Dokumentation digitaler Mobilfunksignale	191
Mitlaufgeneratoren	R&S FSE-B8 R&S FSE-B9 R&S FSE-B10 FR&S SE-B11	9 kHz...3,5 GHz 9 kHz...7 GHz 9 kHz...3,5 GHz 9 kHz...7 GHz	Skalare Netzwerkanalyse mit FR&S SEA20/30 Wie R&S FSE-B8, zusätzlich I/Q-Modulator Skalare Netzwerkanalyse mit R&S FSEB20/30, R&S FSEM30, R&S FSEK30, wie R&S FSE-B8, zusätzlich I/Q-Modulator	193
GSM-Applikations-Firmware	R&S FSE-K10/-K11		Schnell und einfach nach GSM-Spezifikationen messen	195
EDGE-Applikations-Firmware	R&S FSE-K20/-K21		Erweitern die Messfunktionen der Firmware-Module R&S FSE-K10 und R&S FSE-K11 um Modulationsmessungen an 3 π /8-8PSK modulierten Signalen nach dem EDGE-Standard	197
Signalanalysatoren	R&S FSQ3 R&S FSQ8 R&S FSQ26	20 Hz...3,6 GHz 20 Hz...8 GHz 20 Hz...26 GHz	Signalanalyse mit der Dynamik eines High-End-Spektrumanalysators und einer Demodulationsbandbreite von 28 MHz	230
Signalanalysatoren	R&S FSIQ3/7 R&S FSIQ26	20 Hz...3,5/7 GHz 20 Hz...26 GHz	Signalanalyse im Frequenz-, Zeit- und Modulationsbereich, 75 dB ACPR bei WCDMA	205
cdmaOne-Applikations-Firmware	R&S FSIQK71		cdmaOne Code-Domain-Power-Messung an Basisstationen mit Signalanalysator FSIQ	210
WCDMA/3GPP-Applikations-Firmware	R&S FSIQ-K72 R&S FSIQ-K73		3GPP-Sendermessungen mit dem Signalanalysator R&S FSIQ	212
Spektrumanalysatoren	R&S FSP3/7 FSP13/30/40	9 kHz...3 GHz/7 GHz 9 kHz...13,6/30/40 GHz	Der neue Standard in der Mittelklasse: Einzigartiger Funktionsumfang, höchste Messgeschwindigkeit und -genauigkeit	214

Inhaltsübersicht Kapitel 4

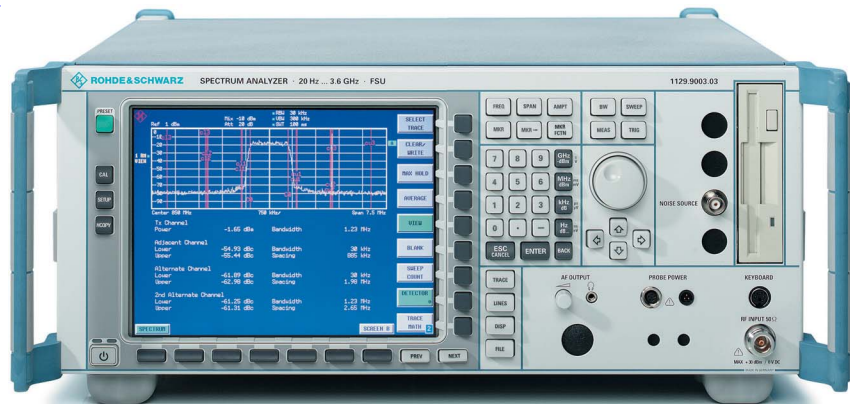
Bezeichnung	Typ	Frequenzbereich	Kurzbeschreibung	Seite
TV Trigger/HF Power Trigger	R&S FSP-B6		Erweitert die FSP Spektrumanalysator-Familie für Applikationen in der analogen TV-Messtechnik	220
Rauschmesssoftware	R&S FS-K3		Konventionellen Rauschmessplätzen stets überlegen	222
Phasenrausch-Messsoftware	R&S FS-K4		Phasenrauschmessungen mit dem Spektrumanalysator FSE	223
GSM/EDGE-Applik.-Firmware	R&S FS-K5		Die Lösung für einfache und schnelle GSM-/EDGE-Messungen	224
FM-Messdemodulator	R&S FS-K7		FM-Messdemodulator für den Spektrumanalysator R&S FSP zur Bestimmung analoger Modulationsparameter	226
WCDMA-3GPP-Applikations-firmware	R&S FS-K72/-K73		3GPP-Sendermessungen an Basisstationen und Modulen mit dem Spektrumanalysator R&S FSU	228
Bluetooth Applikationsfirmware	R&S FS-K8		Bluetooth Sendermessungen mit den Spektrumanalysatoren R&S FSP und R&S FSU	230
cdma2000 Basisstationstest-Applikationsfirmware	R&S FS-K82		Sendermessungen an cdma2000-Basisstationen und -Modulen mit Signal Analyzer FSQ und Spectrum Analyzer FSU, FSP	232
Handheld-Spektrumanalysator	R&S FSH3	100 kHz...3 GHz	Portabler, robuster, im Feld einsetzbarer Spektrumanalysator	234
Spektrumanalysatoren	R3264 R3267 R3273	9 kHz...3,5 GHz 100 Hz...8 GHz 100 Hz...26,5 (31,8) GHz	Portable Analysatoren hoher Empfindlichkeit mit optionaler Modulationsanalyse Modelle mit Mitlaufgenerator 100 kHz...3,6 GHz Erweiterter Bereich, mit externem Mischer bis 325 GHz	237
Spektrumanalysator	R3131A	9 kHz...3 GHz	Preisgünstiges Universalgerät für Entwicklung, Fertigung, Prüffeld, Service, EMV-Vormessungen	243
Antennenmessset	R&S BasePak	9 kHz...3 GHz	Komplette Hard- und Software zum vollständigen Qualifizieren von Antennenaufbauten	244
Spektrumanalysatoren	U3641 U3661	9 kHz...3 GHz 9 kHz...26,5 GHz	Leichte, tragbare Analysatoren für den mobilen Einsatz mit Synthesizergenaugigkeit, batteriebetrieben	245
Spektrumanalysatoren	R3132, R3132N R3162 R3172 R3182	9 kHz...3 GHz 9 kHz...8 GHz 9 kHz...26,5 GHz 9 kHz...40 GHz	Allgemeine Anwendungen in Entwicklung, Fertigung, Prüffeld und Service sowie EMV-Voruntersuchungen; optional Netzwerkanalyse mit Mitlaufgenerator bis 3 GHz	247
Vektorielle Netzwerkanalysatoren	R&S ZVM R&S ZVK	10 MHz...20 GHz 10 MHz...40 GHz	Extrem schnelle, hochpräzise und vielseitige vektorielle Netzwerkanalysatoren	251
Vektorielle Netzwerkanalysatoren	R&S ZVRL R&S ZVRE/ZVR R&S ZVCE/ZVC	10 Hz...4 GHz 20 kHz...8 GHz 20 kHz...8 GHz	Unidirektionaler Netzwerkanalysator, 3 Kanäle Bidirektionaler Netzwerkanalysator, 3 Kanäle/4 Kanäle Bidirektionaler Netzwerkanalysator, 3 Kanäle/4 Kanäle	257
Vektorieller Netzwerkanalysator	R3754	10 kHz...150 MHz	Applikationsorientierter vektorieller Netzwerkanalysator	264
Vektorielle Netzwerkanalysatoren	R3765A/B/C R3767A/B/C	300 kHz...3,8 GHz 300 kHz...8 GHz	Schnelle Analysatoren; Modelle A: mit Leistungsteiler, Modelle B: mit Reflexions-Messbrücke, Modelle C: mit S-Parameter-Testset	266
Vektorieller Netzwerk- und Komponentenanalysator	R3860 R3968	300 kHz...8 GHz 300 kHz...8 GHz	Sehr schneller und modularer Vektor-Netzwerk- und Komponentenanalysator mit integriertem 2-, 3- oder 4-Tor-Testset Externer Multiport-Adapter R3968 für R3860 (9-Tor)	268
Harmonischen-Mischer	FS-Z60/Z75 FS-Z90/Z110	40/50...60/75 GHz 60/75...90/110 GHz	Frequenzbereichserweiterung bis 110 GHz für die Analysatoren R&S FSEM und R&S FSEK, die Signalanalysatoren R&S FSIO26 sowie die Störmessempfänger R&S ESIB26 und R&S ESIB40	271
VSWR-Messbrücken	R&S ZR/A/B2/C R&S VCA-Z1	40 kHz...4 GHz 5 MHz...850 MHz	Reflexionsfaktormessung an HF-Schaltungen/-Komponenten	273

Spektrumanalysator R&S FSU

20 Hz...26,5 GHz

High-End-Spektrumanalysator
mit bisher unerreichter

Performance



Kurzbeschreibung

Mit dem R&S FSU werden die anerkannt guten HF-Daten der R&S FSE- und R&S FSIQ-Familie übertroffen. Damit werden Messungen, die einen extrem großen Dynamikbereich erfordern noch einfacher, schneller und sicherer, in der Entwicklung, der Qualitätssicherung und in der Fertigung. Zu Recht kann der R&S FSU als der neue Referenz-Spektrumanalysator mit dem weitesten bisher erzielten Dynamikbereich bezeichnet werden:

- ◆ IP3 von >20 dBm, 25 dBm typ.
- ◆ 1-dB-Kompressionspunkt: +13 dBm (0 dB HF-Dämpfung)
- ◆ Eigenrauschen: -158 dBm (1 Hz Bandbreite)
- ◆ 77 dB typ. ACLR für 3GPP, 84 dB typ. mit Rauschkorrektur
- ◆ HSOI von 55 dBm typ.
- ◆ Phasenrauschen -160 dBc (1 Hz) typ. in 10 MHz Trägerabstand

Damit wird die Suche nach kleinen Spurious-Signalen auch in Anwesenheit starker Träger (z.B. an einer Basisstation) einfach. Bei Nachbarkanalleistungsmessungen nach dem 3GPP-Standard sind 84 dB ACLR im Nachbarkanal erzielbar, wodurch der Nachweis sehr guter Nachbarkanalleistungsabstände einfach und mit hoher Messgenauigkeit möglich ist.

Der hohe Intercept-Punkt 2. Ordnung liefert den optimalen Dynamikbereich für Messungen bei Vielkanal-Kabel-TV-Signalen.

Hauptmerkmale

Bereits das Grundgerät enthält Funktionen und Eigenschaften, die für Entwicklung, Verifikation und Fertigung von Mobilfunksystemen der 3. Generation notwendig sind

- ◆ Time domain power, kombiniert mit den Kanalfiltern oder RRC-Filtern machen aus dem R&S FSU einen echten Kanalleistungsmesser
- ◆ Vielseitige Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessfunktion mit großer Auswahl an Standards und freier Konfigurierbarkeit
- ◆ CCDF-Messfunktion
- ◆ 2,5 ms Sweep-Zeit im Frequenzbereich
- ◆ 1 μ s Sweep-Zeit im Zeitbereich
- ◆ Messpunktanzahl/Trace wählbar von 155 bis 10001
- ◆ Zeit-selektive Spektrumanalyse mit „Gating“
- ◆ „Fast ACP“-Messung im Zeitbereich
- ◆ Statistische Messfunktionen CCDF
- ◆ Transducer Faktor
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit
 - Schnelle ACP-Messroutine im Zeitbereich
 - Konfigurierbare Liste zur schnellen Messung bei interessanten Frequenzen

- Bis zu 60 Messungen/s im Zeitbereich über IEC-Bus (inklusive Trace-Daten-Transfer)
- ◆ Umfangreiche Detektorauswahl zur Anpassung an unterschiedlichste Signaltypen
 - RMS (100 dB Dynamikbereich)
 - AUTO PEAK
 - MIN/MAX PEAK
 - SAMPLE
 - AVERAGE
 - QUASI PEAK (QPK)

Vielseitigste Auflösungfilter-Charakteristik mit dem weitesten Bandbreitenbereich eines Spektrumanalysators

- ◆ Standardauflösfilter von 10 Hz bis 50 MHz in 1, 2, 3, 5 Schritten
- ◆ 32 Kanalfilter von 100 Hz bis 5 MHz
- ◆ RRC-Filter für NADC und TETRA
- ◆ EMI-Filter: 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz
- ◆ Hochselektive digitale Filter von 10 Hz bis 100 kHz
- ◆ Schnelle FFT-Filter von 1 Hz bis 30 kHz
- ◆ 1 Hz bis 50 MHz Auflösbandbreite

Umfangreiche Auswertemöglichkeiten

- ◆ IP3-Marker
- ◆ Noise-/Phase-noise-Marker
- ◆ Split-Screen-Betrieb mit unterschiedlichen Einstellungen
- ◆ CCDF-Messfunktion
- ◆ Peaklist-Marker zur schnellen Suche aller Peaks innerhalb des eingestellten Frequenzbereiches

Spektrumanalysator R&S FSU

Netzwerkfähigkeit

- ◆ Option R&S FSU-B16 Standard-Netzwerk (Ethernet 10/100 BaseT)
- ◆ Betriebssystem Windows NT
- ◆ Fernwartungs-Software PCAnywhere zur Fernsteuerung des R&S FSU (Option)
 - Softfrontpanel-Funktion stellt alle R&S FSU-Bedienelemente des R&S FSU-Bildschirms dar
 - Spezielle RSIB-Schnittstelle (Windows und UNIX) verbindet Anwendungen des Benutzers mit dem TCP/IP-Protokoll und wird wie ein IEC-Bus-Treiber verwendet

Optionen

GSM/EDGE-Modulationsmessungen (Firmware R&S FS-K5)

- ◆ Phasen-/Frequenzfehler für GSM
- ◆ Modulation Accuracy für EDGE mit EVM und ETSI-konformen Bewertungsfiler, OOS, 95.th percentile, Power vs. time mit Synchronisation zur Midamble, Modulationsspektrum und Transientenspektrum

Phasenrauschmesssoftware R&S FS-K4

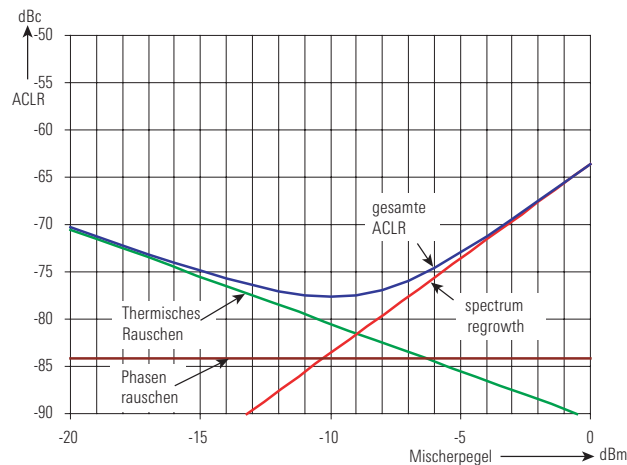
- ◆ Automatisiert Messung über einen kompletten Offset-Frequenzbereich
- ◆ Errechnet aus dem Verlauf des Phasenrauschens den Störhub
- ◆ Ersetzt eigenes Phasenrauschmesssystem

Rauschzahlmess-Software R&S FS-K3

- ◆ Messung von Verstärkern oder umsetzenden Messobjekten im gesamten Frequenzbereich des R&S FSU
- ◆ Der R&S FSU wird zum Rauschzahlmessplatz

Normgerechte 3GPP-Modulations- und Code-Domain-Power Messungen

- ◆ Für BTS/NodeB Signale: Applikations-Firmware R&S FS-K72
- ◆ Für UE Signale: Applikations-Firmware R&S FS-K73
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit von 4 s/Messung
- ◆ Code Domain Power und CPICH-Leistung
- ◆ EVM und PCDE
- ◆ Code Domain Power vs. slot
- ◆ EVM/Code-Kanal
- ◆ Spectrum Emission Mask



Dynamikbereich des R&S FSU für die Messung der Nachbarkanalleistung an einem WCDMA-Signal

Technische Kurzdaten

Mit „charakteristisch“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.

	R&S FSU3	R&S FSU8	R&S FSU26
Frequenz			
Frequenzbereich			
DC-gekoppelt	20 Hz...3,6 GHz	20 Hz...8 GHz	20 Hz...26,5 GHz
AC-gekoppelt	1 MHz...3,6 GHz	1 MHz...8 GHz	10 MHz...26,5 GHz
Frequenzauflösung		0,01 Hz	
Referenzfrequenz intern (charakteristisch)			
Standard-Ofenquarzreferenz (OCXO)			
Alterung pro Tag ¹⁾		1 · 10 ⁻⁹	
Gesamtfehler (pro Jahr) ¹⁾		1,8 · 10 ⁻⁷	
Referenzfrequenz intern (charakteristisch); Option R&S FSU-B4			
Alterung pro Tag ¹⁾		2 · 10 ⁻¹⁰	
Gesamtfehler (pro Jahr) ¹⁾		5 · 10 ⁻⁸	
Referenzfrequenz extern	1 MHz...20 MHz in 1-Hz-Schritten		

	R&S FSU3	R&S FSU8	R&S FSU26
Frequenzanzeige	mit Marker oder Frequenzzähler		
Markerauflösung	0,1 Hz...10 kHz (abhängig vom Span)		
Frequenzzählerauflösung	0,1 Hz...10 kHz (wählbar)		
Darstellbereich der Frequenzachse	0 Hz,	0 Hz,	0 Hz,
Auflösung/max. Abweichung des Darstellbereichs	10 Hz...3,6 GHz	10 Hz...8 GHz	10 Hz...26,5 GHz
Spektrale Reinheit (dBc (1Hz)), SSB-Phasenrauschen, f = 640 MHz			
Störhub	<1 Hz charakteristisch		
Trägeroffset			
10 Hz	-73 dBc (1 Hz) typ., mit Option FS-B4 -86 dBc typ.		
100 Hz	<-90 dBc (1 Hz), -100 dBc (1 Hz) typ.		
1 kHz	<-112 dBc (1 Hz), -116 dBc (1 Hz) typ.		
10 kHz	<-120 dBc (1 Hz), -123 dBc (1 Hz) typ.		
100 kHz	<-120 dBc (1 Hz), -123 dBc (1 Hz) typ.		
1 MHz	<-138 dBc (1 Hz), -144 dBc (1 Hz) typ.		
10 MHz	<-155 dBc (1 Hz) charakteristisch, -160 dBc (1 Hz) typ.		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator R&S FSU

	R&S FSU3	R&S FSU8	R&S FSU26
Sweep			
Darstellbereich 0 Hz	1 μ s...16000 s in Schritten von 5 %		
Darstellbereich ≥ 10 Hz	2,5 ms...16000 s in Schritten von ≤ 10 %		
Max. Abweichung der Sweepzeit	3 %		
Abtastrate	31,25 ns (32-MHz-A/D-Wandler)		
Messung im Zeitbereich	mit Marker und Display-Linien (Auflösung 31,25 ns)		
Auflösebandbreiten			
Analogfilter			
3-dB-Bandbreiten	10 Hz...20 MHz, Stufung 1/2/3/5, 50 MHz		
Bandbreitenabweichung			
10 Hz...100 kHz	< 3 %		
200 kHz...5 MHz	< 10 %		
10 MHz, 20 MHz	-30 %... $+10$ %		
50 MHz	-30 %... $+10$ % für $f < 3,6$ GHz -30 %... $+100$ % für $f > 3,6$ GHz		
Formfaktor -60 dB: -3 dB			
≤ 100 kHz	< 6		
200 kHz...2 MHz	< 12		
3 MHz...10 MHz	< 7		
20 MHz, 50 MHz	< 6 charakteristisch		
Videobandbreiten			
	1 Hz...10 MHz, Stufung 1/2/3/5		
FFT-Filter			
3-dB-Bandbreiten	1 Hz...30 kHz, Stufung 1/2/3/5		
Bandbreitenabweichung	< 5 %, charakteristisch		
Formfaktor -60 dB: -3 dB	< 3 , charakteristisch		
EMI-Filter			
6-dB-Bandbreiten	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz		
Bandbreitenabweichung	< 3 %, charakteristisch		
Formfaktor -60 dB: -3 dB	< 6 , charakteristisch		
Kanalfilter			
Bandbreiten			
	100, 200, 300, 500 Hz, 1, 1.5, 2, 2.4, 2.7, 3, 3.4, 4, 4.5, 5, 6, 8.5, 9, 10, 12.5, 14, 15, 16, 18 (RRC), 20, 21, 24.3 (RRC), 25, 30, 50, 100, 150, 192, 200, 300, 500 kHz, 1, 1.228, 1.5, 2, 3, 5 MHz		
Formfaktor -60 dB: -3 dB	< 2 (charakteristisch)		
Bandbreitenabweichung	2 % (charakteristisch)		
Pegel			
Anzeigebereich			
	Eigenrauschanzeige...30 dBm		
Maximaler Eingangspegel			
DC-Spg. (AC-gekoppelt)	50 V		
DC-Spg. (DC-gekoppelt)	0 V		
HF-Dämpfung 0 dB			
HF-Dauerleistung	20 dBm (= 0,1 W)		
Spektr Impulsdichte	97 dB(μ V/MHz)		
HF-Dämpfung ≥ 10 dB			
HF-Dauerleistung	30 dBm (= 1 W)		
Max. Impulsspannung	150 V		
Max. Impulsenergie (10 μ s)	1 mWs	0,5 mWs	
1-dB-Kompression des Eingangsmischers (0 dB HF-Dämpfung)			
	$+13$ dBm charakteristisch	$+13$ dBm charakteristisch bis 3,6 GHz	
		$+10$ dBm charakteristisch von 3,6 GHz...8 GHz	
		$+7$ dBm charakteristisch von 3,6 GHz...26,5 GHz	

	R&S FSU3	R&S FSU8	R&S FSU26
Intermodulation			
Intermodulationsprodukte 3. Ordnung (IP3)			
(Pegel 2 · -10 dBm, $\Delta f > 5$ · RBW oder 10 kHz, es gilt der größere Wert)			
für $f =$	> 17 dBm,	> 17 dBm,	> 17 dBm,
10 MHz...300 MHz	20 dBm typ.	20 dBm v	20 dBm typ.
für $f =$	> 20 dBm,	> 20 dBm,	> 22 dBm,
300 MHz...3,6 GHz	25 dBm typ.	25 dBm typ.	27 dBm typ.
für $f =$	–	> 18 dBm,	–
3,6 GHz...8 GHz	–	23 dBm typ.	–
für $f =$	–	–	> 12 dBm
3,6 GHz...26,5 GHz	–	–	15 dBm typ.
Intercept-Punkt k_2			
$f_{in} \leq 100$ MHz	> 35 dBm		
100 MHz $< f_{in} \leq 400$ MHz	> 45 dBm, 55 dBm typ.		
400 MHz $< f_{in} \leq 500$ MHz	> 52 dBm, 60 dBm typ.		
500 MHz $< f_{in} \leq 1$ GHz	> 45 dBm, 55 dBm typ.		
1 GHz $< f_{in} \leq 1,8$ GHz	> 35 dBm		
$f_{in} > 1,8$ GHz	–	> 80 dBm (charakteristisch)	
Eigenrauschanzeige			
(0 dB HF-Dämpfung, RBW 10 Hz, VBW 30 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0 Hz, 50 Ω -Abschluss)			
10 MHz...2 GHz	< -145 dBm, -148 dBm typ.	< -145 dBm, -148 dBm typ.	< -142 dBm, -146 dBm typ.
2 GHz...3,6 GHz	< -143 dBm, -147 dBm typ.	< -143 dBm, -145 dBm typ.	< -140 dBm, -143 dBm typ.
3,6 GHz...7 GHz	–	< -142 dBm, -144 dBm typ.	–
7 GHz...8 GHz	–	< -140 dBm	–
3,6 GHz...8 GHz	–	–	< -142 dBm, -146 dBm typ.
8 GHz...13 GHz	–	–	< -140 dBm, -143 dBm typ.
13 GHz...18 GHz	–	–	< -138 dBm, -141 dBm typ.
18 GHz...22 GHz	–	–	< -137 dBm, -140 dBm typ.
22 GHz...26,5 GHz	–	–	< -135 dBm, -138 dBm typ.
Maximaler Dynamikbereich			
1-dB-Kompression bis DANL (1 Hz)			
		170 dB	
Störfestigkeit			
Spiegelfrequenzfestigkeit			
$f \leq 3,6$ GHz	> 90 dB, > 110 dB typ.		
$f > 3,6$ GHz	–	> 70 dB, 100 dB typ.	
Zwischenfrequenz			
$f \leq 3,6$ GHz	> 90 dB, > 110 dB typ.		
3,6 GHz $\leq f \leq 4,2$ GHz	–	70 dB typ.	
$f > 4,2$ GHz	–	> 70 dB, > 90 dB typ.	
Eigenempfang ($f > 1$ MHz, ohne Eingangssignal, 0 dB Dämpfung)			
	< -103 dBm		
Sonstige Störsignale ($\Delta f > 100$ kHz)			
$f_{in} < 2,3$ GHz	< -80 dBc (Mischerpegel ≤ -10 dBm)		
2,3 GHz $\leq f_{in} < 4$ GHz	< -70 dBc (Mischerpegel ≤ -35 dBm)		
4 GHz $\leq f_{in} < 26,5$ GHz	< -80 dBc (Mischerpegel ≤ -10 dBm)		
Pegelanzeige (Spectrum Mode)			
Darstellung	625 · 500 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen		
Log. Pegelachse	1 dB, 10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten		
Lineare Pegelachse	10% des Referenzpegels pro Pegelraster, 10er-Raster oder logarithmische Teilung		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator R&S FSU

	R&S FSU3	R&S FSU8	R&S FSU26
Messkurven	max. 6, bei Anzeige von 2 Diagrammen	max. 3 pro Diagramm	
Trace-Detektoren	Max Peak, Min Peak, Auto Peak (Normal), Sample, RMS, Average, Quasi Peak		
Trace-Funktionen	Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average		
Anzahl der Messpunkte	625, einstellbar von 155 ... 100001 in Stufen von ca. Faktor 2		

Einstellbereich des Referenzpegels

Logarithmische Darstellung	-130 dBm...(+5 dBm + HF-Dämpfung), max. 30 dBm, in 0,1-dB-Schritten		
Lineare Darstellung	7,0 nV...7,07 V, Stufung 1 %		
Einheit der Pegelachse	dBm, dBµV, dBmV, dBµA, dBpW (log. Darstellung) µV, mV, µA, mA, pW, nW (lineare Darstellung)		

Max. Abweichung der Pegelmessung

Referenzabweichung bei 128 MHz, RBW ≤100 kHz, Referenzpegel -30 dBm, HF-Dämpfung 10 dB	<0,2 (σ = 0,07) dB		
Frequenzgang (DC-Kopplung, HF-Dämpfung ≥10 dB)			
10 MHz...3,6 GHz	<0,3 dB (σ = 0,1 dB) ¹		
3,6 GHz...8 GHz	-	<1,5 dB (σ = 0,5 dB) ²	
8 GHz...22 GHz	-	<2 dB (σ = 0,7 dB)	
22 GHz...26,5 GHz	-	<2,5 dB (σ = 0,8 dB)	
Eichleitung (≥5 dB)	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)		
Referenzpegelumschaltung	<0,15 dB (σ = 0,05 dB)		

Linearität der Anzeige

(20 °C...30 °C, Mischerpegel ≤ -10 dBm)			
Log. Pegelanzeige (RBW ≤100 kHz, S/N >20 dB)			
0 dB...-70 dB	<0,1 dB (σ = 0,03 dB)		
-70 dB...-90 dB	<0,3 dB (σ = 0,1 dB)		
10 MHz ≥RBW ≥200 kHz, S/N >16 dB			
0 dB...-50 dB	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)		
-50 dB...-70 dB	<0,5 dB (σ = 0,17 dB)		
RBW ≥10 MHz			
0 dB...-50 dB	<0,5 dB (σ = 0,17 dB)		
Lineare Pegelanzeige	5% des Referenzpegels		
Bandbreitenumschaltung (bezogen auf RBW = 10 kHz)			
10 Hz...100 kHz	-		
200 kHz...10 MHz	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)		
5 MHz...50 MHz	<0,5 dB (σ = 0,15 dB)		
FFT 1 Hz...3 kHz	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)		

Gesamtmessunsicherheit (0 dB...-70 dB, S/N >20 dB, Span/RBW <100, 95 % Vertrauensgrad, 20 °C...30 °C, Mischerpegel ≤ -10 dBm)

<3,6 GHz	0,3 dB für RBW ≤100 kHz 0,5 dB für RBW >100 kHz		
3,6 GHz...8 GHz	-	<2,0 dB	
8 GHz...18 GHz	-	<2,5 dB	
18 GHz...26,5 GHz	-	<3,0 dB	

Hördemodulationsarten

Audio-Ausgang	AM und FM Lautsprecher und Kopfhörerausgang
---------------	--

Trigger

Span ≥10 Hz	
Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel (Mischerpegel >-20 dBm)
Trigger-Offset	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns (oder 1 % des Offsets)

R&S FSU3 R&S FSU8 R&S FSU26

Span = 0 Hz	
Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel (Mischerpegel >-20 dBm)
Trigger-Offset	± (125 ns...100 s), Auflösung min. 125 ns, abhängig von der Sweepzeit ± (125 ns + (0,1 % · Delay Time))
Max. Abweichung	± (125 ns + (0,1 % · Delay Time))

Gated Sweep

Trigger-Quelle	extern, ZF-Pegel, Video
Gate-Delay	1 µs...100 s
Gate-Länge	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns oder 1 % der Gate-Länge
Max. Abweichung	± (125 ns + (0,05 % · Gate-Länge))

Ein- und Ausgänge (Frontplatte)

HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω		
VSWR (HF-Dämpfung ≥10 dB, DC-Kopplung)			
f <3,6 GHz	<1,5		
f <8 GHz	-	<2,0	<1,8
f <18 GHz	-	-	<1,8
f <26,5 GHz	-	-	<2,0
HF-Dämpfung	1,5 typ.		
<10 dB oder AC-Kopp.			
Einstellbereich der Eichleitung	0 dB...75 dB, in 5-dB-Schritten		
Stromversorgung Messkopf	+15 V DC, -12,6 V DC und Masse, max. 150 mA (charakteristisch)		
Stromversorgung Antennen	±10 V und Masse, max. 100 mA (charakteristisch)		
Tastaturanschluss	PS/2-Buchse für MF2-Tastatur		
NF-Ausgang	3,5 mm Klinkenbuchse, 10 Ω, bis 1,5 V, einstellbar		

Ein- und Ausgänge (Rückwand)

ZF 20,4 MHz	R _i = 50 Ω, BNC-Buchse		
Bandbreite			
RBW ≤ 100 kHz	1,5 · Auflösungsbandbreite, min. 2,6 kHz		
10 MHz ≥RBW ≥200 kHz	identisch mit Auflösungsbandbreite		
Pegel			
RBW ≤100 kHz, FFT	-20 dBm bei Ref.-pegel, Mischerpegel >-70 dBm		
10 MHz ≥RBW ≥200 kHz	0 dBm bei Ref.-pegel, Mischerpegel >-50 dBm		
ZF 404,4 MHz	R _i = 50 Ω, BNC-Buchse; Ausgang ZF 404,4 MHz nur aktiv, wenn RBW >10 MHz		
Bandbreite (RBW >10 MHz)	identisch mit Auflösungsbandbreite		
Pegel (Mischerpegel ≤ 0 dBm)	Mischerpegel -10 dB typ, nur aktiv bei RBW 20,50 MHz		
Video-Ausgang	R _i = 50 Ω, BNC-Buchse		
Spannung (RBW ≥ 200 kHz)	0 V...1 V, Vollausschlag (Leerlaufspannung), logarithmische Teilung		
Referenzfrequenz			
Ausgang	BNC-Buchse, 10 MHz, >0 dBm, charakteristisch		
Eingang	BNC-Buchse		
Frequenzbereich	1 MHz...20 MHz in 1 Hz-Schritten		
Erforderlicher Pegel	>0 dBm aus 50 Ω		
Sweep-Ausgang	BNC-Buchse, 0 V...5 V, proportional zur angezeigten Frequenz		
Ext. Trigger-/Gate-Eing.	BNC-Buchse, >10 kΩ, 1,4 V		
Versorgungsanschluss für Rauschquelle	BNC-Buchse, 0 V und 28 V, schaltbar max. 100 mA		
IEC-Bus-Fernsteuerung	24-polig Amphenol, IEC-625-2 (IEEE 488.2)		
Befehlssatz	SCPI 1997.0		
Schnittstellenfunktionen	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, CO		
Serielle Schnittstelle	RS-232-C (COM), 9-poliger Sub-D-Anschluss		
Druckerschnittstelle	Parallelschnittstelle (Centronics-kompatibel)		
Maus-Anschluss	PS/2-kompatibel		
Anschluss für ext. Monitor	15-poliger Sub-D-Anschluss (VGA)		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator R&S FSU

Allgemeine Daten

Display	21-cm-TFT-LCD-Farbdisplay (8,4")
Auflösung	800 x 600 Pixel (SVGA-Auflösung)
Pixel-Fehlerrate	$<1 \cdot 10^{-5}$
Massenspeicher	3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 MByte, Festplatte
Datenspeicherung	>500 Geräteeinstellungen und Messkurven
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+40 °C
Grenztemperaturbereich	0 °C...+50 °C
Lagertemperaturbereich	-40 °C...+70 °C
Mechanische Belastbarkeit	
Sinusvibration	5 Hz...150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz; 0,5 g von 55 Hz...150 Hz
Randomvibration	10 Hz...100 Hz, Beschleunigung 1 g (effektiv)
Stromversorgung	
Netz	100 V AC...240 V AC, 3,1 A...1,3 A, 50 Hz...400 Hz, Geräteschutzklasse I nach VDE 411
Leistungsaufnahme	140 VA typ.
Abmessungen in mm	435 mm x 192 mm x 460 mm
Gewicht	15 kg

- 1) Gilt im Temperaturbereich von 20°C...30°C, <0,6 dB im Temperaturbereich von 5°C...45°C
2) Gilt im Temperaturbereich von 20°C...30°C bei Span <1 GHz, <0,5 dB addieren im Temperaturbereich von 5°C...45°C oder Span >1 GHz

Option Erweiterte Umweltspezifikation R&S FSU-B20

Nenntemperaturbereich	0°C...+50°C
Grenztemperaturbereich	0°C...+55°C
Randomvibration	10 Hz...300 Hz, Beschleunigung 1,9 g (effektiv)

Option Elektronische Eichleitung, R&S FSU-B25

Frequenzbereich	10 MHz...3,6 GHz/8 GHz/26,5 GHz
Einstellbereich	0 dB...30 dB, 5-dB-Schritte
Vorverstärker	20 dB, schaltbar
Frequenzgang, mit Vorverstärker oder mit elektronischer Eichleitung	
10 MHz...50 MHz	<1 dB
50 MHz...3,6 GHz	<0,6 dB
3,6 GHz...8 GHz	<2,0 dB
Referenzabweichung bei 128 MHz, RBW ≤100 kHz, Referenzpegel -30 dBm, HF-Dämpfung 10 dB	
Elektronische Eichleitung	<0,3 dB
Vorverstärker	<0,3 dB
Eigenrauschanzeige (RBW = 1 kHz, VBW = 3 kHz, Zero Span, Sweeptime 50 ms, 20 Averages, Mean Marker, Normiert auf 10 Hz RBW)	
Vorverstärker eingeschaltet	
10 MHz...2,0 GHz	<-152 dBm
2,0 GHz...3,6 GHz	<-150 dBm
3,6 GHz...8,0 GHz	<-147 dBm
Mit eingebauter Option R&S FSU-B25 verschlechtern sich die Werte der Eigenrauschanzeige der Grundgeräte um (Option R&S FSU-B25 ausgeschaltet):	
20 Hz...3,6 GHz	1 dB
3,6 GHz...8 GHz	2 dB
Vorverstärker ausgeschaltet, elektronische Eichleitung 0 dB	
20 Hz...3,6 GHz	2,5 dB typ.
3,6 GHz...8 GHz	3,5 dB typ.
Intermodulationsprodukte 3. Ordnung (IP3), elektronische Eichleitung eingeschaltet, Δf >5 · RBW oder 10 kHz	
10 MHz...300 MHz	>17 dBm
300 MHz...3,6 GHz	>20 dBm
3,6 GHz...8 GHz	>18 dBm

Bestellangaben

Spektrumanalysator

20 Hz...3,6 GHz	R&S FSU3	1129.9003.03
20 Hz...8 GHz	R&S FSU8	1129.9003.08
20 Hz...26,5 GHz	R&S FSU26	1129.9003.26

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkaabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch, R&S FSU26: Testport-Adapter 3,5-mm-Buchse (1021.0512.00) und N-Buchse (1021.0535.00)

Optionen

Auslieferung ohne Handbücher	R&S FSU-B0	1144.9998.02
Hochgenaue Frequenzreferenz	R&S FSU-B4	1144.9000.02
Externe Generatorsteuerung	R&S FSP-B10	1129.7246.02
LAN-Schnittstelle 100BT	R&S FSU-B16	1144.9498.02
Wechselfestplatte	R&S FSU-B18 ¹⁾	1145.0242.02
Zweite Festplatte zur Option Wechselfestplatte	R&S FSU-B19 ²⁾	1145.0394.02
Erweiterte Umweltspezifikation	R&S FSU-B20 ³⁾	1155.1606.04
Elektronische Eichleitung		
0 dB...30 dB und 20 dB-Vorverstärker	R&S FSU-B25	1144.9298.02

Software

Rauschmesssoftware	R&S FS-K3	1057.3028.02
Phasenrauschmesssoftware	R&S FS-K4	1108.0088.02
GSM/EDGE Applikations-Firmware	R&S FS-K5	1141.1496.02
FM-Messdemodulator	R&S FS-K7	1141.1796.02
3GPP BTS/NodeB FDD-Applikations-Firmware	R&S FS-K72	1154.7000.02
3GPP-FDD UE-Sendertest	R&S FS-K73	1154.7252.02
Bluetooth Applikationsfirmware	R&S FS-K8	1141.2568.02
cdma2000 Basisstationstest-		
Applikationsfirmware	R&S FS-K82	auf Anfrage
Service-Kit	R&S FSU-Z1	1145.0042.02

- 1) nur ab Werk.
2) nicht mit R&S FSU-B20.
3) nicht mit R&S FSU-B18/-B19.

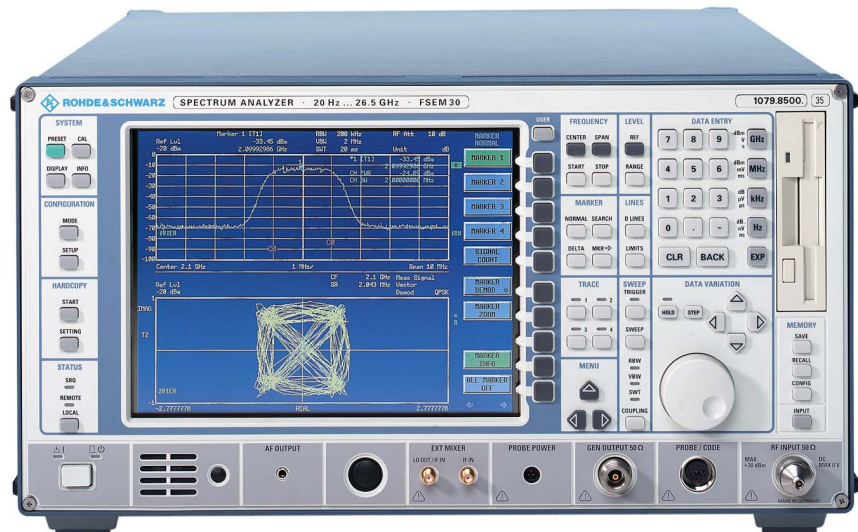
Ergänzungen

Mikrowellenmesskabel und Wechseladapter	R&S FSE-Z15	1046.2002.02
Set (nur für R&S FSU26)		
Kopfhörer	-	0708.9010.00
Amerikanische Tastatur mit Trackball	R&S PSP-Z2	1091.4100.02
PS/2-Maus	R&S R&S FSE-Z2	1084.7043.02
Farbmonitor, 17", 230 V	R&S PMC3	1082.6004.04
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	R&S PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	R&S PCK	0292.2013.20
19"-Gestelladapter	R&S ZZA-411	1096.3283.00
Adapter zur Montage auf Teleskopschienen (nur zusammen mit 19"-Adapter ZZA-411)	R&S ZZA-T45	1109.3774.00
Anpassglieder, 75 Ω		
L-Glied	R&S RAM	0358.5414.02
Längswiderstand, 25 Ω	R&S RAZ	0358.5714.02
VSWR-Messbrücke, 5 MHz...3000 MHz	R&S ZRB2	0373.9017.52
VSWR-Messbrücke, 40 kHz...4 GHz	R&S ZRC	1039.9492.52
Leistungsdämpfungsglieder, 100 W		
3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 100	1073.8820.XX (XX=03/06/ 10/20/30)
Leistungsdämpfungsglieder, 50 W		
3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 50	1073.8895.XX (XX=03/06/ 10/20/30)
20 dB, 6 GHz	R&S RDL 50	1035.1700.52

Spektrumanalysatoren R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM, R&S FSEK

20 Hz...40 GHz

Hochleistungsanalysatoren für digitalen Mobilfunk und universelle Anwendungen



R&S FSEM30 (Foto 43421-2)

Kurzbeschreibung

R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM und R&S FSEK sind moderne, schnelle Hochleistungsanalysatoren, zugeschnitten auf die Anforderungen moderner digitaler Kommunikationssysteme. Sie sind darüber hinaus als universelle Spektrumanalysatoren für weitere Aufgaben einsetzbar. Mit ihrer hohen Messgeschwindigkeit, Modularität und technischen Leistungsfähigkeit bieten sie ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis.

Funktionen für die digitale Kommunikationstechnik, wie 1 µs Ablaufzeit im ZERO SPAN, Pre-Trigger und Trigger-Delay, Gated Sweep und Nachbarkanalleistungsmessung sind ebenso selbstverständlich wie ein hoher Dynamikbereich, eine sehr geringe Fehlergrenze von 1 dB oder ein rauscharmer Synthesizer.

Der R&S FSE verfügt über niedriges Eigenrauschen und hohe Aussteuerbarkeit. Damit ist die Messung von Leistungsprofilen bei z.B. GSM kein Problem. Ein extrem großer intermodulationsfreier Dynamikbereich von 105 dB (mit 10 Hz Auflösungsbreite) gibt nicht nur Sicher-

heit bei Messungen an hochlinearen Verstärkern, sondern auch bei der Analyse breitbandiger, komplexer Signale.

Mit den ausgewiesenen Frequenzbereichen, den Einsteigermodellen 20 und den High-Performance-Modellen 30 gibt es für jede Anwendung das richtige Gerät. Spätere Aufrüstung auf nahezu den Funktionsumfang der Modelle 30 ist möglich.

Zur fehlerfreien Messung von Zeitvarianten oder pulsmodulierten Signalen verfügt der R&S FSE über digital realisierte Auflösefilter (1 Hz...1 kHz), deren Verhalten dem analoger Filter entspricht. Zusätzlich sind FFT-Bandbreiten von 1 Hz bis 1 kHz nutzbar (Modelle 30 bzw. Modelle 20 + R&S FSE-B5).

Hauptmerkmale

- ◆ Auflöseseitenbreiten von 1 Hz bis 10 MHz, einstellbar in Schritten 1/2/3/5
- ◆ Eigenrauschanzeige –150 dBm typ. (R&S FSEA, RBW 10 Hz)
- ◆ Intercept-Punkt 3. Ordnung +18 dBm typ. (R&S FSEA)
- ◆ 1-dB-Kompressionspunkt des HF-Eingangs +10 dBm

- ◆ Phasenrauschen in 10 kHz Trägerabstand –123 dBc (1 Hz) typ. (R&S FSEA)
- ◆ Intermodulationsfreier Dynamikbereich 105 dB (RBW 10 Hz)
- ◆ Gesamtmessfehler bis 1 GHz: <1 dB
- ◆ Kopfhöreranschluss und eingebauter Lautsprecher für AM/FM
- ◆ Interner HF-Trigger für GATED-SWEEP-Messungen
- ◆ Hohe Geschwindigkeit:
 - FULL-SPAN-Sweepzeit 5 ms (für R&S FSEA bzw. R&S FSEB) in voll synchron ablaufendem Sweep – der Zeitgewinn ist nicht mit einer Einbuße, sondern mit einer Verbesserung der Frequenzgenauigkeit verbunden
 - Kürzeste Sweepzeit im ZERO-SPAN mit 1 µs (100 ns/Div.) – ideal für hochauflösende Messungen an Pulsflanken
 - Mehr als 20 Sweeps/s – beste Voraussetzung für schnelle Abgleicharbeiten oder Einsatz in der Produktion

Spektrumanalysatoren R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM, R&S FSEK

Von NF bis Mikrowelle

R&S FSEM/K 30 erschließen den Mikrowellenbereich bis 26,5 bzw. 40 GHz bei gleichen herausragenden Eigenschaften wie die der Grundgeräte:

- ◆ Kontinuierlicher Sweep auch bei FULL SPAN
- ◆ Grundwellenmischung (niedriges Eigenrauschen) sowie hohe Dynamik auch bis 26,5 GHz
- ◆ Vollsynchroner Sweep mit hoher Frequenzgenauigkeit auch bei FULL SPAN (26,5/40 GHz)
- ◆ HF-Eingang-Adaptersystem für N- oder PC-3,5-mm- bzw. K-Anschluss (R&S FSEM bzw. R&S FSEK)

Mit der mit Option R&S FSE-B21 ist eine Frequenzbereichserweiterung bei R&S FSEM und R&S FSEK durch externe Mischer möglich. Mit den Ergänzungen R&S FS-Z60/75/90/110 stehen hierzu Mischer bis 110 GHz zur Verfügung. Die kontinuierliche, automatische Signal-Identifizierung, mit der unerwünschte Spiegelbänder und Mischprodukte unterdrückt werden, sichert schnelle und unkomplizierte Messungen. Durch den

eingebauten Diplexer sind neben 3-Tor-Mischern auch 2-Tor-Mischer verwendbar.

Messfunktionen

- ◆ Bis zu 8 Marker
- ◆ Markerfunktionen zur direkten Messung von
 - Phasenrauschabstand und Rauschleistungsdichte
 - NEXT MIN/PEAK, NEXT MIN/PEAK RIGHT, NEXT MIN/PEAK LEFT
- ◆ Frequenzzähler mit wählbarer Auflösung
- ◆ Betriebsarten LOW NOISE, NORMAL und LOW DISTORTION zur Anpassung an intermodulations- oder rauscharmen Betrieb
- ◆ Messkurvenausgabe (Hardcopy) im Hintergrund oder Speicherung als Datei in gängigen Grafikformaten
- ◆ 4 Kurven gleichzeitig darstellbar
- ◆ Wählbare Farbeinstellung
- ◆ Zahlreiche Pegel- u. Frequenzlinien
- ◆ Split-Screen-Darstellung mit voneinander unabhängigen Fenstern
- ◆ Frequency Zoom
- ◆ USER-konfigurierbares Menü und Tastatur-Makros

- ◆ Grenzwertlinien
- ◆ Nachbarkanalleistungsmessung mit bis zu 7 Kanälen gleichzeitig
- ◆ RMS-Detektor

R&S FSE auch als Controller einsetzen

Die Option Controller R&S FSE-B15 enthält eine zusätzliche VGA-Karte, Speichererweiterung auf 64 MByte, eine serielle Maus und die Tastatur. Damit können Windows-NT-Anwendungen wie Statistikprogramme oder Tabellenkalkulation auf dem R&S FSE installiert werden.

Bedienung

Die Kombination aus Hard- und Softkeys ermöglicht eine sehr schnelle, einfache Bedienung. Den Komfort der zahlreichen Auswerterroutinen und Markerfunktionen erschließen die Menüs. Tiefverzweigte Menüebäume werden dabei jedoch vermieden. Dies wird durch Seitenmenüs und feste Menüsteuertasten erreicht. Komplette Einstellungen und Messkurven, Grenzwertlinien sowie Makros können intern auf die Festplatte oder auf Diskette gespeichert werden.

Ausstattungs- und Optionsübersicht

Die Analysatoren der R&S FSE-Familie sind konsequent modular aufgebaut. Aus nachstehender Liste kann für jede Anwendung eine maßgeschneiderte Lösung gefunden werden.

Bezeichnung, Eigenschaften (Hardware)	Typ	Bestellnummer	FSEA	FSEB	FSEM	FSEK
Vektor-Signalanalyse: Demodulation digital modulierter Signale	FSE-B7	1066.4317.02	○	○	○	○
Mitlaufgenerator (9 kHz...3,5 GHz)	FSE-B8	1066.4469.02	○	–	–	–
Mitlaufgenerator mit I/Q-Modulator (9 kHz...3,5 GHz)	FSE-B9	1066.4617.02	○	–	–	–
Mitlaufgenerator (9 kHz...7 GHz)	FSE-B10	1066.4769.02	–	○	–	○
Mitlaufgenerator mit I/Q-Modulator (9 kHz...7 GHz)	FSE-B11	1066.4917.02	–	○	–	○
Eichteiler zu den Mitlaufgeneratoren FSE-B8/9/10/11 (0 dB...70 dB)	FSE-B12	1066.5065.02	○	○	–	○
1-dB-Eichleitung	FSE-B13 ¹	1119.6499.02	○	○	○	○

Spektrumanalysatoren R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM, R&S FSEK

Bezeichnung, Eigenschaften (Hardware)	Typ	Bestellnummer	FSEA	FSEB	FSEM	FSEK
Controller inklusive Maus und Tastatur	FSE-B15 ³⁾	1073.5696.06	○	○	○	○
Ethernet-Interface: AUI-Anschluss, 15-polig Thin-wire-Anschluss, BNC RJ-45-Anschluss (Twisted Pair)	FSE-B16 ²⁾	1073.5973.02 1073.5973.03 1073.5973.04	○	○	○	○
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	FSE-B17 ²⁾	1066.4017.02	○	○	○	○
Wechselfestplatte	FSE-B18 ³⁾	1088.6993.02	○	○	○	○
Zweite Festplatte zu FSE-B18	FSE-B19	1088.7288.22	○	○	○	○
Externe Mischung	FSE-B21	1084.7243.02	–	–	○	○
Erhöhte Pegelmessgenauigkeit bis 2 GHz	FSE-B22 ³⁾	1073.5544.02	○	○	○	○
Breitband-Ausgang 741,4 MHz	FSE-B23 ³⁾	1088.7348.02	○	○	○	○
44-GHz-Frequenzbereichserweiterung zu FSEK (nur werkseitig einbaubar)	FSE-B24	1106.3680.02	–	–	–	○

¹⁾In FSEM20/FSEK20 nicht, in die anderen Geräte in Verbindung mit FSE-B22 nur werkseitig einbaubar.

²⁾FSE-B16 und FSE-B17 erfordern FSE-B15.

³⁾Nicht nachrüstbar, nur werkseitig einbaubar.

● Im Grundgerät eingebaut ○ Option

Name	Bezeichnung	Einsatz	Funktionen
Rauschmess-Software	FS-K3	Rauschmaß-messungen	<ul style="list-style-type: none"> • Messung von Rauschmaß oder -temperatur nach der Y-Faktor-Methode • Umsetzende Messungen • Frequenzbereich wie Grundgerät, ab 100 kHz • Editor für ENR-Tabellen • Läuft unter Windows-NT auf internem Controller (Option) oder auf externem PC
Phasenrauschmess-Software	FS-K4	Phasenrausch-messungen	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Messung von Phasenrauschen • Messung von Rest-FM und PM • Logarithmische Darstellung über 8 Dekaden • Läuft unter Windows-NT auf internem Controller (Option) oder auf externem PC
Applikations-Firmware	FSE-K10: Mobil FSE-K11: BTS	Mobilfunk-Sen-dermessungen nach GSM-Nor-men 11.10 und 11.20	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsrampe und Signalform • Modulations- und Transientenspektrum • Nebenaussendungen • Mittlere Trägerleistung • Phasen- und Frequenzfehler (mit Option FSE-B7)
Applikations-Firmware-Erweiterung	FSE-K20 FSE-K21		<ul style="list-style-type: none"> • FSE-K20: EDGE-Mobilstationstest • FSE-K21: EDGE-Basisstationstest
Applikations-Firmware-Erweiterung	FSE-K30 FSE-K31		<ul style="list-style-type: none"> • FSE-K30: 850-MHz-GSM-Mobilstationstest • FSE-K31: 850-MHz-GSM-Basisstationstest

Spektrumanalysatoren R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM, R&S FSEK

Modellabhängige Kurzdaten

Frequenz	R&S FSEA30	R&S FSEB30	R&S FSEM30	R&S FSEK30
Frequenzbereich	20 Hz ... 3.5 GHz	20 Hz ... 7 GHz	20 Hz ... 26.5 GHz	20 Hz ... 40 GHz
Referenzfrequenz (Alterung) mit Option R&S FSE-B4	2 x 10 ⁻⁷ /Jahr	2 x 10 ⁻⁷ /Jahr	2 x 10 ⁻⁷ /Jahr	2 x 10 ⁻⁷ /Jahr
Spektrale Reinheit				
SSB-Phasenrauschen, bezogen auf 1 Hz Messbandbreite, f ≤ 500 MHz				
100 Hz ¹	<-87 dBc	<-81 dBc	<-81 dBc	<-81 dBc
1 kHz ¹⁾	<-107 dBc	<-100 dBc	<-100 dBc	<-100 dBc
10 kHz ¹⁾	<-120 dBc	<-114 dBc	<-114 dBc	<-114 dBc
100 kHz ²	<-119 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc
1 MHz ²⁾	<-138 dBc	<-132 dBc	<-132 dBc	<-132 dBc
Auflösebandbreiten				
3-dB-Bandbreiten	1 Hz ... 10 MHz	1 Hz ... 10 MHz	1 Hz ... 10 MHz	1 Hz ... 10 MHz
Stufung	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5
Formfaktor 60: 3 dB (1 kHz...2 MHz)	<12	<12	<12	<12
Videobandbreiten	1 Hz ... 10 MHz	1 Hz ... 10 MHz	1 Hz ... 10 MHz	1 Hz ... 10 MHz
Stufung	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5

Pegel

Eigenrauschanzeige, angezeigter mittlerer Pegel in dBm (10 Hz Bandbreite, 0 dB HF-Dämpfung, VBW = 1 Hz, kein Signal am HF-Eingang)

20 Hz				
1 kHz	-80 dBm	-74 dBm	<-74 dBm	<-74 dBm
10 kHz	-110 dBm	-104 dBm	<-104 dBm	<-104 dBm
100 kHz	-125 dBm	-119 dBm	<-119 dBm	<-119 dBm
1 MHz	-135 dBm	-129 dBm	<-129 dBm	<-129 dBm
10 MHz...3,5/6 GHz	<-145 dBm, -150 dBm typ.	<-142 dBm, -145 dBm typ.	<-142 dBm, -145 dBm typ.	<-142 dBm, -145 dBm typ.
6 GHz...7 GHz	<-145 dBm, -150 dBm typ.	<-142 dBm, -147 dBm typ.	<-138 dBm, -140 dBm typ.	<-138 dBm, -140 dBm typ.
7 GHz...18 GHz	—	<-139 dBm	<-135 dBm, -138 dBm typ.	<-135 dBm, -138 dBm typ.
18 GHz...26,5 GHz	—	—	<-138 dBm, -140 dBm typ.	<-138 dBm, -140 dBm typ.
26,5 GHz...30 GHz	—	—	<-135 dBm, -138 dBm typ.	<-135 dBm, -138 dBm typ.
30 GHz...40 GHz	—	—	—	<-120 dBm, -125 dBm typ.
	—	—	—	<-116 dBm, -122 dBm typ.

Maximaler Dynamikbereich

1-dB-Kompression-Rauschanzeige	1 Hz Bandbreite 165 dB	1 Hz Bandbreite 162 dB	1 Hz Bandbreite 160 dB	1 Hz Bandbreite 160 dB
--------------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Max. intermodulationsfreier Bereich

50 MHz...3,5 GHz				
150 MHz...26,5 GHz	115 dB	—	—	—

Gesamtmessfehler (0...50 dB unter Referenzpegel, Span/RBW <100, rss 95% Zuverlässigkeit)

<1 GHz	<1 dB
1 GHz...3,5/7 GHz	<1,5 dB

Intermodulation

Intercept-Punkt 3. Ordnung IP3, intermodulationsfreier Dynamikbereich, Pegel 2 x -20 dBm, Δf > 5 x RBW bzw. > 10 kHz	>64 dBc für f > 50 MHz (T.O.I. > 12 dBm, 18 dBm typ.)	>70 dBc für f > 150 MHz (T.O.I. ≥ 15 dBm, 20 dBm typ.)	>74 dBc für f > 100 MHz (T.O.I. ≥ 17 dBm, 22 dBm typ.); >10 dBm für f > 7 GHz	>60 dBc für f > 7 GHz (T.O.I. ≥ 10 dBm für f > 7 GHz)
--	---	---	--	--

Intermodulationsfreier Bereich bei
-40 dBm Mischerpegel

105 dB

Intercept-Punkt k2 (dBm)	>25, >40 typ. für f < 50 MHz, >45, >50 typ. für f > 50 MHz	>25 für f < 150 MHz, >35 typ. >40 für f > 150 MHz, >45 typ.
--------------------------	---	--

¹⁾ Modelle 20: Werte gelten für Span ≤ 50 kHz, RBW < 1 kHz.

²⁾ Werte gelten für Span > 100 kHz.

Spektrumanalysatoren R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM, R&S FSEK

Gemeinsame Kurzdaten

Frequenz

Frequenzanzeige	mit Marker
Auflösung	0,1 Hz...10 kHz (abhängig vom Span)
Frequenzzähler	misst die Frequenz des Markers
Auflösung	0,1 Hz...10 kHz (einstellbar)
Darstellungsbereich der Frequenzachse	0 Hz, 10 Hz...Full Span
Sweep Time	
Darstellungsbereich	0 Hz 1 μs...2500 s ≥ 10 Hz 5 ms...16000 s
Anzahl Bilder	>20 Bilder/s mit Messkurve (Trace) >15 Bilder/s mit 2 Messkurven
Abtastrate	50 ns (20 MHz A/D-Wandler)
Sweep Trigger	freilaufend, Single, Line, Video, Gated, Delayed, extern
Zero Span	zusätzlich Pretrigger, Posttrigger, Trigger Delay

Pegel

Anzeigebereich	Rauschanzeige...30 dBm
Maximaler Eingangspegel	
HF-Dämpfung 0 dB/ ≥ 10 dB	
Gleichspannung	0 V
HF-Dauerleistung	20 dBm (=0,1 W)/30 dBm (=1 W)
Spektrale Impulsdichte	97 dB μ V/MHz
Max. Impulsenergie (10 μs)	1 mWs/R&S FSEM/K: 0,5 mWs (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)
Max. Impulsspannung (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)	150 V, R&S FSEM/K: 50 V
1-dB-Kompression des Eingangsmischers (0 dB HF-Dämpfung)	+10 dBm nominal
Max. Oberwellenabstand	90 dB (f >50 MHz)
Pegelanzeige	
Messkurve	500 x 400 Pixel (ein Diagramm)
Logarithmische Pegelachse	10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten
Lineare Pegelachse	10% des Referenzpegels pro Pegelraster, 10 Raster
Einstellungsbereich des Referenzpegels	
Logarithmische Pegeldarstellung	-130 dBm...+30 dBm in 0,1-dB-Schritten
Lineare Pegeldarstellung	7 nV...7,07 V in 1%-Schritten
Einheit der Pegelachse	dBm, dB μ V, dB μ A, dBpW (log.); mV, μ V, mA, μ A, pW, nW (lin.)
Amplitudenfehlergrenze bei Pulsen (Einzelpulse)	
Bandbreite <1 MHz	0,5 dB nominal
≥ 1 MHz	2 dB nominal

Triggerfunktion

Trigger	freilaufend, Netz, Video, HF, extern
Delayed Sweep	
Triggerquelle	freilaufend, Line, extern, Video
Delay Time	100 ns...10 s, 1 μs
Delayed Sweep Time	2 μs...1000 s
Gated Sweep	
Triggerquelle	extern, HF-Pegel
Gate-Delay	1 μs...100 s
Gate-Länge	1 μs...100 s, Auflösung 1 μs

Demodulation

Modulationsarten	AM und FM
Audio-Ausgang	Lautsprecher und Kopfhörerausgang
Marker-Stoppzeit	100 ms bis 60 s
1-dB-Eichleitung	R&S FSE-B13
Frequenzbereich	bis 7 GHz (Stopp-Frequenz ≤ 7 GHz)

Einstellungsbereich der HF-Dämpfung	0 dB...70 dB
Schrittweite	1 dB
Zusätzlicher Eichleitungsfehler	<0,1 dB

Externe Mischung R&S FSE-B21

LO-Ausgang/ZF-Eingang (frontseitig)	
LO-Signal	SMA-Buchse, 50 Ω 7,5 GHz...15,2 GHz
Pegel	+15,5 dBm ± 3 dB
ZF-Signal	741,4 MHz
Pegel für Vollaussteuerung	-20 dBm
Pegelmessunsicherheit	<1 dB
ZF-Eingang (frontseitig)	
ZF-Signal	SMA-Buchse, 50 Ω 741,4 MHz
Pegel für Vollaussteuerung	-20 dBm
Pegelmessunsicherheit	<1 dB

Ein- und Ausgänge (Frontplatte)

HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω (bei R&S FSEA/B), Wechseladaptersystem (bei R&S FSEM/K)
VSWR (HF-Dämpfung ≥ 10 dB), f <3,5 GHz	<1,5
Eichleitung	0 dB...70 dB, schaltbar in 10-dB-Schritten
Probe Power	+15/-12,6 V (DC), Masse, ≥ 150 mA
Versorgungs- und Codieranschluss für Antennen usw. (Antenna Code)	12-polige Tuchelbuchse ± 10 V, max. 100 mA, Masse
Versorgungsspannungen	Klinkenbuchse, bis 1,5 V einstellbar (R _i = 10 Ω)
NF-Ausgang	

Ein- und Ausgänge (Rückwand)

ZF 21,4 MHz	BNC-Buchse 50 Ω , Bandbreite >1 kHz oder Auflösungsbandbreite
Pegel	0 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >-60 dBm
Video-Ausgang	BNC-Buchse 50 Ω , 0 V...1 V (Leerlaufspannung)
Referenzfrequenz	
Ausgang, umschaltbar auf Eingang	BNC-Buchse, 10 MHz, 10 dBm nominal
Eingang	1 MHz...16 MHz, >0 dBm aus 50 Ω
Sweep-Ausgang	BNC-Buchse, 0 V...10 V, proportional zu dargestellter Frequenz
Rauschquellenanschluss	BNC-Buchse, 0 und 28 V, schaltbar
Ext. Trigger/Gate-Eingang	BNC, -5/+5 V, einstellbar
IEC-Bus-Fernsteuerung	IEC625-2 (IEEE488.2), Befehlssatz SCPI1994.0
Serielle Schnittstelle	RS-232-C-Schnittstelle (COM1 und COM2), 9-polige Buchsen
Maus-Schnittstelle	PS/2-kompatibel
Plotter ¹⁾	über IEC-Bus oder RS-232-C, HP-GL parallel (Centronics)/seriell (RS-232-C)
Druckerschnittstelle	parallel (Centronics)/seriell (RS-232-C)
Tastaturanschluss	5-polige Buchse für MF-2-Tastatur
User-Interface	25-polige Cannon-Buchse
Anschluss für ext. Monitor (VGA)	15-polige Buchse

Allgemeine Daten

Display (640 x 480)	24-cm-LC-Farbdisplay (9,5")
Massenspeicher	3 1/2", 1,44 MByte; Festplatte
Stromversorgung	100 V...120 V: 50 Hz...400 Hz 200 V...240 V: 50 Hz...60 Hz (je nach Modell 170 VA...230 VA)
Abmessungen (B x H x T; 5 HE)	
R&S FSEA/B, R&S FSEM/K20	435 mm x 236 mm x 460 mm
R&S FSEM/K30	435 mm x 236 mm x 570 mm
Gewicht	21,5 kg...25,8 kg (je nach Modell)



Spektrumanalysatoren R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM, R&S FSEK

Bestellangaben

Spektrumanalysator		
R&S FSEA30		1065.6000.35
R&S FSEB30		1066.3010.35
R&S FSEM30		1079.8500.35
R&S FSEK30		1088.3494.35
Optionen		
Low Phase Noise und Ofenquarzreferenz (für Modelle 20)		
Vektor-Signalanalyse	R&S FSE-B4	1073.5396.02
Mitlaufgenerator 3,5 GHz	R&S FSE-B7	1066.4317.02
Mitlaufgenerator 3,5 GHz mit I/Q-Modulator	R&S FSE-B8	1066.4469.02
Mitlaufgenerator 7 GHz	R&S FSE-B9	1066.4617.02
Mitlaufgenerator 7 GHz mit I/Q-Modulator	R&S FSE-B10	1066.4769.02
Schaltbares Dämpfungsglied zum Mitlaufgenerator	R&S FSE-B11	1066.4917.02
1-dB-Eichleitung	R&S FSE-B12	1066.5065.02
Controller zum R&S FSE, englisch (einschl. Maus und Keyboard)	R&S FSE-B13	1119.6499.02
Ethernet Interface	R&S FSE-B15 ¹⁾	1073.5696.06
AUI-Anschluss, 15-polig	R&S FSE-B16 ²⁾	1073.5973.02
Thin-wire-Anschluss, BNC	R&S FSE-B16 ²⁾	1073.5973.03
RJ45-Anschluss	R&S FSE-B16 ²⁾	1073.5973.04
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle für Wechselfestplatte	R&S FSE-B17 ²⁾	1066.4017.02
Zweite Festplatte zu R&S FSE-B18 (Firmware enthalten)	R&S FSE-B18 ³⁾	1088.6993.02
Externe Mischung	R&S FSE-B19	1088.7248.02
Erhöhte Pegelmessgenauigkeit bis 2 GHz	R&S FSE-B21	1084.7243.02
Breitband-Ausgang 741,4 MHz	R&S FSE-B22 ³⁾	1106.3480.02
44-GHz-Frequenzbereichserweiterung zu R&S FSEK (nur werkseitig einbaubar)	R&S FSE-B23 ³⁾	1088.7348.02
	R&S FSE-B24 ³⁾	1106.3680.02
Software		
Rauschmess-Software, Windows	R&S FS-K3	1057.3028.02
Phasenrauschmess-Software, Windows	R&S FS-K4	1108.0088.02
GSM-Applikations-Firmware, Mobile	R&S FSE-K10	1057.3092.02
GSM-Applikations-Firmware, BTS	R&S FSE-K11	1057.3392.02
EDGE-Applikations-Firmware, Mobile	R&S FSE-K20 ⁴⁾	1106.4086.02
EDGE-Applikations-Firmware, BTS	R&S FSE-K21 ⁴⁾	1106.4186.02
850-MHz-GSM-Applikations-Firmware-Erweiterung, Mobile	R&S FSE-K30	1140.5098.02
850-MHz-GSM-Applikations-Firmware-Erweiterung, BTS	R&S FSE-K31	1140.5198.02

Ergänzungen

Service-Kit	R&S FSE-Z1	1066.3862.02
DC-Block, 5...7000 MHz (Typ N)	R&S FSE-Z2	4010.3895.00
DC-Block, 10 kHz...18 GHz (Typ N)	R&S FSE-Z4	1084.7443.02
2,4-mm-Buchse (nur für R&S FSEK)	R&S FSE-Z5	1088.1627.02
Mikrowellenmesskabel- und Wechselladadapter-Set zum R&S FSEM	R&S FSE-Z15	1046.2002.02
Oberwellen-Mischer 40...60 GHz	R&S FS-Z60 ⁵⁾	1089.0799.02
Oberwellen-Mischer 50...75 GHz	R&S FS-Z75 ⁵⁾	1089.0847.02
Oberwellen-Mischer 60...90 GHz	R&S FS-Z90 ⁵⁾	1089.0899.02
Oberwellen-Mischer 75...110 GHz	R&S FS-Z110 ⁵⁾	1089.0947.02
Service-Handbuch	–	1065.6016.24
Kopfhörer	–	0708.9010.00
Tastatur deutsch	R&S PSA-Z2	1007.3001.31
Tastatur amerikanisch	R&S PSA-Z2	1007.3001.02
PS/2-Maus	R&S FSE-Z2	1084.7043.02
Farbmonitor, 15", 230 V	R&S PMC3	1082.6004.02
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	R&S PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	R&S PCK	0292.2013.20
19"-Gestelladapter mit Frontgriffen	R&S ZZA-95	0396.4911.00
Transportkoffer	R&S ZZK-954	1013.9395.00
Transportkoffer (nur R&S FSEM 30 und R&S FSEK 30)	R&S ZZK-955	1013.9408.00
Anpassglieder, 75 Ω		
L-Glied	R&S RAM	0358.5414.02
Längswiderstand, 25 Ω	R&S RAZ	0358.5714.02
Zubehör für Strom-, Spannungs- und Feldstärkemessung	siehe Zubehör für den Messempfänger R&S ESS, Datenblatt PD 0756.9768	
VSWR-Messbrücke, 5 MHz...3000 MHz	R&S ZRB2	0373.9017.52
VSWR-Messbrücke, 40 kHz...4 GHz	R&S ZRC	1039.9492.52
Leistungsdämpfungsglieder, 100 W, 3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 100	1073.8820.xx (xx=03/06/10/20/30)
Leistungsdämpfungsglieder, 50 W, 3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 50	1073.8895.xx (xx=03/06/10/20/30)
Vorverstärker 20...1000 MHz	R&S ESV-Z3	0397.7014.52
Nur für R&S FSEM:		
Testport-Adapter N-Stecker	–	1021.0541.00
Testport-Adapter 3,5-mm-Stecker	–	1021.0529.00
Nur für R&S FSEK:		
Testport-Adapter N-Stecker	–	1036.4783.00
Testport-Adapter K-Stecker	–	1036.4802.00
Testport-Adapter 2,4-mm-Buchse	R&S FSE-Z5	1088.1627.02

¹⁾ Plotfunktion steht nicht zur Verfügung, wenn R&S FSE-B15 eingebaut ist.

²⁾ Die Optionen R&S FSE-B16 und -B17 erfordern die Option R&S FSE-B15.

³⁾ Nicht nachrüstbar, nur werkseitig einbaubar.

⁴⁾ R&S FSE-K10 bzw. R&S FSE-K11 erforderlich.

⁵⁾ Für alle R&S FSEM/R&S FSEK, Option R&S FSE-B21 erforderlich.



Vektor-Signalanalyse R&S FSE-B7 zu den Spektrumanalysatoren R&S FSE

Digitale und analoge Mobilfunksignale universell demodulieren, analysieren, dokumentieren

Kurzbeschreibung

Die Option Vektor-Signalanalyse erweitert die hochwertigen Analysatoren R&S FSE für die universelle Demodulation und Analyse digital modulierter Mobilfunksignale bis auf Bitebene. Sie unterstützt alle in der Mobilfunkkommunikation üblichen Standards. Die Analysatoren R&S FSE ersetzen – zusammen mit der Option R&S FSE-B7 – mehrere einzelne Messgeräte:

- ◆ einen hochwertigen Spektrumanalysator
- ◆ einen Vektordemodulator
- ◆ einen Constellation-Analysator
- ◆ oder einen Steuerrechner

Hauptmerkmale

Standards

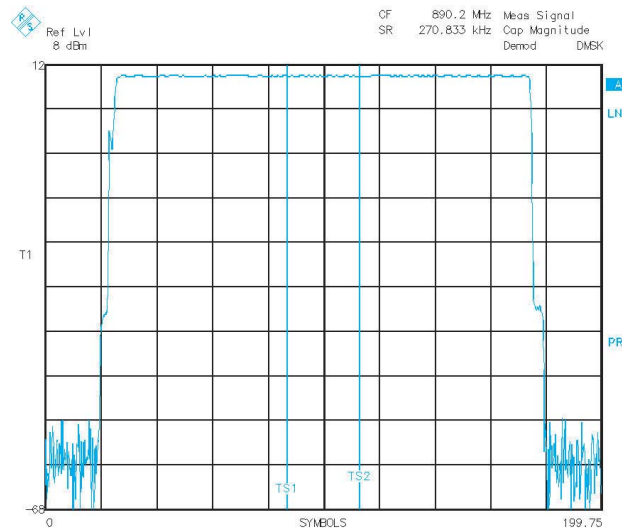
GSM 1800/PCS 1900, EDGE, NADC, TETRA, PDC, PHS, CDPP, WCPE, CT2, ERMES, FLEX, MODACOM, TFTS, DECT, CDPP, PWT, APCO, cdmaOne

Modulationsverfahren

BPSK, QPSK, DQPSK, $\pi/4$ -DQPSK, Offset-QPSK, 8-PSK, 8-DPSK, $3\pi/8$ -8PSK, MSK/(G)MSK, 2-/4-(G)FSK, 4-FSK, 16-QAM, AM/FM/ ϕ M

Messergebnisse immer optimal

- ◆ Inphase- und Quadratursignal
- ◆ Betrag, Phase
- ◆ Augen- oder Trellisdiagramm
- ◆ Vektordiagramm
- ◆ Constellation-Diagramm
- ◆ Tabellen mit Modulationsfehlern
- ◆ Demodulierte Bits



Normgerechte Messung von GSM-Leistungsrampen mit exaktem Zeitbezug durch Synchronisation auf Midamble

Vorteile auf einen Blick

- ◆ Alle Mobilfunkstandards auf Knopfdruck
- ◆ Analog modulierte Signale messen und auswerten
- ◆ Flexibel im Labor
- ◆ Multi-Messtechnik in nur einem Gerät
- ◆ Produktiv in der Fertigung

Funktionsprinzip der Vektor-Signalanalyse

Ein schneller A/D-Wandler digitalisiert das ZF-Signal, wodurch alle nachfolgenden Verarbeitungsschritte rein digital durchgeführt werden können und somit praktisch fehlerfrei sowie langzeit- und temperaturstabil sind. Nach der A/D-Wandlung erfolgt die digitale Mischung in das Basisband mit gleichzeitiger Aufspaltung in Imaginär- und Realteil, wodurch die gesamte Signalinformation für weitere Analysen verfügbar ist. Die Demodulation des komplexen Signals erfolgt in mehreren DSPs, die das Signal bis auf Bitebene demodulieren. Aus diesen Daten wird wiederum ein ideales Signal berechnet. Der Vergleich dieser Referenz mit dem Mess-

signal liefert ein Differenzsignal, das alle Fehler der Modulation enthält. Die Abtastrate des A/D-Wandlers wird immer auf ein ganzzahliges Vielfaches der Symbolrate eingestellt: dies beschleunigt den Analyseprozess und trägt zur hohen Geschwindigkeit von 5 Messungen/s bei.

- ◆ Messung von Phasenfehlern an GSM-Mobiltelefonen oder -Basisstationen
- ◆ Standardkonforme EVM-Messung bei EDGE
- ◆ Komfortable Analyse mit der SYMBOL TABLE/ERROR SUMMARY-Darstellung
- ◆ Messungen an einem frequenzmodulierten Signal
- ◆ Messung der AM/ ϕ M-Konversion bzw. der synchronen Phasenmodulation
- ◆ Messung des Frequenzeinschwingens eines Senders



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Messung digital modulierter Signale

Signalklassen	kontinuierliche Signale, TDMA-Signale
Standards	GSM 1800/PCS 1900, EDGE, NADC, TETRA, PDC, PHS, CDPP, WCPE, CT2, ERMES, FLEX, MODACOM, TFTS, DECT, CDPP, PWT, APCO, cdmaOne
Modulationsarten	BPSK, QPSK, DQPSK, $\pi/4$ -DQPSK, Offset-QPSK, 8-PSK, 8-DPSK, $3\pi/8$ -8PSK, MSK/(G)MSK, 2-/4-(G)FSK, 4-FSK, 16-QAM, AM/FM/ φ M
Filterung	
Filterarten	Raised Cosine, Square Root Raised Cosine, Gauß
Einstellbereich $\alpha/B \cdot T$	0,14...1 in Stufen von 0,01
Standardspezifische Filterarten	
FLEX	Bessel $B \cdot T = 1,22$ und $2,44$
ERMES	Bessel $B \cdot T = 1,25$
cdmaOne	Forward und Reverse Channel (IS-95)
EDGE	EDGE-Bewertungsfilter

Messungen (FSK ausgenommen)

I- und Q-Signal (gefiltert, synchronisiert auf Frequenz und Symboltakt)
 I- und Q-Referenzsignal (aus den demodulierten Bit errechnet)
 I- und Q-Fehler (Betrag und Phase)
 Vektorfehler
 Bitstrom/Modulationsfehler (an den idealen Entscheidungspunkten demodulierte Bits und Tabelle aller Modulationsfehler)

Messungen bei FSK

Frequenzdemoduliertes Signal (gefiltert, synchronisiert auf den Symboltakt)
 FSK-Referenzsignal (berechnet aus den demodulierten Daten)
 FSK-Fehlersignal
 Daten/Bitstrom/Modulationsfehler (detektierte Symbole bei den idealen Entscheidungszeitpunkten und Tabelle der Modulationsfehler)

Darstellarten (FSK ausgenommen)

Polardiagramm: Constellation-Diagramm, Vektor-Diagramm
 Zeitbereich: Inphase- und/oder Quadratursignal, Betrag (Pegel), Phase, Augendiagramm, Trellisdiagramm
 Fehlerdarstellung im Zeitbereich: Fehlervektor in % (EVM), Phasen-/Frequenzfehler, Inphase- und Quadratursignal
 Numerische Fehlerausgaben (Effektiv- und Spitzenwert): Fehlervektor Betrag, Betragsfehler, Phasenfehler, Frequenzfehler, I/Q-Offset, I/Q-Imbalance, Amplitude Droop, ρ -Faktor

Darstellarten bei FSK

Zeitbereich: Betrag (Pegel), Frequenzhub, Augendiagramm (Frequenzsignal)
 Fehlerdarstellung im Zeitbereich: Frequenzhubfehler, Betragsfehler
 Numerische Fehlerausgaben (Effektiv- und Spitzenwert): Hubfehler, Betragsfehler, FSK-Frequenzhub, Frequenzfehler, FSK Referenzhub

Messbereich Modulation

Symbolrate	320 Hz...2,133 MHz
Messpunkte/Symbol	
Symbolrate ≤ 200 kHz	1, 2, 4, 8, 16
200 kHz... ≤ 400 kHz	1, 2, 4, 8
> 400 kHz	1, 2, 4
Speichergröße, Symbolrate ≤ 1 MHz	max. 16000 Abtastwerte
Symbolrate > 1 MHz	max. 3200 Messpunkte
Anzahl der demodulierten Symbole	
Symbolrate ≤ 1 MHz	max. 1600 Symbole (mit 4 Messpunkten/Symbol), max. 800 Symbole (mit 8 Messpunkten/Symbol), max. 400 Symbole (mit 16 Messpunkten/Symbol)
> 1 MHz	max. 600 Symbole

Synchronisation

Trigger
 Trigger-Offset
 Synchronisation auf Bitfolgen
 Synchronisations-Offset

intern (Symboltakt, Frequenz/Phase)

Free Run, Extern, Video
 Pre- oder Posttrigger
 definierbare Bitfolgen, max. 32 Symbole, TDMA-Bursts
 einstellbar, positiv oder negativ

Messung analog modulierter Signale

Demodulationsart	Offline-Demodulation
Demodulationsbandbreite	5 kHz...2 MHz (5 MHz typ.)
Echtzeit-Demodulation	5 kHz...200 kHz Bandbreite in Schritten von 1, 2, 3, 5
Offline-Demodulation	5 kHz...2 MHz (5 MHz) Bandbreite in Schritten von 1, 2, 3, 5
Demodulationslänge (max. Sweep-Zeit) in Sekunden	(5000 · 0,7)/(Bandbreite/Hz)
Anzeigen	NF-Signal, Trägerleistung (AM-NF-Signal DC-gekoppelt) oder Modulation Summary (Tabelle)
numerische Anzeige von	– Spitzen- oder Effektivwerte der Modulationstiefe oder Abweichung der „Main Demodulation“ – SINAD-Wert 1 kHz (nur bei REAL TIME ON) – NF-Frequenz – Trägerleistung – Spitzenwerte von supplementary modulations

Pegelmessungen

Messbereich Spitzenleistung –60 dBm...+30 dBm

Dynamik bei Burstmessung (Mean Power, Ref level ≥ -10 dBm, Peak Power = Ref level +1 dB, Low noise mode, Messpunkte/Symbol ≤ 4)

80 dBc – $4 \cdot \log(\text{Symbolrate}/\text{kHz})$

Absoluter Pegelfehler

Mittlere Leistung (0 dB...–10 dB unter Referenzpegel)
 $f \leq 1$ GHz 1 dB
 $f > 1$ GHz (Gesamtmessfehler) siehe Datenblatt R&S FSE

Relativer Pegelfehler

Mittlere Leistung, Pegel um
 0 dB...–10 dB unter Referenzpegel 0,2 dB
 –10 dB...–50 dB unter Referenzpegel (0,0325/dB – 0,125) dB

Zeitbezug (nominal)

ohne Taktsynchronisation $< 1/(2 \cdot \text{Symbolrate} \cdot \text{Messpunkte/Symbol})$ bei Modulation MSK/GMSK, $< 1/(2 \cdot \text{Symbolrate})$ bei Modulation PSK/QAM/FSK
 mit Taktsynchronisation $< 0,001 \cdot 1/(\text{Symbolrate})$

Messzeiten

Anzeige der detektierten Symbole und der numerischen Modulationsfehler, synchronisiert
 GSM900/1800/1900, PHS 330 ms/Messung
 NADC, TETRA, PDC 600 ms/Messung

Bestellangaben

Vektor-Signalanalyse R&S FSE-B7 1066.4317.02

Option zum R&S FSE

Low Phase Noise und Ofenquarzreferenz (für die Modelle .20) R&S FSE-B4 1073.5396.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

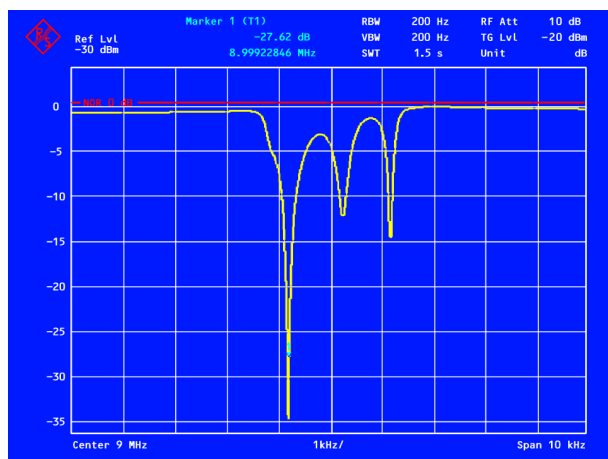
R&S-Adressen



Mitlaufgeneratoren R&S FSE-B8...-B11

Skalare Netzwerkanalyse mit den Spektrumanalysatoren R&S FSE 9 kHz...3,5/7 GHz

Messung der Durchlass- und Sperrdämpfung eines Filters



Hauptmerkmale

- ◆ Dämpfungsmessbereich >90 dB, 120 dB typ.
- ◆ I/Q-Modulator in R&S FSE-B9/-B11 zur Erzeugung beliebiger Phasen- und Amplitudenmodulation
- ◆ Ausgangspegel 0 dBm...-20 dBm, optional 0 dBm...-90 dBm
- ◆ Frequenzoffset bis ± 200 MHz

Kurzbeschreibung

Die Optionen Mitlaufgenerator R&S FSE-B8, R&S FSE-B9, R&S FSE-B10 und R&S FSE-B11 erweitern die Spektrumanalysatoren R&S FSE für die skalare, selektive Netzwerkanalyse. Verstärkung, Frequenzgang, Ripple, Einfügungs- und Rückflussdämpfung (mit zusätzlicher VSWR-Messbrücke) können mit hoher Dynamik gemessen werden. Durch das selektive Messverfahren bleiben – im Gegensatz zu Messungen mit breitbandi-

gen skalaren Netzwerkanalysatoren – Ober- und Nebenwellen des Generators oder Messobjekts ohne Einfluss auf die Messung.

Insbesondere wegen ihres niedrigen Eigenrauschpegels bieten die Spektrumanalysatoren R&S FSE mit eingebauten Mitlaufgeneratoren eine sehr hohe Dynamik für Dämpfungsmessungen; sie sind damit beispielsweise für Schirmdämpfungsmessungen bestens geeignet.

Eigenschaften

Generator	Bezeichnung	Bestellnummer	Frequenzbereich	R&S FSEA 30	R&S FSEB30	R&S FSEM30	R&S FSEK30
R&S FSE-B8	Mitlaufgenerator	1066.4469.02	9 kHz...3,5 GHz	•	–	–	–
R&S FSE-B9	Mitlaufgenerator	1066.4617.02	9 kHz...3,5 GHz	•	–	–	–
R&S FSE-B10	Mitlaufgenerator	1066.4769.02	9 kHz...7 GHz	–	•	•	•
R&S FSE-B11	Mitlaufgenerator	1066.4917.02	9 kHz...7 GHz	–	•	•	•
R&S FSE-B12	Schaltbares Dämpfungsglied	1066.5065.02	9 kHz...7 GHz	•	•	•	•

Zulässige Kombinationen der Mitlaufgeneratoren und der Option Schaltbares Dämpfungsglied mit den Spektrumanalysatoren R&S FSE

- Zulässige Kombination
- Nicht einbaubar

Vielleitige Messfunktionen

- ◆ Einfach zu bedienende Normalisierung mit Interpolation
- ◆ Automatische Bandbreitenmessung (Funktion „n dB down“)
- ◆ Normalisierung für Reflexionsmessungen mit Open oder Short, oder mit beiden
- ◆ Shape factor 60/6 dB oder 60/3 dB
- ◆ Toleranzlinien mit PASS/FAIL-Auswertung
- ◆ Pegelbereich bis zu 200 dB darstellbar zur Kompensation auch großer normalisierter Frequenzgänge
- ◆ Frequenzbereich einstellbar bis 3 kHz mit reduziertem Ausgangspegel

Technische Kurzdaten

Frequenz

Frequenzbereich	
R&S FSE-B8, R&S FSE-B9	9 kHz...3,5 GHz
R&S FSE-B10, R&S FSE-B11	9 kHz...7 GHz
Min. Startfrequenz	3 kHz typ.
Frequenzoffset	±200 MHz

Nebenlinienabstand	
Oberwellen (f > 50 MHz)	25 dB
Sonstige	30 dB

Pegel

Ausgangspegel	-20 dBm...0 dBm (0,1-dB-Schritte)
mit Option R&S FSE-B12	-90 dBm...0 dBm (0,1-dB-Schritte)

Pegelfehler

Frequenzgang bezogen auf 120 MHz, für Sweep-Zeit > 100 ms und Startfrequenz > 2 · RBW sowie Startfrequenz > SPAN/1000	
Absolutfehler bei 120 MHz, 0 dBm	< 1 dB
Ohne R&S FSE-B12:	
9 kHz...1 GHz	< 2,0 dB
1 GHz...3,5 GHz	< 3,0 dB
3,5 GHz...7 GHz	< 3 dB typ.
Zusätzlicher Frequenzgang mit Option R&S FSE-B12:	
9 kHz...3,5/7 GHz	< 1,0 dB

Dynamik- und Messbereich

Verstärkungsmessbereich	
Ohne Option R&S FSE-B12	50 dB
Mit Option R&S FSE-B12	120 dB

Dämpfungsmessbereich	
f > 10 MHz, RBW = 1 kHz	> 90 dB, 120 dB typ.

Modulation

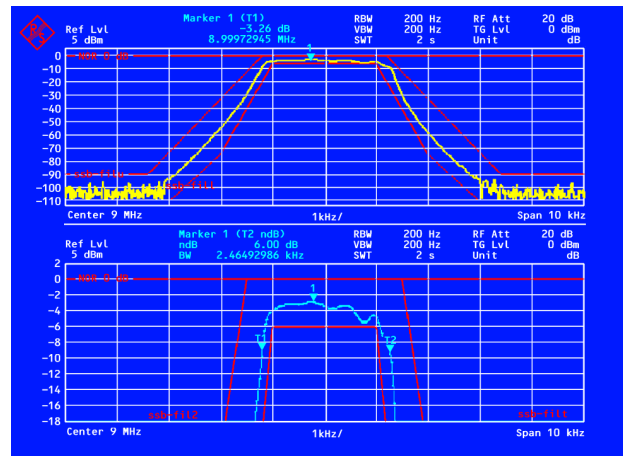
Modulationsarten	AM, FM, I/Q (nicht gleichzeitig nutzbar)
Startfrequenz	> 200 kHz

Amplitudenmodulation

Betriebsart	EXTERN AM
Modulationstiefe	0%...80%
Modulationsfrequenzbereich	1 kHz...20 kHz

Frequenzmodulation

Betriebsart	EXTERN FM
Hub	max. 1 MHz
Modulationsfrequenzbereich	1 kHz...100 kHz bei Modulationsindex < 2π · 75



Messung der Rückflussdämpfung eines Filters

I/Q-Modulation (nur mit R&S FSE-B9 und -B11)

Modulationseingänge I und Q

VSWR	< 1,4 typ.
Eingangsspannung für 100% Vollasssteuerung	±0,5 V

Modulationsfrequenzgang

f _{mod} = DC...5 MHz	< 1 dB
f _{mod} = DC...10 MHz	< 1 dB typ.

Bestellangaben

Mitlaufgenerator

9 kHz...3,5 GHz	R&S FSE-B8	1066.4469.02
9 kHz...3,5 GHz, mit I/Q-Modulator	R&S FSE-B9	1066.4617.02
9 kHz...7 GHz	R&S FSE-B10	1066.4769.02
9 kHz...7 GHz, mit I/Q-Modulator	R&S FSE-B11	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zu den Mitlaufgeneratoren	R&S FSE-B12	1066.5065.02

Ergänzungen

VSWR-Messbrücke 40 kHz...4 GHz	R&S ZRC	1032.9492.52/55
VSWR-Messbrücke 50...3000 MHz	R&S ZRB2	0373.9017.5X
N-Kalibriersatz, 0...3 GHz, Abschluss, Kurzschluss/Leerlauf	R&S ZCAN	0800.8515.52/72
Anpassglied 75 Ω, L-Glied	R&S RAM	358.5414.02
Anpassglied 75 Ω, Längswiderstand 25 Ω	R&S RAZ	0358.5714.02
Ergänzungen für I/Q-Modulation		
Zweikanal-ARB-Generator	R&S ADS	1012.4002.02
Software zum Erzeugen von I/Q-Signalen in Verbindung mit ADS	R&S IQSIM-K	1013.1642.02

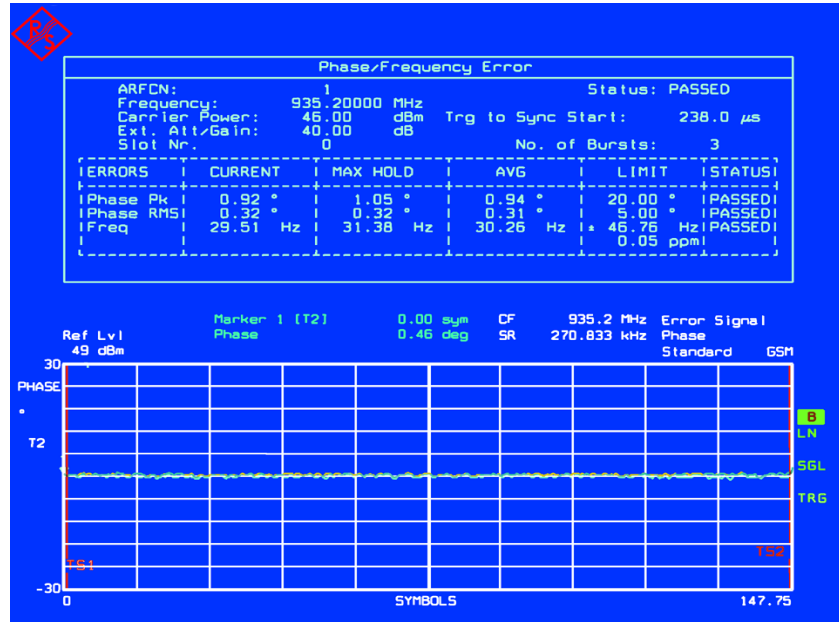
Applikations-Firmware R&S FSE-K10/-K11

Standardkonforme GSM-

Sendermessungen:

R&S FSE-K10 für Mobiltelefone

R&S FSE-K11 für Basisstationen



Messung des Phasen-/Frequenzfehlers

Kurzbeschreibung

Analysatoren komfortabel ergänzen

Die Analysatoren R&S FSE und R&S FSIQ sind mit ihrer hohen Dynamik und großen Genauigkeit ideale Messmittel für GSM-Sendermessungen in Entwicklung und Fertigung. Die Applikationen R&S FSE-K10 und R&S FSE-K11 vereinfachen dies: Auf Knopfdruck werden komplizierte Messungen exakt gemäß Standardspezifikationen durchgeführt. Ob GSM900, GSM1800 (Phase I oder Phase II), GSM1900 oder R-GSM, die Module

berücksichtigen alle Anforderungen und Einstellungen. Die Bedienung folgt der Einteilung der Messungen in den Vorschriften.

Ein mit der Applikations-Firmware ausgerüsteter Analysator R&S FSE oder R&S FSIQ stellt Frequenzgrenzen, Messbandbreiten, Sweep-Zeiten und Detektoren automatisch auf den gewünschten Standard und die entsprechenden Messungen ein. Er vergleicht das Messergebnis mit den spezifizierten Grenzwerten und prüft deren Einhaltung.

Hauptmerkmale

- ◆ Messung der HF-Parameter für GSM900, GSM1800 und GSM1900 nach:
 - GSM 11.10
 - GSM 11.10-1
 - GSM 11.20
 - GSM 11.21
 - J-STD 007 Air Interface
- ◆ Die Firmware-Module R&S FSE- K10 und R&S FSE-K11 können in alle Modelle der R&S FSE-Familie eingesetzt werden

Berücksichtigte Standards

Standard	FSE-K11 (für Basisstationen)	FSE-K10 (für Mobiltelefone)
P-GSM900, Phase I	GSM 11.20	GSM 11.10
GSM1800	GSM 11.20-DCS	ETS300020-3
GSM900/1800, Phase II	GSM 11.21	ETS300067-1/GSM 11.10-1
GSM1900	J-STD-007 Air Interface	J-STD-007 Air Interface
R-GSM, GSM1800, Phase II+	GSM 11.21	GSM 11.10-1

Applikations-Firmware R&S FSE-K10/K11

Messmöglichkeiten mit bzw. ohne Option Vektor-Signalanalyse R&S FSE-B7

Messungen	FSIQ	FSEx mit FSE-B7	FSEx ohne FSE-B7
Phasen-/Frequenzfehler	✓	✓	–
Mittlere Trägerleistung – mit Synchronisation auf Midamble	✓	✓	–
Mittlere Trägerleistung – ohne Synchronisation auf Midamble	✓	✓	✓
Sendeleistung über der Zeit (Burst timing) – mit Synchronisation auf Midamble	✓	✓	–
Sendeleistung über der Zeit (Burst timing) – ohne Synchronisation auf Midamble	✓	✓	✓
Modulationsspektrum	✓	✓	✓
Transientenspektrum	✓	✓	✓
Nebenaussendungen	✓	✓	✓

Technische Kurzdaten

Messungen mit **FSEA30 FSIQ3** **FSEB/M/K30 FSIQ7/26/40**
und den Optionen R&S FSE-B7 und R&S FSE-K10 oder R&S FSE-K11

Die Werte in [] gelten bei Verwendung der Option Erhöhte Pegelmessgenauigkeit R&S FSE-B22 und für die R&S FSIQ-Modelle.

Phasenfehler Effektivwert	≤0,5°	≤0,7°
Spitzenwert	≤1,5°	≤2,1°
Frequenzfehler , bezogen auf Träger	1,45 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	
Mittlere Trägerleistung über der Zeit		
Fehler absolut	<0,9 dB [<0,6 dB]	<0,9 dB [<0,6 dB]
relativ	<0,55 dB [<0,3 dB]	<0,55 dB [<0,3 dB]
Sendeleistung über der Zeit (TX Power vs. Time)		
Fehler des Referenzpegels 0 dB	<0,9 dB [<0,6 dB]	<0,9 dB [<0,6 dB]
Relativer Fehler zum Referenzpegel, bezogen auf Referenzpegel	<0,3 dB (0...–50 dB)	<0,5 dB (–50...–70 dB)
Triggerfehler (mit Synchronisation auf Midamble)	±0,25 µs [±1/16 bit]	
Dynamik (Auflösebandbreite 300 kHz)	75 dB	73 dB
Modulationsspektrum (Spectrum due to Modulation)		
Pegelmessfehler absolut, bezogen auf Referenzpegel	<0,9 dB [<0,6 dB] (0...–50 dB)	
	<1 dB (–50...–70 dB)	
	<1,4 dB (–70...–95 dB)	
Pegelmessfehler relativ		
Δf ≤0,1 MHz	<0,3 dB	<0,3 dB
0,1 MHz ≤Δf ≤1,8 MHz, Pegeldifferenz <50 dB	<0,45 dB	<0,45 dB
1,8 MHz ≤Δf ≤6 MHz, Pegeldifferenz ≥50 dB	<1,3 dB	<1,3 dB
Δf ≥6 MHz	<1,3 dB	<1,3 dB
Dynamik bei 46 dBm Trägerleistung		
Frequenzoffset		
200 kHz	78 dB	72 dB
250 kHz	78 dB	72 dB
400 kHz	82 dB	76 dB
600 kHz	87 dB	81 dB
1200 kHz	93 dB	87 dB
1800 kHz	94 dB	88 dB
1800...6000 kHz (Auflösebandbreite 100 kHz)	90 dB	84 dB
>6 MHz (Auflösebandbreite 100 kHz), Sendeband	91 dB	87 dB

Transienten-Spektrum (Spectrum due to Transients)

Pegelmessfehler absolut	<0,9 dB [<0,6 dB]	<0,9 dB [<0,6 dB]
relativ, Pegeldifferenz <50 dB	<0,45 dB	<0,45 dB
≥50 dB	<1,2 dB	<1,2 dB
Dynamik bei 46 dBm Trägerleistung		
400 kHz	76 dB	70 dB
600 kHz	81 dB	75 dB
1200 kHz	87 dB	81 dB
1800 kHz	91 dB	85 dB

Nebenaussendungen (Spurious Emissions)

Im Sendeband:		
Pegelmessfehler	<1,75 dB [<1,3 dB]	<1,75 dB [<1,3 dB]
Eigenrauschanzeige (Spitzenwert), Auflösebandbreite 100 kHz, 46 dBm Sendeleistung	–40 dBm	–38 dBm
Außerhalb des Sende- und Empfangsbandes:		
Pegelmessfehler f ≤2 GHz	<1,75 dB [<1,3 dB]	<1,75 dB [<1,3 dB]
2 GHz <f ≤4 GHz	<1,75 dB (bis 3,5 GHz)	<2,15 dB (bis 7 GHz)
f >4 GHz (bis 12,75 GHz mit FSEM/FSEK)	–	<2,2 dB
Eigenrauschanzeige (Spitzenwert), Auflösebandbreite 3 MHz, 46 dBm Sendeleistung	–37 dBm	–35 dBm
Im Empfangsband (Trägerunterdrückung >25 dB)		
Pegelmessfehler	<1,5 dB	<1,5 dB
Empfindlichkeit (Rauschanzeige gemittelt über 200 Sweeps)	–107 dBm	–105 dBm

Bestellangaben

Applikations-Firmware

zum Test von		
GSM-/PCS-Mobiltelefonen	R&S FSE-K10	1057.3092.02
GSM-/PCS-Basisstationen	R&S FSE-K11	1057.3392.02

Die in den Standards vorgeschriebenen 5-poligen Auflösungfilter sind in allen R&S FSE-Modellen .30 enthalten; die R&S FSE-Modelle .20 sind mit 4-poligen Auflösungfiltern ausgestattet.

Optionen

Erhöhte Pegelmessgenauigkeit bis 2 GHz zum R&S FSE (nur ab Werk)	R&S FSE-B22	1106.3480.02
Vektor-Signalanalyse	R&S FSE-B7	1066.4317.02

Diese Optionen sind in den Signalanalyatoren R&S FSIQ bereits enthalten.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EDGE-Applikations-Firmware R&S FSE-K20/K21

Für die Spektrumanalysatoren

R&S FSE und die Signal-
analysatoren R&S FSQ mit
R&S FSE-K10/11



Kurzbeschreibung

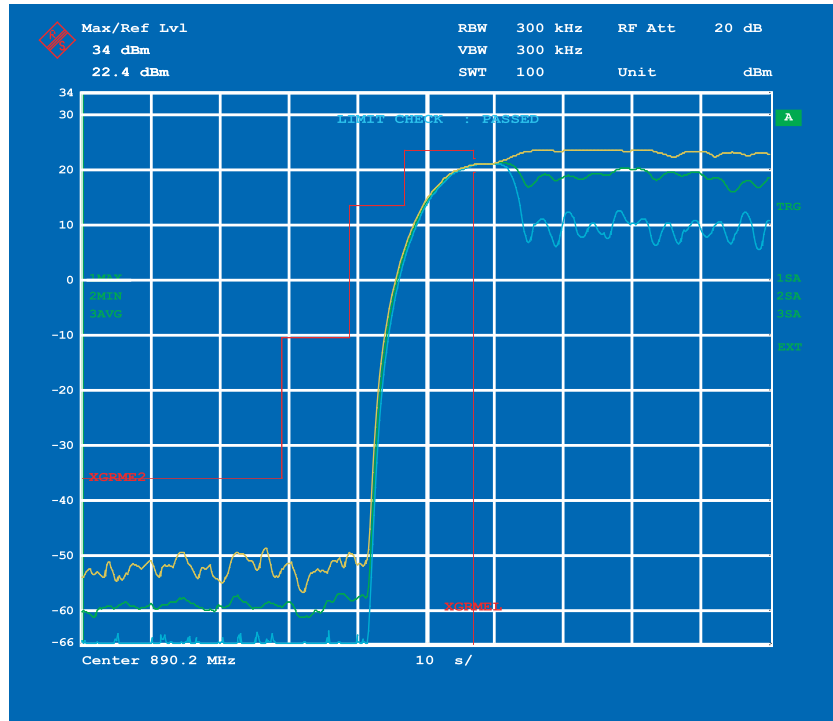
Die Firmware-Module R&S FSE-K20 und R&S FSE-K21 erweitern die Messfunktionen der Firmware-Module R&S FSE-K10 und R&S FSE-K11 um Modulationsmessungen an $3\pi/8$ -PSK modulierten Signalen nach dem EDGE-Standard.

Damit stehen die komfortablen und automatischen Messfunktionen der R&S FSE-K10 bzw. R&S FSE-K11 auch für Messungen an EDGE-Signalen zur Verfügung (siehe auch Datenblatt zu R&S FSE-K10/ K11):

- ◆ Mittlere Trägerleistung
- ◆ Leistung über der Zeit
- ◆ Modulationsspektrum
- ◆ Transientenspektrum
- ◆ Nebenaussendungen

Neue Messfunktionen

- ◆ Modulation-Accuracy-Messung mit
 - EVM-Messung mit ETSI-konformem Bewertungsfiler
 - 95:th percentile-Messung
 - Messung der Origin-Offset-Suppression
- ◆ Grenzwertlinien gemäß ETSI 05.05 für EDGE



Power vs time, ansteigende Flanke eines Burst

Mit beiden Firmware-Modulen erweisen sich R&S FSE und R&S FSQ als umfassende und komfortable One-box-Lösung für GSM- und EDGE-HF-Sendermessungen. Der große Dynamikbereich, insbesondere für die Messung des Breitbandrauschens und der Nebenaussendungen vereinfachen Messaufbauten. Weitere Applikations-Firmware-Module für IS95, 3GPP/WCDMA sowie die universelle Vektorsignalanalyse machen R&S FSE und R&S FSQ zu idealen Multi-Standard-Messplattformen.

Hauptmerkmale

- ◆ EDGE-Ergänzung für die Applikations-Firmware R&S FSE-K10 und R&S FSE-K11
- ◆ Standardkonforme EDGE Sendermessungen

- ◆ R&S FSE-K20 für Mobiltelefone, Ergänzung zur R&S FSE-K10
- ◆ R&S FSE-K21 für Basisstationen, Ergänzung zur R&S FSE-K11

Messbeispiele

◆ EDGE EVM

Die Bestimmung des Vektorfehlers (EVM) erfolgt normgemäß über 200 Bursts, wobei der Fehlervektor mit einem speziellen EDGE-Tiefpassfilter gefiltert wird

◆ 95:th percentile-Messung

Die 95:th percentile-Messung bestimmt den EVM-Wert, unterhalb dessen 95% der EVM-Werte liegen. Sie ist in der R&S FSE-K20 bzw. R&S FSE-K21 ein Teil der Modulationsmessung (EVM)

◆ Power vs. time mit EDGE-Maske



Kataloginhalt

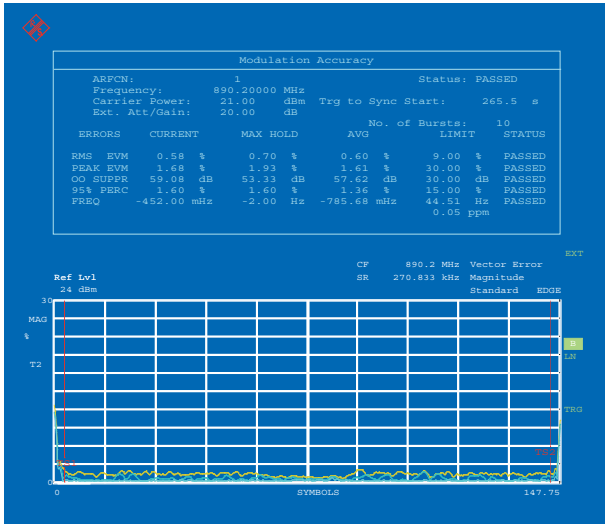
Kapitelinhalt

Typenübersicht

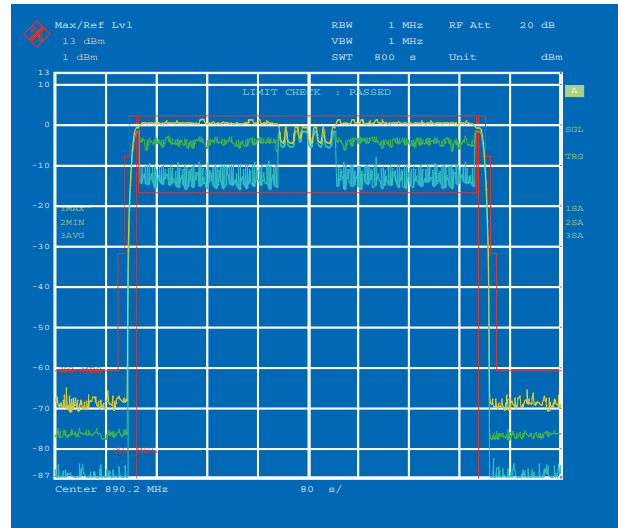
R&S-Adressen



EDGE-Applikations-Firmware R&S FSE-K20/K21



EDGE Modulation accuracy mit EVM und 95:th percentile-Messung



Power vs time mit EDGE-Maske

Technische Daten

Die technischen Daten gelten für R&S FSE-K20 und R&S FSE-K21 in Verbindung mit R&S FSE-K10 bzw R&S FSE-K11. Sie ergeben sich aus den in den Datenblättern zu den Spektralanalysatoren R&S FSE und zur Option R&S FSE-B7 sowie zu den Signalanalysatoren R&S FSQI enthaltenen Daten und werden nicht separat kontrolliert. Die mit Toleranz angegebenen Werte sind Messunsicherheiten mit einem Confidence-Level von 95%.

Messungen R&S FSEA30, R&S FSEB30, R&S FSEM30, R&S FSQI3/7/26

Modulationsfehler

EVM, Grundanzeige (S/N > 40 dB),
 eff. <0.5%
 Spitze <2,5%
 95:th percentile <2,5%
 Origin Offset Suppression
 Messbereich -20 dBc...-50 dBc
 Frequenzfehler, Unsicherheit (S/N > 40 dB) <5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz

Mittlere Trägerleistung (mean carrier power)

Leistungsmessunsicherheit, R&S FSEx
 Absolut 1 dB
 Absolut, FSQI, bzw FSEx mit FSE-B22 0,5 dB
 Relativ 0,6 dB
 Relativ, FSQI bzw FSEx mit FSE-B22 0,2 dB

Sendeleistung über der Zeit (Power vs time)

Unsicherheit der Referenzleistung 0,5 dB
 Relative Messunsicherheit 0,2 dB
 (0 dB...-50 dB unter Referenzpegel)
 0,5 dB
 (-50 dB...-70 dB unter Referenzpegel)

Trigger-Unsicherheit ¼ symbol
 Dynamikbereich (RBW = 300 kHz) 85 dB (mit trace average)
 >70 dB (mit peak hold)

Bestellangaben

Applikations-Firmware R&S FSE-K20

Für EDGE-Messungen an Mobiles R&S FSE-K20 1106.4086.02
 Vor Installation der R&S FSE-K20 müssen folgende Optionen eingebaut sein
 R&S FSEA, FSEB, FSEM, FSEK Option Vektorsignalanalyse R&S FSE-B7, Applikations-Firmware R&S FSE-K10
 R&S FSQI3, FSQI7, FSQI26, FSQI40 Applikations-Firmware R&S FSE-K10

Applikations-Firmware R&S FSE-K21

R&S FSE-K21 1106.4186.02
 Für EDGE-Messungen an Basisstationen
 Vor Installation der R&S FSE-K20 müssen folgende Optionen eingebaut sein:
 R&S FSEA, FSEB, FSEM, FSEK Option Vektorsignalanalyse R&S FSE-B7, Applikations-Firmware R&S FSE-K11
 R&S FSQI3, FSQI7, FSQI26, FSQI40 Applikations-Firmware R&S FSE-K11

Ergänzungen

Erhöhte Pegelmessgenauigkeit¹⁾ R&S FSE-B22 1106.3480.02
 1-dB-Eichleitung²⁾ R&S FSE-B13 1119.6499.02

1) nur für R&S FSEx, nicht für R&S FSQI.

2) nicht für R&S FSEM20/R&S FSEK20, andere R&S FSEx: zusammen mit B22 nur ab Werk.

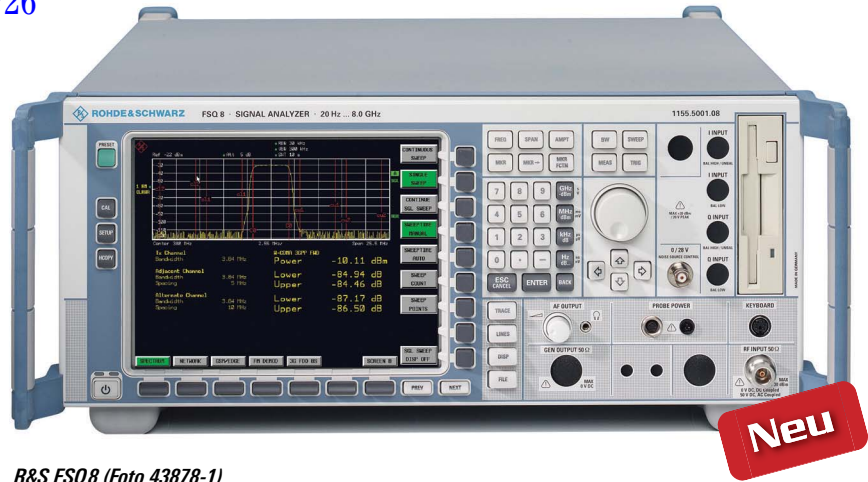
Signalanalysator R&S FSQ3/8/26

R&S FSQ3: 20 Hz ... 3,6 GHz

R&S FSQ8: 20 Hz ... 8 GHz

R&S FSQ26: 20 Hz ... 26 GHz

Signalanalyse mit der Dynamik eines High-End-Spektrumanalysators und einer Demodulationsbandbreite von 28 MHz



R&S FSQ8 (Foto 43878-1)

Kurzbeschreibung

Zukünftige Übertragungsverfahren im Mobilfunk und verwandten Anwendungsgebieten erfordern immer größere Übertragungsbandbreiten für den zunehmenden Datendurchsatz. Daneben werden schon heute oft mehrere Träger einer GSM- oder 3GPP-Basisstation in gemeinsamen Leistungsstufen verstärkt. Das reduziert den Aufwand und die Kosten, vergrößert aber die zu übertragende Bandbreite. In beiden Fällen werden für Entwicklung und Fertigung Analysebandbreiten benötigt, die über die heutiger Spektrumanalysatoren hinausgehen, bei gleichzeitig hohen Anforderungen an den Dynamikbereich.

Der R&S FSQ verbindet die herausragenden Spektrumanalysatoreigenschaften und -funktionen des R&S FSU mit einer auf 28 MHz erweiterten Demodulations- und Analysebandbreite. Damit ist der R&S FSQ für Anwendungen in Entwicklung und Fertigung von beispielsweise:

- ◆ Wireless LAN (WLAN)
- ◆ 3GPP und GSM-MCPA

bestens ausgestattet.

Mit Applikations-Firmware wie

- ◆ R&S FS-K5, GSM/EDGE
- ◆ R&S FS-K72, 3GPP FDD BTS
- ◆ R&S FS-K73, 3GPP FDD UE

unterstützt der R&S FSQ zusätzlich Messaufgaben bei 2G-, 2,5G- und 3G-Mobilfunksystemen. In Verbindung mit dem hohen Dynamikbereich ist der R&S FSQ das optimale Hilfsmittel, um Basisstationen zu entwickeln und zu testen. Serienmäßige Eigenschaften wie <0,3 dB Messunsicherheit, Gated-Sweep-Funktion oder IF-Power-Trigger unterstreichen dies.

Hauptmerkmale

- ◆ Dynamik eines High-End-Spektrumanalysators
 - IP3: +25 dBm typ.
 - 1-dB-Kompression: +13 dBm
 - 84 dB ACLR/3GPP mit Rauschkorrektur
- ◆ Eigenrauschen –158 dBm (1 Hz Bandbreite)
- ◆ Phasenrauschen –160 dBc (1 Hz) in 10 MHz Trägerabstand
- ◆ 28 MHz I/Q-Demodulationsbandbreite
- ◆ 16-Msample I- und Q-Speicher
- ◆ Statistische Messfunktionen CCDF

- ◆ Software für Messungen an 802.11 a Wireless LAN (Option)
- ◆ I/Q-Daten-Extraktion z.B. für MCPA-Abgleich
- ◆ Code-Domain-Power-Messung für 3GPP WCDMA optional
- ◆ Vielseitige Auflösfilter-Charakteristik: Gauß-, FFT-, Kanalfilter, RRC-Filter
- ◆ RMS-Detektor mit 100 dB Dynamikbereich
- ◆ Transducer-Faktor zur Korrektur von Antennen- oder Kabelfrequenzgängen
- ◆ Komplette Detektorausstattung
 - RMS, SAMPLE, AVERAGE
 - AUTO/MAX/MIN PEAK
 - QUASI PEAK (QPK)

Weitere Eigenschaften

Signalanalysator mit 28 MHz Bandbreite – Daten, die für sich sprechen

Der R&S FSQ besitzt ein digitales „Back-End“. Zeitaufwändige Auswerte-Algorithmen sind direkt in Hardware realisiert – eine Voraussetzung für schnelle Messungen und hohe Genauigkeit.

- ◆ 14-bit-A/D-Wandler 81,6 MHz
- ◆ Digitaler Hardware-Resampler zur Anpassung der Abtastrate an das Signal
- ◆ An die Modulationsrate anpassbare Abtastrate von 10 kHz ... 81,6 MHz

Signalanalysator R&S FSQ3/8/26

- ◆ SFDR >80 dBfs
- ◆ Digitale Abwärtsmischung ins Basisband mit hoher Ausgangsbandbreite (28 MHz bezogen auf die HF)

Vielseitigste Auflösefilter-Charakteristik und weitester Bandbreitenbereich

- ◆ Standardauflösefilter von 10 Hz bis 50 MHz in 1, 2, 3, 5er-Schritten
- ◆ FFT-Filter von 1 Hz bis 30 kHz
- ◆ 32 Kanalfilter mit Bandbreiten von 100 Hz bis 5 MHz
- ◆ RRC-Filter für NADC, TETRA und 3GPP
- ◆ EMI-Filter 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz

Umfangreiche Auswertemöglichkeiten

- ◆ IP3-Marker
- ◆ Noise-/Phase-Noise-Marker
- ◆ Vielseitige Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessfunktion mit großer Auswahl an Standards und freier Konfigurierbarkeit
- ◆ Split-Screen-Betrieb mit unterschiedlichen Einstellungen
- ◆ CCDF-Messfunktion
- ◆ Peaklist-Marker zur schnellen Suche aller Peaks innerhalb des eingestellten Frequenzbereiches (Spurious-Suche)

Hohe Messgeschwindigkeit

- ◆ 2,5 ms Sweep-Zeit im Frequenzbereich
- ◆ 1 μ s Sweep-Zeit im Zeitbereich
- ◆ Messpunktanzahl/Trace wählbar von 155... 10001
- ◆ Zeitselektive Spektrumanalyse mit „Gating“
- ◆ Messgeschwindigkeit manuell bis 20 Messungen/s
- ◆ Messgeschwindigkeit GPIB bis 30 Messungen/s
- ◆ „Fast ACP“-Messung im Zeitbereich

Schnittstellen

- ◆ LAN-Schnittstelle 100BaseT
- ◆ GPIB-Schnittstelle, IEEE 488.2

- SCPI-kompatibler GPIB-Befehlssatz
- R&S FSE/R&S FSIO-kompatibler GPIB-Befehlssatz

- ◆ RS-232-C, 9-polig Sub-D
- ◆ VGA-Ausgang, 15-polig Sub-D

Netzwerkfähigkeit

- ◆ Option R&S FSU-B16 Standard-Netzwerk (Ethernet 10/100 BaseT)
- ◆ Betriebssystem Windows NT
- ◆ Fernwartungs-Software PCAnywhere zur Fernsteuerung des R&S FSU (Option)
 - Softfrontpanel-Funktion stellt alle R&S FSU-Bedienelemente des R&S FSU-Bildschirms dar
 - Spezielle RSIB-Schnittstelle (Windows und UNIX) verbindet Anwendungen des Benutzers mit dem TCP/IP-Protokoll und wird wie ein IEC-Bus-Treiber verwendet

Optionen

Rauschmesssoftware R&S FS-K3

Mit R&S FS-K3 wird aus dem R&S FSQ ein Rauschzahlmessplatz. Auf einfache Weise können Verstärker oder umset-

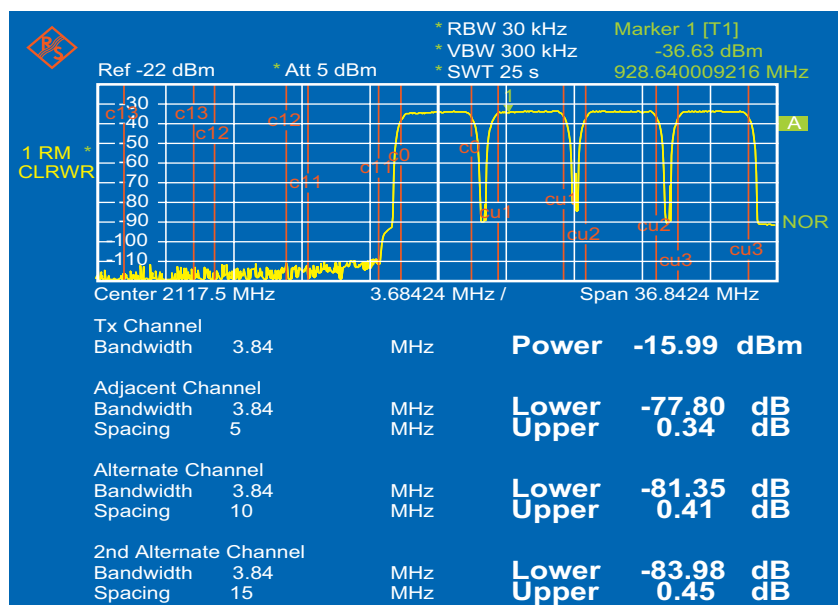
zende Messobjekte im gesamten Frequenzbereich des R&S FSQ vermessen und so optimal dokumentiert werden. Die hohe Linearität und seine genauen Leistungsmessroutinen sorgen für genaue und wiederholbare Messergebnisse, ein separater Rauschzahlmesser wird damit überflüssig.

Phasenrauschmesssoftware FS-K4

R&S FS-K4 automatisiert nicht nur die Messung über einen kompletten Offset-Frequenzbereich, sondern errechnet aus dem Verlauf des Phasenrauschens auch den Störhub. Zusammen mit dem sehr niedrigen Eigenphasenrauschen des R&S FSQ erübrigt sich somit in vielen Fällen die Anschaffung eines eigenen und meist umständlich zu bedienenden Phasenrauschmesssystems.

GSM/EDGE-Applikations-Firmware FS-K5

Mit R&S FS-K5 bietet der R&S FSQ alle notwendigen Funktionen, um HF- und Modulationsmessungen bei GSM-Systemen durchzuführen – EDGE, die Generation 2.5, ist in der Option R&S FS-K5 bereits enthalten.



Messung der Nachbarkanalleistung an einem 3GPP-4-Trägersignal mit Rauschkompensation



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalanalysator R&S FSQ3/8/26

WLAN-Messungen

Die WLAN-Testsoftware für den R&S FSQ analysiert I/Q-Daten, die mit dem R&S FSQ gemessen und von diesem über den IEC-Bus an einen externen Steuerrechner übertragen wurden gemäß den Anforderungen des 802.11a-Standards:

- ◆ Modulationsformate BPSK, QPSK, 16QAM und 64QAM
- ◆ Modulationsmessungen
- ◆ Amplitudenstatistik (CCDF) und Crest-Faktor

- ◆ Spektrumsmaske (Transmit spectrum mask)
- ◆ FFT, auch über einen ausgewählten Teil des Signals wie z.B. Preamble
- ◆ Payload-Bitinformation
- ◆ Aufzeichnungslänge einstellbar bis 800 ms
- ◆ Trigger: Free Run, extern
- ◆ Phasen-/Frequenzfehler für GSM
- ◆ Modulation Accuracy für EDGE mit EVM und ETSI-konformen Bewertungsfiltren, OOS, 95:th percentile, Power vs. Time mit Synchronisation zur Midamble, Modulations- und Transientenspektrum

Normgerechte 3GPP-Modulations- und Code-Domain-Power Messungen

- ◆ Für BTS/NodeB-Signale
Applikations-Firmware R&S FS-K72
- ◆ Für UE-Signale
Applikations-Firmware R&S FS-K73
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit von 1,5 s/Messung typ.
- ◆ Code Domain Power und CPICH-Leistung
- ◆ EVM und PCDE
- ◆ Code Domain Power vs. Slot
- ◆ EVM/Code-Kanal
- ◆ Spectrum Emission Mask

Technische Kurzdaten

Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert. Die Angabe „σ = xx dB“ bezeichnet die Standardabweichung

	R&S FSQ3	R&S FSQ8	R&S FSQ26
Frequenz			
Frequenzbereich			
DC-gekoppelt	20 Hz...3,6 GHz	20 Hz...8 GHz	20 Hz...26,5 GHz
AC-gekoppelt	1 MHz...3,6 GHz	1 MHz...8 GHz	10 MHz...26,5 GHz
Frequenzauflösung		0,01 Hz	
Referenzfrequenz intern (nominal)			
Standard-Ofenquarzreferenz (OCXO)			
Alterung pro Tag ¹⁾		1 · 10 ⁻⁹	
Gesamtfehler (pro Jahr) ¹⁾		2 · 10 ⁻⁷	
Referenzfrequenz intern (nominal); Option R&S FSU-B4			
Alterung pro Tag ¹⁾		2 · 10 ⁻¹⁰	
Gesamtfehler (pro Jahr) ¹⁾		5 · 10 ⁻⁸	
Referenzfrequenz extern	1 MHz...20 MHz in 1-Hz-Schritten		
Frequenzanzeige	mit Marker oder Frequenzzähler		
Markerauflösung	0,1 Hz...10 kHz (abhängig vom Span)		
Frequenzzählerauflösung	0,1 Hz...10 kHz (wählbar)		
Darstellungsbereich der Frequenzachse	0 Hz, 10 Hz...3,6 GHz	0 Hz, 10 Hz...8 GHz	0 Hz, 10 Hz...26,5 GHz
Auflösung/max. Abweichung des Darstellungsbereichs	0,1 Hz/1%		
Spektrale Reinheit (dBc (1Hz)), SSB-Phasenrauschen, f = 640 MHz			
Trägeroffset			
10 Hz	-73 dBc (1 Hz) typ., mit Option FS-B4 -86 dBc typ.		
100 Hz	<-90 dBc (1 Hz), -100 dBc (1 Hz) typ.		
1 kHz	<-112 dBc (1 Hz), -116 dBc (1 Hz) typ.		
10 kHz	<-120 dBc (1 Hz), -123 dBc (1 Hz) typ.		
100 kHz	<-120 dBc (1 Hz), -123 dBc (1 Hz) typ.		
1 MHz	<-138 dBc (1 Hz), -144 dBc (1 Hz) typ.		
10 MHz	<-155 dBc (1 Hz) -160 dBc (1 Hz) typ.		

Sweep

Darstellungsbereich 0 Hz
Darstellungsbereich ≥10 Hz
Max. Abweichung Sweepz.
Messung im Zeitbereich

R&S FSQ3	R&S FSQ8	R&S FSQ26
	1 μs...16000 s in Schritten von 5 %	
	2,5 ms...16000 s in Schritten von ≤10 %	
	3 %	
	mit Marker und Display-Linien (Auflösung 31,25 ns)	

Auflösebandbreiten

3-dB-Bandbreiten
Bandbreitenabweichung
10 Hz...100 kHz
200 kHz...5 MHz
10 MHz, 20 MHz
50 MHz
Formfaktor -60 dB:-3 dB
≤100 kHz
200 kHz...2 MHz
3 MHz...10 MHz
20 MHz, 50 MHz

10 Hz...20 MHz, Stufung 1/2/3/5, 50 MHz		
<3 % (digital Gauß)		
<10 % (analog Gauß)		
-30 %...+10 %		
-30 %...+10 % für f<3,6 GHz		
-30 %...+100 % für f>3,6 GHz		
<6		
<12		
<7		
<6, nominal		

Videobandbreiten

3-dB-Bandbreiten
Bandbreitenabweichung
Formfaktor -60 dB:-3 dB

1 Hz...10 MHz, Stufung 1/2/3/5	
1 Hz...30 kHz, Stufung 1/2/3/5	
<5 %, nominal	
<3, nominal	

EMI-Filter

6-dB-Bandbreiten
Bandbreitenabweichung
Formfaktor -60 dB:-3 dB

200 Hz, 9 kHz, 120 kHz	
<3 %, nominal	
<6, nominal	

Kanalfilter

Bandbreiten
Formfaktor -60 dB:-3 dB
Bandbreitenabweichung

100, 200, 300, 500 Hz,	
1, 1.5, 2, 2.4, 2.7, 3, 3.4, 4, 4.5, 5, 6, 8.5, 9, 10, 12.5, 14, 15, 16, 18 (RRC), 20, 21, 24.3 (RRC), 25, 30, 50, 100, 150, 192, 200, 300, 500 kHz,	
1, 1.228, 1.5, 2, 3, 5 MHz	
<2 (nominal)	
2 % (nominal)	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalanalysator R&S FSQ 3/8/26

	R&S FSQ3	R&S FSQ8	R&S FSQ26
Pegel			
Anzeigebereich	Eigenrauschanzeige... 30 dBm		
Maximaler Eingangspegel			
DC-Spg. (AC-gekoppelt)	50 V		
DC-Spg. (DC-gekoppelt)	0 V		
HF-Dämpfung 0 dB			
HF-Dauerleistung	20 dBm (= 0,1 W)		
Spektr Impulsdichte	97 dB(µV/MHz)		
HF-Dämpfung ≥10 dB			
HF-Dauerleistung	30 dBm (= 1 W)		
Max. Impulsspannung	150 V		
Max. Impulsenergie	1 mWs (10 µs)		
1 dB-Kompression des Eingangsmischers (0 dB HF-Dämpfung)	+13 dB nominal	+13 dB nominal bis 3,6 GHz +10 dB nominal von 3,6 GHz... 8 GHz	+7 dB nominal von 3,6 GHz... 26 GHz
Intermodulation			
Intermodulationsprodukte 3. Ordnung (IP3) (Pegel 2 -10 dBm, Δf >5 -RBW oder 10 kHz, es gilt der größere Wert)			
für f =	>17 dBm,	>17 dBm,	>17 dBm,
10 MHz...300 MHz	20 dBm typ.	20 dBm v	20 dBm typ.
für f =	>20 dBm,	>20 dBm,	>22 dBm,
300 MHz...3,6 GHz	25 dBm typ.	25 dBm typ.	27 dBm typ.
für f =	-	>18 dBm,	-
3,6 GHz...8 GHz	-	23 dBm typ.	-
für f =	-	-	>12 dBm
3,6 GHz...26,5 GHz	-	-	15 dBm typ.
Intercept-Punkt k2			
$f_{in} \leq 100$ MHz	>35 dBm		
100 MHz < $f_{in} \leq 400$ MHz	>45 dBm, 55 dBm typ.		
400 MHz < $f_{in} \leq 500$ MHz	>52 dBm, 60 dBm typ.		
500 MHz < $f_{in} \leq 1$ GHz	>45 dBm, 55 dBm typ.		
1 GHz < $f_{in} \leq 1,8$ GHz	>35 dBm		
$f_{in} > 1,8$ GHz	-	>80 dBm (nominal)	
Eigenrauschanzeige			
(0 dB HF-Dämpfung, RBW 10 Hz, VBW 30 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0 Hz, 50 Ω-Abschluss)			
10 MHz...2 GHz	<-145 dBm, -148 dBm typ.	<-145 dBm, -148 dBm typ.	<-142 dBm -146 dBm typ.
2 GHz...3 GHz	<-143 dBm, -147 dBm typ.	<-143 dBm, -147 dBm typ.	<-140 dBm -143 dBm typ.
3 GHz...3,6 GHz	<-142 dBm, -144 dBm typ.	<-142 dBm, -144 dBm typ.	<-140 dBm -142 dBm typ.
3,6 GHz...7 GHz	-	<-140 dBm, -142 dBm typ.	<-141 dBm -145 dBm typ.
7 GHz...8 GHz	-	<-139 dBm, -141 dBm typ.	<-141 dBm -145 dBm typ.
8 GHz...13 GHz	-	-	<-139 dBm -143 dBm typ.
13 GHz...18 GHz	-	-	<-137 dBm -141 dBm typ.
18 GHz...22 GHz	-	-	<-135 dBm -138 dBm typ.
22 GHz...26,5 GHz	-	-	<-133 dBm -136 dBm typ.
Maximaler Dynamikbereich			
1-dB-Kompression bis DANL (1 Hz)			
		170 dB	

	R&S FSQ3	R&S FSQ8	R&S FSQ26
Störfestigkeit			
Spiegelfrequenzfestigkeit			
f ≤ 3,6 GHz	-	>90 dB, >110 dB typ.	
f > 3,6 GHz	-	>70 dB, 100 dB typ.	
Zwischenfrequenz			
f ≤ 3,6 GHz	-	>90 dB, >110 dB typ.	
3,6 GHz ≤ f ≤ 4,2 GHz	-	70 dB typ.	
f > 4,2 GHz	-	>70 dB, >90 dB typ.	
Eigenempfang (f > 1 MHz, ohne Eingangssignal, 0 dB Dämpfung)	<-103 dBm		
Sonstige Störsignale (Δf > 100 kHz)			
$f_{in} < 2,3$ GHz	<-80 dBc (Mischerpegel ≤ -10 dBm)		
2,3 GHz ≤ $f_{in} < 4$ GHz	<-70 dBc (Mischerpegel ≤ -35 dBm)		
4 GHz ≤ $f_{in} < 26,5$ GHz	<-80 dBc (Mischerpegel ≤ -10 dBm)		
Pegelanzeige (Spectrum Mode)			
Darstellung	625 · 500 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen		
Log. Pegelachse	1 dB, 10 dB... 200 dB in 10-dB-Schritten		
Lineare Pegelachse	10% des Referenzpegels pro Pegelraster, 10er-Raster oder logarithmische Teilung		
Messkurven	max. 6, bei Anzeige von 2 Diagrammen max. 3 pro Diagramm		
Trace-Detektoren	Max Peak, Min Peak, Auto Peak (Normal), Sample, RMS, Average, Quasi Peak		
Trace-Funktionen	Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average		
Anzahl der Messpunkte	625, einstellbar von 155 ... 100001 in Stufen von ca. Faktor 2		
Einstellbereich des Referenzpegels			
Logarithmische Darstellung	-130 dBm... (+5 dBm + HF-Dämpfung), max. 30 dBm, in 0,1-dB-Schritten		
Lineare Darstellung	7,0 nV... 7,07 V, Stufung 1 %		
Einheit der Pegelachse	dBm, dBµV, dBmV, dBµA, dBpW (log. Darstellung) µV, mV, µA, mA, pW, nW (lineare Darstellung)		
Max. Abweichung der Pegelmessung			
Referenzabweichung bei 128 MHz, RBW ≤ 100 kHz, Referenzpegel -30 dBm, HF-Dämpfung 10 dB			
<0,2 (σ = 0,07) dB			
Frequenzgang (DC-Kopplung, HF-Dämpfung ≥ 10 dB)			
10 MHz... 3,6 GHz	<0,3 dB (σ = 0,1 dB) ¹		
3,6 GHz... 8 GHz	-	<1,5 dB (σ = 0,5 dB) ²	
8 GHz... 22 GHz	-	<2 dB (σ = 0,7 dB)	
22 GHz... 26,5 GHz	-	<2,5 dB (σ = 0,8 dB)	
Eichleitung (≥ 5 dB)	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)		
Referenzpegelumschaltung	<0,15 dB (σ = 0,05 dB)		
Linearität der Anzeige			
(20 °C... 30 °C, Mischerpegel ≤ -10 dBm)			
Log. Pegelanzeige (RBW ≤ 100 kHz, S/N > 20 dB)			
0 dB... -70 dB	<0,1 dB (σ = 0,03 dB)		
-70 dB... -90 dB	<0,3 dB (σ = 0,1 dB)		
Log. Pegelanzeige (RBW ≥ 200 kHz, S/N > 16 dB)			
0 dB... -50 dB	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)		
-50 dB... -70 dB	<0,5 dB (σ = 0,17 dB)		
Lineare Pegelanzeige	5% des Referenzpegels		

Signalanalysator R&S FSQ3/8/26

	R&S FSQ3	R&S FSQ8	R&S FSQ26
Bandbreitenumschaltung (bezogen auf RBW = 10 kHz)			
10 Hz...100 kHz		–	
200 kHz...10 MHz	<0,2 dB ($\sigma = 0,07$ dB)		
5 MHz...50 MHz	<0,5 dB ($\sigma = 0,15$ dB)		
FFT 1 Hz...3 kHz	<0,2 dB ($\sigma = 0,07$ dB)		
Gesamtmessunsicherheit (0 dB...–70 dB, S/N >20 dB, Span/RBW <100, 95 % Vertrauensgrad, 20 °C...30 °C, Mischerpegel ≤ –10 dBm)			
<3,6 GHz	0,3 dB für RBW ≤100 kHz	0,5 dB für RBW >100 kHz	
3,6 GHz...8 GHz	–	<1,5 dB	
8 GHz...18 GHz	–	–	<2,0 dB
18 GHz...26,5 GHz	–	–	<2,5 dB
I/Q-Daten			
Abtastrate	programmierbar: 10 kHz...81,6 MHz in 0,1-Hz-Schritten		
ADC-Auflösung	14 bit		
I/Q-Speicher	je 16 Msample für I- und Q-Daten		
HF-Pfad			
Max. Informationsbandbreite	28 MHz		
Klirrfaktor (bei einem vollausgesteuerten Signal)	<–70 dBc typ.		
Klirrfaktor 3. Ordnung (bei zwei Eingangstönen 6 dB unter Vollausssteuerung)	<–80 dBc typ.		
Oszillatordurchschlag ($f_{I/Q} = 81,6 \text{ MHz} - f_{\text{Mitte}}$) (Mischerpegel = –10 dBm)	<–65 dBfs typ.		
Alias-Gleichspannungsversatz ($f_{I/Q} = 20,4 \text{ MHz}$, bei Temperaturänderung um ±10 K nach I/Q- oder Gesamtkalibrierung)	<–65 dBfs typ.		
Frequenzgang (innerhalb $2/3 \cdot \text{RBW}$; RBW = 3, 5, 10, 20, 50 MHz)			
$f \leq 3,6 \text{ GHz}$	0,3 dB typ.		
$f > 3,6 \text{ GHz}$	–	0,5 dB typ.	
Abweichung von linearer Phase (innerhalb $2/3 \cdot \text{RBW}$; RBW = 3, 5, 10, 20, 50 MHz)			
$f \leq 3,6 \text{ GHz}$	1° dB typ.		
$f > 3,6 \text{ GHz}$	2° dB typ.		
Hördemodulationsarten			
Audio-Ausgang	AM und FM Lautsprecher und Kopfhörerausgang		
Trigger			
Span ≥10 Hz			
Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel (Mischerpegel >–20 dBm)		
Trigger-Offset	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns (oder 1 % des Offsets)		
Span = 0 Hz			
Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel (Mischerpegel >–20 dBm)		
Trigger-Offset	± (125 ns...100 s), Auflösung min. 125 ns, abhängig von der Sweepzeit		
Max. Abweichung	± (125 ns + (0,1 % · Delay Time))		
Gated Sweep			
Trigger-Quelle	extern, ZF-Pegel, Video		
Gate-Delay	1 µs...100 s		
Gate-Länge	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns oder 1 % der Gate-Länge		
Max. Abweichung	± (125 ns + (0,05 % · Gate-Länge))		

	R&S FSQ3	R&S FSQ8	R&S FSQ26
Ein- und Ausgänge (Frontplatte)			
HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω		
VSWR (HF-Dämpfung ≥10 dB, DC-Kopplung)			
$f < 3,6 \text{ GHz}$	<1,5		
$f < 8 \text{ GHz}$	–	<2,0	<1,8
$f < 18 \text{ GHz}$	–	–	<1,8
$f < 26,5 \text{ GHz}$	–	–	<2,0
HF-Dämpfung	1,5 typ.		
<10 dB oder AC-Kopp.			
Einstellbereich der Eichleitung	0 dB...75 dB, in 5-dB-Schritten		
Stromversorgung Messkopf	+15 V DC, –12,6 V DC und Masse, max. 150 mA (nominal)		
Stromversorgung Antennen	±10 V und Masse, max. 100 mA (nominal)		
Tastaturanschluss	PS/2-Buchse für MF2-Tastatur		
NF-Ausgang	3,5 mm Klinenbuchse, 10 Ω, bis 1,5 V, einstellbar		
Ein- und Ausgänge (Rückwand)			
ZF 20,4 MHz	$R_i = 50 \Omega$, BNC-Buchse		
Bandbreite			
RBW ≤ 30 kHz	1,67 · Auflösungsbandbreite, min. 2,6 kHz		
RBW = 50 kHz, 100 kHz	400 kHz		
10 MHz ≥ RBW ≥ 200 kHz	identisch mit Auflösungsbandbreite		
Pegel			
RBW ≤ 100 kHz, FFT	–20 dBm bei Ref.-pegel, Mischerpegel >–70 dBm		
10 MHz ≥ RBW ≥ 200 kHz	0 dBm bei Ref.-pegel, Mischerpegel >–50 dBm		
ZF 404,4 MHz	$R_i = 50 \Omega$, BNC-Buchse; Ausgang ZF 404,4 MHz nur aktiv, wenn RBW >10 MHz		
Bandbreite (RBW >10 MHz)			
identisch mit Auflösungsbandbreite			
Pegel (Mischerpegel ≤ 0 dBm)			
nur aktiv bei RBW 20,50 MHz			
$R_i = 50 \Omega$, BNC-Buchse			
Video-Ausgang			
Spannung (RBW ≥ 200 kHz)	0 V...1 V, Vollausschlag (Leerlaufspannung), logarithmische Teilung		
Referenzfrequenz			
Ausgang	BNC-Buchse, 10 MHz, >0 dBm, nominal		
Eingang	BNC-Buchse		
Frequenzbereich	1 MHz...20 MHz in 1-Hz-Schritten		
Erforderlicher Pegel	>0 dBm aus 50 Ω		
Sweep-Ausgang	BNC-Buchse, 0 V...5 V, proportional zur angezeigten Frequenz		
	BNC-Buchse, >10 kΩ, 1,4 V		
Ext. Trigger-/Gate-Eing.			
Versorgungsanschluss für Rauschquelle	BNC-Buchse, 0 V und 28 V, schaltbar max. 100 mA		
IEC-Bus-Fernsteuerung	24-polig Amphenol, IEC-625-2 (IEEE 488.2)		
Befehlssatz	SCPI 1997.0		
Schnittstellenfunktionen	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, C0		
Serielle Schnittstelle	RS-232-C (COM), 9-poliger Sub-D-Anschluss		
Druckerschnittstelle	Parallelschnittstelle (Centronics-kompatibel)		
Maus-Anschluss	PS/2-kompatibel		
Anschluss für ext. Monitor	15-poliger Sub-D-Anschluss (VGA)		

¹⁾ Gilt im Temperaturbereich von 20 °C...30 °C, <0,6 dB im Temperaturbereich von 5 °C...45 °C
²⁾ Gilt im Temperaturbereich von 20 °C...30 °C bei Span <1 GHz, <0,5 dB addieren im Temperaturbereich von 5 °C...45 °C oder Span >1 GHz

Signalanalysator R&S FSQ 3/8/26

Allgemeine Daten

	R&S FSQ3	R&S FSQ8	R&S FSQ26
Display	21-cm-TFT-LCD-Farbdisplay (8,4")		
Auflösung	800 x 600 Pixel (SVGA-Auflösung)		
Pixel-Fehlerrate	$1 \cdot 10^{-5}$		
Massenspeicher	3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 MByte, Festplatte		
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+40 °C		
Grenztemperaturbereich	0 °C...+50 °C		
Stromversorgung			
Netz	100 V AC...240 V AC, 3,1 A...1,3 A, 50 Hz...400 Hz		
Leistungsaufnahme	130 VA typ.	150 VA typ.	
Abmessungen in mm	435 mm x 192 mm x 460 mm		
Gewicht	14,6 kg	15,4 kg	15,6 kg

Option Elektronische Eichleitung, R&S FSU-B25

Frequenzbereich	10 MHz...3,6 GHz/8 GHz/26,5 GHz		
Einstellbereich	0 dB...30 dB, 5-dB-Schritte		
Vorverstärker	20 dB, schaltbar		
Frequenzgang, mit Vorverstärker oder mit elektronischer Eichleitung			
10 MHz...50 MHz	<math><1 \text{ dB}</math>		
50 MHz...3,6 GHz	<math><0,6 \text{ dB}</math>		
3,6 GHz...8 GHz	<math><2,0 \text{ dB}</math>		
Referenzabweichung bei 128 MHz, RBW ≤ 100 kHz, Referenzpegel -30 dBm, HF-Dämpfung 10 dB			
Elektronische Eichleitung	<math><0,3 \text{ dB}</math>		
Vorverstärker	<math><0,3 \text{ dB}</math>		
Eigenrauschanzeige (RBW = 1 kHz, VBW = 3 kHz, Zero Span, Sweeptime 50 ms, 20 Averages, Mean Marker, Normiert auf 10 Hz RBW)			
Vorverstärker eingeschaltet			
10 MHz...2,0 GHz	<math><-152 \text{ dBm}</math>		
2,0 GHz...3,6 GHz	<math><-150 \text{ dBm}</math>		
3,6 GHz...8,0 GHz	<math><-147 \text{ dBm}</math>		
Mit eingebauter Option R&S FSU-B25 verschlechtern sich die Werte der Eigenrauschanzeige der Grundgeräte um (Option R&S FSU-B25 ausgeschaltet):			
20 Hz...3,6 GHz	1 dB		
3,6 GHz...8 GHz	2 dB		
Vorverstärker ausgeschaltet, elektronische Eichleitung 0 dB			
20 Hz...3,6 GHz	2,5 dB typ.		
3,6 GHz...8 GHz	3,5 dB typ.		
Intermodulationsprodukte 3. Ordnung (IP3), elektronische Eichleitung eingeschaltet, $\Delta f > 5 \cdot \text{RBW}$ oder 10 kHz			
10 MHz...300 MHz	>17 dBm		
300 MHz...3,6 GHz	>20 dBm		
3,6 GHz...8 GHz	>18 dBm		

Bestellangaben

Signalanalysator		
20 Hz...3,6 GHz	R&S FSQ3	1155.5001.03
20 Hz...8 GHz	R&S FSQ8	1155.5001.08
20 Hz...26,5 GHz	R&S FSQ26	1155.5001.26

Mitteliefertes Zubehör

Netz Kabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch, R&S FSQ26: Testport-Adapter 3,5-mm-Buchse (1021.0512.00) und N-Buchse (1021.0535.00)

Optionen

Hochgenaue Frequenzreferenz	R&S FSU-B4	1144.9000.02
Externe Generatorsteuerung	R&S FSP-B10	1129.7246.02
Elektronische Eichleitung		
0 dB...30 dB und 20-dB-Vorverstärker	R&S FSU-B25	1144.9298.02

Software

Rauschmesssoftware	R&S FS-K3	1057.3028.02
Phasenrauschmesssoftware	R&S FS-K4	1108.0088.02
GSM/EDGE Applikations-Firmware	R&S FS-K5	1141.1496.02
FM-Messdemodulator	R&S FS-K7	1141.1796.02
3GPP BTS/NodeB FDD Applikations-Firmware	R&S FS-K72	1154.7000.02
UE FDD-Applikations-Firmware	R&S FS-K73	auf Anfrage
W-LAN-Applikations-Software		auf Anfrage

Ergänzungen

Kopfhörer	-	0708.9010.00
Amerikanische Tastatur mit Trackball	R&S PSP-Z2	1091.4100.02
PS/2-Maus	R&S FSE-Z2	1084.7043.02
Farbmonitor, 17", 230 V	R&S PMC3	1082.6004.04
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	R&S PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	R&S PCK	0292.2013.20
19"-Gestelladapter	R&S ZZA-411	1096.3283.00
Adapter zur Montage auf Teleskopschienen (nur R&S ZZA-T45 zusammen mit 19"-Adapter R&S ZZA-411)		1109.3774.00
Anpassglieder, 75 Ω		
L-Glied	R&S RAM	0358.5414.02
Längswiderstand, 25 Ω	R&S RAZ	0358.5714.02
Messbrücken		
VSWR-Messbrücke, 5 MHz...3000 MHz	R&S ZRB2	0373.9017.52
VSWR-Messbrücke, 40 kHz...4 GHz	R&S ZRC	1039.9492.52
Leistungsdämpfungsglieder, 100 W		
3/6/10/20/30 dB; (XX=03/06/10/20/30)	R&S RBU 100	1073.8820.XX
Leistungsdämpfungsglieder, 50 W		
3/6/10/20/30 dB; (XX=03/06/10/20/30)	R&S RBU 50	1073.8895.XX

Signalanalysator R&S FSIQ

R&S FSIQ3: 20 Hz...3,5 GHz

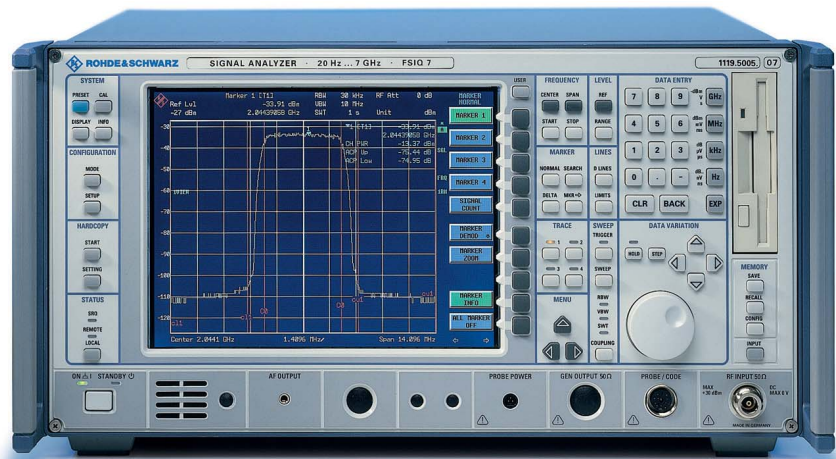
R&S FSIQ7: 20 Hz...7 GHz

R&S FSIQ26: 20 Hz...26 GHz

75 dB ACPR bei WCDMA

„One box solution“ der

Signalanalyse



R&S FSIQ7 (Foto 43185-3)

Kurzbeschreibung

In einem Messgerät bietet der R&S FSIQ umfangreiche und komfortable zu bedienende Messfunktionen im Frequenz-, Zeit- und Modulationsbereich.

Frequenzbereich

Im Frequenzbereich misst der R&S FSIQ mit hoher Genauigkeit Intermodulations- und Oberwellenabstände. Der hohe Intercept-Punkt 3. Ordnung in Verbindung mit dem extrem niedrigen Eigenrauschen ergibt einen intermodulationsfreien Dynamikbereich von >110 dB und damit die Sicherheit, auch anspruchsvolle Messaufgaben fehlerfrei zu lösen. Die hervorragende Dynamik und die optimierten Phasenrauschwerte machen den R&S FSIQ zum idealen Messgerät für ACPR-Messungen bei allen Mobilfunksystemen, insbesondere bei WCDMA. Der maximale ACPR-Wert für WCDMA in 4,096 MHz Bandbreite beträgt 75 dB und wird schon bei -12 dBm Eingangspegel erreicht.

Der für alle Bandbreiten bis 10 MHz verfügbare RMS-Detektor ist das ideale Mittel für exakte Leistungsmessungen unabhängig von der Signalform. Damit werden Leistungen in Nutz- und Nachbarkanal frei

von jeglicher Abhängigkeit der Signalstatistik genau gemessen und dargestellt. Typische Messprobleme, wie der hohe und unbestimmte Crest-Faktor bei CDMA-Systemen, werden damit ausgeschaltet und immer der systematisch richtige Effektiv- bzw. RMS-Wert angezeigt.

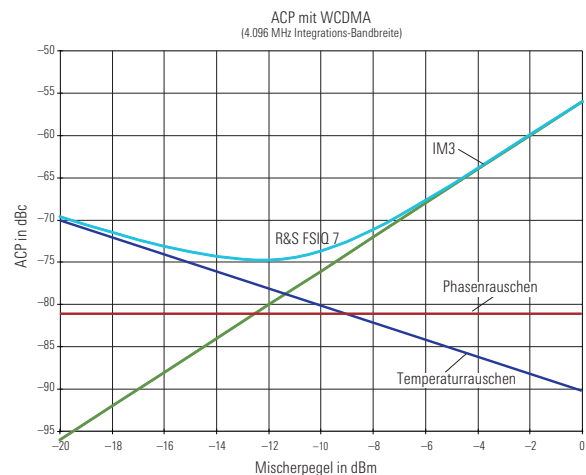
Zeitbereich

Im Zeitbereich bietet der R&S FSIQ alle modernen Möglichkeiten der Burst-Analyse an TDMA-Systemen; Gate-Funktionen, Trigger-Delay und integrierter HF-Trigger in Verbindung mit einer kürzesten Sweep-Zeit von 1 µs messen präzise das Zeitverhalten von Signalen aller gängigen Mobilfunksysteme. Der weite Bereich der verfügbaren Bandbreiten bis zu 10 MHz vermindert dabei den Einfluss des Messgerätes auf ein vernachlässigbares Maß – gerade auch bei Messungen an breitbandigen Systemen. Umfangreiche Marker-Funktionen in Verbindung mit editierbaren Messbereichstoren lassen die Messung von Effektiv-, Mittel- und Spitzenwert über einen frei wählbaren Zeitbereich zu.

Modulationsbereich

Der integrierte Vektor-Signalanalysator stellt im Modulationsbereich alle Messungen an digital oder analog modulierten Signalen zur Verfügung. Das Spektrum der auf einfachen Knopfdruck abrufbaren Einstellungen umfasst 18 Standards von GSM über NADC, IS95 bis hin zu WCDMA.

Diese komfortable Voreinstellung befreit den Anwender vom zeitraubenden Studium der einschlägigen Vorschriften und erhöht die Messsicherheit. Die Ergebnisdarstellung lässt kaum Wünsche offen: neben Vektor- und Konstellationsdiagramm, I/Q-Signal und Augen-/Trellisdiagramm ist besonders die tabellarische





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalanalysator R&S FSIQ

Aufstellung der Modulationsfehler inklusive der demodulierten Bit-Sequenz äußerst hilfreich. EVM, Phase- und Frequenzfehler, Waveform-Faktor und I/Q-Offset werden eindeutig als Zahlenwert ausgegeben, z.T. sogar getrennt nach Effektiv- und Spitzenwert.

Neben diesen Mobilfunkstandards kann der R&S FSIQ auch abseits aller genormten Verfahren als universeller Mess-Demodulator betrieben werden. Die Liste der 13 verfügbaren digitalen Demodulatoren reicht von BPSK über QPSK und (G)MSK bis hin zu 16QAM. In Verbindung mit der frei wählbaren Symbolrate bis zu 6,4 MSymbole/s und den mit einer Schrittweite von 0,01-Schritten einstellbaren Cosinus- und Wurzel-Cosinus-Filtern stellen auch anwenderspezifische Systeme kein Problem dar.

Hauptmerkmale

Spektrumanalyse

- ◆ Spektrumanalyse mit höchster Dynamik für anspruchsvolle ACPR-Messungen: $NF = 18 \text{ dB}/TOI = +20 \text{ dBm}$ (R&S FSIQ7); Figure of Merit
- ◆ 75 dB ACPR-Dynamik für WCDMA (4,096 MHz Integrations-Bandbreite)
- ◆ 82 dB ACPR-Dynamik im übernächsten Kanal (4,096 MHz Integrationsbandbreite)
- ◆ Gesamtmessfehler $<1 \text{ dB}$ bis 2,2 GHz, $<1,5 \text{ dB}$ bis 7 GHz
- ◆ Auflöseseitenbreiten 1 Hz bis 10 MHz in 1/2/3/5-Schritten
- ◆ 5-polige Auflösungfilter mit hoher Selektivität
- ◆ FFT-Filter mit 1 Hz...1 kHz RBW für schnelle Messungen
- ◆ Eigenrauschanzeige -150 dBm typ. bei 10 Hz Bandbreite

Vektoranalyse

- ◆ Integrierter Vektor-Signalanalysator für universelle Analyse digital und analog modulierter Signale BPSK...16QAM, (G)MSK, AM, FM, PM
- ◆ Vektor-Signalanalysator für WCDMA
- ◆ Symbolraten bis zu 6,4 MSymbole/s

Allgemeine Signalanalyse

- ◆ High-speed-Synthesizer mit 5 ms Sweep-Zeit für FULL SPAN (R&S FSIQ3/7)
- ◆ Schnelle Zeitbereichsanalyse mit 1 μs Zero Span Sweep-Zeit
- ◆ Effektivwert-Detektor für präzise Leistungsmessungen unabhängig von der Signalform
- ◆ Hohe Display-Update-Rate bis zu 25 Sweeps/s
- ◆ Großes Farb-Display mit hoher Auflösung (24 cm/9,5" TFT)

Technische Kurzdaten

Gemeinsame Daten

Alterung pro Tag	$1 \cdot 10^{-9}$
Alterung pro Jahr	$2 \cdot 10^{-7}$
Auflösung	0,1 Hz ... 10 kHz (abhängig von Span)
Frequenzauflösung	0,1 Hz ... 10 kHz (wählbar)
Darstellungsbereich der Frequenzachse	0 Hz, 10 Hz ... Full Span

Darstellungsbereich bei digitaler Demodulation

Anzahl der dargestellten Zeichen	
Symbolrate $\leq 1 \text{ MHz}$	max. 1600 Symbole (4 Punkte pro Symbol)
Symbolrate $> 1 \text{ MHz} \dots < 3,2 \text{ MHz}$	$\frac{1}{2} \cdot \text{Symbolrate} / \text{MHz} \cdot 1000$ Symbole in 100 Symbol Schritten
Symbolrate $\geq 3,2 \text{ MHz}$	max. 1600 Symbole (4 Punkte pro Symbol)

Darstellungsbereich bei analoger Demodulation

(3500/Demodulationsbandbr./Hz) s

Sweep

Anzeigebereich 0 Hz	1 μs ... 2500 s in Schritten von 5%
Anzeigebereich $\geq 10 \text{ Hz}$	5 ms ... 16 000 s in Schritten von $\leq 10\%$
Abtastrate	50 ns (20-MHz-A/D-Konverter)
Anzahl der Pixel (X-Achse)	500

Auflösebandbreiten bei Spektrumanzeige

Analoger Filter	
3-dB-Bandbreiten	1 Hz ... 10 MHz, Stufung 1/2/3/5
Formfaktor 60:3 dB	
<1 kHz	<6
1 kHz ... 2 MHz	<12
>2 MHz	<7
Videobandbreiten	1 Hz ... 10 MHz, Stufung 1/2/3/5

FFT-Filter

3-dB-Bandbreiten	1 Hz ... 1 kHz, Stufung 1/2/3/5
Formfaktor 60:3 dB	2,5 nominal
Max. Anzeigebereich	100 dB
Eigenempfangsstellen	$< -100 \text{ dBm}$

Pegel

Anzeigebereich	Rauschleistung ... 30 dBm
----------------	---------------------------

Maximaler Eingangspegel (HF-Dämpfung 0 dB)

Gleichspannung	0 V
HF-Dauerleistung	20 dBm (= 100 mW)
Spektrale Impulsdichte	97 dB $\mu\text{V}/\text{MHz}$

Maximaler Eingangspegel (HF-Dämpfung $\geq 10 \text{ dB}$)

Gleichspannung	0 V
HF-Dauerleistung	30 dBm (= 1W)
Max. Impulsspannung	150 V
Max. Impulsenergie (10 μs)	1 mWs (R&S FSIQ3/7); 0,5 mWs (R&S FSIQ26)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalanalysator R&S FSIQ

1-dB-Kompression des Eingangsmischers

(0 dB HF-Dämpfung)

Intermodulation +10 dBm nominal bei $f > 150$ MHz

Pegelanzeige

Messergebnisanzeige 500 · 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen

Log. Pegelanzeigebereich 10 dB ... 200 dB, Stufung 10 dB

Linearer Pegelanzeigebereich 10% des Referenzpegels pro Pegelraster (10 Raster) oder logarithmische Skalierung

Messkurven max. 4 pro Diagramm (max. 2 bei Anzeige von 2 Diagrammen)

Trace detector Max Peak, Min Peak, Auto Peak (Normal), Sample, RMS, Average

Trace Funktionen Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average

Einstellbereich des Referenzpegels

Logarithmische Pegeldarstellung -130 dBm ... 30 dBm, Stufung 0,1 dB

Lineare Pegeldarstellung 7,0 nV ... 7,07 V, Stufung 1%

Einheit der Pegelachse dBm, dBmV, dBμV, dBpW (log level display), V, A, W, dBμA (lineare Pegel)

Gesamtmessfehler (0 dB...-50 dB, Span/RBW <100)

(rss, 95% Vertrauensgrad)

< 2,2 GHz <1 dB

2,2 GHz... 3,5/7 GHz <1,5 dB

7 GHz... 18 GHz <2,5 dB

18 GHz... 26,5 GHz <3 dB

Messung digital modulierter Signale

Modulationsformate BPSK, QPSK, Offset-QPSK, DQPSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8PSK, D8PSK, 3 $\pi/8$ -8PSK, 16 QAM, MSK, GMSK, 2FSK, 2GFSK, 4FSK, 4GFSK

Wählbare Standards WCDMA, 3GPP, IS95 CDMA, Q-CDMA (IS95) Forward/Reverse, GSM, EDGE, NADC, TETRA, PDC, PHS, CDPD, DECT, PWT, APC025, CT2, ERMES, FLEX, MODA-COM, TFTS

Filterung

Filter Cosinus, Wurzel Cosinus, Gauß

Einstellbereich $\alpha/B \cdot T$ 0,14 ... 1 Stufung 0,01

Standard-spezifische Filter

FLEX Bessel B · T = 1,22 und 2,44

ERMES Bessel B · T = 1,25

IS 95 CDMA Forward und Reverse channel

APCO 25 FM

EDGE Bewertungsfiler

Symbolrate

Symbolrate 320 Hz ... 6,4 MHz
(Symbolrate · (1 + α)) < 8 MHz

Testpoints/symbol

Symbolrate ≤ 200 kHz 1, 2, 4, 8, 16

200 kHz < Symbolrate ≤ 400 kHz 1, 2, 4, 8

Symbolrate > 400 kHz 1, 2, 4

Synchronisation intern mit Symbol-Takt und Frequenz/Phase

Pegelmessung bei digitaler Demodulation

Spitzenleistung -60 dBm...+30 dBm

Absoluter Pegelfehler

Mittlere Leistung (0...-10 dB unter Referenzpegel)

$f \leq 2,2$ GHz 1 dB

2,2 GHz...7 GHz 1,5 dB

7 GHz...18 GHz 2,5 dB

18 GHz...26,5 GHz 3 dB

Dynamikbereich für Burst-Messung

WCDMA	60 dB
mittl. Leistung, Ref.-Pegel ≥ -10 dBm, GSM	74 dB
Spitzenleistung = Ref.-Pegel + 1 dB, NADC	78 dB
rauscharm, Punkte/Symbol < 4, TETRA	79 dB

Zeitreferenz (nominal)

ohne Taksynchronisation

MSK/GMSK-Modulation, <1/(2 · Symbolrate · Punkte/Symbol)

PSK/QAM/FSK-Modulation <1/(2 · Symbolrate)

mit Taksynchronisation <0,001 · 1/(Symbolrate)

Eigenfehler bei Modulationsmessungen

Daten gelten bei Pegel im Bereich Referenzpegel...Referenzpegel -6 dB, S/N > 60 dB, $\alpha/BxT = 0,3...0,7$, Anzahl der demodulierten Symbole > 100, Mittelung ≥ 10 , Analogbandbreite > 10 · Symbolrate, Eingangsfrequenz > 15 · Symbolrate, Local Suppression bei 0 Hz Eingangsfrequenz

Frequenzfehler \pm (Symbolrate · $5 \cdot 10^{-6}$ + 0,1 Hz + Referenzfehler · Trägerfrequenz)

I/Q-Offset-Fehler 0,2% (-54 dB)

Fehler bei Modulationsstandard

GSM900/1800/1900 Phasenfehler $\leq 0,5^\circ$ eff., typ. <1,5° Spitze

NADC, CDPD EVM $\leq 0,5\%$ eff., <1,5% typ. (Spitzenw.)

TETRA, PDC, PHS EVM $\leq 0,7\%$ eff., <2% typ. (Spitzenw.)

PWT EVM $\leq 1\%$ eff., <3% typ. (Spitzenw.)

IS 95 CDMA, Forward/Reverse Channel ρ -Faktor $\geq 0,9995$

WCDMA EVM $\leq 1,8\%$ eff., <5% typ. (Spitzenw.)

Messung analog modulierter Signale

Demodulations-Bandbreite

Echtzeit-Demodulation 5 kHz...200 kHz, in Schritten von 1, 2, 3, 5

Offline-Demodulation 5 kHz...5 MHz, in Schritten von 1, 2, 3, 5

Demodulations-Länge (max. Sweep-Zeit)/Demod.-Bandbreite/Hz) s

Anzeige

Kurve mit NF-Signal, Trägerleistung (AM-DC-gekoppelt), oder Modulationsübersicht (Tabelle) mit numerischer Anzeige von: Spitzen- und Effektivwerten des Modulationsgrads oder -Hubs der Hauptdemodulation; SINAD-Wert 1 kHz (nur bei Echtzeit-Demodulation); NF-Frequenz; Trägerleistung; Spitzenwerte der Nebenmodulationen

Die folgenden Werte gelten bei einer Demodulationsbandbreite ≤ 2 MHz, Auflesebandbreite ≥ 5 · Demodulationsbandbreite, HF-Eingangspegel ≤ -10 dBm, Referenzpegelinstellung = Spitzeneingangspegel + 0 dB...+6 dB.

Amplitudendemodulation

Bereich bis 100%

NF Offline-Demodulation 0,001 ... 0,2 · Demod.-Bandbreite

Echtzeit-Demodulation 30 Hz ... 0,2 · Demod.-Bandbreite, max. 20 kHz

Frequenzdemodulation

Hubbereich max. 0,4 · Demod.-Bandbreite

NF Offline-Demodulation DC/0,001...0,2 · Demod.-Bandbreite

Echtzeit-Demodulation DC/30 Hz...0,2 · Demod.-Bandbreite, max. 20 kHz



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalanalysator R&S FSIQ

Phasendemodulation

Hubbereich	bis zu 10 rad
NF	
Offline-Demodulation	DC/0,001...0,1 · Demod.-Bandbreite <(0,4 · Demod.-Bandbreite)/(Phasenhub/rad)
Echtzeit-Demodulation	200 Hz...0,1 · Demod.-Bandbreite, max. 15 kHz <(0,4 · Demod.-Bandbreite)/ (Phasenhub/rad), der kleinere Grenzwert gilt

Messung der Leistung des unmodulierten Trägers

Messfehler, (Ref.-Pegel...Ref.-Pegel -30 dB)	1,5 dB
---	--------

SINAD-Messungen

Echtzeit-Demodulation, NF = 1 kHz $\pm 4 \cdot 10^{-4}$ · Demod.-Bandbr.	
Fehler bei 6 bis 54 dB SINAD	± 1 dB + Fehler aufgrund des Demodulator-SINAD

Anzeige der NF-Frequenzen

Bereich	
Offline-Demodulation	0,001...0,3 · Demodulations-Bandbreite
Echtzeit-Demodulation	30 Hz...0,3 · Demodulations-Bandbreite max. 20 kHz
Auflösung	1 mHz ... 1 Hz
Fehler (S/N ≥ 40 dB)	$1 \cdot 10^{-6}$ · Demod.-Bandbr. + Fehler der Referenzfrequenz + 1 mHz ± 1 digit

NF-Filter

Echtzeit-Demodulation, Tiefpass	3 kHz, 15 kHz (Butterworth, 12 dB/Okt.) Hochpass 30 Hz, 300 Hz (6 dB/Okt.)
---------------------------------	---

Bewertungsfiler

Offline-Demodulation, Tiefpass	CCITT P.53, C-Message 5%, 10%, 25% der Demodulations-Band- breite, (12 dB/Okt.)
--------------------------------	---

Audiodemodulation

Modulationsarten	AM und FM
Audio-Ausgang	Lautsprecher- und Kopfhörerausgang
Marker-Stoppzeit bei Spektrumdarstellung	100 ms ... 60 s
Squelch	mit Pegellinie einstellbar

Triggerfunktionen

Trigger	Span ≥ 10 Hz	freilaufend, Netzfrequenz, Video, HF-Pegel, extern
	Span = 0 Hz	zusätzlich Pretrigger, Posttrigger, Trigger Delay
bei digitaler Demodulation		zusätzlich Burst-Trigger und Synchroni- sation auf Bitfolge (max. 32 Symbole)
bei analoger Demodulation		zusätzlich Trigger auf demodulierte NF
Gated Sweep, Trigger-Quelle		extern, HF-Pegel
Gate Delay		1 μ s ... 100 s
Gate-Länge		1 μ s ... 100 s, Auflösung min. 1 μ s oder 1% der Gate-Länge
Fehler der Gate-Länge		$\pm(1 \mu$ s + (0,05% · Gate-Länge))

Ein- und Ausgänge (Frontplatte)

HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω
Nur R&S FSIQ26	Wechseladaptersystem, 50 Ω , N-/3,5 mm-Stecker und -Buchse
VSWR (HF-Dämpfung >0 dB)	<1,5 (f <3,5 GHz)
Eichleitung	0 dB...70 dB, schaltbar in 10-dB-Schritten

Messkopfversorgung	+15/-12,6 V _{DC} , max. 150 mA
Versorgungs- und Codieranschluss für Antennen usw. (Antenna Code)	± 10 V, max. 100 mA, Masse
NF-Ausgang	Ri = 10 Ω , Klinkenbuchse
Referenzfrequenz	
Ausgang, umschaltbar auf Eingang	BNC-Buchse, 10 MHz, 10 dBm nom. 1 MHz...16 MHz, >0 dBm aus 50 Ω
Eingang	BNC-Buchse, 0 V ... +10 V, proportional zur angezeigten Frequenz
Sweep-Ausgang	BNC-Buchse, 0 V und 28 V, schaltbar BNC-Buchse, >10 kW, -5 V ... +5 V, einstellbar
Versorgung für Rauschquelle	IEC 625-2 (IEEE 488.2), SCPI 1994.0
Ext. Trigger-/Gate-Eingang	RS-232-C (COM1, COM2) PS/2 Centronics oder seriell (RS-232-C)
IEC-Bus-Fernsteuerung	5-polige DIN-Buchse für MF2-Tastatur
Serielle Schnittstelle	25-polige Canon-Buchse
Maus	15-polige Buchse
Drucker	
Tastatur	
User Interface	
Anschluss für ext. Monitor (VGA)	

Modellabhängige Daten

Intercept-Punkt 3. Ordnung IP3, intermodulationsfreier Bereich,
Pegel 2 · -20 dBm, $\Delta f > 5$ · RBW oder 10 kHz, größerer Wert ist gültig

R&S FSIQ3	>64 dBc bei f >100 MHz (IP3 >12 dBm)
R&S FSIQ7	>70 dBc bei f >150 MHz (IP3 >15 dBm, 20 dBm typ.)
R&S FSIQ26	>74 dBc bei f >150 MHz (IP3 >17 dBm, 22 dBm typ.) >60 dBc bei f >7 GHz (IP3 >10 dBm)

Intercept-Punkt K2	>25 dBm, >35 dBm typ. für f <150 MHz >40 dBm, >45 dBm typ. für f >150 MHz
--------------------	--

Spektrale Reinheit (dBc (1 Hz))

SSB-Phasentrauschen, f ≤ 500 MHz, für Träger-Offset >1 MHz siehe Diagramm auf
nächster Seite

Träger-Offset	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
100 Hz	<-87	<-81	<-81
1 kHz	<-107	<-100	<-100
10 kHz	<-120	<-114	<-114
100 kHz ¹⁾	<-119	<-113	<-113
1 MHz ¹⁾	<-138	<-132	<-132

Rauschanzeige (dBm)(DANL)

(angezeigter mittlerer Rauschpegel, 0 dB HF-Dämpfung, RBW = 10 Hz,
VBW = 1 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0 Hz, 50- Ω -Abschluss, in dBm)

	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
10 MHz ... 6 GHz	<-145, -150 typ.	<142, -147 typ.	<-138, -140 typ.
6 GHz ... 7 GHz	-	<-139	<-135, -138 typ.
7 GHz ... 18 GHz	-	-	<-138, -140 typ.
18 GHz ... 26,5 GHz	-	-	<-135, -138 typ.

Max. Dynamikbereich

1-dB-Kompression-Rauschanzeige, DANL (1 Hz)	
R&S FSIQ3	170 dB
R&S FSIQ7	165 dB
R&S FSIQ26	165 dB

¹⁾ Werte gelten für Span >100 kHz.



Kataloginhalt

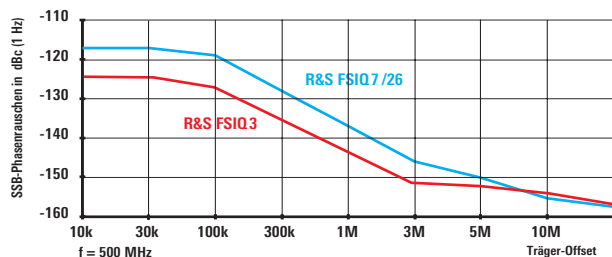
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalanalysator R&S FSIQ



Typisches Phasenrauschen bei R&S FSIQ 3 (rot) und R&S FSIQ 7/26 (blau)

Eigenfehler bei Modulationsmessungen
(allgemeine Modulationsarten, FSK ausgenommen)

Fehlervektor (EVM) und Betragsfehler (<1 GHz) ¹⁾	R&S FSIQ3	R&S FSIQ 7/26
Symbolrate ¹⁾		
≤30 kHz	0,5% eff.	0,7% eff.
30 kHz...300 kHz	1% eff.	1,4% eff.
300 kHz...1 MHz	2% eff.	2,8% eff.
1 MHz...4,2 MHz	2% eff.	2% eff.
4,2 MHz...6,4 MHz	2,4% eff.	2,4% eff.
Phasenfehler (f<1 GHz) ²⁾		
Symbolrate		
≤30 kHz	0,3° eff.	0,4° eff.
30 kHz...300 kHz	0,5% eff.	0,7% eff.
300 kHz...1 MHz	1,5% eff.	2% eff.
1 MHz...4,2 MHz	1,5% eff.	2% eff.
4,2 MHz...6,4 MHz	2% eff.	2,8% eff.

Allgemeine Daten

Display	24-cm-TFT-Farbdisplay (9,5")
Auflösung	640 · 480 Pixel (VGA-Auflösung)
Massenspeicher	3½"-Diskettenlaufwerk, Festplatte
Nenntemperaturbereich	+5°C...+40°C
Stromversorgung	200 V...240 V, 50 Hz...60 Hz, 100 V...120 V, 50 Hz...400 Hz, 195 VA...245 VA (je nach Modell)
Leistungsaufnahme	
Abmessungen in mm (B x H x T)	
R&S FSIQ3/7	435 x 236 x 460
R&S FSIQ26	435 x 236 x 570
Gewicht	24 kg...27,1 kg (je nach Modell)

¹⁾ Für Frequenzen > 1 GHz sind die spezifizierten Werte mit dem Faktor $10^{0,552 \cdot \lg(f/\text{GHz} / 1 \text{ GHz})}$ zu multiplizieren.

²⁾ Für Frequenzen >1 GHz sind die spezifizierten Werte mit dem Faktor $10^{0,354 \cdot \lg(f/\text{GHz} / 1 \text{ GHz})}$ zu multiplizieren.

³⁾ Nur für R&S FSIQ3.

⁴⁾ Nur für R&S FSIQ7 und R&S FSIQ26.

⁵⁾ R&S FSE-K10 bzw. R&S FSE-K11 erforderlich.

⁶⁾ R&S FSIQB70 erforderlich.

Bestellangaben

Signal Analyzer

20 Hz...3,5 GHz	R&S FSIQ3	1119.5005.13
20 Hz...7 GHz	R&S FSIQ7	1119.5005.17
20 Hz...26,5 GHz	R&S FSIQ26	1119.6001.27

Mitgeliefertes Zubehör

FSIQ3/7/26	Tastatur, Maus, Netzkabel, Handbuch, Sicherungen, Windows NT 4.0	
FSIQ26 Testport-Ad. 3,5-mm-Buchse	–	1021.0512.00
Testport-Adapter N-Buchse	–	1021.0535.00

Optionen, Software

Frequenzbereichserweiterung auf 7 GHz für R&S FSIQ3	R&S FSE-B2	1073.5044.02
Mitlaufgenerator 3,5 GHz	R&S FSE-B8 ³⁾	1066.4469.02
Mitlaufgenerator 3,5 GHz mit I/Q-Modulator	R&S FSE-B9 ³⁾	1066.4617.02
Mitlaufgenerator 7 GHz	R&S FSE-B10 ⁴⁾	1066.4769.02
Mitlaufgenerator 7 GHz mit I/Q-Modulator	R&S FSE-B11 ⁴⁾	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zum Mitlaufgenerator	R&S FSE-B12	1066.5065.02
1-dB-Eichleitung	R&S FSE-B13	1119.6499.02
Ethernet Interface AUI, 15-polig	R&S FSE-B16	1073.5973.02
Thin-wire, BNC	R&S FSE-B16	1073.5973.03
RJ-45	R&S FSE-B16	1073.5973.04
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	R&S FSE-B17	1066.4017.02
Wechselfestplatte	R&S FSE-B18	1088.6993.02
Zweite Festplatte zu R&S FSE-B18 (Firmware enthalten)	R&S FSE-B19	1088.7248.02
Zusätzlicher Speicher und Rechenleistung für Firmware R&S FSIQ71	R&S FSIQB70	1119.6747.02
Externer Mischer Ein-/Ausgang für R&S FSIQ 26	R&S FSE-B21	1084.7243.02
Rauschmess-Software, Windows	R&S FS-K3	1057.3028.02
Phasenrauschmess-Software, Windows	R&S FSE-K4	1108.0088.02
GSM-Test-Software, Mobile	R&S FSE-K10	1057.3092.02
GSM-Test-Software, BTS	R&S FSE-K11	1057.3392.02
EDGE-Applikations-Firmware, Mobile	R&S FSE-K20 ⁵⁾	1106.4086.02
EDGE-Applikations-Firmware, BTS	R&S FSE-K21 ⁵⁾	1106.4186.02
cdmaOne (IS-95) Code -Domain Power	R&S FSIQK71 ⁶⁾	1126.4498.02
3GPP (BTS, FDD) Code-Domain Power	R&S FSIQK72 ⁵⁾	1126.4746.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Applikations-Firmware R&S FSIQK71

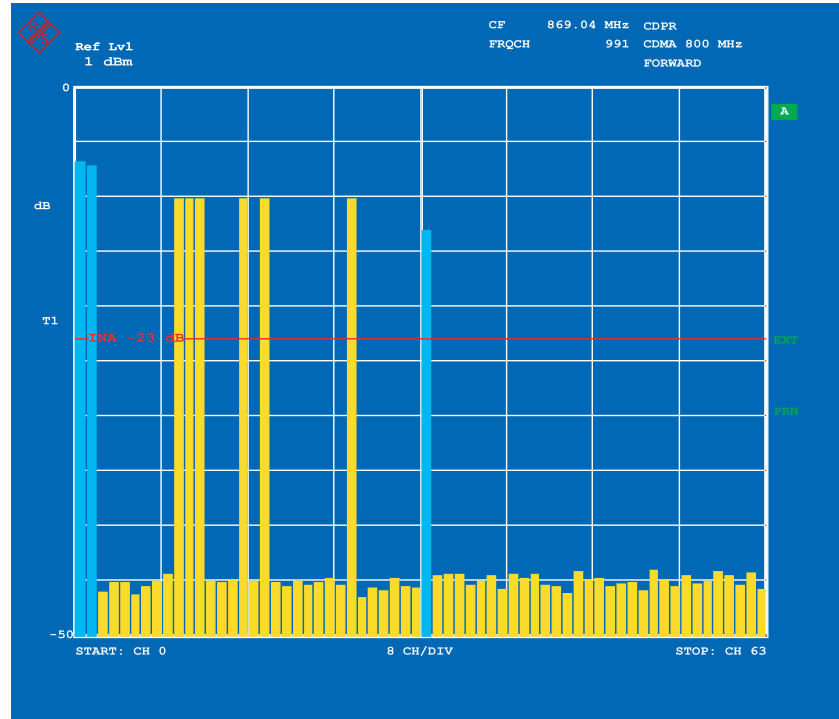
cdmaOne Code-Domain-Power-Messung an Basisstationen mit Signalanalysator R&S FSIQ

Code Domain Power: gleichzeitige Darstellung von 64 Walsh-Code-Kanälen

Kurzbeschreibung

Die Applikations-Firmware R&S FSIQK71 für die Signalanalysatoren R&S FSIQ ermöglicht die Charakterisierung von Walsh-Code-Kanälen einer CDMA-Basisstation nach den amerikanischen Standards TIA/EIA-97-B/C.

- ◆ Gleichzeitige Messung der Code-Kanal-Leistung von bis zu 64 Kanälen und Darstellung der Ergebnisse im Balkenformat
- ◆ Messung des Zeit- und Phasen-Offset-Fehlers bezogen auf das Pilot-Signal (nominaler Testfall mit 9 Walsh-Code-Kanälen)
- ◆ Messung der zeitlichen Synchronisation mit dem Pilot-Signal (Pilot Time Alignment)
- ◆ Einfache Bedienung durch gemeinsame Menüstruktur für alle im FSIQ verfügbaren cdmaOne-Messungen



Mit der Applikations-Firmware R&S FSIQK71 kann das vielfältige Anwendungsspektrum der R&S FSIQ Modelle um eine weitere Analysemöglichkeit erweitert werden: Code-Kanal-Leistungsmessungen an cdmaOne-Signalen. Komplizierte Tests, wie sie in dem Standard TIA/EIA-97-B/C für CDMA-Basisstationen vorgeschrieben sind, können mit dem

R&S FSIQ und der Applikation R&S FSIQK71 durchgeführt werden.

Zusätzlich bietet die Applikations-Firmware R&S FSIQK71 ein gemeinsames Auswahlménü für alle verfügbaren cdmaOne Messungen, wodurch die Bedienung vereinfacht wird. Neben der Code-Kanal-Leistung sind die bereits im Grundgerät enthaltenen Funktionen zur Bestimmung der Kanal- und Nachbarkanalleistung und der Waveform Quality (ρ -Faktor) in einem extra Menü zusammengefasst.

Die Leistung der einzelnen Code-Kanäle wird entweder als Balkendiagramm (64 Kanäle) oder in tabellarischer Form (9 Kanäle) dargestellt. Das Messintervall kann zwischen 1k Chips und 24k Chips gewählt werden und wird im Auto-Mode an den Signal/Rausch-Abstand des CDMA-Signals angepasst.

Messung	Ohne R&S FSIQK71	Mit R&S FSIQK71 (FSIQ-B70 erforderlich)
Gesamtleistung	✓	✓
Nachbarkanalleistung	✓	✓
Leistung des Pilot-Kanals	–	✓
Waveform Quality (ρ Faktor)	✓	✓
Frequenzabweichung des Forward Link	–	✓
Zeitabweichung vom Pilot-Signal	–	✓
Zeitabweichung zwischen Pilot- und Code-Kanal	–	✓
Phasenabweichung zwischen Pilot- und Code-Kanal	–	✓
Code-Kanal-Leistung	–	✓

Messfunktionen mit und ohne Applikations-Firmware R&S FSIQK71



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Applikations-Firmware R&S FSIQK71

Technische Kurzdaten

Messung	R&S FSIQ3/7/26/40	Messvorschrift und zulässige Messunsicherheit für Messgeräte nach TIA/EIA-97-B/C
---------	-------------------	--

Kanal-Leistungsmessung

Kanalbandbreite

Grundeinstellung	1,23 MHz
Bereich	1 kHz...1000 MHz

Leistungsbereich (1,23 MHz Bandbreite)	-90 dBm...+30 dBm (S/R ≥ 10 dB)	-70 dBm...+47 dBm
--	------------------------------------	-------------------

Absoluter Fehler

(95% Zuverlässigkeit) 0 dB...-50 dB unter Referenzpegel	<0,5 dB	±1 dB
---	---------	-------

Relativer Fehler

(selber Kanal, feste Eingangsdämpfung) Eingangsspegel Referenzpegel = 0 dB) 0 dB...-50 dB -50 dB...-70 dB	<0,3 dB <0,5 dB	±1,5 dB
---	--------------------	---------

Nachbarkanalleistungsmessung

Leistungsbereich am HF-Eingang	-50 dBm...+30 dBm	
Dynamikbereich (nominal, bezogen auf Kanalleistung bei 1,23 MHz Bandbreite)		
Offset- Frequenz	Kanal-Band- breite	
±750 kHz	30 kHz	84 dB (-23 dBm Mischerpegel ¹⁾)
±885 kHz	30 kHz	84 dB (-23 dBm Mischerpegel ¹⁾)
±1,25MHz	12,5 kHz	87 dB (-24 dBm Mischerpegel ¹⁾)
±1,98MHz	30 kHz	85 dB (-23 dBm Mischerpegel ¹⁾)
±2,25MHz	1 MHz	74 dB (-18 dBm Mischerpegel ¹⁾)
Relativer ACPR-Fehler 0 dB...-50 dB -50 dB...-70 dB	<0,3 dB <0,5 dB	±1,5 dB

Messung der Waveform Quality

ρ-Faktor	≥0,9995
----------	---------

¹⁾ Mischerpegel = mittlere Leistung bei 1,23 MHz Bandbreite am HF-Eingang – HF-Dämpfung.

Messung	R&S FSIQ3/7/26/40	Messvorschrift und zulässige Messunsicherheit für Messgeräte nach TIA/EIA-97-B/C
---------	-------------------	--

Code-Kanal-Leistungsmessung

Bereich am HF-Eingang (Gesamtleistung)	+30 dBm...-50 dBm	
---	-------------------	--

Messintervallbereich	1024, 2048...24k Chips	Nx64 Chips, N≥20
-----------------------------	------------------------	------------------

Code-Kanal-Leistung (Messintervall 2048 chips/ 1,25 ms)		12.4.2.2
--	--	----------

Dynamikanzeige	10 dB...100 dB, einstellbar, Grundeinstellung 50 dB	
Messunsicherheit (Walsh-Kanalleistung im Bereich von 20 dB der Gesamtleistung)	±0,3 dB	

Auflösung	0,01 dB	
-----------	---------	--

Frequenzfehler	±10 Hz (ohne Referenzfrequenz des Analysators)	±10 Hz
-----------------------	---	--------

Pilot Time Alignment

(von geradzahligem Sekundentrigger bis zum Start der PN Folge)

Bereich	-13,33 ms...13,33 ms	
Messunsicherheit	±135 ns	±135 ns
Auflösung	10 ns	

Code Domain Timing Offset

(Zeitabweichung zwischen Pilot- und Code-Kanal)

Bereich	±50 ns	
Genauigkeit	±10 ns	±10 ns

Code Domain Phasen-Offset

(Phasenabweichung zwischen Pilot- und Code-Kanal)

Bereich	±150 mrad	
Messunsicherheit	±10 mrad	±10 mrad

Bestellangaben

Die Applikations-Firmware R&S FSIQK71 kann in jedem Modell der R&S FSIQ-Familie eingesetzt werden. Voraussetzung für den Betrieb der Applikation ist die Option R&S FSIQB70, die zusätzlichen Speicher und eine höhere Rechenleistung zur Verfügung stellt.

Applikations-Firmware zum Test von cdmaOne Basisstationen	R&S FSIQK71	1126.4498.02
---	-------------	--------------

Notwendige Erweiterung für den Betrieb der Applikations-Firmware R&S FSIQK71	R&S FSIQB70	1119.6747.02
--	-------------	--------------

Weitere Optionen und empfohlene Ergänzungen siehe R&S FSIQ Datenblatt (PD 0757.4160).

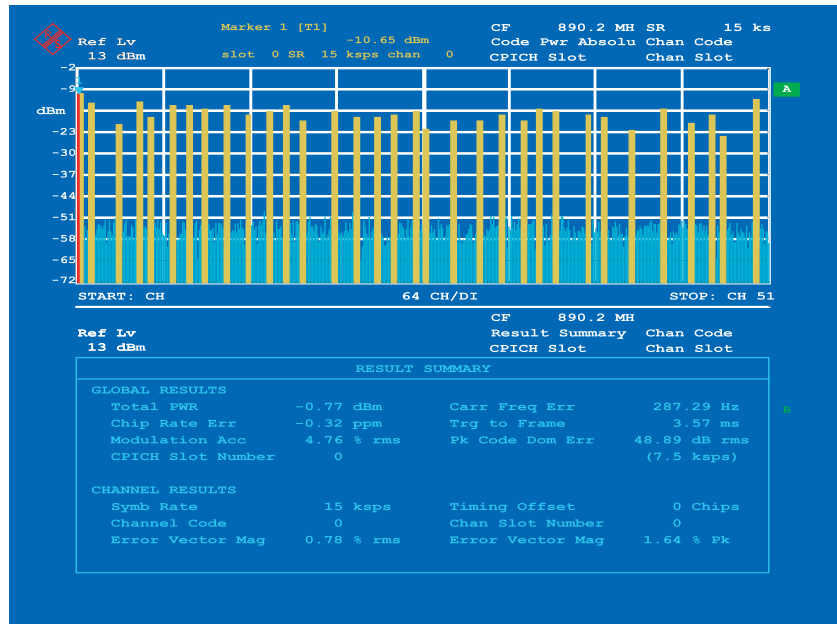
WCDMA/3GPP-Applikations-Firmware R&S FSIQ-K72/-K73



3GPP-Sendermessungen mit dem Signalanalysator R&S FSIQ

- R&S FSIQ-K72 für Messungen an Basisstationen
- R&S FSIQ-K73 für Messungen an Teilnehmer-Endgeräten (UE)

Code Domain Power-Messung an einem Signal mit 32 aktiven Kanälen



Kurzbeschreibung

Die Applikations-Firmware R&S FSIQ-K72/-K73 erweitert das Anwendungsspektrum des Signalanalysators R&S FSIQ um Code Domain Power- und Modulationsmessungen an 3GPP/FDD-Signalen. Damit können mit nur einem Gerät alle gemäß den Vorschriften 3GPP TS 25.141 V3.5.0 und TS 34.121 notwendigen Sendermessungen durchgeführt werden.

Messung	FSIQ mit FSIQ-K	
	Std. 72	73
Max. Ausgangspegel	x	
CPICH-Leistungsgenauigkeit	x	N/A
Frequency error	x ²⁾	x ³⁾
Dynamikbereich der Leistungsregelung	x	
Gesamter Leistungs-Dynamikbereich	x	N/A
Belegte Bandbreite	x	
Spectrum Emission Mask	x ¹⁾	x
ACLR	x	
Nebenaussendungen	x ¹⁾	
Vektorfehlerbetrag	x ²⁾	x
Peak Code Domain Error	x	x

Code Domain Power-Messungen

Damit kann z. B. überprüft werden, ob die Leistungsverhältnisse in den Code-Kanälen untereinander den Sollwerten entsprechen. Dazu wird die Leistung der verschiedenen Codes über der Code-Nummer dargestellt. Die Anzeige mittels Bargraphen gibt intuitiv durch die Balkenbreite Auskunft über den belegten Code-Raum bzw. den Spreizfaktor.

Messung der Modulationsqualität: Peak Code Domain Error und EVM

Für den Peak Code Domain Error (PCDE) wird der Vektorfehler zwischen dem gemessenen Signal und dem idealen

Referenzsignal bestimmt und auf die Codes eines bestimmten Spreizfaktors projiziert. In der R&S FSIQ-K72/-K73 ist der Spreizfaktor für die PCDE-Messung frei wählbar.

Die EVM-Messung kann für ein Signal mit z.B. nur einem P-CCPCH ohne SCH in der normalen Vektorsignalanalysefunktion des R&S FSIQ bestimmt werden. Die Messung „Modulation Accuracy“ liefert einen Wert des Modulationsfehlers für das Gesamtsignal, die Funktion „Symbol EVM“ die Einzel-Vektorfehler der aktiven Kanäle.

Automatische Erkennung aktiver Kanäle und deren Datenrate

Zur Code Domain Power-Messung muss der Scrambling Code bekannt sein, dieser ist am R&S FSIQ frei wählbar. 3GPP/FDD-Signale können in den unterschiedlichen Kanälen verschiedene Spreizfaktoren und damit verschiedene Datenraten verwenden. Diese werden von der Option R&S FSIQ-K72/-K73 automatisch erkannt und müssen nicht vorher bekannt sein.

WCDMA/3GPP-Applikations-Firmware R&S FSIQ-K72/-K73

Technische Kurzdaten

R&S FSIQ-K72

Messung Messvorschrift und zulässige Messunsicherheit nach 3GPP TS 25.141 V3.5.0

Code Domain Power

(gilt für Code Domain Power und Code Domain Power vs. Slot)

Gesamte Signalleistung,		6.2.1
Messunsicherheit	<0,6 dB	<0,7 dB
CPICH-Leistung,		6.2.2
Messunsicherheit	<0,7 dB	<0,8 dB
Code Leistung;		
absolute Messunsicherheit	<0,7 dB	
relative Messunsicherheit	<0,1 dB	<0,1 dB
Frequenzfehler		6.3, 6.7.1
Messbereich	<1 kHz	<12 Hz
Unsicherheit (S/N >40 dB)	<1,5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	

Modulation Accuracy (Composite EVM)

Messbereich	1,5%...25%	12,5%...25%
Grundanzeige EVM	<1,5%	
Messunsicherheit	<0,5%	<2,5%

Peak Code Domain Error

Messbereich	0 dB...-60 dB	-33 dB
Grundanzeige PCDE	-60 dB	
Messunsicherheit	<1 dB (0 dB...-40 dB)	<1 dB

Ausgangsleistung

Absolute Messunsicherheit	<0,6 dB	<0,7 dB
Relative Messunsicherheit	<0,2 dB	

Occupied Bandwidth (99%)

Messunsicherheit	<85 kHz	<100 kHz
------------------	---------	----------

ACLR (Adjacent channel leakage ratio, 3,84 MHz BW)

5-MHz-Offset		45 dB
Dynamikbereich	75 dB	
Messunsicherheit	<0,5 dB (ACLR <60 dB)	<0,8 dB
10-MHz-Offset		50 dB
Dynamikbereich	82 dB	
Messunsicherheit	<0,5 dB (ACLR <60 dB)	<0,8 dB

Spurious Emissions

Pegelunsicherheit		
<2,2 GHz	<1 dB	
2,2 GHz...4 GHz	<1,5 dB	
>4 GHz	<2,5 dB	
Spectrum emission mask	<1,5 dB	

R&S FSIQ-K73

Messung Messvorschrift und zulässige Messunsicherheit nach 3GPP TS 25.141 V3.4.0

Code Domain Power

(gilt für Code Domain Power und Code Domain Power vs. Slot)

Maximale Ausgangsleistung		5.2
	<0,6 dB	<0,7 dB

Minimale Ausgangsleistung		5.4.3
		<1 dB

Code Leistung;		
absolute Messunsicherheit	<0,7 dB	
relative Messunsicherheit	<0,1 dB	<0,1 dB in einem Bereich von 1,5 dB
	<0,3 dB	<0,3 dB in einem Bereich von 12 dB

Frequenzfehler		5.3
Messbereich	<1 kHz	<10 Hz
Unsicherheit (S/N >40 dB)	<1,5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	

Modulation Accuracy (Composite EVM)

Messbereich	1,5%...25%	12,5%...25%
Grundanzeige EVM	<1,5%	
Messunsicherheit	<0,5%	<2,5%

Peak Code Domain Error

Messbereich	0 dB...-60 dB	-15 dB
Grundanzeige PCDE	-60 dB	
Messunsicherheit	<1 dB (0 dB...-40 dB)	<1 dB

Ausgangsleistung

Absolute Messunsicherheit	<0,6 dB	<0,7 dB
Relative Messunsicherheit	<0,2 dB	

Occupied Bandwidth (99%)

Messunsicherheit	<85 kHz	<100 kHz
------------------	---------	----------

ACLR (Adjacent channel leakage ratio, 3,84 MHz BW)

5-MHz-Offset		32,2 dB
Dynamikbereich	75 dB	
Messunsicherheit	<0,5 dB (ACLR <60 dB)	<0,8 dB
10-MHz-Offset		42,2 dB
Dynamikbereich	82 dB	
Messunsicherheit	<0,5 dB (ACLR <60 dB)	<0,8 dB

Spurious Emissions

Pegelunsicherheit		
<2,2 GHz	<1 dB	<1,5 dB
2,2 GHz...4 GHz	<1,5 dB	<2 dB
>4 GHz	<2,5 dB	<4 dB
Spectrum emission mask	<1,5 dB	

Bestellangaben

Die Applikations-Firmware R&S FSIQ-K72/-K73 kann in jedem Modell der R&S FSIQ-Familie eingesetzt werden. Voraussetzung ist der Einbau der Option R&S FSIQ-B70, Speicher-erweiterung und DSP. Beim nachträglichen Einbau der Option R&S FSIQ-B70 können zusätzliche Modifikationen erforderlich sein.

Applikations-Firmware 3GPP

BTS Code	R&S FSIQ-K72	1126.4746.02
UE Code	R&S FSIQ-K73	1153.1009.02

Option

DSP und IQ-Speichererweiterung 2 x 512 k	R&S FSIQ-B70	1119.6747.02
---	--------------	--------------

Ergänzungen

1-dB-Eichleitung für R&S FSE/FSIQ	R&S FSE-B13	1126.4746.02
Leistungs-Dämpfungsglied 20 dB, 50 W, 0 Hz...6 GHz	R&S RDL50	1035.1700.52

Spektrumanalysator R&S FSP

9 kHz ... 40 GHz

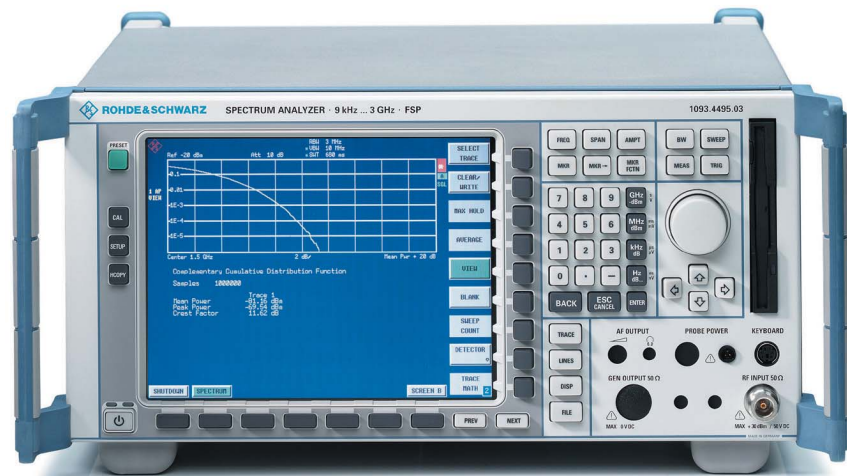
Der neue Standard in der

Mittelklasse:

Einzigartiger Funktionsumfang

Höchste Messgeschwindigkeit

Beste Messgenauigkeit



R&S FSP3 (Foto 43389-2)

Kurzbeschreibung

Mit der neuen R&S FSP-Familie werden die bekannten Vorzüge der R&S FSE und R&S FSIQ High-End Analysatoren konsequent in die Mittelklasse umgesetzt. Der R&S FSP definiert in den entscheidenden Kriterien Funktionsumfang, Messgeschwindigkeit und Messgenauigkeit den neuen Standard in der Mittelklasse. Innovative Techniken, wie das hochintegrierte Front-End und die vollständig digitale Signalverarbeitung im Back-End, führen – unter Einsatz eigenentwickelter ASICs – zu exzellenten technischen Daten und hoher Zuverlässigkeit.

Alle wichtigen Funktionen und Schnittstellen sind bereits serienmäßig vorhanden. Der R&S FSP bietet zukunftsweisende Eigenschaften wie RMS-Detektor oder die CCDF-Routine zur schnellen Messung der Signalstatistik digital modulierter Signale, die kein anderer Spektrumanalysator der mittleren Klasse bietet.

Hauptmerkmale

Die neuen R&S FSP-Spektrumanalysatoren setzen Maßstäbe für innovative Messfunktionen und umfangreiche Serienausstattung.

Statt langer Optionslisten bietet der R&S FSP schon standardmäßig alle Funktionen und Schnittstellen, die von einem modernen Spektrumanalysator erwartet werden dürfen:

- ◆ Das größte Farb-Display seiner Klasse
- ◆ Auflösebandbreiten von 1 Hz bis 10 MHz
- ◆ Hochselektive Digital- und FFT-Filter
- ◆ Quasi-Peak-Detektor und EMI-Bandbreiten
- ◆ Komfortable Dokumentation auf Drucker oder Datei in PC-kompatiblen Formaten
- ◆ Schnittstellen: GPIB, Centronics, RS-232-C, LAN (Option)
- ◆ Automatische Messroutinen für die Bestimmung von IP3, OBW, Phasenrauschen, ACP(R)
- ◆ Split-Screen mit unabhängigen Einstellungen und bis zu 3 Messkurven pro Screen
- ◆ Editierbare Grenzwertlinien inklusive PASS-/FAIL-Anzeige
- ◆ Schnelle Zeitbereichsmessung: minimale Sweepzeit 1µs
- ◆ Gated Sweep für Messungen an TDMA-Signalen

Darüber hinaus bietet der R&S FSP folgende einzigartige Eigenschaften serienmäßig:

- ◆ RMS Detektor zur schnellen und reproduzierbaren Leistungsmessung an digital modulierten Signalen in Frequenz- und Zeitbereich
- ◆ Statistische Messfunktionen zur Bestimmung von Crestfaktor und CCDF (Complementary Cumulative Distribution Funktion)

Mit dieser Fülle von Eigenschaften bietet der R&S FSP moderne Spektrumanalyse zu einem äußerst interessanten Preis/Leistungsverhältnis.

Speed

Zeit ist ein begrenztes Gut – schnelles Messen ist die unverzichtbare Voraussetzung für Wettbewerbsfähigkeit und kostengünstiges Testen.

Der neue R&S FSP avanciert auch hier mit beeindruckenden Eigenschaften zum Primus seiner Klasse:

- ◆ Bis zu 30 Messungen/s über die GPIB-Schnittstelle inklusive Trace-Transfer von 501 Binärdaten
- ◆ 70 Messungen/s über die GPIB-Schnittstelle im Zero-Span inklusive Trace-Transfer von 501 Binärdaten
- ◆ Minimale Sweepzeit von 2,5 ms
- ◆ Zeitbereichsmessung innerhalb 1 µs

Spektrumanalysator R&S FSP

- ◆ Einzigartiger „Fast ACP“-Mode für schnelle ACPR-Messungen im Zeitbereich mit den vorgeschriebenen Messfiltern

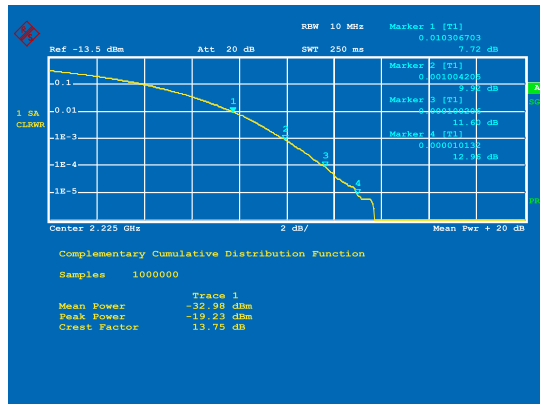
Mit 30 Messungen/s im manuellen Betrieb und digitalen Filtern mit um 2,5-mal schnellerer Sweepzeit als vergleichbare analoge Filter erlaubt der R&S FSP auch im täglichen Laboreinsatz kürzere Entwicklungszeiten.

Performance

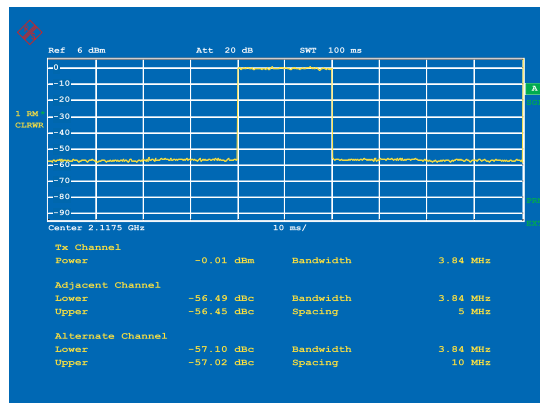
Zielsetzung moderner Kommunikationssysteme ist höchste spektrale Effizienz in Verbindung mit hohen Datenraten. Die zur Zeit in der Entwicklung befindlichen CDMA-Mobilfunksysteme der 3. Generation erreichen dies u.a. durch präzise Leistungsregelung.

Der R&S FSP ist der ideale Partner in Entwicklung und Produktion durch die geringste zur Zeit verfügbare Pegelmessunsicherheit bei Spektrumanalysatoren, sowie hervorragende HF-Eigenschaften:

- ◆ 0,5 dB Gesamtmessunsicherheit erlaubt höhere Toleranzen beim Messobjekt und steigert so die Ausbeute in der Produktion
- ◆ 0,07 dB Linearitätsunsicherheit (1σ) bietet die ideale Voraussetzung für die präzise Messung z.B. der Leistungsregelung und der ACPR
- ◆ Der RMS-Detektor mit >100 dB Dynamik misst schnell die exakte Leistung unabhängig von der Signalform – fast wie ein thermischer Leistungsmesskopf
- ◆ Die Eigenrauschanzeige von –155 dBm (1 Hz) typ. wird ohne den Einsatz von dynamikmindernden Vorverstärkern erreicht



Die statistische Analyse von Signalen mittels der „Complementary Cumulative Distribution Function“ CCDF wird mit dem R&S FSP erstmals in einem Spektrumanalysator verfügbar gemacht – serienmäßig und beeindruckend schnell. Der R&S FSP liefert in nur 340 ms den exakten CCDF-Funktionsverlauf, mittlere und Spitzenleistung sowie den Crest-Faktor über 1 Million Messwerte auch für extreme Signale



Die Messung des „Adjacent Channel Power Ratio“ ACPR, eine in vielen Mobilfunkstandards vorgeschriebene Leistungsmessung an Komponenten und Geräten erfolgt im R&S FSP durch automatische Messroutinen, die, je nach gewähltem Standard, alle notwendigen Einstellungen, Messungen und Filterungen auf einen Knopfdruck erledigen

- ◆ Phasenrauschen von –145 dBc (1 Hz) typ. in 10 MHz Abstand bietet beste Voraussetzungen für ACPR-Messungen an WCDMA-Systemen

Die Auflösungsbandbreiten bis 100 kHz sind voll digital realisiert und bieten, neben hoher Selektivität, durch eine max. Bandbreitenabweichung von 3% die genaue Messung der (Nachbar-) Kanalleistung.

Offen für die PC-Welt ...

- ◆ PC-kompatible Screen-Shots ohne Konvertierungs-Software
- ◆ Windows™ Drucker-Support
- ◆ LabWindows-Treiber
- ◆ LabView-Treiber
- ◆ SCPI-kompatibel
- ◆ R&S FSE/R&S FSIO-kompatibler GPIB-Befehlssatz
- ◆ GPIB-Befehlssatz mit Suchfunktion auf CD-ROM

Elektronische Eichleitung für hohen Produktionsdurchsatz

Die Option R&S FSP-B25, elektronische Eichleitung, ergänzt die serienmäßige mechanische Eichleitung und bietet einen verschleißlosen Einstellbereich von 30 dB in 5-dB-Schrittweite. Diese Option verhindert häufiges Schalten der mechanischen Eichleitung bei hohem Durchsatz in der Produktion und erhöht damit Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Messeinrichtung. Der schaltbare integrierte 20 dB Vorverstärker ermöglicht im nutzbaren Frequenzbereich von 10 MHz bis 7000 MHz Messungen mit hoher Empfindlichkeit.

LAN-Schnittstelle

Mit der Option R&S FSP-B16, LAN-Schnittstelle, lässt sich der R&S FSP an übliche Netzwerke wie 100Base-T



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator R&S FSP

anschießen, wodurch Funktionen wie Dateiablage auf Netzlaufwerken oder Dokumentation der Messergebnisse über einen Netzwerkdrucker ermöglicht werden. Darüber hinaus kann der R&S FSP

auch über LAN ferngesteuert werden. Besonders bei der Übertragung größerer Datenblöcke lässt sich damit gegenüber dem IEC-Bus ein deutlicher Geschwindigkeitsvorteil erzielen.

Support

- ◆ After-Sales-Service
- ◆ 3 Jahre Gewährleistung
- ◆ 2 Jahre Kalibrationszyklus
- ◆ Kundenspezifische Schulungen
- ◆ Pre-Sales-Support
- ◆ Lösungsorientierte Beratung
- ◆ Leasing

Technische Kurzdaten

Die technischen Daten werden unter den folgenden Bedingungen gewährleistet: 15 Minuten Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten und eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt.

Daten ohne Toleranz: typische Werte.

Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.

Die Angabe „ $\sigma = xx$ dB“ bezeichnet die Standardabweichung.

Frequenz

	FSP3	FSP7	FSP13	FSP30	FSP40	
Frequenzbereich	9 kHz ...	3 GHz	7 GHz	13.6 GHz	30 GHz	40 GHz
Frequenzauflösung		0,01 Hz				
Referenzfrequenz intern (nominal)						
Alterung pro Jahr ¹⁾		1 · 10 ⁻⁶				
Temperaturdrift		1 · 10 ⁻⁶				
mit Option R&S FSP-B4 (OCXO)						
Alterung pro Jahr ¹⁾		1 · 10 ⁻⁷				
Temperaturdrift		1 · 10 ⁻⁸				
Referenzfrequenz extern		10 MHz				
Frequenzanzeige		mit Marker oder Frequenzzähler				
Markerauflösung		Span/500				
Max. Abweichung (Sweep-Zeit >3 · Auto-Sweep-Zeit)		± (Frequenz · Referenzfrequenz + 0,5% · Span + 10% · Auflösungsbreite + ½ (last digit))				
Frequenzzählerauflösung		0,1 Hz...10 kHz (wählbar)				
Zählgenauigkeit (S/N >25 dB)		± (Frequenz · Referenzfehler + ½ (last digit))				
Darstellbereich						
der Frequenzachse (Span) 0 Hz, 10 Hz...	3 GHz	7 GHz	13.6 GHz	30 GHz	40 GHz	
Max. Abweichung des Darstellbereichs		0,1%				

Spektrale Reinheit (dbc (1 Hz))

SSB-Phasenrauschen, f = 500 MHz

Trägeroffset	
100 Hz	<-84, typ. -90
1 kHz	<-100, -108 typ.
10 kHz	<-106, -113 typ.
100 kHz ²⁾	<-110, -113 typ.
1 MHz ²⁾	<-120, -125 typ.
10 MHz	-145 typ.

Störhub

f = 500 MHz, RBW 1kHz, Sweep-Zeit 100 ms

3 Hz typ.

¹⁾ Nach 30 Tagen Einlaufzeit.

²⁾ Werte gelten für Span >100 kHz.

Sweep-Zeit

Span ≥10 Hz	2,5 ms...16000 s in 10%-Schritten
Max. Abweichung	1%
Span 0 Hz	1 μs...16000 s in 5%-Schritten
Auflösung	125 ns

Typische Werte für SSB-Phasenrauschen (bezogen auf 1 Hz Bandbreite)

Offset	f _m = 3 GHz	f _m = 7 GHz	f _m = 13 GHz	f _m = 22 GHz	f _m = 26 GHz	f _m = 40 GHz
100 Hz	-74 dBc	-67 dBc	-61 dBc	-57 dBc	-55 dBc	-52 dBc
1 kHz	-100 dBc	-94 dBc	-88 dBc	-84 dBc	-82 dBc	-79 dBc
10 kHz	-108 dBc	-104 dBc	-98 dBc	-94 dBc	-92 dBc	-91 dBc
100 kHz	-108 dBc	-106 dBc	-100 dBc	-96 dBc	-94 dBc	-92 dBc
1 MHz	-118 dBc	-118 dBc	-112 dBc	-108 dBc	-106 dBc	-102 dBc

Auflösebandbreiten

Bandbreiten 10 Hz...10 MHz (-3 dB), Stufung 1, 3
EMI-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz (-6 dB)

Bandbreitenfehler

≤100 kHz <3%
300 kHz...3 MHz <10%
10 MHz +10%, -30%

Formfaktor -60dB:-3 dB

≤100 kHz <5:1 (Gauß-Filter)
300 kHz...3 MHz <15:1 (4-kreisige synchron abgestimmte Filter)
10 MHz <7:1

Formfaktor -60dB:-6 dB

EMI-Bandbreiten <5:1
Videobandbreiten 1 Hz...10 MHz, Stufung 1/3

FFT-Filter

Bandbreiten 1 Hz...30 kHz (-3 dB), Stufung 1/3
Bandbreitenfehler 5%, nominal
Formfaktor -60dB:-3 dB 2,5:1 nominal

Pegel

Anzeigebereich Eigenrauschanzeige...30 dBm

Maximaler Eingangspegel

HF-Dämpfung 0 dB
Gleichspannung 50 V (R&S FSP3/7), 0 V (FSP13/30/40)
HF-Dauerleistung 20 dBm
Spektrale Impulsdichte 97 dBμV (1 MHz)
HF-Dämpfung ≥10 dB
HF-Dauerleistung 30 dBm
Max. Impulsspannung 150 V (FSP3, 7), 50 V (FSP13, 30, 40)
Max. Impulsenergie (10 μs) 1 mWs (FSP3/7), 0,5 mWs (FSP13/30/40)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator R&S FSP

1-dB-Kompression des Eingangsmischers

0 dB HF-Dämpfung, f > 200 MHz 0 dBm nominal

Intermodulation

Intermodulationsprodukte 3. Ordnung
Intermodulationsfreier Dynamikbereich, Pegel 2 · -30 dBm, Δf > 5 · RBW oder 10 kHz, es gilt der größere Wert

	FSP3	FSP7	FSP13	FSP30	FSP40
20 MHz ... 200 MHz	>70 dBc, TOI >5 dBm				
200 MHz ... 3 GHz	>74 dBc, TOI >7 dBm (10 dBm typ.)				
3 GHz ... 7 GHz	-	>80 dBc, TOI >10 dBm (15 dBm typ.)			
7 GHz ... 20 GHz	-	-	>80 dBc, TOI >10 dBm		
20 GHz ... 30 GHz	-	-	>76 dBc, TOI >8 dBm	>80 dBc, TOI >10 dBm	-
30 GHz ... 40 GHz	-	-	-	>80 dBc, TOI >10 dBm	-
mit Option FSP-B25 Elektronische Eichleitung eingeschaltet					
20 MHz ... 200 MHz	>74 dBc, TOI >7 dBm				
200 MHz ... 3 GHz	>80 dBc, TOI >10 dBm				
3 GHz ... 7 GHz	>84 dBc, TOI >12 dBm				

Intercept-Punkt k2

<100 MHz	>25 dBm				
100 MHz ... 3 GHz	>35 dBm				
3 GHz ... 7 GHz	-	>45 dBm			
7 GHz ... 13,6 GHz	-	-	45 dBm typ.		
13,6 GHz ... 30 GHz	-	-	-	45 dBm typ.	
30 GHz ... 40 GHz	-	-	-	45 dBm typ.	

Eigenrauschanzeige

	FSP3	FSP7	FSP13	FSP30	FSP40
(0 dB HF-Dämpfung, RBW 10 Hz, VBW 1 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0 Hz, 50 Ω-Abschluss)					
9 kHz	<-95 dBm				
100 kHz	<-100 dBm				
1 MHz	<-120 dBm, -125 dBm typ.				
10 MHz ... 1 GHz (in dBm)	<-142, -145 typ.	<-140 dBm, -145 dBm typ.			
1 GHz ... 3 GHz (in dBm)	<-140, -145 typ.	<-138 dBm, -143 dBm typ.			
3 GHz ... 7 GHz (in dBm)	-	<-138, -143 typ.	<-135 dBm, -145 dBm typ.	<-135 dBm	
7 GHz ... 13,6 GHz	-	-	<-132 dBm, -138 dBm typ.	<-132 dBm	
13,6 GHz ... 20 GHz	-	-	-	<-120 dBm	
13,6 GHz ... 22 GHz (in dBm)	-	-	-	<-120, -130 typ.	-
20 GHz ... 30 GHz	-	-	-	<-120 dBm	
22 GHz ... 30 GHz (in dBm)	-	-	-	<-115, -123 typ.	-
30 GHz ... 40 GHz	-	-	-	<-112 dBm	

Eigenrauschanzeige mit eingeschaltetem Vorverstärker (Option FSP-B25)

10 MHz ... 2 GHz	<-152 dBm	-			
2 GHz ... 7 GHz	<-150 dBm	-			

Störfestigkeit

Spiegelfrequenzfestigkeit	>70 dB
Zwischenfrequenz (f < 3 GHz)	>70 dB
Eigenempfang (f > 1 MHz, ohne Eingangssignal, 0 dB Dämpfung)	<-103 dBm
Sonstige Störsignale (mit Eingangssignal, Mischerpegel <-10 dBm, Δf > 100 kHz)	
f < 7 GHz:	<-70 dBc
f < 13,6 GHz:	<-64 dBc
f < 30 GHz:	<-56 dBc

Pegelanzeige

Darstellung	501 · 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen
Log. Pegelanzeigebereich	10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten
Linearer Pegelanzeigebereich	10% des Referenzpegels pro Pegelraster (10 Raster)
Messkurven	max. 3, bei Anzeige von 2 Diagrammen max. 3 pro Diagramm
Trace Detektor	Max Peak, Min Peak, Auto Peak, Sample, Quasi Peak, Average, RMS
Trace Funktionen	Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average

Einstellbereich des Referenzpegels

Logarithmische Pegeldarstellung	-130 dBm...30 dBm, in 0,1 dB Schritten
Lineare Pegeldarstellung	70,71 nV...7,07 V Stufung 1%
Einheit der Pegelachse	dBm, dBmV, dBμV, dBμA, dBpW (log. Pegeldarstellung), mV, μV, mA, μA, pW, nW (lineare Pegeldarstellung)

Max. Abweichung der Pegelmessung

bei 128 MHz, -30 dBm (HF-Dämpfung 10 dB, RBW 10 kHz, Ref.-pegel -20 dBm)	< 0,2 dB (σ = 0,07 dB)
--	------------------------

	FSP3	FSP7	FSP13	FSP30	FSP40
Frequenzgang					
<50 kHz	<+0,5/-1,0 dB				
50 kHz ... 3 GHz	<0,5 dB (σ = 0,17 dB)				
3 GHz ... 7 GHz	-	<2 dB (σ = 0,7 dB)	-	-	-
7 GHz ... 13,6 GHz	-	-	<2,5 dB ¹⁾		
13,6 GHz ... 30 GHz	-	-	<3 dB ¹⁾		
30 GHz ... 40 GHz	-	-	<4 dB ¹⁾		

Eichleitung	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
Referenzpegel-Umschaltung	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)

¹⁾ HF-Dämpfung 10 dB, Sweepzeit >1 s/1 GHz.

Linearität der Anzeige LOG/LIN (S/N >16 dB)

RBW ≤ 100 kHz	0 dB...-70 dB	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
	-70 dB...-90 dB	<0,5 dB (σ = 0,17 dB)
RBW ≥ 300 kHz	0 dB...-50 dB	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
	-50 dB...-70 dB	<0,5 dB (σ = 0,17 dB)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator R&S FSP

Bandbreitenumschaltung (bezogen auf RBW = 10 kHz)

10 Hz...100 kHz, FFT	<0,1 dB ($\sigma = 0,03$ dB)
300 kHz...10 MHz	<0,2 dB ($\sigma = 0,07$ dB)
FFT 1 Hz...3 MHz	<0,2 dB ($\sigma = 0,03$ dB)

Triggerfunktionen

Span ≥ 10 Hz

Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel
Trigger-Offset	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns, (oder 1% des Offsets)

Span = 0 Hz

Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel
Trigger-Offset	± 125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns, abhängig von der Sweepzeit
Max. Abweichung des Trigger-Offset	$\pm (125 \text{ ns} + (0,1\% \cdot \text{Delay Time}))$

Gated Sweep

Trigger-Quelle	extern, ZF-Pegel, Video
Gate Delay	1 μ s...100 s
Gate-Länge	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns, oder 1% der Gate-Länge
Max. Abweichung der Gate-Länge	$\pm (125 \text{ ns} + (0,05\% \cdot \text{Gate-Länge}))$

Ein- und Ausgänge (Frontplatte)

HF-Eingang

R&S FSP3/7/13	N-Buchse, 50 Ω
R&S FSP30/40	Testportsystem 50 Ω , N-Buchse, 3,5-mm-Buchse
VSWR (HF-Dämpfung >0 dB)	1.5:1/2.0:1/2.5:1
f <3 GHz/7 GHz/13 GHz	3.0:1
f <30 GHz/40 GHz	0 dB...70 dB schaltbar, 10-dB-Schritte
Eingangseichleitung	+15 V DC, -12.6 V DC und Masse, max. 150 mA
Messkopfversorgung	PS/2-Buchse für MF2-Tastatur
Tastaturanschluss	3,5 mm Klinke, 10 Ω
NF-Ausgang (optional)	bis 1,5 V, einstellbar
Leerlaufspannung	

Ein- und Ausgänge (Rückwand)

ZF 20,4 MHz	$R_i = 50 \Omega$, BNC-Buchse
Pegel	-10 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >-60 dBm
RBW ≤ 30 kHz, FFT	0 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >-60 dBm
RBW ≥ 100 kHz	BNC, 10 MHz, 0 dBm nominal
Referenzfrequenzausgang	BNC, 10 MHz, min. 0 dBm aus 50 Ω
Referenzfrequenzeingang	BNC, 0 V und 28 V, schaltbar
Versorgung für Rauschquelle	BNC, >10 k Ω
Externer Trigger-/Gate-Eingang	Schnittstelle nach IEC-625-2 (IEEE 488.2), Befehlssatz SCPI 1997.0
IEC-Bus-Fernsteuerung	RS-232-C (COM), 9-polig SUB-D
Serielle Schnittstelle	Parallelschnittstelle (Centronics)
Druckerschnittstelle	PS/2-Buchse, 15-polig SUB-D
Mausanschluss, ext. Monitor (VGA)	

Mitlaufgenerator R&S FSP-B9

Soweit nicht anders angegeben, gelten sämtliche Daten nicht für den Frequenzbereich $-3 \cdot \text{RBW} \dots +3 \cdot \text{RBW}$, mindestens jedoch von -9 kHz... $+9$ kHz.

Frequenz

Frequenzbereich	9 kHz...3000 MHz
Einstellbereich Frequenzoffset	± 150 MHz
Auflösung	1 Hz

Spektrale Reinheit

SSB-Phasenrauschen, f = 500 MHz, Trägeroffset 100 kHz	
Normale Betriebsart	-90 dBc (1 Hz) typ.
FM-Modulation eingeschaltet	-70 dBc (1 Hz) typ.

Pegel

Pegeleinstellbereich	-30 dBm...0 dBm in 0,1-dB-Schritten
Pegeleinstellbereich bei AM	-30 dBm...-6 dBm in 0,1-dB-Schritten
Max. Abweichung des Ausgangspegels, 128 MHz, 0 dBm	<1 dB

Frequenzgang

Ausgangspegel 0 dBm, 100 kHz...2 GHz	<1 dB
Ausgangspegel 0 dBm...-25 dBm, 9 kHz...3 GHz	<3dB

Dynamikbereich

Dämpfungsmessbereich, RBW=1 kHz, f >10 MHz	120 dB
--	--------

Nebenausendungen

Harmonische, Ausgangspegel -10 dBm	-30 dBc typ.
Nichtharmonische, Ausgangspegel 0 dBm	-30 dBc typ.

Elektronische Eichleitung R&S FSP-B25 (nur für R&S FSP3/7)

Frequenz

Frequenzbereich	10 MHz...7000 MHz
Eingangsdämpfungsbereich (mechanisch)	0 dB...75 dB in 5-dB-Schritten
Elektronischer Dämpfungsbereich	0 dB...30 dB in 5-dB-Schritten
Vorverstärker	20 dB, schaltbar

Eigenrauschanzeige mit eingeschaltetem Vorverstärker,

(0 dB HF-Dämpfung, RBW 10 Hz, VBW 1 Hz, 20 Mittelungen, Trace-Mittelung, Darstellungsbereich 0 Hz, Abschluss 50 Ω)	
10 MHz...2 GHz	<-152 dBm
2 GHz...7 GHz	<-150 dBm

Intermodulation mit eingeschalteter elektronischer Eichleitung

Intermodulation 3. Ordnung, intermodulationsfreier Dynamikbereich, Pegel $2 \cdot -30$ dBm, $\Delta f > 5 \cdot \text{RBW}$ oder 10 kHz, es gilt der jeweils größeren Wert Frequenz	
20 MHz...200 MHz	>74 dBc, TOI >7 dBm
200 MHz...3 GHz	>80 dBc, TOI >10 dBm
3 GHz...7 GHz	>84 dBc, TOI >12 dBm

Spektrumanalysator R&S FSP

Max. Abweichung der Pegelmessung

128 MHz, -30 dBm	
(HF-Dämpfung 10 dB, RBW 10 kHz, Ref.-pegel -20 dBm),	
Vorverstärker eingeschaltet	<0,2 dB ($\sigma = 0,07$ dB)
Elektronische Eichleitung	<0,2 dB ($\sigma = 0,07$ dB)

Frequenzgang mit Vorverstärker, elektronischer Eichleitung

10 MHz...3 GHz	<1,0 dB ($\sigma = 0,33$ dB)
3 GHz...7 GHz	<2 dB ($\sigma = 0,7$ dB)

Allgemeine Daten

Display	21 cm TFT-Farbdisplay (8,4")
Auflösung	640 x 480 Pixel (VGA-Auflösung)
Pixel-Fehlerrate	<2 · 10 ⁻⁵
Massenspeicher	3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 MByte (eingebautes Laufwerk), Festplatte
Datenspeicherung	>500 Geräteeinstellungen und Messkurven
Temperaturbereich	
Nenntemperaturbereich	+ 5 °C...+40 °C
Grenztemperaturbereich	+ 5 °C...+45 °C
Stromversorgung	
Netz	100 V AC ... 240 V AC, 50 Hz ... 400 Hz, 3,1 A...1,3 A
Typische Leistungsaufnahme	
R&S FSP 3	70 VA
R&S FSP 7	120 VA
R&S FSP 13/30/40	150 VA
Abmessungen (B x H x T)	412 mm x 197 mm x 417 mm
Gewicht	
R&S FSP 3	10,5 kg
R&S FSP 7	11,3 kg
R&S FSP 13/30/40	12 kg

Bestellangaben

Spektrumanalysator

9 kHz...3 GHz	R&S FSP 3	1093.4495.03
9 kHz...7 GHz	R&S FSP 7	1093.4495.07
9 kHz...13,6 GHz	R&S FSP 13	1093.4495.13
9 kHz...30 GHz	R&S FSP 30	1093.4495.30
9 kHz...40 GHz	R&S FSP 40	1093.4495.40

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkaabel, Bedienungshandbuch, Servicehandbuch

Optionen

Auslieferung ohne Handbücher	R&S FSP-B0	1129.8394.02
Gehäuse mit Stoßschutz und Tragebügel (werkseitig)	R&S FSP-B1	1129.7998.02
AM/FM-Mithördemodulator	R&S FSP-B3	1129.6491.02
Ofenquarzfrequenz (OCXO)	R&S FSP-B4	1129.6740.02
TV-Trigger/HF-Power-Trigger	R&S FSP-B6	1129.8594.02
Mitlaufgenerator 9 kHz...3 GHz, IQ-Modulator, für alle R&S FSP-Modelle	R&S FSP-B9	1129.6991.02
Externe Generatorkontrolle für alle R&S FSP-Modelle	R&S FSP-B10	1129.7246.02
LAN-Schnittstelle 100BT für alle R&S FSP-Modelle (werkseitig)	R&S FSP-B16	1129.8042.02
Elektronische Eichleitung, 0 dB...30 dB, 5-dB-Schritte, integrierter Vorverstärker für R&S FSP3 und R&S FSP7	R&S FSP-B25	1129.7746.02

Software

Rauschmess-Software	R&S FS-K3	1057.3028.02
Phasenrauschmess-Software	R&S FS-K4	1108.0088.02
GSM/EDGE-Applikations-Firmware, Mobilstation	R&S FS-K5	1141.1496.02
AM/FM Messdemodulator	R&S FS-K7	1141.1796.02
3GPP BTS/NodeB FDD- Applikations-Firmware	R&S FS-K72	1154.7000.02
3GPP-FDD UE-Sendertest	R&S FS-K73	1154.7252.02
Bluetooth Applikationsfirmware	R&S FS-K8	1141.2568.02
cdma2000 Basisstationstest- Applikationsfirmware	R&S FS-K82	auf Anfrage
Service-Kit	R&S FSU-Z1	1145.0042.02

Ergänzungen

Kopfhörer	–	0708.9010.00
Amerikanische Tastatur mit Trackball	R&S PSP-Z2	1091.4100.02
PS/2-Maus	R&S FSE-Z2	1084.7043.02
Farbmonitor, 15", 230 V	R&S PMC3	1082.6004.02
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	R&S PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	R&S PCK	0292.2013.20
19"-Gestelladapter	R&S ZZA 478	1096.3248.00
Kofferroller	R&S ZZK-1	1014.0510.00
Tragetasche	R&S ZZT 473	1109.5048.00
Anpassglieder, 75 Ω		
L-Glied	R&S RAM	0358.5414.02
Längswiderstand, 25 Ω ¹⁾	R&S RAZ	0358.5714.02
VSWR-Messbrücke, 5...3000 MHz	R&S ZRB2	0373.9017.52
VSWR-Messbrücke, 40 kHz...4 GHz	R&S ZRC	1039.9492.52
Leistungsdämpfungsglieder, 100 W 3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 100	1073.8820.XX (XX=03/06/10/20/30)
Leistungsdämpfungsglieder, 50 W 3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 50	1073.8695.XX (XX=03/06/10/20/30)
Für R&S FSP 30, R&S FSP 40		
Testport-Adapter 3,5-mm-Stecker	–	1021.0529.00
Testport-Adapter N-Stecker	–	1021.0541.00

¹⁾ Wird bei der Gerätefunktion RF INPUT 75 Ω berücksichtigt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

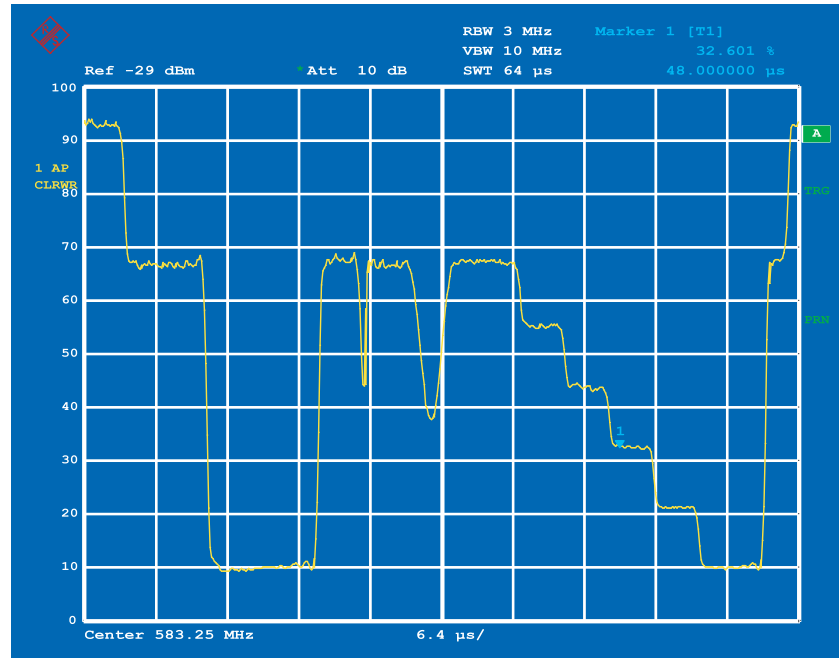


TV-Trigger/HF-Power-Trigger R&S FSP-B6

Erweitert die R&S FSP-
Spektrumanalysator-Familie für
Applikationen in der analogen
TV-Messtechnik



Amplitude des HF-Trägers in Zeile 17



Kurzbeschreibung

Die Option R&S FSP-B6 erweitert die R&S FSP- Spektrumanalysator-Familie für Applikationen in der analogen TV-Messtechnik und bietet einen einstellbaren HF-Pegeltrigger für Messungen an gepulsten HF-Signalen, die in TDMA-Übertragungssystemen verwendet werden.

Hauptmerkmale

Analog-TV-Applikationen

- ◆ Standards B/K, D/K, I, L und M
- ◆ Trigger auf gerades, ungerades Halbbild oder eine beliebige Zeile
- ◆ Messung der Modulationsqualität
- ◆ FBAS Signalausgang
- ◆ Trigger auf externes FBAS-Signal

HF-Power-Trigger

- ◆ Große Trigger-Bandbreite
- ◆ Einstellbarer Trigger-Pegel
- ◆ Messung an TDMA-Systemen ohne Trigger-Ausgang

TV-Trigger

Messungen an analogen Fernsehsignalen erfordern die Triggerung auf bestimmte Bildzeilen. Die Option R&S FSP-B6 stellt dazu ein Triggersignal aus einem TV-Demodulator zur Verfügung. Auf die gewünschte Zeile (Horizontal Sync) oder ein Halbbild (Vertical Sync) getriggert stellt der R&S FSP das TV-Videosignal im Zeitbereich dar. Damit ist zum Beispiel die Messung der Amplitude des Bildträgers in Zeile 17 oder 18 einfach durchzuführen.

Die hohe Pegelgenauigkeit und Anzeigegenauigkeit des R&S FSP machen die Messung sehr präzise. Der R&S FSP ist mit einem FBAS-Anschluss an der Geräterückwand ausgestattet, wodurch auf einem dort angeschlossenen Monitor eine visuelle Beurteilung der Bildqualität möglich ist. Der Anschluss dient auch als Eingang, um den R&S FSP auf ein externes FBAS-Signal triggern zu können.

HF-Power-Trigger

Der HF-Power-Trigger ermöglicht die Triggerung des R&S FSP durch einen HF-Pegel. Die für die Triggerung verfügbare Bandbreite liegt ± 40 MHz um die Mittenfrequenz des R&S FSP. Der Trigger-Pegel ist in einem Bereich von 40 dB einstellbar. Damit wird z.B. die Messung des Modulationsspektrums von TDMA-Signalen wie GSM oder EDGE sehr einfach. Ein Trigger aus dem Testobjekt ist nicht notwendig und steht häufig nicht zur Verfügung. Aufwändige Zusatzschaltungen zur Gewinnung eines Trigger-Signals werden überflüssig.

In Verbindung mit den umfangreichen Trigger-Funktionen des R&S FSP, wie Pre-Trigger und Trigger-Delay, dem weiten Bereich an Auflösebandbreiten (10 Hz bis 10 MHz), sowie der hohen Auflösung am Bildschirm (31,25 ns minimal) können gepulste Signale mit geringem Aufwand detailliert untersucht werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Trigger/HF-Power-Trigger R&S FSP-B6

Technische Daten

Die nachfolgenden technischen Daten beschreiben die mit der Firmware-Version 1.20 und höher zusätzlich geltenden Daten und sind eine Ergänzung zum Datenblatt R&S FSP, PD 0757.5137. Mit „nominal“ gekennzeichnete Werte sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.

HF-Trigger

Trigger-Quelle	HF-Pegel
Triggerpegel	
Einstellbereich	40 dB, einstellbar in 1-dB-Schritten
Max. Abweichung des Triggerpegels ($f_{in} \leq 3$ GHz)	4 dB, nominal
HF-Bandbreite	80 MHz

TV-Trigger

Trigger-Quelle	interner TV-Demodulator, Videopolarität umschaltbar oder extern eingespeistes FBAS-Signal
Standards	B/G, D/K, I, L, M
Pegelbereich	
HF-Eingang	-10 dBm...-40 dBm (Mischerpegel)
FBAS-Eingang	500 mV...2 V (U_{ss})
Triggerung	vertikale und horizontale TV-Synchronsignale, beliebige Zeile innerhalb eines 625- oder 525-Zeilen-Systems
FBAS-Ein- und Ausgang	BNC-Buchse
Ausgangsspannung	1 V (U_{ss}) an 75 Ω

Bestellangaben

TV- und RF-Trigger

R&S FSP-B6

1129.8594.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

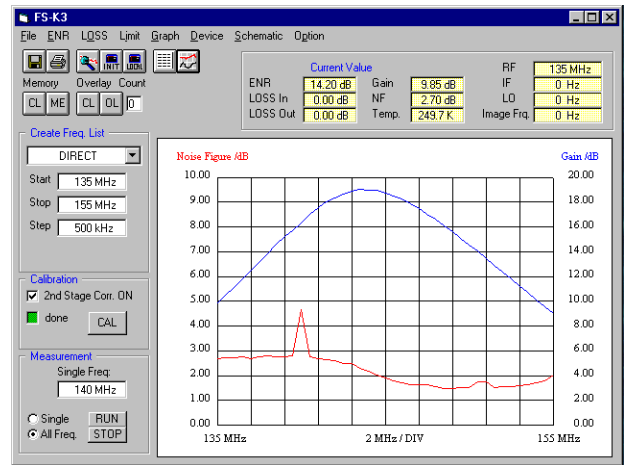
R&S-Adressen



Rauschmess-Software R&S FS-K3

**Konventionellen Rauschmess-
plätzen in jeder Hinsicht
überlegen**

*Messungen an einem
GaAs-Vorverstärker:
bei 140 MHz ist eine
Störung erkennbar,
deren Ursache im
Spectrum Analyzer
Mode einfach fest-
stellbar ist*



Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysatoren R&S FSE und R&S FSP sowie die Signalanalysatoren R&S FSIQ von Rohde&Schwarz mit ihrer hohen Empfindlichkeit und Pegelgenauigkeit sind – zusammen mit schaltbaren, kalibrierten Rauschquellen – ideal für die automatische Messung von Rauschmaß und Verstärkung. Die Rauschmess-Software R&S FS-K3 verleiht den hochwertigen Analysatoren Eigenschaften, wie sie sonst nur mit speziellen Rauschmessplätzen zur Verfügung stehen. Bei einer definierten Frequenz oder über einen einstellbaren Frequenzbereich sind folgende Parameter messbar:

- ◆ Rauschmaß in dB
- ◆ Rauschtemperatur in Kelvin
- ◆ Verstärkung in dB

Frequenzumsetzende Messungen mit Low Noise Convertern

Messungen des Rauschmaßes und der Verstärkung von z.B. LNCs für den Satelliten-Direkttempfang sind mit R&S FS-K3 trotz der großen Frequenzdifferenz von 10 GHz typ. zwischen dem Ein- und Ausgang problemlos durchzuführen. Besonders hilfreich ist dabei die sehr hohe Dynamik, wodurch Verstärkungen von bis zu 60 dB direkt bestimmt werden können.

Gegenüber herkömmlichen Rauschmessplätzen bietet die Kombination von Rauschmess-Software R&S FS-K3 und den Analysatoren R&S FSE, R&S FSIQ oder R&S FSP Vorteile:

- ◆ Frequenzbereich bis 26,5 GHz (je nach Analysator-Modell) für Rauschmessung im Mikrowellen-Bereich, ohne dass ein zusätzlicher Down-Converter erforderlich ist
- ◆ Variable Auflösungsbandbreiten in Stufen von 1/2/3/5 (R&S FSP: 1/3) zur optimalen Anpassung an schmalbandige Messobjekte

Technische Daten

Frequenzbereich 100 kHz...26,5 GHz (je nach Analysator)
Messbandbreite 1 kHz...5 MHz

Rauschmessungen
Pegelbereich/Auflösung 0 dB...25 dB/0,01 dB
Messfehler ±0,2 dB (Vorverstärkung 20 dB,
NF 5 dB, Messbandbreite 1 MHz)

Verstärkungsmessungen
Pegelbereich/Auflösung 0 dB...60 dB/0,01 dB
Messfehler ±0,2 dB (Vorverstärkung 20 dB,
NF 5 dB, Messbandbreite 1 MHz)

Erforderliche Ausrüstung
Analysatoren R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM, R&S FSIQ.3/7/26 oder R&S FSP.3/7/13/30
Empfohlene Rauschquelle NoiseCom 346 (auf Anfrage)
Spannungsversorgung über 28-V-Anschluss an der Rückwand des R&S FSE/R&S FSIQ/R&S FSP (BNC)
Vorverstärker Verstärkung ca. 20 dB, NF max. 5 dB

Steuerung über externen PC/IEC-Bus
CPU 80 486 oder besser

Arbeitsspeicher ≥4 MByte
Grafikkarte VGA oder besser
Software Windows 3.x, 95/98/NT
Schnittstelle IEC 625-1 (IEEE 488)
Schnittstellenkarte National Instruments AT/TNT/PC card

Steuerung über Spektrumanalysator
R&S FSE Option Rechnerfunktion R&S FSE-B15 (DDE-Schnittstelle von Windows)
R&S FSIQ keine weiteren Optionen erforderlich
R&S FSP Keyboard PSP-Z2

Bestellangaben

Rauschmess-Software R&S FS-K3 1057.3028.02

Optionen
Option Rechnerfunktion zum R&S FSE (Windows NT) R&S FSE-B15 1073.5696.06
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle R&S FSE-B17 1066.4017.02
Rauschquelle auf Anfrage

Hinweis: Zur Steuerung eines Signalgenerators (z.B. SMIQ) bei Mischermessungen ist im R&S FSE mit R&S FSE-B15 bzw. im R&S FSIQ die Option Zweite IEC-Bus-Schnittstelle erforderlich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Phasenrausch-Messsoftware R&S FS-K4

**Phasenrauschmessungen mit
den Spektrumanalysatoren
R&S FSE/R&S FSIO/R&S FSP/
R&S FSU und den EMV-Test-
empfängern R&S ESIB/R&S ESPI**

Kurzbeschreibung

Mit der Phasenrausch-Messsoftware R&S FS-K4 werden die Spektrumanalysatoren und EMV-Testempfänger von Rohde&Schwarz zu einem Phasenrausch-Messplatz. Aufgrund des geringen Eigenphasenrauschens und der niedrigen Rauschzahl eignen sich R&S FSE und R&S FSU hervorragend für diesen Zweck.

Technische Daten

Mittelung

RBW:VBW bei Videomittelung 1:10, 1:1, 10:1
Trace-Mittelung vorhanden

Breite des Glättungsfensters 1 Punkte...199 Punkte

Trägeroffset-Frequenzbereich/Darstellbare Dekaden

Die maximale Anzahl der in einem Phasenrauschdiagramm darstellbaren Dekaden wird durch den Frequenzbereich des Trägeroffset bestimmt.

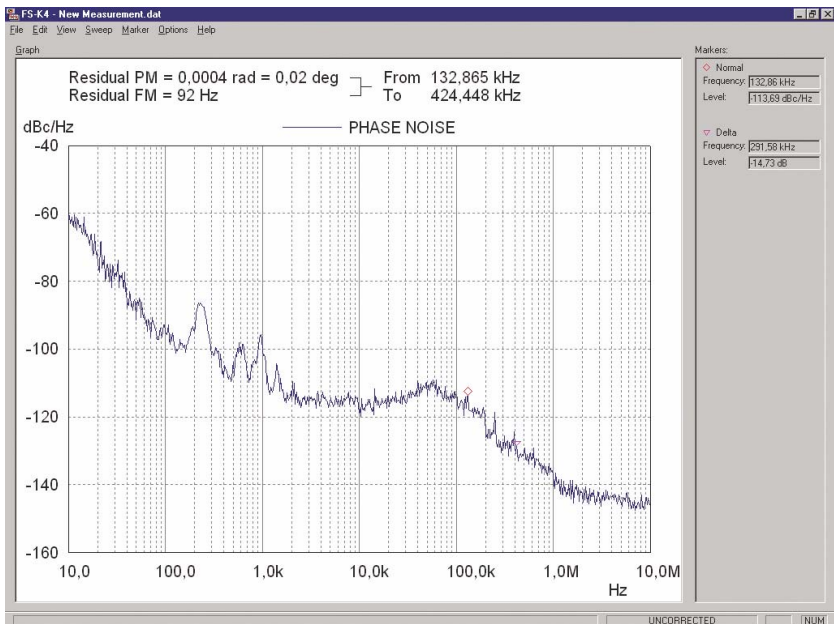
Modell	FSEA30, FSEB30 FSIQ3/7, ESIB7 FSP3/7, ESPI3/7	FSEM30, FSEK30 FSIQ26, ESIB26/40 FSP13/30	FSU3/8
Untere Offset-Grenze	10 Hz	10 Hz	3 Hz
Obere Offset-Grenze	1 GHz	10 GHz	1 GHz
Maximale Anzahl der Dekaden	8	9	9

Nenn-Messgenauigkeit

(Effektivwert-Unsicherheit, 95% Vertrauensgrad)

Mindestphasenrauschpegel 95 dB unter Referenzpegel, FFT ausgeschaltet, Rückflussdämpfung der Quelle >14 dB (VSWR <1,5:1), Signal/Rauschabstand ≥10 dB

Mittelfrequenz	≤3,5 GHz	≤7 GHz	≤18 GHz	≤26,5 GHz	≤40 GHz
Offset ≤10 MHz	1,5 dB	1,6 dB		1,9 dB	
Offset >10 MHz	1,8 dB	2 dB	2,9 dB	3,4 dB	3,9 dB



Hauptmerkmale

- ◆ Editierbare Sweep-Einstellungen
- ◆ Schnelle FM/φM-Störhubmessungen

- ◆ Umfangreiche Markerfunktionen
- ◆ Speicherung von Messergebnissen und Einstellungen
- ◆ Detaillierte Bildschirmausdrucke

Reproduzierbarkeit

(95% Vertrauensgrad)

RBW: VBW 10:1, Trace-Mittelung >15,
Glättungsfenster ≥9 ±0,8 dB

System-Phasenrauschen

eine systematische Messunsicherheit entsteht durch das Eigenphasenrauschen des Messinstruments

Systemanforderungen

Steuerung über externen PC/IEEE-Bus Windows 9x/ME/NT4.0/2000 (englische Version)
Interface IEEE488, IEEE-Karte AT/TNT/PCMCIA
Steuerung über R&S FSE Controller R&S FSE-B15 für R&S FSE
Steuerung über R&S FSIO, R&S FSP, R&S FSU, R&S ESIB, R&S ESPI

Bestellangaben

Phasenrausch-Messsoftware	R&S FS-K4	1108.0088.02
Empfohlene Optionen für R&S FSE		
Controller zum R&S FSE (Windows NT, englisch)	R&S FSE-B15	1073.5696.06
Erhöhte Pegelmessgenauigkeit bis 2 GHz	R&S FSE-B22	1106.3480.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM-/EDGE-Applikations-Firmware R&S FS-K5 für R&S FSP



Die Lösung für einfache und schnelle GSM- und EDGE-

Messungen

Power-Versus-Time-Messungen: Burstdetails können vergrößert werden – steigende Burstflanke, fallende Burstflanke, hohe Anzeigauflösung des Burstspitzenwertes

Kurzbeschreibung

Die Applikations-Firmware R&S FS-K5 ermöglicht die Messung der wichtigsten GSM- und EDGE-Senderfunktionen auf Knopfdruck:

- ◆ Phasen-/Frequenzfehler (GSM)
- ◆ Modulationsgenauigkeit (EDGE) inklusive 95:th percentile und Origin-Offset-Unterdrückung
- ◆ Trägerleistung über der Zeit
- ◆ Trägerleistung
- ◆ Modulationsspektrum
- ◆ Transientenspektrum
- ◆ Störaussendungen

Eine manuelle Einstellung ist nur für eine geringe Anzahl an Parametern, wie z. B. Trägerfrequenz, Referenzpegel oder externe Eichleitung, erforderlich. R&S FS-K5 ist für alle Spektrumanalysatoren der R&S FSP-Familie geeignet:

R&S FSP3

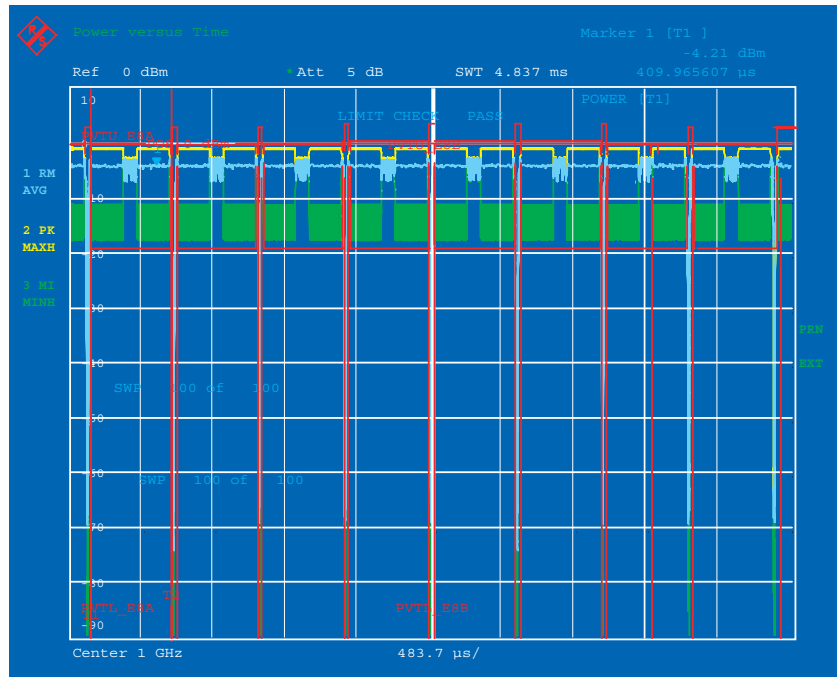
9 kHz...3 GHz:
Abdeckung des TX-Basisfrequenzbereichs

R&S FSP7

9 kHz...7 GHz:
Zusätzliche Oberwellenmessung möglich

R&S FSP13

9 kHz...13 GHz
Abdeckung des gesamten Störaussendungs-frequenzbereichs



R&S FSP30

9 kHz...30 GHz: Zusätzliche Mikrowellen-frequenzbereiche

R&S FS-K5 kann im gesamten Frequenzbereich der Basisspektrumanalysatoren eingesetzt werden. Dieser deckt alle interessanten GSM-Bereiche ab, wie beispielsweise GSM900, GSM1800, GSM1900, R-GSM, GSM450, ebenso wie die in Sendern und Empfängern verwendeten ZF-Frequenzen.

Merkmale und Vorzüge

Forschung und Entwicklung

- ◆ Ein ideales Entwicklungstool mit einfach bedienbaren GSM-Messfunktionen in einem kostengünstigen Analy-sator. Das Arbeitsmittel für jeden Inge-nieur

Hohe Zuverlässigkeit dank geringer Messunsicherheit

- ◆ <0,5 dB Gesamtpegelmessunsicherheit und <0,7° Phasenfehler für GSM

Normgerechte Messungen für Leistungs-nachweise

- ◆ Messung von Phasen-/Frequenzfehler (GSM), Modulationsgenauigkeit (EDGE) und Trägerleistung über der Zeit mit Synchronisation auf Midamble

Schnelligkeit

- ◆ Schnelle Modulationsspektrumrou-tine für den Frequenz-List-Modus: ±1,8 MHz/200 Bursts in <25 s

Bequem tragbar – überall einsetzbar

- ◆ Geringes Gewicht, <11 kg mit FSP3
- ◆ Umfassende Dokumentation und Spei-cherung der Ergebnisse auf interner Festplatte, Ausdruck von Hardcopies oder späterer Datentransfer auf einen PC – sogar über LAN /Ethernet

Triggerfunktionen für zahlreiche Anfor-derungen

- ◆ Einfacher Messaufbau, kein Trigger vom Prüfling erforderlich
- ◆ ZF-Power-Trigger für „gated“ Messun-gen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM-/EDGE-Applikations-Firmware R&S FS-K5 für R&S FSP

Technische Daten

- Die technischen Daten werden unter den folgenden Bedingungen garantiert:
- 15 Minuten Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten und eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt.
- Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.
- Die nachfolgenden technischen Daten beziehen sich auf R&S FSP3/7/13/30, ausgestattet mit R&S FS-K5. Sie basieren auf den technischen Daten des Datenblattes zum Spektrumanalysator R&S FSP und werden nicht separat überprüft. Mit einer Toleranz angegebene Pegelmessunsicherheiten sind Messunsicherheiten mit einem Vertrauensgrad von 95%. Daten ohne Toleranz sind typische Werte bei 900 MHz.
- Die angegebenen Pegelmessfehler berücksichtigen keine aufgrund des verringerten Rauschabstands systemabhängigen Fehler.

Messung	Technische Daten	Messdaten und zulässige Messunsicherheit gemäß I-ETS 300 609-1
Phasen-/Frequenzfehler (GMSK-Modulation)		
Eigenphasenfehler (S/N >40 dB)		
RMS	<0,7°	
Spitze	<2°	
Messunsicherheit		
Phasenfehler (S/N >40 dB)		
RMS	<0,2°	<1,5°
Spitze	<0,7°	<5°
Messunsicherheit Frequenzfehler (S/N >40 dB)	<1,5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	± 10 Hz
Modulationsgenauigkeit (3π/8-8PSK-Modulation)		
EVM, Restfehler (S/N >40 dB)		
RMS	<0,5%	
Spitze	<1,5%	
95:th percentile	<1,5%	
Auflösung	0,03%	
Messunsicherheit Frequenzfehler (S/N >40 dB)	<1 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	
Origin-Offset-Unterdrückung (S/N >40 dB) Messbereich	-20 dBc... -50 dBc	
Mittlere Trägerleistung		
Absolute Pegelmessunsicherheit (-50 dBm...+30 dBm, 10 MHz...3 GHz)		
	0,5 dB	1 dB
Relative Pegelmessunsicherheit (0 dB...-50 dB unterhalb des Referenzpegels)		
	0,2 dB	0,7 dB
Trägerleistung über der Zeit		
Referenzmessunsicherheit		
	0,5 dB	1 dB
Relative Messunsicherheit		
0 dB...-50 dB unterhalb des Referenzpegels		
	0,2 dB	0,7 dB
-50 dB...-70 dB unterhalb des Referenzpegels		
	0,5 dB	
Unsicherheit des internen Symboltiming		
	<37 ns	

Messung	Technische Daten	Messdaten und zulässige Messunsicherheit gemäß I-ETS 300 609-1
Messunsicherheit	¼ bit	¼ bit
Triggerreferenz		
Dynamikbereich (RBW = 600 kHz)	70 dB (mit Trace Average) 60 dB (mit Peak Hold)	
Modulationsspektrum		
Pegelmessunsicherheit		
Absolut (-50 dBm...+30 dBm, 10 MHz...3 GHz)		
	<0,5 dB	1 dB
Relativ ¹		
Δf ≤ 0,1 MHz	<0,2 dB	0,5 dB
0,1 MHz < Δf ≤ 1,8 MHz (0 dBc... -70 dBc)	<0,2 dB	0,7 dB
1,8 MHz < Δf ≤ 6 MHz	<0,5 dB	1,5 dB
Δf ≥ 6 MHz	<0,5 dB	2 dB
Dynamikbereich (Trägerleistung = 30 dBm)		
Frequenzoffset		
200 kHz	65 dB	
400 kHz	67 dB	
600 kHz	68 dB	
1200 kHz	72 dB	
1800 kHz	76 dB	
1,8 MHz...6 MHz (RBW = 100 kHz)	76 dB...84 dB	
>6 MHz (RBW = 100 kHz)	84 dB	
Transientenspektrum		
Pegelmessunsicherheit		
Absolut (-50 dBm...+30 dBm, 10 MHz...3 GHz)		
	<0,5 dB	1,5 dB
Relativ		
0 dB...50 dB unterhalb des Referenzpegels		
	<0,2 dB	0,7 dB
>50 dB unterhalb des Referenzpegels		
	<0,5 dB	1,5 dB
Dynamikbereich mit 30 dBm mittlerer Trägerleistung		
Frequenzoffset		
400 kHz	62 dB	
600 kHz	64 dB	
1200 kHz	68 dB	
1800 kHz	71 dB	

¹⁾ Beinhaltet nicht die Pegelmessunsicherheit aufgrund des R&S FSP-Eigenrauschens.

Bestellangaben

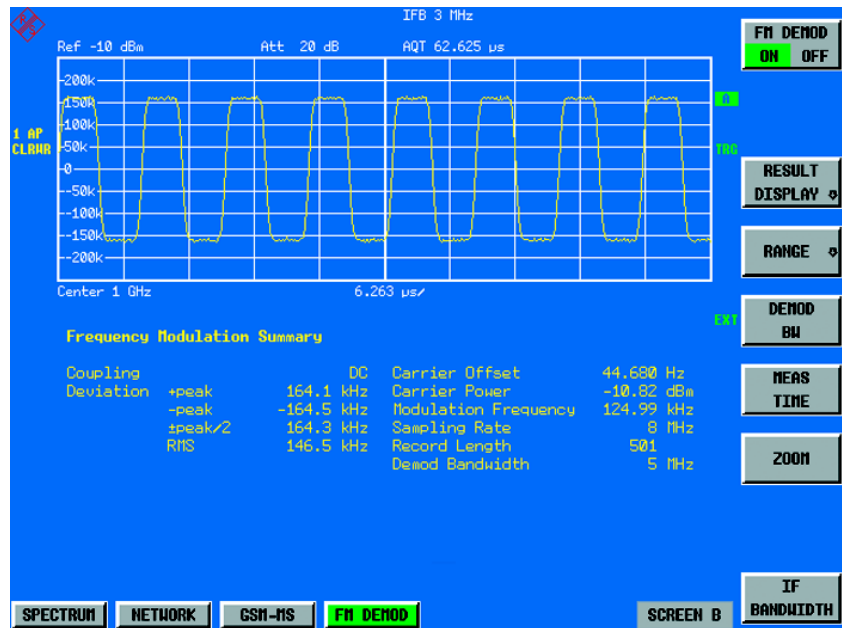
Applikations-Firmware „GSM-Mobilstationstest“ für Spektrumanalysator R&S FSP	R&S FS-K5	1141.1496.02
---	-----------	--------------

FM-Messdemodulator R&S FS-K7

**FM-Messdemodulator für den
Spektrumanalysator R&S FSP
zur Bestimmung analoger
Modulationsparameter**



Bluetooth Modulations-Charakteristik:
 Für eine vorgegebene Bit-Folge (...1111
 0000...oder 10101010...) wird der Frequenzhub
 des Signals bestimmt und sowohl als Messkurve
 als auch numerisch angezeigt



Kurzbeschreibung

Die Option R&S FS-K7 erweitert den Spektrumanalysator R&S FSP um die Messfunktion FM-Demodulation. Die universellen Eigenschaften des digitalen Messdemodulators erlauben den Einsatz in einem weiten Anwendungsbereich, z.B. der Messung des Synthesizer-Einschwingverhaltens oder der Messung des Frequenzhubs. Damit eignet sich der R&S FSP mit der Option R&S FS-K7 zur Messung der Modulationseigenschaften, wie sie beispielsweise in der Entwicklung und Produktion von *Bluetooth* Modulen erforderlich sind.

Hauptmerkmale

Anzeigemöglichkeiten

- ◆ Frequenzmodulation (FM) oder Trägerleistung über der Zeit
- ◆ HF-Spektrum (FFT)
- ◆ Tabelle mit numerischen Messwerten: Spitzen- und RMS-Hub, Modulationsfrequenz (NF), Trägeroffset, Trägerleistung

Eigenschaften

- ◆ Digitaler Messdemodulator mit großem Bandbreitenbereich von 12,5 kHz bis 10 MHz
- ◆ Rekonstruktion des abgetasteten Signals mit hoher Genauigkeit
- ◆ Ideal für Produktion und Entwicklung von *Bluetooth* Modulen
- ◆ Große Speichertiefe für lange Messsequenzen (I/Q-Speicher 2 x 128k Samples)

Messmöglichkeiten

- Das Ergebnis einer einzelnen Messung kann nachträglich dargestellt werden als
- ◆ Frequenz (FM) oder Trägerleistung über der Zeit sowie als
 - ◆ HF-Spektrum (FFT)

In einer Tabelle werden zusätzlich die wichtigsten Modulationsparameter wie Frequenzhub (Spitzenwerte, RMS), Modulationsfrequenz oder Trägerleistung als Zahlenwerte angezeigt.

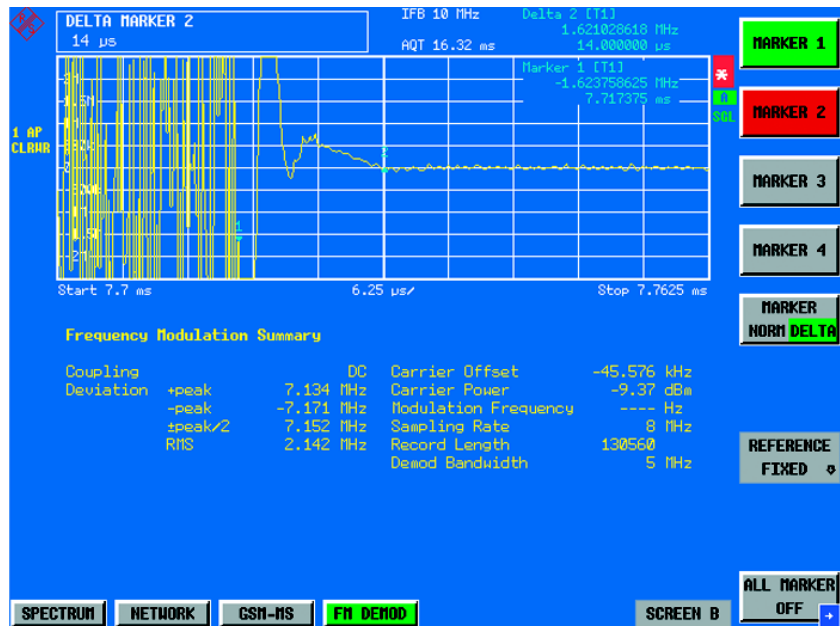
Das abgetastete Signal wird originalgetreu rekonstruiert dargestellt. Die Anpassung der Abtastrate an die Demodulationsbandbreite erfolgt automatisch.

Im großen I/Q-Speicher des R&S FSP können Sequenzen bis zu einer Länge von 8,3 s (Demodulationsbandbreite 12,5 kHz) bzw. 65 ms (Demodulationsbandbreite 1,6 MHz) aufgezeichnet werden. Damit können lange Bitfolgen, wie sie bei *Bluetooth* Signalen vorkommen, vollständig untersucht werden. Außerdem ist es möglich, die demodulierten Daten über GPIB, RS-232-C oder LAN auszulesen und sie auf einem externen PC weiterzuverarbeiten.

Spezielle Triggermöglichkeiten stehen mit einem FM- und einem HF-Pegel-Trigger hoher Dynamik zur Verfügung. Damit lassen sich auch Signale untersuchen, für die kein externes Triggersignal zur Verfügung steht.

FM-Messdemodulator R&S FS-K7

*Einschwingverhalten eines Synthesizers
Mit der FM-Demodulator-Messfunktion kann
bei digitalen Kommunikationssystemen wie
einem GSM- oder Bluetooth Sender das Ein-
schwingverhalten des Synthesizers gemessen
werden*



Technische Daten

Messung analoger Modulationssignale

Demodulationsbandbreite	12,5 kHz...10 MHz
Max. Aufzeichnungslänge	
Demodulationsbandbreite ≤1,6 MHz	≥85 s/(Demodulationsbandbreite/kHz)
Demodulationsbandbreite >1,6 MHz	≥34 s/(Demodulationsbandbreite/kHz)
Anzeige	Kurve mit Frequenz oder HF-Leistung über der Zeit, HF-Spektrum und Tabelle mit Zahlenwerten für Frequenzhub (Spitze und RMS), Modulationsfrequenz, Trägeroffset, Trägerleistung (Leistung des unmodulierten Trägers)

Frequenzdemodulation

NF	0 Hz...5 MHz (max. 0,5 x Demodulationsbandbreite)
Hub	5 MHz (max. 0,5 x Demodulationsbandbreite)
Hubunsicherheit	
NF + Hub ≤0,5 x Demodulationsbandbreite und	
NF ≤0,1 x ZF-Bandbreite)	<3% vom Messwert + Eigenstörhub

Eigenstörhub¹⁾

Demodulationsbandbreite ≤200 kHz, rms	
HF ≤1 GHz	80 Hz typ.
HF >1 GHz	80 Hz x √(f _{HF} /1 GHz) typ.

Trägerleistung über der Zeit

NF	0 Hz...5 MHz (max.0,5 x Demodulationsbandbreite)
Anzeigebereich	Grundrauschen bis +30 dBm
Max. Aussteuerbereich	
Demodulationsbandbreite 200 kHz	75 dB typ.
Linearitätsfehler der Anzeige	
Rauschabstand >16 dB	0,2 dB typ.
Stör-AM bei FM	
NF + Hub ≤0,5 x Demodulationsbandbreite und	
Hub ≤0,1 x ZF-Bandbreite	0,1 dB + AM-Störmodulationsgrad, typ.

Leistung des unmodulierten Trägers

Messunsicherheit	
Störabstand >16 dB, (HF = 50 kHz...3 GHz)	1 dB typ.

NF

Bereich	≤5 MHz (max. 0,5 x Demodulationsbandbreite)
Auflösung	5 digits
Messunsicherheit	0,1%

HF-Spektrum

Darstellbereich	12,5 kHz...10 MHz
Auflösebandbreite (FFT-Filter)	1 Hz...10 MHz
Formfaktor 60:3 dB	2,5 nominal

Bestellinformation

FM-Messdemodulator für R&S FSP R&S FS-K7 1141.1796.02

¹⁾ HF-Eingangsspegel ≥(Referenzpegel/dBm - 10) dBm und
HF-Eingangsspegel ≥(HF-Dämpfung/dB - 30) dBm.

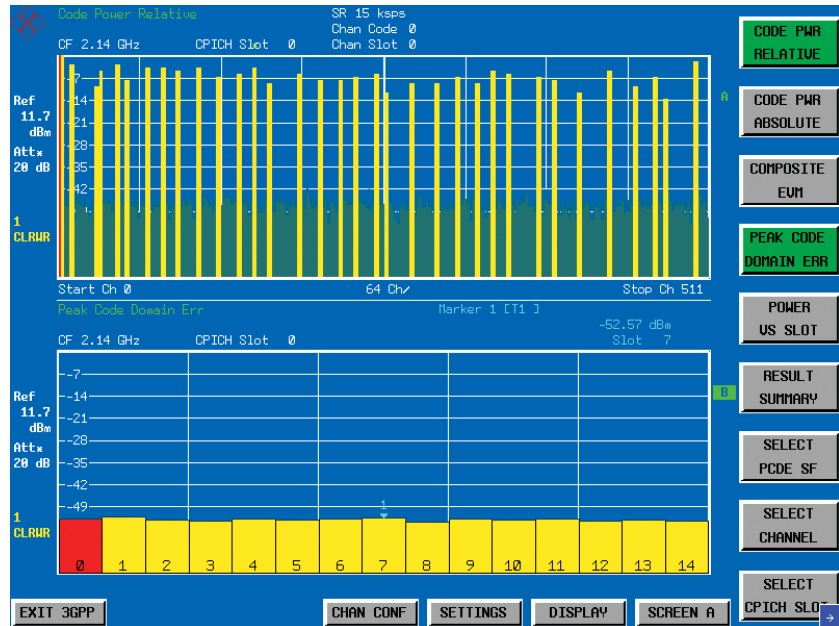
WCDMA-3GPP-Applikationsfirmware R&S FS-K72

3GPP-Sendermessungen an Basisstationen und Modulen mit dem Spektrumanalysator R&S FSU



Peak-Code-Domain-Error-Messung:

Der Peak Code Domain Error wird projiziert auf die Codes der höchsten Spreizfaktoren. Dabei wird der höchste Wert aller Codes pro Slot angezeigt.



Kurzbeschreibung

Die Applikationsfirmware R&S FS-K72 erweitert den Anwendungsbereich des Spektrumanalysators R&S FSU um Code-Domain-Power- und Modulationsmessungen an 3GPP-FDD-Signalen. Damit können mit nur einem Gerät alle notwendigen Sendermessungen durchgeführt werden gemäß der Vorschrift 3GPP TS 25.141.

Hauptmerkmale

- ◆ Erweiterung der Analysatoren der R&S FSU-Familie um Messfunktionen gemäß 3GPP-Spezifikationen für den FDD-Mode
- ◆ Option R&S FS-K72 bietet Funktionen für Messungen an Basisstationen:
- ◆ Code Domain Power (Code Domain Analyzer)
- ◆ Code Domain Power über der Zeit
- ◆ Error Vector Magnitude (Vektorfehler)
- ◆ Peak Code Domain Error

- ◆ Timing Offset
- ◆ In Verbindung mit der hohen Dynamik für Nachbarkanalleistung und der hochgenauen RMS-Leistungsmessung ist der R&S FSU das ideale Werkzeug für WCDMA-Sendermessungen an Basisstationen in Entwicklung und Produktion

Applikationen

Code-Domain-Power-Messungen

Die Hauptanwendung der Firmware R&S FS-K72 ist die Bestimmung der Leistung in den einzelnen Code-Kanälen, die Code-Domain-Power-Messung. Damit kann z.B. überprüft werden, ob die Leistungsverhältnisse der Kanäle untereinander den Sollwerten entsprechen. Diese Messung ist ein leistungsstarkes Hilfsmittel zum Finden von Verzerrungen. Effekte wie Clipping oder Intermodulationseffekte, die aus dem Spektrum allein nicht ersichtlich sind, können erfasst werden. Dazu wird die Leistung der verschiedenen Codes über der Code-Nummer dargestellt.

Darüber hinaus kann der Verlauf der Leistung in einem Code-Kanal über alle Slots eines Frames (10 ms) dargestellt werden, um z. B. die Leistungsregelung zu untersuchen.

Messung der Modulationsqualität: Peak Code Domain Error und EVM

In der 3GPP-Spezifikation TS 25.141 sind zwei verschiedene Messungen zur Bestimmung der Modulationsqualität spezifiziert:

- ◆ EVM (Error Vector Magnitude)
- ◆ Peak Code Domain Error

Eine weitergehende Analyse für ein WCDMA-Signal mit mehreren aktiven Kanälen bietet die Code-Domain-Power-Messung. Die Messung „Composite EVM“ liefert einen Wert des Modulationsfehlers für das Gesamtsignal, die Funktion „Symbol EVM“ die Einzelvektorfehler der aktiven Kanäle.

WCDMA-3GPP-Applikationsfirmware R&S FS-K72

Für den Peak Code Domain Error (PCDE) wird der Vektorfehler zwischen dem gemessenen Signal und dem idealen Referenzsignal bestimmt und auf die Codes eines bestimmten Spreizfaktors projiziert. In der Firmware R&S FS-K72 ist der Spreizfaktor für die PCDE-Messung frei wählbar.

Automatische Erkennung aktiver Kanäle mit deren Datenrate

Für die Code-Domain-Power-Messung muss der Scrambling-Code bekannt sein; dieser ist am R&S FSU frei wählbar. 3GPP-FDD-Downlink-Signale können in den unterschiedlichen Kanälen verschiedene

Spreizfaktoren und damit verschiedene Datenraten verwenden. Die Datenraten werden von der Option R&S FS-K72 automatisch erkannt und müssen nicht vorher bekannt sein.

Spektrum-Messungen mit hoher Dynamik

Der R&S FSU ist ein leistungsstarkes Gerät zur Analyse von WCDMA-Signalen, auch ohne die Applikationsfirmware R&S FS-K72. Diese Eigenschaft bleibt auch mit der Option R&S FS-K72 verfügbar. Ein standardmäßig eingebauter RMS-Detektor ermöglicht, unabhängig von der Signalform, die präzise Messung der Sendeleistung.

Dank der hohen Dynamik ist der R&S FSU der ideale Analysator für „Out-of-Band Emissions“, die sich z. B. mit der Nachbar kanal-Leistungsmessung nachweisen lassen. Durch Rauschkorrektur wird ein Dynamikbereich von 84 dB im Nachbar kanal erzielt. Damit übersteigt der R&S FSU die Anforderungen der Spezifikation bei weitem.

Messungen können nicht nur an Systemen durchgeführt werden, sondern auch an einzelnen Baugruppen wie Verstärkern, die strengere Anforderungen erfüllen müssen.

Technische Kurzdaten

Die technischen Daten gelten für den R&S FSU3 und den R&S FSU8. Sie ergeben sich aus den in den Datenblättern zum Spektrumanalysator R&S R&S FSU enthaltenen technischen Daten und werden nicht separat kontrolliert.

Messung

Code Domain Power

(gilt für Code Domain Power und Code Domain Power vs. Slot)

		Messvorschrift und zulässige Messunsicherheit nach 3GPP TS 25.141
Gesamte Signalleistung		6.2.1
Messunsicherheit	<0,3 dB	<0,7 dB
CPICH-Leistung		6.2.2
Messunsicherheit	<0,4 dB	<0,8 dB
Code-Leistung		
Messunsicherheit absolut	<0,4 dB	
Messunsicherheit relativ	<0,1 dB	<0,1 dB
Frequenzfehler		6.3, 6.7.1
Messbereich	<1 kHz	<12 Hz
Unsicherheit (S/N > 40 dB)	<1,5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	

Composite EVM

Messbereich	1,5%...25%	12,5%...25%
Grundanzeige EVM	<1,5%	
Messunsicherheit	<0,5%	<2,5%

Peak Code Domain Error

Messbereich	0 dB...-60 dB	-33 dB
Grundanzeige PCDE	-60 dB	
Messunsicherheit	<1 dB (0 dB...-40 dB)	<1 dB

Ausgangsleistung

Messunsicherheit absolut	<0,3 dB	<0,7 dB
Messunsicherheit relativ	<0,1 dB	

Messung

Belegte Bandbreite (99%)

Messunsicherheit	<85 kHz
------------------	---------

ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio) (3,84 MHz Bandbreite)

5-MHz-Offset		
Dynamikbereich	75 dB	
Messunsicherheit	<0,5 dB (ACLR <60 dB)	<0,8 dB
10-MHz-Offset		
Dynamikbereich	82 dB	
Messunsicherheit	<0,5 dB (ACLR <60 dB)	<0,8 dB

Nebenausstrahlungen

Pegelunsicherheit	
<3,6 GHz	<0,5 dB
3,6 GHz...8 GHz	<2,5 dB
Spectrum Emission Mask	<1 dB

Bestellangaben

Die Applikations-Firmware R&S R&S FS-K72 kann in jedem Modell der R&S FSU-Familie eingesetzt werden.

WCDMA-3GPP-Applikationsfirmware
BTS Code-Domain-Power-Messungen für R&S FSU

R&S FS-K72 1154.7000.02

Ergänzung

Leistungs-Dämpfungsglied 20 dB, 50 W, 0 GHz...6 GHz

R&S RDL50 1035.1700.52

Bluetooth Applikationsfirmware R&S FS-K8



Bluetooth Sendermessungen mit den Spektrumanalysatoren R&S FSP und R&S FSU

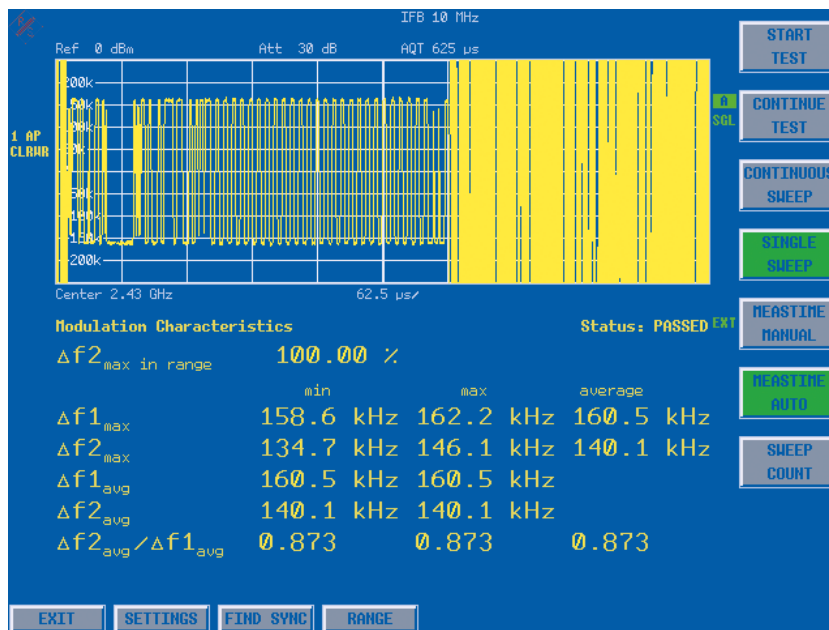
Messung der Modulationseigenschaften

Kurzbeschreibung

Die Applikationsfirmware R&S FS-K8 erweitert den Anwendungsbereich der Spektrumanalysatoren R&S FSP und R&S FSU für Messungen an *Bluetooth* Sendern. Alle Messungen werden dabei gemäß der *Bluetooth* HF-Test-Spezifikation (*Bluetooth* SIG) Rev. 0.91 durchgeführt. Bei allen Messungen erlaubt die eingebaute Grenzwertüberwachung eine einfache Beurteilung der Messergebnisse in der Entwicklung und Produktion von *Bluetooth* Modulen.

Hauptmerkmale

- ◆ Messfunktionserweiterung der Spektrumanalysatoren der R&S FSP- und R&S FSU- Familie nach *Bluetooth* HF-Test-Spezifikation (*Bluetooth* SIG) Rev. 0.91
- ◆ Messfunktionen
 - Ausgangsleistung
 - Nachbarkanalleistung (ACP)
 - Modulationseigenschaften
 - Initial Carrier Frequency Tolerance (ICTF)
 - Trägerfrequenzabweichung
- ◆ Gleichzeitige Darstellung von Messkurven und allen numerischen Messergebnissen
- ◆ Automatische Grenzwertüberwachung
- ◆ Ideal für Produktion und Entwicklung von *Bluetooth* Modulen



Messmöglichkeiten

Ausgangsleistung

Die Output Power-Messung bestimmt die maximale und mittlere Ausgangsleistung des Messobjekts während eines Bursts. Hierzu wird im Zeitbereich ein komplettes Paket aufgezeichnet. Der Spitzenwert wird aus dem gesamten Inhalt der Messkurve bestimmt, die mittlere Leistung hingegen aus mindestens 20% bis 80% des Bursts bestimmt. Die Triggerung erfolgt auf das Sync Word.

Nachbarkanalleistung (ACP)

Mit der Adjacent-Channel-Power-Messung wird die Leistung aller Nachbarkanäle gemessen. Insgesamt kann die Leistung in maximal 79 Kanälen bestimmt werden (39 Lower Channels + TX Channel + 39 Upper Channels).

Modulationseigenschaften

Mit der Messung der Modulationseigenschaften werden der maximale Frequenzhub aller 8-bit-Testsequenzen der Nutz-

daten (Payload) gemessen. Zusätzlich wird der Mittelwert der maximalen Frequenzhübe für ein Paket berechnet und angezeigt.

Initial Carrier Frequency Tolerance

Mit der Messung der Initial Carrier Frequency Tolerance wird der Trägeroffset (Carrier Offset) der vier Preamble Bits bestimmt. Die Berechnung des Trägeroffsets erfolgt gemäß der RF-Test-Spezifikation von der Mitte des ersten Preamble Bits bis zur Mitte des auf die Preamble folgenden Bits.

Trägerfrequenzabweichung

Mit der Messung der Carrier Frequency Drift wird die maximale Frequenzdrift zwischen dem Mittelwert der Preamble Bits und einer beliebigen 10-bit-Gruppe der Nutzdaten ermittelt. Zusätzlich wird die maximale Driftrate der Nutzdaten bestimmt.

Bluetooth Applikationsfirmware R&S FS-K8

Technische Daten

Die technischen Daten gelten für den R&S FSP und den R&S FSU. Sie ergeben sich aus den in den Datenblättern zum Spektrumanalysator R&S FSP und R&S FSU enthaltenen technischen Daten und werden nicht separat kontrolliert. Sie gelten unter folgenden Bedingungen:

15 min Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Die mit Toleranz angegebenen Werte sind Messunsicherheiten mit einem Vertrauensgrad von 95%. Die angegebenen Pegelmessfehler berücksichtigen nicht systematische Fehler durch reduziertes S/N.

Falls nicht anders angegeben, beziehen sich die Daten auf einen HF-Eingangsspiegel von +30 dBm bis -50 dBm innerhalb des *Bluetooth* Frequenzbandes (ISM) von 2400 MHz bis 2483,5 MHz und auf Gerätegrundeinstellungen.

Ausgangsleistung

Messung	Average und Peak Power gemäß <i>Bluetooth</i> HF-Test-Spezifikationen
Pegelbereich	+30... -50 dBm
Pegelmessunsicherheit	<0,7 dB (s = 0,25 dB)
Pakettyp	DH1, DH3, DH5
Payload	PRBS9
Synchronisation	HF-Burst oder Preamble
Trigger	ZF-Pegel, extern, freilaufend

Modulationseigenschaften

Messung	FM-Hub gemäß <i>Bluetooth</i> HF-Test-Spezifikationen Δf_{1max} , Δf_{2max} , Δf_{1avg} , Δf_{2avg} , $\Delta f_{2avg}/\Delta f_{1avg}$ ± 250 kHz
Hub	± 250 kHz
Hubunsicherheit	<3 kHz (Signalpegel ≥ -25 dBm, 10 Mittelungen)
Pakettyp	DH1, DH3, DH5
Payload	10101010 und 11110000, auto detect
Synchronisation	Preamble
Trigger	ZF-Pegel, extern, freilaufend

Initial Carrier Frequency Tolerance (ICFT)

Messung	ICFT gemäß <i>Bluetooth</i> HF-Test-Spezifikationen
Messbereich	± 250 kHz
Messunsicherheit	<2 kHz + Frequenz x Referenzfrequenzfehler (Signalpegel ≥ -30 dBm)
Pakettyp	DH1
Payload	PRBS9
Synchronisation	Preamble
Trigger	ZF-Pegel, extern, freilaufend

Trägerfrequenzabweichung

Messungen	Trägerfrequenzdrift gemäß <i>Bluetooth</i> HF-Test-Spezifikationen
Messbereich	± 250 kHz
Messunsicherheit	<2 kHz (Signalpegel ≥ -30 dBm)
Paket	DH1, DH3, DH5
Payload	10101010
Synchronisation	Preamble
Trigger	ZF-Pegel, extern, freilaufend

Nachbarkanalleistung (ACP)

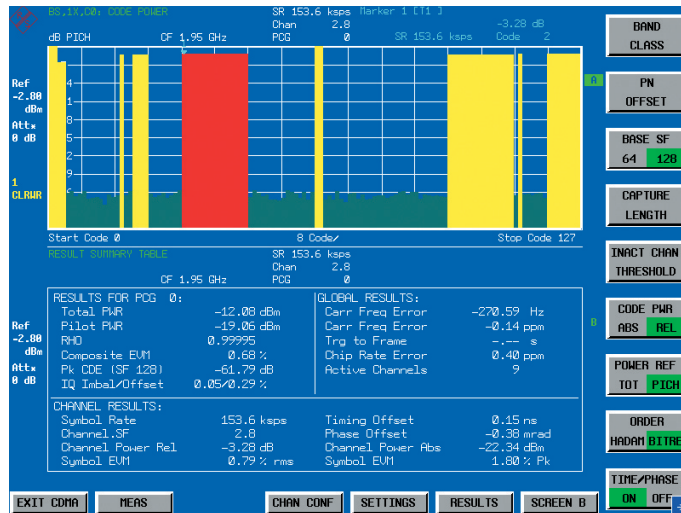
Messung	Nachbarkanalleistung gemäß <i>Bluetooth</i> HF-Test-Spezifikationen
Pegelbereich	max. +20 dBm
Pakettyp	DH1
Payload	PRBS9
Synchronisation	keine
Trigger	extern, freilaufend

Bestellangaben

Bluetooth Applikationsfirmware für Messungen mit R&S FSP und R&S FSU R&S FS-K8 1157.2568.02

cdma2000 Base Station Test Application Firmware R&S FS-K82

Transmitter measurements on cdma2000 base stations and modules with Signal Analyzer R&S FSQ and Spectrum Analyzers R&S FSU and R&S FSP



Brief description

Application Firmware R&S FS-K82 can be installed on all models of the Signal Analyzers R&S FSQ and Spectrum Analyzers R&S FSU and R&S FSP. It enhances the range of applications to include code domain power and modulation measurements on cdma2000 signals for radio configurations 1 to 5.

Measurement	FSU/ FSP/FSQ	FSU/ FSP/ FSQ with FS-K82
Maximum output power	x	x
Frequency error		x
Power control dynamic range		x
Total power dynamic range		x
Occupied bandwidth	x	x
Spectrum emission mask		x
ACLR	x	x
Spurious emissions	x	
Rho		x
Error vector magnitude		x
Peak code domain error		x

Main features

- ◆ Adds measurement functions in line with 3GPP2 specifications to the R&S FSU, R&S FSQ and R&S FSP analyzer families
- ◆ Provides the functionality needed for base station testing as well as the related parameters
 - Code domain power (code domain analyzer)
 - Code domain power versus time
 - Rho
 - Error vector magnitude (EVM)
 - Peak code domain error
 - Power versus symbol
 - Symbol constellation
 - Channel table
 - Code domain error power

Code domain power measurements

The main application of R&S FS-K82 is the determination of the power in the individual code channels referred to as code domain power measurement. The power ratios between the individual channels, for instance, can be checked for compli-

ance with the nominal values. Moreover, this measurement is a very efficient tool for detecting transmitter impairments such as clipping or intermodulation that are not obvious from the spectrum alone.

R&S FS-K82 also supports the analysis of orthogonal transmit diversity signals. Not only the signals for the separate antennas can be studied, but also the combined signal as it is seen by a mobile receiver.

The power of the different codes can be shown versus the code number. This is called Hadamard order. The code powers can also be displayed in bit reversed order which intuitively provides information about how much of the code domain is occupied by each single user.

Measurement of modulation quality: rho, peak code domain error and EVM

Three different measurements are commonly used in cdma2000 systems for determining the modulation quality:

- ◆ EVM (error vector magnitude)
- ◆ Rho
- ◆ Peak code domain error



Contents Overview

Chapter Overview

Type Index

R&S Addresses



cdma2000 Base Station Test Application Firmware R&S FS-K82

The composite EVM measurement returns a modulation error value for the total signal, whereas the symbol EVM function yields the individual vector errors of the active channels.

Rho is the correlation between the measured signal and the ideal reference signal and is a measure of the overall modulation quality.

To obtain the peak code domain error (PCDE), the vector error between the measured signal and the ideal reference signal is determined with a selectable base spreading factor of 64 or 128.

Automatic detection of active channels and their data rate

With the channel configuration tool the user can define the active channels, which improves the capabilities to measure under difficult signal conditions.

Band class settings

The frequency band classes 0 to 9 as specified by the standard are user-selectable, so that the correct limits are set in the ACLR and spectrum emission mask measurements.

Spectrum emission mask

To perform this measurement in line with the 3GPP2 specifications, the R&S FS-K82 provides an automatic function that gives

a pass/fail result. If requested by the band class setting, the limits depend on the channel power.

Spectrum measurements over wide dynamic range

The RMS detector integrated as standard allows accurate transmitter power measurements irrespective of the waveform. Measurements cannot only be performed on systems but also on individual components such as amplifiers which have to meet more stringent requirements.

Remote control

All measurements can be remote-controlled. The results and demodulated data bits can be transferred via the IEEE bus.

Specifications

The specifications below apply to the R&S FSUx (FSU3/8/26), R&S FSQx (FSQ3/8/26) and R&S FSPx (FSP3/7/13/30/40). They are based on the data sheet specifications of the Spectrum Analyzer R&S FSQ, R&S FSU and R&S FSP and have not been checked separately. Specifications apply under the following conditions: 15 minutes warmup time at ambient temperature, specified environmental conditions met, calibration cycle adhered to and internal calibration performed. Data with tolerances are measurement uncertainties with a confidence level of 95%. The specified level measurement errors do not take into account systematic errors due to reduced S/N ratio.

Measurement	R&S FSP	R&S FSU/R&S FSQ
Code domain power (applies to code domain power and code domain power versus slot)		
Total signal power, measurement uncertainty	<0.5 dB	<0.3 dB
Pilot power, measurement uncertainty	<0.6 dB	<0.4 dB
Code power, measurement uncertainty		
Absolute	<0.6 dB	<0.4 dB
Relative	<0.1 dB	<0.1 dB
Frequency error		
Measurement range	<1 kHz	<1 kHz
Measurement uncertainty (S/N >40 dB)	<1.5 Hz + error of reference frequency	<1.5 Hz + error of reference frequency
Composite EVM		
Measurement range	1.5 % to 25 %	1 % to 25 %
Inherent EVM	<1.5 %	<1 %
Measurement uncertainty	<0.5 % of reading	<0.25 % of reading

Peak code domain error

Measurement range	0 dB to -55 dB	0 dB to -60 dB
Inherent PCDE	-55 dB	-60 dB
Measurement uncertainty	<1 dB (0 dB to -40 dB)	<1 dB (0 dB to -40 dB)

Output power

Measurement uncertainty		
Absolute	<0.5 dB	<0.3 dB
Relative	<0.2 dB	<0.1 dB

Occupied bandwidth (99%)

Measurement uncertainty	<85 kHz	<85 kHz
-------------------------	---------	---------

Spurious emissions

Level uncertainty		
<3.6 GHz	<0.5 dB	<0.5 dB
3.6 GHz to 13 GHz	<2.5 dB	<2.5 dB

Ordering information

Application Firmware R&S FS-K82 can be integrated into any member of the R&S FSU, R&S FSQ or R&S FSP families.

cdma2000 Base Station Test Application Firmware	R&S FS-K82	1157.2316.02
Extras		
High-Power Attenuator 20 dB, 50 W, DC R&S RDL50 to 6 GHz		1035.1770.52



Contents Overview

Chapter Overview

Type Index

R&S Addresses





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Handheld-Spektrumanalysator R&S FSH3

100 kHz...3 GHz

Portabler, robuster, im Feld einsetzbarer

Spektrumanalysator



Kurzbeschreibung

Der R&S FSH3 ist der ideale Spektrumanalysator, um schnell, kostengünstig und mit hoher Genauigkeit Signale zu charakterisieren. Egal, ob bei Neuinstallation oder Wartung einer Mobilfunkbasisstation, Vorort-Untersuchung von Fehlerstellen in HF-Kabeln oder Anwendungen in der Entwicklung und im Service – der R&S FSH3 bietet mit seinen zahlreichen Messfunktionen ein breites Anwendungsspektrum.

Hauptmerkmale

- ◆ Hohe Messgenauigkeit
- ◆ Beste HF-Eigenschaften in dieser Klasse
- ◆ Farbdisplay mit 320 x 240 Pixeln
- ◆ Verbindung PC zu R&S FSH3 über stör-sichere optische RS-232-C-Schnittstelle
- ◆ Hoher Messkomfort durch
 - Marker
 - Delta-Marker
 - Rausch-Marker
 - Frequenzzähler
- ◆ Einfache Menüführung über Softkey-Tasten
- ◆ Netzunabhängige Betriebszeit von bis zu 4 Stunden
- ◆ Speichern von bis zu 100 Messkurven mit Geräteeinstellungen
- ◆ Einfacher Datentransfer zum PC
- ◆ Robuster Kantenschutz, stabiler Tragegriff



Foto 43888-2

Optionen und Anwendungsgebiete

Der R&S FSH3 ist in zwei Ausführungen lieferbar, mit und ohne internen Mitlaufgenerator. Der Mitlaufgenerator erweitert das Einsatzgebiet des R&S FSH3 auf Kabelfehlstellenortung (DTF) bzw. skalare Netzwerkanalyse. Für eine hochgenaue Leistungsmessung bis 8 GHz steht ein Leistungsmesskopf als Zubehör zur Verfügung. Die genaue Konfiguration für verschiedene Anwendungsgebiete zeigt nachfolgende Tabelle.

Produkt/Applikation	TDMA-Leistungsmessung	Kanal-Leistungsmessung	Leistungsmessung bis 8 GHz	Messung an Kabeln (Distance-to-Fault)	Skalare Netzwerkanalyse (Transmission)	Skalare Netzwerkanalyse (Reflexion)
R&S FSH3	•	•				
R&S FSH3 inkl. Mitlaufgenerator	•	•			•	
R&S FSH3 inkl. Mitlaufgenerator + VSWR-Messbrücke R&S FSH-Z2 + Kabelfehlstellenmessung R&S FSH-B1	•	•		•	•	•
R&S FSH3 + Leistungsmesskopf R&S FSH-Z1	•	•	•			
R&S FSH3 inkl. Mitlaufgenerator + Leistungsmesskopf R&S FSH-Z1 + VSWR-Messbrücke R&S FSH-Z2 + Kabelfehlstellenmessung R&S FSH-B1	•	•	•	•	•	•



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

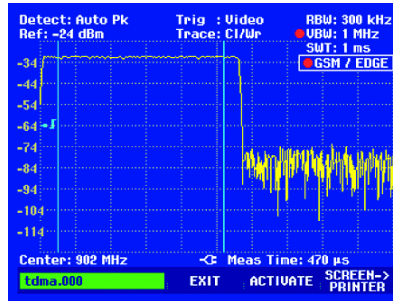
R&S-Adressen



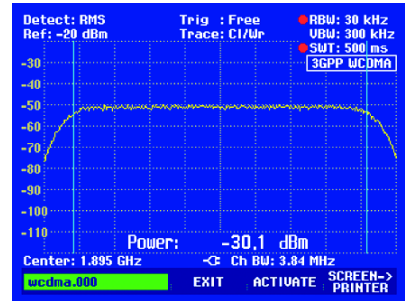
Handheld-Spektrumanalysator R&S FSH 3

R&S FSH View Software

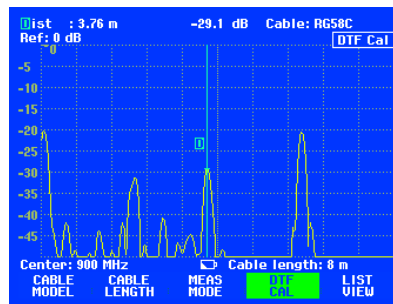
- ◆ R&S FSH View Software zu Windows 98/ME/NT/2000/XP kompatibel
- ◆ Schneller und einfacher Transfer von Messungen vom R&S FSH 3 zum PC und umgekehrt
- ◆ Export der Daten im ASCII bzw. MS-Excel-Format
- ◆ Ausdruck aller relevanten Daten über Windows (Screenshot des R&S FSH3-Displays zur Dokumentation)
- ◆ Speicherung der Bilddaten in Standard-Bildformaten (.bmp, .pcx, .png, .wmf)
- ◆ Permanente und kontinuierliche Übertragung laufender Sweeps auf den PC mit Auswertungsmöglichkeit (Marker, Zoom etc.)
- ◆ Unbegrenzte Speicherkapazität für Messkurven und Messinformationen, Vergleich aktueller und älterer Messungen
- ◆ Erzeugung von Kabeldaten mit einem integrierten Kabeleditor und Download zum R&S FSH 3 für die Distance-to-Fault-Messung



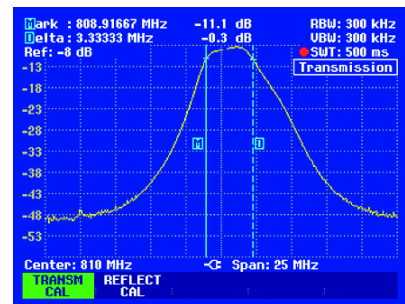
Zur Messung der Leistung innerhalb eines Zeitabschnittes bietet der R&S FSH3 die Funktion „TDMA POWER“ an, die die Leistung im Zeitbereich misst. Alle notwendigen Geräteeinstellungen sind für die Standards GSM und EDGE bereits vordefiniert.



Nach wenigen Einstellungen misst der R&S FSH3 auf Knopfdruck das Spektrum innerhalb des Kanals, mit im Vergleich zur Kanalbandbreite kleiner Auflösungsbreite. Anschließend integriert er die Messwerte der Messkurve zur Gesamtleistung und bringt sie zur Anzeige.



Distance-to-fault-Messung für schnelle und präzise Ermittlung der Entfernung zu einer möglichen Fehlerstelle in einem HF-Kabel.



Der R&S FSH3 mit eingebautem Mitlaufgenerator bietet die Möglichkeit, das Übertragungsverhalten, d.h. Dämpfung oder Verstärkung von Zweitoren (Kabel, Filter, Verstärker usw.) schnell und ohne großen Aufwand zu bestimmen.

Technische Kurzdaten

Frequenz	
Frequenzbereich	100 kHz...3 GHz
Referenzfrequenz, Alterung	2 ppm/Jahr
Frequenzzähler, Auflösung	1 Hz
Frequenzdarstellungsbereich (Span)	10 kHz...3 GHz, 0 Hz
Spektrale Reinheit	
SSB-Phasenrauschen, f = 500 MHz, 20°C ...30°C	
30 kHz Trägerabstand	< 85 dBc/(1 Hz)
100 kHz Trägerabstand	<100 dBc/(1 Hz)
1 MHz Trägerabstand	<120 dBc/(1 Hz)
Sweepzeit	
Span ≥10 kHz	100 ms...1000 s
Span = 0 Hz	1 ms...100 s
Bandbreiten	
Auflösebandbreiten (-3 dB)	1 kHz...1 MHz in 1er-, 3er-Schritten
Videobandbreiten	10 Hz...1 MHz in 1er-, 3er-Schritten

Amplitude	
Anzeigebereich HF-Eingang	mittl. Rauschanzeige bis +20 dBm
Maximal zulässige Gleichspannung	50 V
Maximale zulässige Leistung	20 dBm, 30 dBm (1 W) für max. 3 s
Intermodulationsfreier Bereich	70 dB (+15 dBm IP3)
Rauschanzeige (Mittelwert)	typ -116 dBm
Eigenempfang (Referenzpegel ≤ -10 dBm, f > 30 MHz, RBW ≤ 100 kHz)	< -80 dBm
Nebenempfang (Trägerabstand > 1 MHz)	< -70 dBc (nominal)
Pegelanzeige	
Referenzpegel	-80...+20 dBm in 1-dB-Schritten
HF-Dämpfung	0...30 dB, in 10-dB-Stufen, automatisch an Referenzpegel gekoppelt
Anzeigebereich	100 dB, 50 dB, 20 dB, linear
Anzeigeeinheiten (log. Skalierung)	dBm, dBμV, dBmV
Anzeigeeinheiten (lineare Skalierung)	μV, mV, V, nW, μW, mW, W
Messkurven	1 Trace und 1 Speicher-Trace
Anzeigefehler (Ref. Pegel -50 dB)	1,5 dB (+20°C...+30°C)
Trace Detector	Auto Peak, Max Peak, Sample, RMS

Handheld-Spektrumanalysator R&S FSH3

Marker Markerfunktionen Markeranzeigen	1 Marker und 1 Delta-Marker Peak, Next Peak, Marker to Center normal (Pegel), Rauschmarker, Frequenzzähler (Count)
Trigger	freilaufend, Video, extern
Hördemodulation	AM und FM
Eingänge HF-Eingang VSWR (10 MHz...3 GHz) Triggereingang	N-Buchse, 50 Ω typ. 1,5 BNC-Buchse, TTL
Ausgänge Kopfhörerausgang Mitlaufgenerator (nur Modell .13) Frequenzbereich Ausgangspegel	3.5 mm Mini-Jack, max. 1,5 V, 10 Ω N-Buchse 10 MHz...3 GHz -20 dBm (nominal), 50 Ω (nominal)
Schnittstellen Optische RS-232-C-Schnittstelle Leistungsmesskopf	1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 baud 7-polige Buchse (Typ Binder 712)
Leistungsmesskopf R&S FSH-Z1 Frequenzbereich VSWR (+18°C...+28°C, 30 MHz...2,4 GHz) Maximale Eingangsleistung Mittlere Leistung Spitzenleistung Messbereich Signalbewertung Absolute Messunsicherheit (Sinussignale, ohne Nullablage) +18°C...+28°C 0°C...+50°C	10 MHz...8 GHz <1,13 400 mW (+26 dBm) 1 W (+30 dBm) (<10 μs, 1% Tastverhältnis) 200 pW...200 mW mittlere Leistung <2,5 % (0,11 dB) <4,5 % (0,19 dB)
Allgemeine Daten Display Auflösung Speicher Einstellungen und Messkurven Stromversorgung Externes Netzteil (R&S FSH-Z33) Externe Gleichspannung Interne Batterie NiMH-Akku Betriebszeit bei vollgeladener Batterie Batterieladezeit Lebensdauer Betriebstemperaturbereich Batteriebetrieb Betrieb mit Netzteil Abmessungen (L x B x H) Gewicht	14 cm (5,7") Farb-LC-Display 320 x 240 Pixel CMOS RAM 100 100 V...240 V AC, 50 Hz...60 Hz, 400 mA 15 V...20 V 6 V...9 V 4 h ohne Mitlaufgenerator 3,5 h mit Mitlaufgenerator 4 h 300...500 Ladezyklen 0°C...+50°C 0°C...+40°C 270 mm x 170 mm x 120 mm 2,5 kg

Bestellangaben

Handheld Spektrumanalysator 100 kHz...3 GHz	R&S FSH3	1145.5850.03
100 kHz...3 GHz, mit Mitlaufgenerator	R&S FSH3	1145.5850.13

Mitgeliefertes Zubehör

Externes Netzteil, Batteriepack (eingebaut), optisches RS-232-C-Kabel, Kopfhörer, CD-ROM mit Steuersoftware R&S FSH View und Dokumentation, Kurzanleitung

Option

Distance to Fault-Messung, inkl. 1 m Kabel und Kalibrierabschluss, R&S FSH-Z2 erforderlich	R&S FSH-B1	1145.5750.02
--	------------	--------------

Ergänzungen

Leistungsmesskopf	R&S FSH-Z1	1155.4505.02
VSWR-Messbrücke und Leistungsteiler		
10 MHz...3 GHz	R&S FSH-Z2	1145.5767.02
Anpassglied 50/75 Ω, 0 Hz...2700 MHz	R&S RAZ	0358.5714.02
12-V-Autoadapter	R&S FSH-Z21	1145.5873.02
Seriell/Parallel-Wandler	R&S FSH-Z22	1145.5880.02
HF-Kabel, 1 m, N-Anschlüsse, für R&S FSH-B1	R&S FSH-Z20	1145.5867.02
Tragetasche	R&S FSH-Z25	1145.5896.02
Kurzschluss zur Kalibrierung für R&S FSH-Z2	R&S FSH-Z30	1145.5773.02
50-Ω-Abschlusswiderstand für R&S FSH-B1	R&S FSH-Z31	1145.5780.02
Batteriepack	R&S FSH-Z32	1145.5796.02
Netzteil	R&S FSH-Z33	1145.5809.02
Optisches RS-232-C-Kabel	R&S FSH-Z34	1145.5815.02
CD-ROM mit Steuersoftware		
R&S FSH-View und Dokumentation	R&S FSH-Z35	1145.5821.02
Kopfhörer	R&S FSH-Z36	1145.5838.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysatoren R3264/3267/3273

9 kHz...3,5 GHz (R3264)

100 Hz...8 GHz (R3267)

100 Hz...26,5 (31,8) GHz (R3273)

Spektrumanalysatoren für allgemeine Anwendungen mit digitaler Demodulator-Option

R3267 (Foto 43232-1)



Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysator-Familie von Advantest ist für allgemeine Anwendungen im Frequenzbereich 9 kHz bis 3,5 GHz (R3264), 100 Hz bis 8 GHz (R3267) und 100 Hz bis 26,5 GHz (R3273) vorgesehen. Die drei Analysatoren sind voll synthesezugesteuert (DDS) und zeichnen sich durch eine hohe Frequenzgenauigkeit (typischer Fehler $\pm 0,2\%$), ein Phasenrauschen von < -145 dBc (1 Hz) sowie einem Rauschboden von -154 dBm/Hz aus. Die Analysatoren sind mit einem YIG-Vorselektionsfilter ab 1,6 GHz und einem 5-dB-Stufenteiler aufgebaut (R3267).

Hohe Signalreinheit und ein weiter Dynamikbereich zählen zu den herausragenden Eigenschaften dieser Spektrumanalysator-Familie, die den hohen Anforderungen des zukünftigen Telekommunikationsmarktes in vollem Umfang gerecht wird.

Die Analysatoren wurden für allgemeine Anwendungen entwickelt. Sie können optional mit einer digitalen Demodulatorfunktion ausgestattet werden und erfüllen somit die Anforderungen an die 2. und 3. Generation digitaler Übertragungsstandards. Systeme wie GSM EDGE, DECT, IS95, WCDMA (3GPP),

cdma2000, 1 x EV-DO, *Bluetooth* und weitere Systeme lassen sich problemlos als Software-Upgrades über das eingebaute $3\frac{1}{2}$ "-Diskettenlaufwerk nachrüsten.

Eine Reihe von Messfunktionen (Makros) lassen sich ganz einfach per Tastendruck aufrufen, z.B. Messung von ACP, OBW, Leistung (Kanal, Gesamt und Mittelwert) als Effektivspannung, sowie Oberwellen-, Nebenwellen-, Zweitmessung, Phasenrauschmessung, Zählerfunktion und weitere Funktionen.

Die Gleichrichterschaltung umfasst vier verschiedene Detektoren (positiv, negativ, Sample und normal), wobei die gleichzeitige Darstellung zweier Messkurven die Verwendung zweier verschiedener Detektoren erlaubt. Darüber hinaus sind die Analysatoren mit einer großen Anzahl von Auflösefiltern (1 Hz bis 10 MHz) ausgestattet und erfüllen so die unterschiedlichsten Marktanforderungen. Die Forderung nach schnellen Sweeps im Zeitbereich ist mit Hilfe eines 40-Mbps-A/D-Konverters implementiert, der Sweepzeiten von 20 ms bis 1000 s und im Zero-Span-Mode von 1 μ s bis 1000 s ermöglicht.

Die Analysatoren sind mit einem $3\frac{1}{2}$ "-Diskettenlaufwerk und einem 6,5"-TFT-Flüssigkristall-Farbdisplay mit einer Bildwiederholrate von 20 Bildern/s ausgestattet. Die Standardausrüstung umfasst eine IEC-Bus- und eine RS-232-C-Schnittstelle sowie parallele Anschlüsse und einen VGA-Ausgang.

Der Frequenzbereich des R3273 lässt sich mit externen Mischern auf bis zu 60 GHz (Pegelkorrektur möglich) und bis zu 325 GHz (Abstimmung möglich) erweitern.

Die Optionen für die digitalen Systeme sind außerdem standardmäßig mit I/Q-Basisbandeingängen (DC bis 2,5 MHz pro Kanal) zur I/Q-Basisbandanalyse ausgestattet.

Digitale Kommunikationsstandards

Das Konzept von R3264, R3267 und R3273 beruht auf der Kombination von leistungsstarker Spektrumanalyse und Modulationsanalyse in einem einzigen Gerät. Für die Modulationsanalyse sind Grundgeräte plus einer Hardware-Plattform für digitale Standards (Option 1) erforderlich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Folgende Standards können in R3264, R3267 und R3273 implementiert werden:

- ◆ Option 61: cdmaOne
- ◆ Option 62: WCDMA/3GPP
- ◆ Option 63: GSM/EDGE/DECT
- ◆ Option 64: IS-136/PDC/PHS
- ◆ Option 65: cdma2000
- ◆ Option 66: *Bluetooth*
- ◆ Option 67: HDR (1 x EV-DO)

CdmaOne (Option 61)

- ◆ Kanalleistung (Frequenzbereich)
- ◆ Gated Output Power (Zeitbereich)
- ◆ Senderleistung
- ◆ Ein/Aus-Verhältnis
- ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
- ◆ Nachbarkanalleistung aufgrund von Transienten
- ◆ Waveform Quality
- ◆ Code Domain Power
- ◆ Inband-/Außerband-Nebenaussendungen
- ◆ Nebenaussendungen im Zeitbereich
- ◆ Grafikanalyse (Konstellationsdiagramm, Augendiagramm, EVM über Chip, Pegel- und Phasenfehler über Chip)

Besondere Merkmale

- ◆ HF-Messungen und IQ-Messungen im Basisband
- ◆ Messung aller belegten Kanäle

WCDMA/3GPP (Option 62)

- ◆ Kanalleistung (Frequenzbereich)
- ◆ Gated Output Power (Zeitbereich)
- ◆ Senderleistung
- ◆ Ein/Aus-Verhältnis
- ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
- ◆ Nachbarkanalleistung (ACPR)
- ◆ Inband-Nebenaussendungen
- ◆ Außerband-Nebenaussendungen
- ◆ Nebenaussendungen im Zeitbereich
- ◆ Peak-/Crest-Faktor, CCDF (Complementary Cumulative Distribution)
- ◆ Waveform Quality Rho
- ◆ Time-Alignment-Fehler Tau
- ◆ Trägerfrequenzfehler
- ◆ I/Q Origin Offset
- ◆ Pegel- und Phasenfehler (normal und Peak)
- ◆ Vektorfehler EVM (normal und Peak)
- ◆ Code Domain Power mit automatischer Datenraten- und Kanaldetektion
- ◆ Time Code Domain Power
- ◆ Grafikanalyse (Konstellationsdiagramm, Augendiagramm, EVM über Chip, Pegel- und Phasenfehler über Chip)
- ◆ Primary-CPICH-Leistung

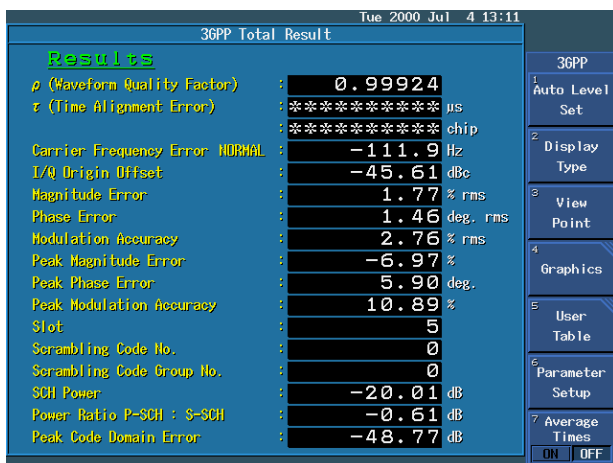
Besondere Merkmale

- ◆ HF-Messungen und IQ-Messungen im Basisband
- ◆ Messung aller belegten Kanäle
- ◆ Uplink und Downlink
- ◆ Messung im Slot oder Frame

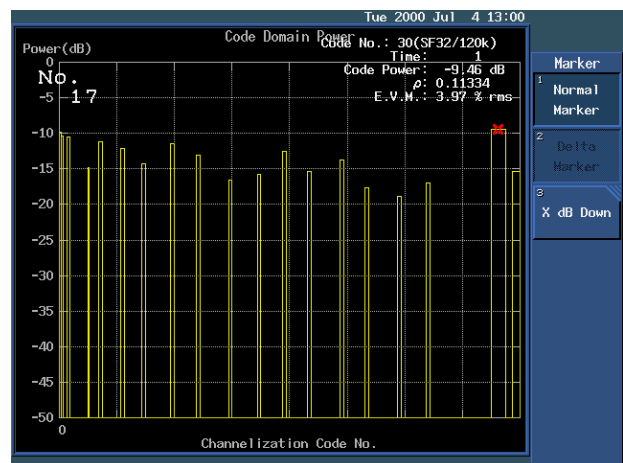
- ◆ Automatische Kanal- und Datenraten-detektion

GSM/EDGE/DECT (Option 63)

- ◆ Kanalleistung (Frequenzbereich)
- ◆ Gated Output Power (Zeitbereich)
- ◆ Ein/Aus-Verhältnis
- ◆ Nebenaussendungen im Frequenzbereich
- ◆ Nebenaussendungen im Zeitbereich
- ◆ Schaltspektrum
- ◆ Modulationsspektrum
- ◆ Leistung über der Zeit (mit TSC-Trigger)
- ◆ Senderleistung
- ◆ GSM
 - Phasen- und Frequenzfehler
 - Grafikanalyse (Konstellationsdiagramm, Augendiagramm, Trellisdiagramm, Phasenfehler über Bit, FFT des Phasenfehlers, Frequenz über Bit, Frequenzauge)
 - Demodulierte Daten
- ◆ EDGE
 - Pegel- und Phasenfehler (normal und Peak)
 - Vektorfehler EVM (normal und Peak)
 - Burst Amplitude Droop
 - Trägerfrequenzfehler
 - I/Q Origin Offset
 - Grafikanalyse (Konstellationsdiagramm, Augendiagramm, Pegel- und Phasenfehler über Symbol, EVM über Symbol)
 - Demodulierte Daten



3GPP-Gesamtergebnis



Code-Domain-Power-Messung für 3GPP

- ◆ DECT
 - Frequenzhub
 - Grafikanalyse (Frequenz über Bit, Frequenzauge)
 - Demodulierte Daten
- Besondere Merkmale
- ◆ HF-Messungen und IQ-Messungen im Basisband
 - ◆ Messung aller belegten Kanäle
 - ◆ TSC-Synchronisation (GSM/EDGE)
 - ◆ Multi-Burst-Messungen (GSM/EDGE)
 - ◆ Basisstation und Mobilstation

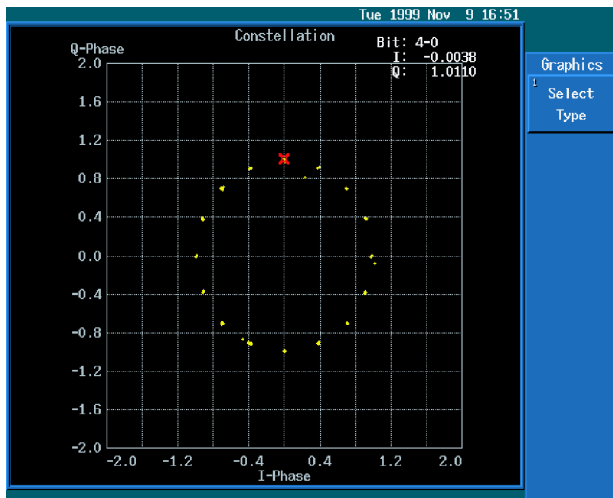
- IS-136/PDC/PHS (Option 64)**
- ◆ Kanalleistung (Frequenzbereich)
 - ◆ Gated Output Power (Zeitbereich)
 - ◆ Ein/Aus-Verhältnis
 - ◆ Nebenaussendungen im Frequenzbereich
 - ◆ Nebenaussendungen im Zeitbereich
 - ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
 - ◆ Nachbarkanalleistung (ACP)
 - ◆ Modulationsfehler
 - ◆ Trägerfrequenzfehler
 - ◆ I/Q Origin Offset
 - ◆ Bitfehlerrate
 - ◆ Leistung über der Zeit
 - ◆ Senderleistung
 - ◆ Grafikanalyse

- Cdma2000 (Option 65)**
- ◆ Kanalleistung (Frequenzbereich)
 - ◆ Gated Output Power (Zeitbereich)
 - ◆ Senderleistung
 - ◆ Ein/Aus-Verhältnis
 - ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
 - ◆ Nachbarkanalleistung (ACPR)
 - ◆ Inband-Nebenaussendungen
 - ◆ Außerband-Nebenaussendungen
 - ◆ Nebenaussendungen im Zeitbereich
 - ◆ Peak-/Crest-Faktor, CCDF (Complementary Cumulative Distribution Function)
 - ◆ Waveform Quality Rho
 - ◆ Time-Alignment-Fehler Tau
 - ◆ Trägerfrequenzfehler
 - ◆ I/Q Origin Offset
 - ◆ Pegel- und Phasenfehler (normal und peak)
 - ◆ Vektorfehler EVM (normal und peak)
 - ◆ Code Domain Power
 - ◆ Code Domain Error

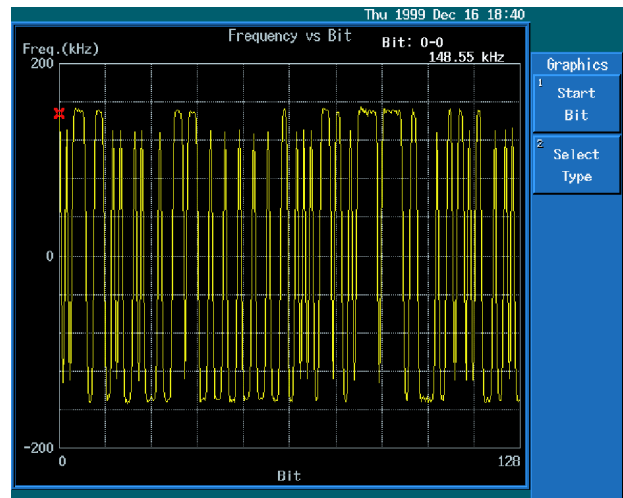
- Bluetooth (Option 66)**
- ◆ Kanalleistung (Frequenzbereich)
 - ◆ Gated Output Power (Zeitbereich)
 - ◆ Senderleistung
 - ◆ Ein/Aus-Verhältnis
 - ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
 - ◆ Nebenaussendungen im Frequenzbereich
 - ◆ Nebenaussendungen im Zeitbereich

- ◆ Schaltspektrum
 - ◆ Modulationsspektrum
 - ◆ Lockup-Zeit/Messung der Einschwingzeit
 - ◆ FM-Hub (Maximum und Minimum)
 - ◆ Frequenzfehler
 - ◆ Grafikanalyse (Modulationsspektrum, Frequenz über Bit, Frequenzauge)
 - ◆ Demodulierte Daten
- Besondere Merkmale
- ◆ HF-Messungen und IQ-Messungen im Basisband
 - ◆ Messung aller belegten Kanäle
 - ◆ Hopping Catch Mode
 - ◆ Variable Burst-Länge
 - ◆ LAP-Synchronisation

- HDR (1 x EV-DO, option 67)**
- ◆ Messung von Idle und Active Slots
 - ◆ Kanalleistung (Frequenzbereich)
 - ◆ Leistungsverlauf (Zeitbereich)
 - ◆ Ein/Aus-Verhältnis
 - ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
 - ◆ Spectrum Mask
 - ◆ Waveform Quality Rho
 - ◆ Time-Alignment-Fehler Tau
 - ◆ Trägerfrequenzfehler
 - ◆ Code Domain Power
 - ◆ Nebenaussendungen (Spurious)
 - ◆ CCDF (Complementary Cumulative Distribution Function)

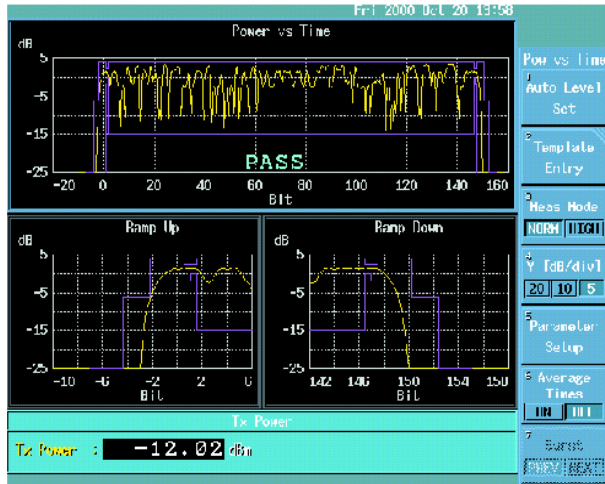


Konstellationsdiagramm für EDGE



Frequenz-Bit-Messung für Bluetooth

Spektrumanalysatoren R3264/3267/3273



Leistungs-/Zeit-Messung für EDGE

Technische Kurzdaten

Frequenz				
Frequenzbereich	R3264	9 kHz...3,5 GHz		
	R3267	100 Hz...8 GHz		
	R3273	100 Hz...26,5 (31,8) GHz		
Frequenzbänder		100 Hz...3,5 GHz	N=1	
		1,6...8 GHz	N=1	
		7,4...15,4 GHz	N=2	
		15,4...26,5 GHz	N=4	
Preselektor	R3267	wahlweise ab 1,6 GHz		ab R3273
	R3273	ab 3,6 GHz		
Frequenzfehler		$\pm(f \times \text{Referenzfrequenz} + \text{Hub} \times 1\% + 0,15 \times \text{RBW} + 10 \text{ Hz})$		
Zähler				
Auflösung		1 Hz...1 kHz		
Fehler		$\pm(\text{Markerfrequenz} \times \text{Ref.-Frequenzgenauigkeit} + 5 \text{ Hz} \times N + 1 \text{ LSD})$ (S/N ≥ 25 dB, Hub ≤ 200 MHz)		
Referenzfrequenz		$\pm 1 \times 10^{-7}$ /Jahr		
mit Option 21 (0°C...50°C)		$\pm 2 \times 10^{-8}$ /Jahr, $\pm 5 \times 10^{-9}$ /Tag		
mit Option 22		$\pm 3 \times 10^{-10}$ /Tag		
mit Option 23		$\pm 1 \times 10^{-10}$ /Monat		
Hub		200 Hz...8/26,5 (31,8) GHz,		
		Zero Span (Nullhub)		
Fehler		$\leq \pm 1\%$		
Frequenzstabilität				
Stör-FM		$\leq 3 \times N \text{ Hz ss}/100 \text{ ms}$		
Signalreinheit (SSB Seitenbandrauschen [-dBc (1 Hz)])				
Offset	<1 GHz	<2,6 GHz	<7,5 GHz	<26,5 GHz
1 kHz	<100	<100	<98	<83
10 kHz	<113	<110	<108	<98
100 kHz	<118	<118	<112	<100
1 MHz	<135	<135	<135	<123
Auflösebandbreiten (3 dB)				
Bereich		1 Hz...10 MHz; 1-3 Folge		
Selektivität (60:3 dB)		<15:1		
Videobandbreite		1 Hz...10 MHz; 1-3 Folge		

Pegel

Anzeigebereich	+30 dBm bis zu mittlerem angezeigten Rauschpegel
Maximaler Eingangspegel	+30 dBm, ± 0 V DC
Darstellbereich	
Log	10; 5; 2; 1; 0,5 dB/div
Linear	10 x 10 Rasterteile
Referenzpegelbereich	10%/div des Referenzpegels
Log	-140 dBm...+60 dBm, 0,1-dB-Schritte
Linear	+22,4 nV...223,6 V
HF Eingangsteiler (Bereich)	
R3264, R3267	0 dB...75 dB, 5-dB-Schritte
R3273	0 dB...70 dB, 10-dB-Schritte

Sweep Messdynamik

Sweepzeit (Ablenkzeit)	20 ms...1000 s
Nullhub	1 μ s...1000 s
Fehler	$\pm 3\%$
Triggerarten	freilaufend, Netzfrequenz, Video, extern, ZF
	im Nullhub zusätzlich Trigger Delay (Pre-/Post-Trigger)
	repetierend, einmalig, Fenster-Sweep

Sweeparten

Gated Sweep	
Position	100 ns...1 s, 100 ns Auflösung
Gate Breite	1 μ s...1 s, 100 ns Auflösung
	Trigger extern, Gate extern
Delayed Sweep	100 ns...1 s, 100 ns Auflösung
Eigenrauschanzeige	<-90 dBm, 1...10 kHz

angezeigter mittlerer Rauschpegel (RBW 100 Hz; VBW 10 Hz; ATT 0 dB)

<-100 dBm, 10 kHz...1 MHz	<-125 dBm, 1...10 MHz
<-130 dBm + f [GHz] dB	10 MHz...3,5 GHz
<-125 dBm, 3,5...8 GHz	<-122 dBm, 7,4...15,4 GHz
<-120 dBm, 15,4...22 GHz	<-117 dBm, 22...26,5 GHz

1-dB-Kompression des Eingangsmischers

R3267	>0 dBm, 100 MHz...8 GHz
R3273	>0 dBm, 100 MHz...3,5 GHz
	>-10 dBm, 3,5...7,5 GHz
	>-3 dBm, 7,5...26,5 GHz

Störsignale 2. Ordnung

-30 dBm Mischerpegel	≤ -70 dBc, 10 MHz...3,5 GHz
-10 dBm Mischerpegel (R3267)	≤ -90 dBc, 1,6...8 GHz
-10 dBm Mischerpegel (R3273)	≤ -100 dBc, >3,5 GHz,

Intermodulation 3. Ordnung

100 MHz...1 GHz	≤ -80 dBc
1...3,5 GHz	≤ -85 dBc
1,6...8 GHz	≤ -90 dBc (R3267)
3,5...7,5 GHz	≤ -70 dBc (R3273)

Andere Eingangsstörsignale

Rest-Eigenstörsignale (ATT 0 dB, Eingang abgeschlossen mit 50 Ω)	≤ -100 dBm, 1 MHz < f < 3,5 GHz,
	≤ -90 dBm, f > 3,5 GHz

Amplitudenfehler

Kalibriersignal	30 MHz
Fehler	-10 dBm \pm 0,3 dB
Frequenzgang (ATT = 10 dB)	
50 MHz...2,6 GHz	$\leq \pm 1,0$ dB
1,5...8 GHz	$\leq \pm 1,5$ dB
7,4...15,4 GHz	$\leq \pm 3,5$ dB
15,4...26,5 GHz	$\leq \pm 4,0$ dB

Spektrumanalysatoren R3264/3267/3273

Skalentreue/Linearität Log	(nach Eigenkalibrierung) ≤±0,85 dB/90 dB	Reverse Link Waveform Quality ρ	Messunsicherheit <±0.003
Lin	≤±0,2 dB/1 dB	Time-Alignment-Fehler τ	Messunsicherheit <±300 nsec.
Eingangsteiler Schaltfehler	5% vom Referenzpegel	Trägerfrequenzfehler	<± (Referenzfrequenzfehler x Trägerfrequenz + 10 Hz) (innerhalb der Trägerfrequenz ±4 kHz)
Auflösebandbreiten-Schaltfehler (nach Eigenkalibrierung)	≤±1,1 dB/10 dB (20 dB...70 dB) max. 2,0 dB, f <12,4 GHz max. 3,5 dB, f >12,4 GHz	Code-Domain-Power-Messung Im 15-97-Basisstation-Testmodus	
ZF-Verstärkungsfehler (nach Eigenkalibrierung)	≤±0,3 dB, RBW ≥100 Hz	Frequenzbereich	30 MHz...3,0 GHz
Gesamt-Pegelfehler (REF -50 dBm ...0 dBm, ATT = 10 dB, 2 dB/div, RBW = 300 kHz, f <3,5 GHz)	<±0,5 dB, >-50 dBm	Eingangsspegel	-30 dBm... +30 dBm (Gesamtpegel im Modus ATT AUTO)
Eingänge/Ausgänge		Precise-Modus (gemessen mit 64 x 20 Chips)	
HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω (R3273 Wechseladapter 3,5 mm)	Leistung i	Messunsicherheit <±0,1 dB (jedoch τ i = 0)
VSWR (ATT ≤10dB)	≤1,5 (100 kHz...3,5 GHz) ≤2,0 (>3,5 GHz)	Trägerfrequenzfehler	<± (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 10 Hz) (im Expand-Modus innerhalb der Trä- gerfrequenz ±4 kHz)
Kalibrierungsausgang	30 MHz, -10 dBm	τ i	Messunsicherheit <±10 nsec.
Anschluss	BNC-Buchse, 50 Ω	Δθi	Messunsicherheit <±10 mrad.
10-MHz-Referenz (Ein-/Ausgang)	-5 dBm...+5 dBm	Normal-Modus (gemessen mit 64 x 20 Chips)	
Anschluss	BNC-Buchsen, 50 Ω (Geräterückseite)	Leistung i	Messunsicherheit <±0,1 dB (jedoch τ i = 0)
Externer Trigger- und Gate-Eingang	TTL, 10 kΩ (nominal), DC gekoppelt	Trägerfrequenzfehler	<± (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 10 Hz) (im Expand-Modus innerhalb der Trä- gerfrequenz ±4 kHz)
Anschluss	BNC-Buchsen (Geräterückseite)		
Trigger-Ausgang	TTL-Pegel, BNC-Buchse	WCDMA-Analyse	Option 62
ZF-Ausgang (BNC-Buchse)	21,4 MHz, Bandbreite wie RBW	WCDMA-Messung	
X-Ausgang (Sweep)	421,4 MHz, BB ca. 20 MHz (3 dB), -5 V...5 V	Frequenzbereich	30 MHz...3,0 GHz
Anschluss	Sägezahn f _{START} bis f _{STOP}	Eingangsspegel	-40 dBm... +30 dBm (Gesamtpegel im Modus ATT manual)
Y-Ausgang	BNC-Buchse, 1 kΩ	WCDMA, BS-Signal	
NF-Ausgang	2 V Vollausschlag (100 dB)	Waveform Quality	Messunsicherheit <0,002
Probe Power-Ausgang	BNC-Buchse, 220 Ω	Modulationsfehler	restlicher Vektorfehler <3%
IEC-Bus	Subminiatur Kopfhörerbuchse, Geräte- rückseite	Code Domain Power	Messunsicherheit <±0,1 dB
Serielle Schnittstelle (RS-232-C)	max. 0,2 W an 32 Ω (nominal)	WCDMA, UE-Signal	
VGA-Monitorausgang	Option 05: AM/FM-Demodulation, interner Lautsprecher	Waveform Quality	Messunsicherheit <0,001
Druckerschnittstelle	±12,6 V, 100 mA, 4 pin, Stromversor- gung für aktive Tastköpfe	Modulationsfehler	restlicher Vektorfehler <3%
	IEEE-488 Busstecker, Geräterückseite	QPSK-Messung	
	D-SUB 9 pin, Geräterückseite	Frequenzbereich	30 MHz...3,0 GHz
	D-SUB 15 pin, Geräterückseite	Eingangsspegel	-40 dBm... +30 dBm (Gesamtpegel im Modus ATT manual)
	D-SUB 25 pin, Geräterückseite	Waveform Quality	Messunsicherheit <0,001
	ESC/P; PCL-Drucker	Modulationsfehler	restlicher Vektorfehler <3%
		I/O-Eingang	
		Eingangsspegelbereich	0,25 V... 0,9 V V _{SS} (jedoch ±0,47 V oder niedriger)
		Eingangsimpedanz	50 Ω (Nennwert), DC-Kopplung, AC-Kopplung
		Modulationsfehler	restlicher Vektorfehler <3%
		GSM/DECT-Analyse	Option 63
Digitale Kommunikationsstandards			
cdmaOne-Analyse	Option 61		
Messung der Waveform Quality			
Frequenzbereich	30 MHz...3,0 GHz		
Eingangsspegel	-30 dBm... +30 dBm (Gesamtpegel im Modus ATT AUTO)		
Forward Link			
Waveform Quality ρ	Messunsicherheit <±0.0015		
Time-Alignment-Fehler τ	Messunsicherheit <±300 nsec		
Trägerfrequenzfehler	<± (Referenzfrequenzfehler x Trägerfre- quenz + 10 Hz) (im Expand-Modus innerhalb der Trä- gerfrequenz ±4 kHz)		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysatoren R3264/3267/3273

GSM-Messung

Modulationsarten	GMSK (GSM, DCS1800, PCS1900)
Frequenzbereich	30 MHz...3,0 GHz
Eingangspegel	-30 dBm... +30 dBm
Frequenzfehler	Bereich $<\pm 10$ kHz Messunsicherheit $\leq \pm$ (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 5 Hz)
Phasenfehler	Bereich $\leq \pm 30^\circ$ (Peak) Messunsicherheit $\leq \pm 5^\circ$ (Peak), $\leq \pm 1^\circ$ (rms)

DECT-Messung

Modulationsart	GFSK (DECT)
Frequenzbereich	30 MHz...3,0 GHz
Eingangspegel	-30 dBm...+30 dBm
Frequenzhub	Messunsicherheit $\leq \pm$ (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 10 kHz) für max./min. Hub
Frequenzfehler	Messunsicherheit $\leq \pm$ (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 10 kHz)
Jitter-Messung	Messunsicherheit $\leq 0,1$ psec, Messung des Jitters zwischen den Bursts (PP→PP, RFP→RFP, RFP→PP)

PDC/PHS/IS-136-Analyse

Option 64

PDC/IS-136-Messung

Frequenzbereich	30 MHz...3,0 GHz
Eingangspegel	-30 dBm... +30 dBm
Frequenzfehler	Messunsicherheit \pm (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 5 Hz) Bereich $<\pm 1,4$ kHz (Normal) $<\pm 5$ kHz (Expand)
Modulationsfehler	Messgenauigkeit $<\pm (1\% + \text{Messwert} \times 2\%)$
Übertragungsgeschwindigkeit	< 1 ppm

PHS-Messung

Frequenzbereich	30 MHz...3,0 GHz
Eingangspegel	-30 dBm... +30 dBm
Frequenzfehler	Messunsicherheit \pm (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 20 Hz) Bereich $<\pm 13$ kHz (Normal) $<\pm 50$ kHz (Expand)
Modulationsfehler	Messunsicherheit $<\pm (1\% + \text{Messwert} \times 2\%)$

* Kein mitgeliefertes Zubehör

Allgemeine Daten

Diskettenlaufwerk	3,5 Zoll; MS-DOS-Format
Bildschirm	16,5 cm (6,5"), 1000 x 700 Punkte, Raster 104 x 76 mm (B x H) 2 Bildschirmspeicher A und B simultan, Quasianaloganzeige, Split Screen, Hilfszeileneditor, Datum/Uhr, Farbwahl, Einstellparameter (abschaltbar)

Auswertefunktionen

Marker, Deltamarker, Multimarker (10), Signal Track, Peak search, Next Peak, Offseteingabe Frequenz und Pegel, Display Line, Referenzlinie, Grenzwertkurven mit Komparator Pass/Fail, 10 Speicher für Einstellkonfigurationen und Kurven, Mittelwertbildung, Rauschmessungen, Oberwellenmessung, Leistungsmessungen, OBW- und ACP-Messung, Auto Tune, automatischer Selbsttest, Kalibrierroutinen, Transducer-Eingabe	
Betriebstemperaturbereich	0°C...50°C
Lagertemperaturbereich	-20°C...+60°C
Relative Luftfeuchtigkeit	<85%
Spannungsversorgung	autom. Umschaltung 115/230 V AC
115-V-AC-Betrieb	90 V...132 V;
230-V-AC-Betrieb	198 V...250 V;
Netzfrequenz	50 Hz...60 Hz
Leistungsaufnahme	<300 VA
Abmessungen (H x B x T)	ca. 177 mm x 350 mm x 420 mm, ohne Stellfüße, ohne Anschlussbuchsen
Gewicht	<18 kg

Bestellangaben

Spektrumanalysator

9 kHz...3,5 GHz	R3264
100 Hz...8 GHz	R3267
100 Hz...26,5 GHz	R3273

Optionen

01	Hardware Plattform für digitale Modulationsanalyse
02	PCMCIA-Kartenlaufwerk anstelle Floppy
08	Steuerung Signalquelle R3562
11	Hochgenaue Leistungsmessung für 3GPP (Option 62), $\pm 0,4$ dB
16	Externer Mischer, 26,5 GHz...40 GHz, WR 28 (nur R3273)
17	Externer Mischer, 40 GHz...60 GHz, WR 19 (nur R3273)
21	Präzisionsfrequenzreferenz $\pm 5 \times 10^{-9}$ /Tag, $\pm 2 \times 10^{-8}$ /Jahr
22	Präzisionsfrequenzreferenz $\pm 3 \times 10^{-10}$ /Tag
23	Rubidium-Referenzoszillator $\pm 1 \times 10^{-10}$ /Monat
25	Referenzkonverter für 3G Node B
61	CDMA (IS-95)-Analyse
62	WCDMA-Analyse (3GPP)
63	GSM/EDGE/DECT-Analyse
64	PDC/PHS/IS-136-Analyse
65	cdma2000-Analyse
66	Bluetooth Analyse
67	HDR-(1 x EV-DO)-Analyse
73	FM-Hubanalyse
74	Mitlaufgenerator
	Frequenzbereich 100 kHz...3,5 GHz
	Ausgangsleistung -50 dBm...0 dBm, 0,1-dB-Schritte
	Fehler $<\pm 0,5$ dB
	Frequenzgang $<\pm 3,0$ dB
	Oberwellen <-20 dBc
	HF-Eingangsschutz, Power Sweep
86	19"-Gestelladapter

Ergänzungen

Transportkoffer	
Servicehandbuch	
IEC-Bus Verbindungskabel	408JE-101/102
VSWR-Messbrücke,	
5 MHz...3000 MHz	ZRB 2 (R&S) 1039.9492.x



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator R3131A

9 kHz...3 GHz

Universeller Analysator für alle Aufgaben in Entwicklung, Fertigung, Prüffeld, Service und Ausbildung; durch spezielle Filter auch für EMV-Vormessungen einsetzbar

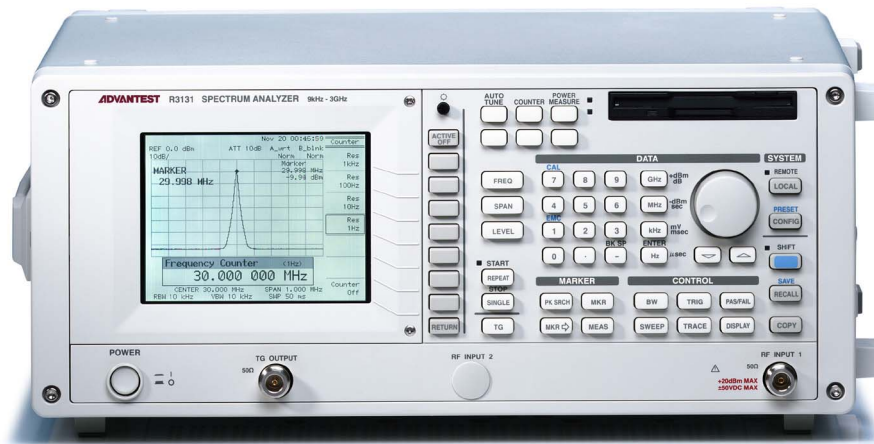


Foto 43157-2

Kurzbeschreibung

Der Spektrumanalysator R3131A ist ein Mittelklassegerät bei sehr niedrigen Kosten. Aufgrund seines weiten Frequenzbereichs von 9 kHz bis 3 GHz bietet er sich für viele Aufgaben an. Dank hochstabilem synthesesizergesteuerten LO genügt er selbst hohen Ansprüchen im Labor- oder Systemeinsatz. Für letztere Anwendung spricht auch die 19"-Bauform.

Bedienung, Ausstattung

Eine unkomplizierte Bedienung wird durch übersichtliche Anordnung der Bedienelemente sowie den weitgehenden Verzicht auf Mehrfachbelegungen von Tasten gewährleistet. Viele Mess- und Markerfunktionen sowie der eingebaute Frequenzzähler gehören zur Grundausstattung.

Ebenfalls serienmäßig sind dabei die 9- und 120-kHz-6-dB-Bandbreiten und der QP-Detektor für EMV-Messungen.

Ein Diskettenlaufwerk, Druckerunterstützung, RS-232-C- und IEEE488-Schnittstellen sind Standard. Ein optionaler Mitlaufgenerator ermöglicht skalare Netzwerkmessungen.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	9 kHz...3 GHz
Referenzoszillator	
Alterung	<±2x 10 ⁻⁶ /Jahr
Auflösebandbreiten	300 Hz...1 MHz/Auto, (6 dB) 9/120 kHz
Formfaktor	<15: 1
Frequenzhub/Teil	1 kHz...300 MHz, Zero Span
Stör-FM	<100 Hz/0,1 s (Zero Span)
Eingangsspegel	+30 dBm bis Eigenrauschen/ ±50 V DC, Option 40: +40 dBm -113 +2f [GHz] dBm (1 kHz Bandbreite, f>1 MHz)
Eigenrauschanzeige	<-70 dBc bei -30 dBm (>10 MHz)
Intermodulation	-100 dBm (>1 MHz)
Interne Störsignale	-100 dBc (1 Hz) bei 20 kHz Abstand
Phasenrauschen	<±0,5 dB (>100 kHz)
Frequenzgang	-64...+40 dBm/0,1-dB-Schritte
Referenzpegel	dBm, dBmV, dBµV, Watt, Volt
Amplitudeneinheiten	10, 5, 2, 1 dB/Teil, Linear
Pegelauflösung	0 dB...50 dB in 10-dB-Schritten
HF-Teiler	10 Hz...1 MHz, 1-10-Teilung
Videofilter	50 ms...500 s, Zero Span
Ablenkzeit	1 Hz...1 kHz
Frequenzzähler Auflösung	

Mitlaufgenerator	
Frequenzbereich	100 kHz...3 GHz
Ausgangspegelbereich	-59,9 dBm...0 dBm in 0,1-dB-Schritten

Allgemeine Daten	
Fernsteuerung	IEEE488, RS-232-C
Stromversorgung	100 V/240 V, 50 Hz...60 Hz
Leistungsaufnahme	150 VA
Abmessungen (B x H x T)	424 mm x 177 mm x 300 mm
Gewicht	12 kg

Bestellangaben

Spektrumanalysator	R3131A
---------------------------	--------

Optionen	
Mitlaufgenerator	74

Ergänzungen	
EMV-Software (Windows)	EPS9980
IEC-Bus-Kabel 1 m	408JE-101
IEC-Bus-Kabel 2 m	408JE-102
Transportkoffer	R 16080M
19"-Gestelladapter	A02468

BasePak+ – für alle Messungen an Antenneninstallationen

Komplette Hard- und Software zum vollständigen Qualifizieren von Antennenaufbauten



Kurzbeschreibung

BasePak+ ist das ideale Werkzeug zum Messen von Sende- und Empfangssignalen und zum Qualifizieren von Antennenanlagen in analogen und digitalen Übertragungssystemen. BasePak+ ist eine Kombination, bestehend aus Spektrumanalysator Advantest U3641 und Mitlaufgenerator (siehe Seite 245), Windows-Software, Messbrücke und weiterem Zubehör. Damit lässt sich das Empfangsspektrum aufnehmen und überwachen, die Anpassung und Übertragungseigenschaften bestimmen sowie Kabelfehler nach der FDR- (Frequency Domain Reflectometry-) Methode finden.

Eigenschaften

- ◆ BasePak+ mit Messmöglichkeiten
 - Spektrum
 - Übertragung
 - Anpassung
 - Kabelfehler
 - Burstanalyse als Option

Alle Messungen werden mit einem kleinen und leichten Spektrumanalysator, gesteuert durch ein Notebook, durchgeführt. Ergebnisse können auf dem Notebook gespeichert und später wieder geladen werden. Damit lassen sich schnell Vergleiche anstellen und Veränderungen sofort erkennen. Durch die Einbettung in



Windows können die Daten auf allen üblichen Druckern ausgegeben werden und lassen sich sogar in andere Programme einbinden.

Bestellangaben

BasePak+, bestehend aus:

Spektrumanalysator Advantest	U3641, U3641-74	
Akku	U4000-B5	
Ladegerät	U4000-C4	
Zubehörkoffer mit RSWinTDR-Software		
VSWR-Messbrücke	ZRB2	0373.9017.5x
Koppler		
Kalibriersatz		
Kabel		

Optionen (für U3641)

Interner Steuerrechner	15
OCXO-Referenzoszillator	20
100-/300-Hz-Auflösebandbreiten	26
TV-Demodulator inklusive Option 78	72
Breitband-FM-Demodulator	73
Mitlaufgenerator	74
Kanaleingabe	78

Ergänzungen (für U3641)

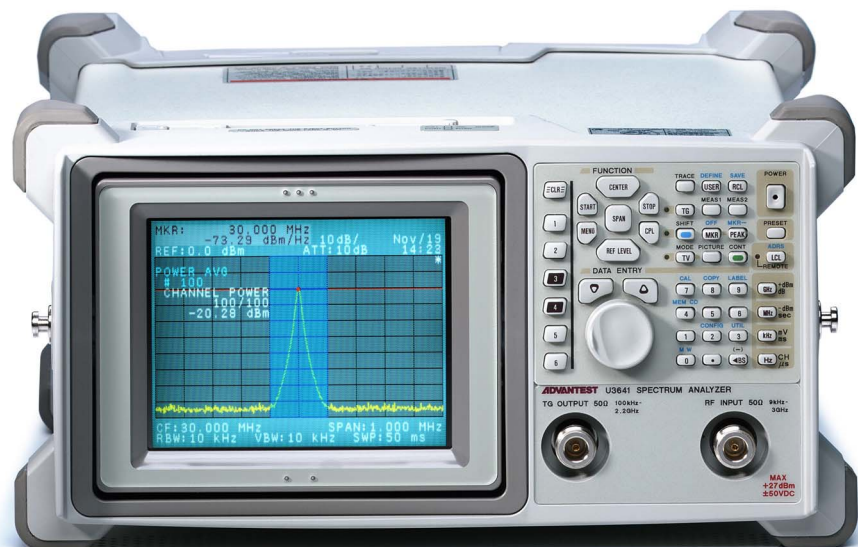
Akku 60 Wh	U4000-B5	
Ladegerät für 2 Stück B5	U4000-C4	
Ladegerät für 4 Stück B5	U4000-C5	
Ladegerät für 4 Stück B5 und Diagnosemodul	U4000-C6	
PC-Card-Speicherkarte 256 k	A09508	
GSM-MS-Applikationsprogramm für internen Steuerrechner	PU36410300-IC	
GSM-BS-Applikationsprogramm für internen Steuerrechner	PU36410310-IC	
Lichtschutztubus	R16601	
DC-Anschlusskabel	A01434	
Reflexionsmessbrücke	R&S ZRB2	0373.9017.5x
Transportkoffer	R16072	
Tragetasche	R16216	
Frontplattendeckel	A02806	

Spektrumanalysatoren U3641, U3661

U 3641: 9 kHz...3 GHz

U 3661: 9 kHz...26,5 GHz

**Leichte, tragbare Analysatoren
für den mobilen Einsatz mit
Synthesizergenauigkeit**



U3641 (Foto 42774)

Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysatoren U3641 und U3661 (Advantest) bieten einzigartige Eigenschaften wie:

- ◆ Klein und leicht: nur etwa 148 mm x 291 mm x 330 mm und 6,5 kg/8,3 kg Gewicht (ohne Akku und Netzteil)
- ◆ Drei verschiedene Möglichkeiten zur Spannungsversorgung: Netzbetrieb, Akku (bis 1,5 h/1 h) oder direkter DC-Anschluss
- ◆ 15,2 cm (6"-) LCD-Farbbildschirm
- ◆ Integrierter Vorverstärker mit einem Gewinn von >25 dB
- ◆ Volle Dynamik z. B. bei GSM-Pulsmessungen
- ◆ Zwei Speicherkartenlaufwerke nach dem PCMCIA-Standard zur Archivierung von Messdaten und Geräteeinstellungen

Die wesentlichen technischen Merkmale auf einen Blick

- ◆ OCXO-Referenzoszillator mit einer 2×10^{-8} /Tag-Alterung (Option)
- ◆ Netzunabhängiger Betrieb

Messungen an Funk-Basisstationen

- ◆ Mehr als 70 dB Dynamik zur Messung der Leistungsrampe an GSM-Basisstationen
- ◆ Mit Mitlaufgenerator und VSWR-Messbrücke ZRB2 (siehe Seite 273) Anpassmessungen an Antennen
- ◆ Mit Hard- und Softwarepaket BasePak (siehe Seite 244) Anpassmessungen und Lokalisierung von Kabelfehlern nach der FDR-Methode
- ◆ Präzises Messen der Pulsleistung
- ◆ Verschiedene Leistungsmessfunktionen

- ◆ Gated Sweep zum Darstellen des Modulations- oder Schaltspektrums
- ◆ GSM-Applikationssoftware für den optionalen Steuerrechner (nur U3641)

Funküberwachung

- ◆ Herausragende Empfindlichkeit durch eingebauten Vorverstärker bis 3 GHz für Messungen bis zu -135 dBm bei 1 kHz Auflösungsbandbreite
- ◆ Eingabe von Antennenkorrekturfaktoren und Grenzwertkurven
- ◆ Ausgabe aller Werte auch in dBμV möglich
- ◆ Ideale Kombination mit Rohde & Schwarz-Antennen

Modularität durch nachrüstbare Optionen

Funktion	Option
Interner Steuerrechner	15 (nur U3641)
OCXO-Referenzoszillator	20 (nicht mit Option 73)
100 Hz, 300 Hz Auflösungsbandbreiten zusätzlich	26
CDMA-Messungen auf Knopfdruck	60 (nicht mit Option 72)
TV-Demodulator inklusive Anzeige auf dem Bildschirm	72 (nicht mit Option 60)
FM-Hubmessungen	73 (nicht mit Option 20, nur U3641)
Mitlaufgenerator 100 kHz...2,2 GHz (2,7 GHz typ.)	74
Kanaleingabe	78

Spektrumanalysatoren U3641, U3661

Technische Kurzdaten

Interner Referenzoszillator	Standard
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0°C...+50°C	$\leq \pm 1 \cdot 10^{-5}$
Alterung	$\leq \pm 2 \cdot 10^{-6}$
OCXO-Referenzoszillator	Option 20
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0°C...+50°C	$\leq \pm 1 \cdot 10^{-7}$
Alterung	$\leq \pm 2 \cdot 10^{-8}$
Frequenz	
Frequenzbereich	
U3641	9 kHz...3 GHz
U3661	9 kHz...26,5 GHz
Auflösebandbreiten	1 kHz...3 MHz, wide (5 MHz)/Auto
Option 26	100 Hz, 300 Hz
Formfaktor	15 : 1
Frequenzhub	1 kHz...3,2 GHz/Zero Span
Stör-FM	$\leq 60 \text{ Hz}_{pp}/100 \text{ ms}$
Maximaler Eingangspegel	
Vorverstärker aus	$\geq +27 \text{ dBm}$
Vorverstärker ein	$\geq +13 \text{ dBm}$
Sweepzeit	50 ms...1000 s 50 μs ...100 s Span 0
Mitlaufgenerator	Option 74
Frequenzbereich	100 kHz...2,2 GHz
Ausgangspegel	0 dBm...-31 dBm in 1-dB-Schritten
Pegelfehler	$\leq \pm 0,5 \text{ dB}$ (bei 30 MHz)
Frequenzgang	$\leq \pm 0,7 \text{ dB}$ (bis 1 GHz) $\leq \pm 1,5 \text{ dB}$ (100 kHz...2,2 GHz)
Allgemeine Daten	
Arbeitstemperaturbereich	0°C...50°C
Lagertemperaturbereich	-20°C...+60°C
Elektromagnetische Verträglichkeit	entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinien EN 55011 und EN 61326-1

Zulässige Feuchte	<85%, nicht kondensierend
Stromversorgung	200 V AC...240 V AC $\pm 10\%$, 48 Hz...66 Hz 100 V AC...120 V AC $\pm 10\%$, 48 Hz...66 Hz 10 V DC...16 V DC an XLR-Stecker
Leistungsaufnahme	ca. 60 W
Abmessungen (B x H x T)	148 mm x 291 mm x 330 mm
Gewicht	ca. 6,9 kg ohne Akku, ohne Netzteil

Bestellangaben

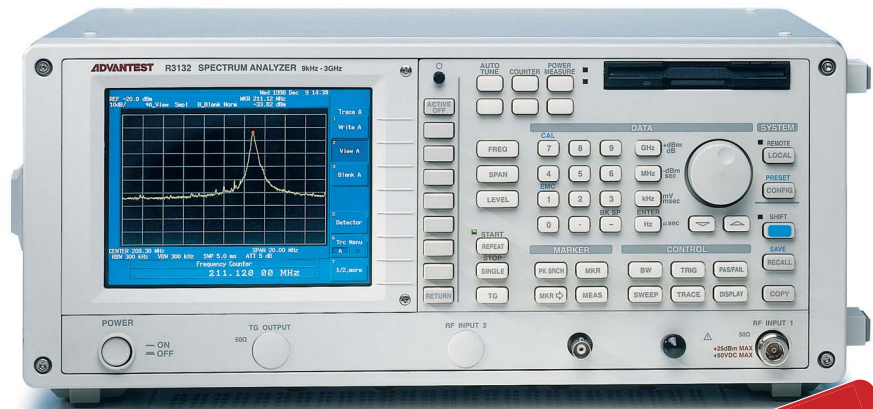
Spektrumanalysator		
9 kHz...3 GHz, 50 Ω	U3641	
9 kHz...3 GHz, 75 Ω	U3641N	
9 kHz...26,5 GHz, 50 Ω	U3661	
Optionen		
Interner Steuerrechner	15 (nur für U3641)	
OCXO-Referenzoszillator	20	
100-/300-Hz-Auflösebandbreiten	26	
CDMA-Messungen	60	
TV-Demodulator inklusive Option 78	72	
Breitband-FM-Demodulator	73 (nur für U3641)	
Mitlaufgenerator	74	
Kanaleingabe	78	
Ergänzungen		
Akku 60 Wh	U4000-B5	
Ladegerät für 2 Stück B5	U4000-C4	
Ladegerät für 4 Stück B5	U4000-C5	
Ladegerät für 4 Stück B6		
und Diagnosemodul	U4000-C6	
PC-Card-Speicherkarte 256 k	A09508	
GSM-MS-Applikationsprogramm für internen Steuerrechner	PU36410300-IC	
GSM-BS-Applikationsprogramm für internen Steuerrechner	PU36410310-IC	
CATV-Applikationsprogramm für internen Steuerrechner	PU36414001-IC	
Lichtschutztubus	R16601	
DC-Anschlusskabel	A01434	
Reflexionsmessbrücke	ZRB2	0373.9017.5x
Transportkoffer	R16072	
Tragetasche	R16216	
Frontplattendeckel	A02806	

Störsignale, Frequenzgang U3641	U3661 Band 0 (N = 1)	U3661 Band 1 (N = 1)	U3661 Band 2 (N = 2)	U3661 Band 4 (N = 4)	
Frequenzbereich	9 kHz...3 GHz	9 kHz...3,2 GHz	3,0 GHz...7,1 GHz	6,7 GHz...14,5 GHz	13,7 GHz...26,5 GHz
Eigenrauschen (RBW 1 kHz, ATT 0 dB, VBW 10 Hz)	Vorverstärker aus: $\leq -117 \text{ dBm} + 2,7 f [\text{GHz}] \text{ dB}$ Vorverstärker ein: $\leq -135 \text{ dBm} + 4,3 f [\text{GHz}] \text{ dB}$	$-118 \text{ dBm} + 2f [\text{GHz}] \text{ dB}$ >1 MHz	-115 dBm	-110 dBm	-105 dBm
Intermodulation	Vorverstärker aus: $\leq -70 \text{ dBc}$ Vorverstärker ein: $\leq -70 \text{ dBc}$	-70 dBc <1,7 GHz -80 dBc >1,7 GHz	-100 dBc	-100 dBc	-100 dBc
Interne Störsignale	Vorverstärker aus: $\leq -100 \text{ dB}$ Vorverstärker ein: $\leq -105 \text{ dB}$	-100 dBm >1 MHz	-90 dBm	-90 dBm	-90 dBm
Phasenrauschen	$\leq -100 \text{ dBc}$ (1 Hz) (10 kHz Trägerabstand)	$\leq -100 \text{ dBc}$ (1 Hz) + 20 logN	$\leq -100 \text{ dBc}$ (1 Hz) + 20 logN	$\leq -100 \text{ dBc}$ (1 Hz) + 20 logN	$\leq -100 \text{ dBc}$ (1 Hz) + 20 logN
Frequenzgang	Vorverstärker aus: $\leq \pm 1,0 \text{ dB}$ (100 kHz...2,7 GHz) $\leq \pm 2,0 \text{ dB}$ (9 kHz...3 GHz) Vorverstärker ein: $\leq \pm 1,0 \text{ dB}$ (100 kHz...2,7 GHz) $\leq \pm 2,0 \text{ dB}$ (9 kHz...3 GHz)	$\pm 2 \text{ dB}$	$\pm 1,5 \text{ dB}$	$\pm 3,5 \text{ dB}$	$\pm 4 \text{ dB}$

Spektrumanalysatoren R3132/N, R3162, R3172, R3182

- R3132:** 9 kHz...3 GHz
- R3132N:** 9 kHz...3 GHz
- R3162:** 9 kHz...8 GHz
- R3172:** 9 kHz...26,5 GHz
- R3182:** 9 kHz...40 GHz

Allround-Talente für universelle Aufgaben in Entwicklung, Fertigung, Prüffeld und Service



R3132 (Foto 43265-1)

Kurzbeschreibung

Die universellen Spektrumanalysatoren der Serie R31x2 von Advantest von 9 kHz bis 40 GHz bieten als Allrounder einer leistungsfähigen Mittelklasse vielfältige Einsatzmöglichkeiten im manuellen Betrieb wie auch im Systemeinsatz. Sie sind kostengünstige Messgeräte für Entwicklung, Fertigung- und Service von Kommunikationsprodukten und Consumer-Elektronik sowie auch für EMV-Voruntersuchungen. Die Analysatoren bieten Eigenschaften für erhöhte Anforderungen hinsichtlich Signalauflösung, Eigenrauschen und Dynamikverhalten.

Vielfältige Auswertefunktionen erleichtern die Bedienung. Speziell mit der wachsenden Bedeutung von Funksystemen werden auch die Anforderungen an Spektrumanalysatoren immer größer. Schnelle Sweepzeit im Nullhub, Gated Sweep, Nachbarkanalleistungsmessungen sowie Spektrummasken mit vordefinierten Einstellungen tragen dem Rechnung.

Je nach Anwendungsbedarf kann der Analysator individuell mit Optionen nachgerüstet werden.

Hauptmerkmale

- ◆ Ein TFT-Farbbildschirm mit 16,5 cm Bilddiagonale erleichtert das Ablesen und die Signaluordnung
- ◆ Mit einer Rauschanzeige von –131 dBm bei 30 Hz Auflösungsbreite und sogar –146 dBm mit zugeschaltetem internen Vorverstärker werden auch kleinste Signale im Bereich bis 3 GHz analysierbar
- ◆ Die ≥8-GHz-Varianten beinhalten einen Preselektor ohne Einschränkung der Eigenrauschenanzeige
- ◆ Eine Wobbelzeit von nur 20 ms mit einer Bildwiederholrate von 20 Kurven/s gestattet schnelles Arbeiten, mit der Änderungen bei Abgleicharbeiten fast analog sichtbar werden
- ◆ Der HF-Eingangsschwächer ist bis 8 GHz in 5-dB-Stufen schaltbar, um das intermodulationsfreie Dynamikverhalten weiter maximieren zu können
- ◆ Auflösungsbreiten von 1 kHz bis 3 MHz, bei Nullhub zusätzlich 10 MHz; optional sind 30-Hz-, 100-Hz und 300-Hz-Bandbreiten möglich
- ◆ Frequenzhubfehler kleiner 1% mittels DDS (Direct Digital Synthesis)
- ◆ AM/FM-Demodulator mit Lautsprecher und Kopfhöreranschluss
- ◆ Als Standardschnittstellen sind IEC-Bus und RS-232-C mit schneller Datenübertragung eingebaut
- ◆ Ein MS-DOS-kompatibles Diskettenlaufwerk gewährt die Speicherung von Einstellparametern und Signalkurven zur Einbindung in Windows-Anwendungen mittels CSV-Format
- ◆ Zur Dokumentation der Messergebnisse ist standardmäßig eine parallele Druckerschnittstelle mit PCL- und ESC/P-Formaten vorhanden
- ◆ Flexible Triggereinstellungen für TV-Anwendungen; Modell R3132N mit 75 Ω Eingangsimpedanz
- ◆ Integrierte EMV-Funktionen ermöglichen entwicklungsbegleitende EMV-Messungen mit 6 dB Auflösungsbreiten von 200 Hz (optional), 9 kHz, 120 kHz und 1 MHz und QP-Gleichrichten
- ◆ Bei den Modellen R3172 und R3182 ist eine Frequenzbereichserweiterung bis 110 GHz mit externen, 2-Dioden-Mischern möglich. Diese Mischer sind speziell auf die Advantest Spektrumanalysatoren R3172 und R3182 abgestimmt und weisen eine niedrige Umsetzdämpfung auf. Somit kann im Vergleich zum konventionellen Ein-Dioden-Mischer die Mesempfindlich-

Spektrumanalysatoren R3132/N, R3162, R3172, R3182

keit erheblich gesteigert werden. Um das Eingeben der frequenzabhängigen Umsetzdämpfungswerte in den Analysatoren zu vereinfachen, werden diese zum Einlesen auf Diskette mitgeliefert. R3172 und R3182 verfügen im erweiterten Frequenzbereich über einen Software-Preselector, mit dem unerwünschte Spiegelfrequenzen unterdrückt und eine eindeutige Erkennung des Eingangssignals ermöglicht werden

- ◆ Mit der Option 73 bieten alle Analysatoren der Familie die Möglichkeit zur breitbandigen FM-Demodulation. Im mit externen Mischern erweiterten Frequenzbereich können Signale mit einem Frequenzhub bis zu 500 MHz Spitze-Spitze demoduliert werden. Damit können typische FMCW-Radar-Signale aus der Automobilindustrie (ACC-Adaptive Cruise Control) auf ihre Hub- und Linearitätseigenschaften getestet werden
- ◆ Mit einem Gewicht von 15 kg bis 18 kg ist der Analysator nicht nur für Laboreinsatz, sondern auch für Wartungsaufgaben vor Ort das geeignete Werkzeug, Front- und Rückseitendeckel schützen das Gerät beim Transport

Messfunktionen

- ◆ Eingebauter Zähler mit 1 Hz Auflösung, der separate Frequenzzähler überflüssig macht
- ◆ PASS/FAIL-Komparatorfunktion, um optisch auf einfache Weise die Einhaltung von definierten Grenzwerten überprüfen zu können
- ◆ Auto-Tune-Funktion, um das größte Signal auf Tastendruck in Schirmmitte zu zentrieren und mit gespreiztem Frequenzbereich darzustellen
- ◆ Diverse Leistungsmessungen auf Tastendruck
- ◆ Weitere Einknopfbedienungen u.a. für belegte Bandbreite OBW, % AM, % AM-Video, FM-Hub
- ◆ Kanaleingabe für TV- und Mobilfunksysteme
- ◆ Automatische Nebenwellen- und Störsignalmessung in auswählbaren Frequenzbereichen
- ◆ Rauschmessungen zur Bestimmung der Signalreinheit von Oszillatoren oder Rauschpegel, normiert auf die jeweilige Systembandbreite
- ◆ Split-Screen-Darstellung mit voneinander unabhängigen Fenstern

Bedienung

Die Frontplatte weist klar zugeordnete, handliche Bedientasten nahezu ohne Doppelbelegung auf. Die Kombination von Hard- und Softkeys gestattet schnelle und einfache Bedienung mit vielen Signalverarbeitungsmöglichkeiten. Ergebnisdarstellungen werden leicht ablesbar in einem zusätzlichen Displayfenster angezeigt. Die Geräteabmessungen sind für 19"-Gestelladapter im Systemeinsatz ausgelegt.

Optionen

- ◆ Schmale Auflösebandbreiten 30/100/300 Hz und 200 Hz (6 dB)
- ◆ 3-GHz-Mitlaufgenerator für alle Modelle bis 26,5 GHz, der die Analyse-möglichkeiten auf skalare Übertragungs- und Anpassungsmessungen an Komponenten in einem Gerät erweitert
- ◆ Schnelle Wobbelzeit von 50 µs für Untersuchungen an gepulsten und Burstsignalen im demodulierten Zeitbereich
- ◆ Präzisionsfrequenzreferenz
- ◆ Externe Mischer bis zu 110 GHz (nur R3172 und R3182)
- ◆ Breitbandige FM-Demodulation

Technische Daten

Frequenz			Hub Bereich	1 kHz...3 (8; 26,5; 40) GHz, Zero Span (Nullhub)
Frequenzbereich	R3132	9 kHz...3 GHz	Messunsicherheit	±1%
	R3132N	9 kHz...2,2 GHz, nutzbar bis 3 GHz	Frequenz-Stabilität	
	R3162	9 kHz...8 GHz	Stör-FM	≤60 Hz p-p/100 ms
	R3172	9 kHz...26,5 GHz	mit Option 20	≤20 Hz p-p/100 ms
	R3182	9 kHz...40 GHz	Signalreinheit	
Frequenzfehler		± (f x Referenz-Frequenz + Hub x 1% + 0,15 x RBW + 60 Hz)	Seitenband-Rauschen (SSB), f>8 GHz	
Zähler			10 kHz Trägerabstand	≤100 dBc (1 Hz)
Auflösung		1 Hz...1 kHz	20 kHz	≤105 dBc (1 Hz)
Fehler		±(Marker Frequenz x Ref.-Frequenzunsicherheit + 1 LSD)	100 kHz	≤118 dBc (1 Hz), typisch
		(S/N ≥25 dB, Hub ≤200 MHz)	1 MHz	≤135 dBc (1 Hz), typisch
Referenzfrequenz		±2 x 10 ⁻⁶ /Jahr	Auflösebandbreiten (3 dB)	
mit Option 20		±1 x 10 ⁻⁷ /Jahr	Bereich	1 kHz...3 MHz; 1...3 Folgen, 10 MHz im Nullhub
		±1 x 10 ⁻⁵ (0°C...50°C)	mit Option 27	30 Hz/100 Hz/ 300 Hz

Spektrumanalysatoren R3132/N, R3162, R3172, R3182

Selektivität (60:3 dB)	< 5 : 1	Störsignale 2. Ordnung	
6-dB-Bandbreite	9 kHz, 120 kHz, 1 MHz	100 MHz...800 MHz	≤ -75 dBc (R3172/82: ≤ -70 dBc), -30 dBm Mischerpegel
mit Option 27	200 Hz	0,8 GHz...3,3 GHz	≤ -80 dBc, -30 dBm Mischerpegel
Videobandbreite	10 Hz...3 MHz, 1-3 Folge	> 3,3 GHz	≤ -100 dBc (R3182: ≤ -95 dBc), -10 dBm Mischerpegel
Pegel			≤ -70 dBc (f > 3,3 GHz)
Anzeigebereich	+30 dBm bis zu mittlerem angezeigten Rauschpegel	Intermodulation 3. Ordnung	≤ -80 dBc, -30 dBm Eingang (Frequenz 200 MHz...3,3 GHz, Offset beider Signale > 50 kHz)
Maximaler Eingangspegel	+30 dBm, ±50 V DC max.	Interceptpunkt 3. Ordnung, IP3	> 10 dBm
Vorverstärker AUS	(0 V DC R3162/72/82)	Interceptpunkt 2. Ordnung, k2	> 50 dBm
R3132N	+134 dBμV, ±50 V DC max.	Andere Eingangsstörsignale	≤ -70 dBc (Frequenz 10 MHz...18 GHz)
Vorverstärker EIN	+13 dBm, ±50 V DC max. (0 V DC R3162/72/82)	Rest-Eigenstörsignale	≤ -60 dBc (Frequenz > 18 GHz)
Darstellbereich		1 MHz...3,3 GHz	≤ -100 dBm (Vorverstärker AUS)
Log	10, 5, 2, 1 dB/div	f > 3,3 GHz	≤ -90 dBm, ATT 0 dB, Eingang abgeschlossen mit 50 Ω
Linear	10% / div des Referenzpegels	1 MHz...3,3 GHz	≤ -105 dBm (Vorverstärker EIN)
Referenzpegelbereich		Amplitudenfehler	
Vorverstärker AUS		Kalibriersignal	30 MHz
Log	-64 dBm...+40 dBm, 0,1-dB-Schritte	Fehler	-20 dBm ±0,3 dB
Linear	+141,1 μV...22,36 V	Frequenzgang (ATT = 10 dB, bezogen auf 30 MHz und nach automatischer Kalibrierung), Vorverstärker AUS	
Vorverstärker EIN		100 kHz...3 GHz	≤ ±0,5 dB
Log	-82 dBm...+20 dBm, 0,1-dB-Schritte	9 kHz...3,3 GHz	≤ ±1,5 dB
Linear	+17,8 μV...281,5 mV	3,3 GHz...7,1 GHz	≤ ±1,6 dB
HF-Eingangsteiler (Bereich)		7,1 GHz...14,7 GHz	≤ ±1,8 dB
R3132/N	0 dB...50 dB, 5-dB-Schritte	14,7 GHz...27 GHz	≤ ±2,5 dB
R3162	0 dB...75 dB, 5-dB-Schritte	27 GHz...30 GHz	≤ ±3,0 dB
R3172	0 dB...70 dB, 10-dB-Schritte	30 GHz...40 GHz	≤ ±3,5 dB
R3182	0 dB...70 dB, 10-dB-Schritte	Skalentreue/Linearität	
Sweep		(nach Eigenkalibrierung)	≤ ±0,5 dB (0 dB...-20 dB)
Sweepzeit (Ablenkzeit)	20 ms...1000 s	Log	≤ ±1,5 dB/90 dB
(10 ms bei Hub ≤ 100 MHz bei R3172/82)			≤ ±1,0 dB/10 dB
Nullhub 50 μs...1 s		Lin	≤ ±0,2 dB/1 dB
Sweepzeitfehler	±1%	Eingangsteiler (Schaltfehler, bezogen auf eine Dämpfung von 10 dB bei 30 MHz)	5% vom Referenzpegel
Triggerarten	freilaufend, Netzfrequenz, Video, extern, TV-H/V, im Nullhub zusätzlich Trigger Delay (Pre-/Post-Trigger)	Auflösebandbreiten-Schaltfehler (nach Eigenkalibrierung)	≤ ±0,3 dB (0...50 dB)
Sweeparten	repetierend, einmalig, Fenster-Sweep	ZF-Verstärkungsfehler (nach Eigenkalibrierung)	≤ ±0,5 dB
Gleichrichter	Normal (Max/Min), Sample, Positive/Negative Peak	Gesamtpegelfehler (REF = -50...0 dBm, ATT = 10 dB, 2 dB/div, RBW = 300 kHz, f = 100 kHz...3 GHz)	< ±0,5 dB
Messdynamik			±1,5 dB (R3132N bis 2,2 GHz)
Eigenrauschanzeige		Schnittstellen	
RBW 1 kHz; VBW 10 Hz; ATT 0 dB		HF-Eingang	
1 MHz...3,3 GHz		R3132/N, R3162	N-Buchse
Vorverstärker AUS	< -118 dBm + 2 f [GHz] dB	R3172	SMA-Buchse
Vorverstärker EIN	< -132 dBm + 3 f [GHz] dB	R3182	K-Buchse
Angezeigter mittlerer Rauschpegel		Impedanz	50 Ω, (R3132N: 75 Ω)
R3162		VSWR (Vorverstärker AUS)	
3,3 GHz...8 GHz	< -115 dBm + 0,5 f [GHz] dB	100 kHz...3,3 GHz, ATT ≥ 10 dB	≤ 1,5 : 1
R3172		3,2 GHz...27 GHz, ATT ≥ 10 dB	≤ 2,0 : 1
3,2 GHz...7,1 GHz	< -112 dBm	26,5 kHz...40 GHz, ATT ≥ 10 dB	≤ 2,2 : 1
7 GHz...14,7 GHz	< -111 dBm	9 kHz...3,3 GHz	≤ 2,5 : 1 (Vorverstärker EIN)
14,5 GHz...22 GHz	< -107 dBm	Kalibrierausgang	BNC-Buchse, 50 Ω (R3132N: 75 Ω)
22 GHz...26,5 GHz	< -104 dBm	Frequenz, Pegel	30 MHz, -20 dBm
R3182		10-MHz-Referenzgang	BNC-Buchse an der Rückseite, 50 Ω
3,2 GHz...7,1 GHz	< -115 dBm	Pegelbereich	
8 GHz...14,7 GHz	< -113 dBm	R3132/62	0 dBm...+16 dBm
14,5 GHz...27 GHz	< -110 dBm	R3172/82	-10 dBm...+10 dBm
26,5 GHz...30 GHz	< -107 dBm		
29,5 GHz...40 GHz	< -106 dBm		
1-dB-Kompression des Eingangsmischers			
(f > 100 MHz und < 3 GHz)	> 0 dBm (Mischer-Eingangspegel)		
HF-Eingang mit Vorverstärker EIN	> -25 dBm		

Spektrumanalysatoren R3132/N, R3162, R3172, R3182

Externer Trigger- und Gate-Eingang	BNC-Buchse an der Geräterückseite, 10 k Ω (nominal), DC gekoppelt
Y-Ausgang	0...2 V (100 dB), BNC-Buchse, Geräterückseite
NF-Ausgang	Subminiatur-Kopfhörerbuchse an der Geräterückseite, 0,2 W maximal an 8 Ω (nominal)
Externer Mischer-Ausgang	R3182 Standard, R3172 optional
Frequenzbereich	4 GHz...7,6 GHz
Pegel, Impedanz, Anschluss	>+8 dBm, 50 Ω , SMA-Buchse
AM/FM-Demodulation, interner Lautsprecher	
Probe Power-Ausgang	\pm 12 V, 100 mA, 4 pin, Stromversorgung für aktive Tastköpfe
IEC-Bus	IEEE-488 Busstecker, Geräterückseite
Serielle Schnittstelle	RS-232-C, D-SUB 9 pin, Geräterückseite
VGA-Monitorausgang	D-SUB 15 pin, Geräterückseite
Drucker-Schnittstelle	D-SUB 25 pin, Geräterückseite
	ESC/P; PCL-Drucker
Diskettenlaufwerk	3,5 Zoll; MS-DOS-Format
Option Mitlaufgenerator	
R3132/3162/3172	100 kHz...3 GHz
R3132N	100 kHz...2,2 GHz
Ausgangsleistung	0 dBm...-59,9 dBm, 0,1-dB-Schritte
Frequenzgang	\leq ±1,5 dB
Oberwellen	\leq -20 dBc

Option breitbandige FM-Demodulation	
Eingangspegel	>-50 dBm
FM-Hub	
interner Mischer-Mode	10 kHz...2,5 MHz
externer Mischer-Mode	10 kHz...500 MHz
Linearitätsfehler	\leq 2% von der Skalierung, 0,2% typ.
Demodulationsbandbreite (3 dB)	\geq 300 kHz

Option externe Mischer	
Frequenzbereich	
26,5 GHz...40 GHz	Option 16
40 GHz...60 GHz	Option 17
50 GHz...75 GHz	Option 18
75 GHz...110 GHz	Option 19
Eigenrauschanzeige (RBW 1 kHz, VBW 10 Hz)	
\leq -99 dBm	Option 16
\leq -93 dBm	Option 17
\leq -90 dBm	Option 18
\leq -85 dBm	Option 19 (75 GHz...85 GHz)
\leq -80 dBm	Option 19 (85 GHz...110 GHz)
Frequenzgang	\pm 5 dB typ.
Maximaler Eingangspegel	+20 dBm (LO+HF-Eingangssignal)

Allgemeine Daten	
Bildschirm	16,5 cm (6,5 ")
Auflösung	1000 x 700 Punkte
Raster (B x H)	104 x 76 mm
	2 Bildschirmspeicher A und B, Split Screen, Hilfszeileneditor, Datum/Uhr, Farbwahl, Einstellparameter (abschaltbar)

Auswertefunktionen	Marker, Deltamarker, Multimarker (10), Signal Track, Peak search, Next Peak, Offsetting Frequenz und Pegel, Display Line, Referenzlinie, Grenzwertkurven mit Komparator Pass/Fail, 10 Speicher für Einstellkonfigurationen und Kurven, Mittelwertbildung, Rauschmessungen, Leistungsmessungen, OBW und ACP Messung, Auto Tune, automatischer Selbsttest, Kalibrierroutinen, Transducer Eingabe
Betriebstemperaturbereich	0°...50°C
Lagertemperaturbereich	-20°C...+ 60°C
Relative Luftfeuchtigkeit	<85%
Stromversorgung	automatische Umschaltung zwischen 100 V AC und 220 V AC
	90 V...132 V, 50 Hz...60 Hz
	198 V...250 V, 50 Hz...60 Hz
	<150 VA...200 VA
	424mm x 177mm x 300 mm, ohne Stellfüße, ohne Anschlussbuchsen
	15 kg...18 kg, abhängig von Modell und Optionsaustattung
Gewicht	

Bestellangaben

Spektrumanalysator	
50 Ω , 9 kHz...3 GHz	R3132
75 Ω , 9 kHz...2,2 (3) GHz	R3132N
50 Ω , 9 kHz...8 GHz	R3162
50 Ω , 9 kHz...26,5 GHz	R3172
50 Ω , 9 kHz...40 GHz	R3182

Optionen	
Anschluss externer Mischer	3 (nur R3172, bei R3182 standardmäßig enthalten)
Externer Mischer 26,5 GHz...40 GHz	16 (nur R3172 und R3182)
Externer Mischer 40 GHz...60 GHz	17 (nur R3172 und R3182)
Externer Mischer 50 GHz...75 GHz	18 (nur R3172 und R3182)
Externer Mischer 75 GHz...110 GHz	19 (nur R3172 und R3182)
Präzisionsfrequenzreferenz	20
Auflösebandbreiten	
30/100/300 Hz	27
Sweepzeit im Nullhub 50 μ s...1 s	29
FM-Demodulation	73
Mitlaufgenerator	74 (nicht für Modell R3182)

Ergänzungen	
Transportkoffer	R 16080M oder R 16083
19"-Gestelladapter	A02468
IEC-Bus-Verbindungskabel	408JE-101/102
VSWR-Messbrücke, 5...3000 MHz	ZRB 2 (Rohde & Schwarz)
N-Kabel, BNC-Kabel, Filter	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



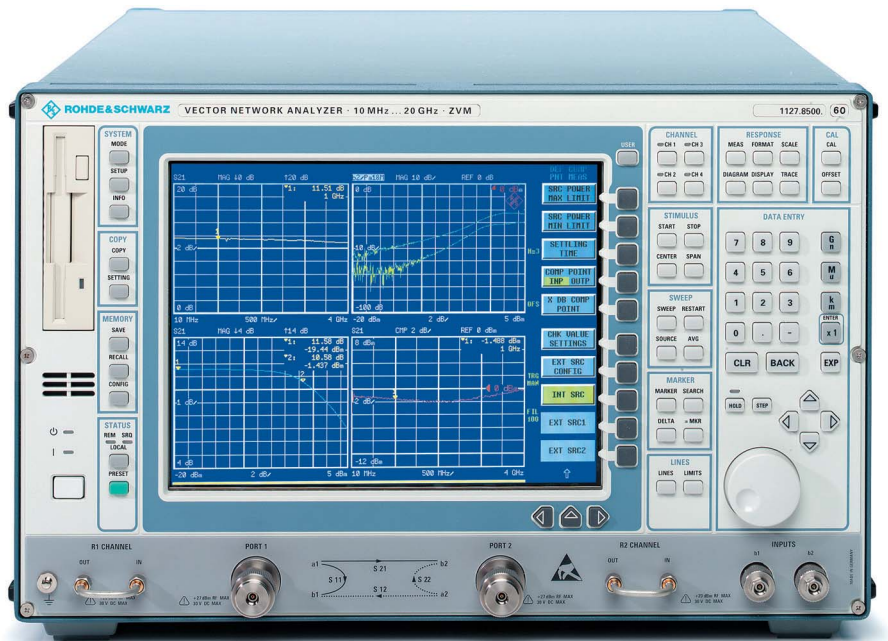
Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVM, R&S ZVK

R&S ZVM: 10 MHz...20 GHz

R&S ZVK: 10 MHz...40 GHz

**Extrem schnelle, hochpräzise
und vielseitige vektorielle Netz-
werkanalysatoren**

R&S ZVM (Foto 43453-2)



Kurzbeschreibung

R&S ZVM und R&S ZVK erschließen für die Modellreihe der Rohde&Schwarz-Netzwerk-analysatoren den Frequenzbereich bis 20 GHz und 40 GHz. Bereits bei Standard-anwendungen wie S-Parameter- oder Gruppenlaufzeitmessungen zeigen sie ihr hohes Niveau bezüglich Messgeschwindigkeit, Dynamik und Genauigkeit. Dieses wird durch die vielfältigen Mess-, Anzeige- und Protokollfunktionen komplettiert. Darüber hinaus lösen ZVM und ZVK komplexe Aufgaben wie frequenzumsetzende Messungen (Umsetzverlust, Intermodulation, Nebenwellen) oder nichtlineare Messungen (Interceptpunkt und Kompressionspunkt).

Kurze Messzeiten

Die Kombination eines leistungsfähigen Prozessorsystems mit extrem schnellen Synthesizern ermöglicht auch bei hoher Anzahl von Punkten und kleineren Messbandbreiten äußerst kurze Messzeiten. In Verbindung mit schnellen IEC-Bus-Zugriffszeiten und -Transferraten bewirken ZVM und ZVK eine wesentliche Beschleunigung bei automatisierten Test- und Produktionsabläufen.

Hohe Dynamik

Das wegen der Grundwellenmischung äußerst rauscharme Frontend ermöglicht einen Dynamikbereich, der bei entsprechender Konfiguration weit über den spezifischen Werten von 115 dB bzw. 110 dB liegt. Aufgrund dieses enormen Bereiches können hochsperrende HF-Komponenten vermessen und auch bei niedrigen Messpegeln hohe Genauigkeiten erzielt werden.

Messungen an linearen und nichtlinearen Komponenten

Das Systemkonzept von R&S ZVM und R&S ZVK mit zwei unabhängigen Synthesizern für Generator und Empfänger bildet die Basis für vielseitige Messungen mit höchster Genauigkeit, Dynamik und Messgeschwindigkeit an linearen, nichtlinearen und frequenzumsetzenden Messobjekten wie Verstärkern und Mischern. Drei Generatoren – der interne und bis zu zwei externe – können unabhängig voneinander konfiguriert und angesteuert werden. Das Grundwellenmischkonzept und die damit verbundene

hohe Selektivität von R&S ZVM und R&S ZVK macht die Verwendung von zusätzlichen externen Filtern überflüssig. Der Empfänger detektiert auch kleinste Messsignale wie Intermodulationsprodukte und Nebenwellen, da die volle Selektivität und der gesamte Dynamikbereich auch bei frequenzumsetzenden Messobjekten zur Verfügung steht. Beispiele für Messungen an Verstärkern, Frequenzumsetzern, Vervielfachern, Teilern, Synthesizern und Ähnlichem sind:

- ◆ K-Faktor
- ◆ Wirkungsgrad (PAE)
- ◆ Seitenbänder bei Mischermessungen mit fester oder mitlaufender ZF
- ◆ Beliebige Harmonische (Oberwellen) in Abhängigkeit der Frequenz oder des Pegels
- ◆ Intermodulationsprodukte von Verstärkern und Mischern (z.B. IP3, IP5, IP7...)
- ◆ Nebenwellen
- ◆ Mischprodukte bei mehrfach umsetzenden Messobjekten, Multiplizieren, Teilern und Kombinationen derartiger Komponenten



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVM, R&S ZVK

	R&S ZVM	R&S ZVK
Frequenzbereich	10 MHz...20 GHz	10 MHz...40 GHz
Frequenzauflösung		100 μ Hz
Impedanz		50 Ω
Messtore	PC 3,5 Stecker	2,92 mm Stecker
Messzeit (normiert)	<0,5 ms/Punkt	<0,7 ms/Punkt
Ausgangspegel	+5 dBm/+2 dBm...-85 dBm	0 dBm/-5 dBm...-85 dBm
Pegelunsicherheit		<1 dB...2 dB
Messdynamik* (Messbandbreite 10 Hz)	>85 dB (<0,5 GHz) >115 dB (0,5 GHz...8 GHz) >110 dB (8 GHz...16 GHz) >100 dB (16 GHz...20 GHz)	>80 dB (<0,5 GHz) >110 dB (0,5 GHz...8 GHz) >105 dB (8 GHz...16 GHz) >90 dB (16 GHz...20 GHz) >90 dB (20 GHz...28 GHz) >80 dB (28 GHz...40 GHz)
<small>*Bei Verwendung des direkten Empfängerzugriffs erhöhen sich die Dynamik und Empfindlichkeit auf 10 dB. typ.</small>		
Messbandbreiten	1 Hz...10 kHz (in 9 Stufen) und 26 kHz	
Kalibriermethoden	TOM, TRM, TNA, TOM-X, AutoKal (alle Rohde&Schwarz-Patente) TRL, TOSM, Normierungsverfahren	

Einbindung virtueller Netzwerke und CAE-Software

Die Option Virtuelle Transformationsnetzwerke ermöglicht die virtuelle Einbindung beliebiger linearer Zweitor-Netzwerke in einen Messaufbau.

Beispielsweise bei der Prüfung von Komponenten, welche durch ein Transformationsnetzwerk an eine bestimmte Impedanz angepasst werden müssen, erlaubt ein automatisch ablaufender Embedding-Prozess die Berücksichtigung der notwendigen Anpassnetzwerke durch mathematische Algorithmen von R&S ZVM und R&S ZVK. Umgekehrt lässt sich durch Deembedding der Einfluss eines bekannten Netzwerkes nachträglich herausrechnen.

Die notwendigen Daten (*.S1P, *.S2P, *.S4P, *.flp) können durch eine direkte Vermessung des Netzwerkes oder aber durch einen theoretischen Entwurf mittels einer CAE-Software gewonnen werden.

Zeitbereichsmessungen

Durch die Transformation der Messdaten vom Frequenz- in den Zeitbereich lassen sich Störstellen bzw. die Impedanz in Abhängigkeit von der Weglänge darstellen. Mit der maximalen Zahl von 2001 Frequenzpunkten können mit R&S ZVM und R&S ZVK auch Messobjekte großer Länge mit hoher Auflösung untersucht werden. Fünf unterschiedliche Filter gestatten die Optimierung der Auflösung von Laufzeit bzw. Ort der Störung und Amplitude der Nebenkeulen. Weitergehend ermöglicht das Setzen eines Fensters im Zeitbereich (Gaten) die Darstellung von S-Parametern einer bestimmten Störstelle.

Spezielle Kalibrierverfahren

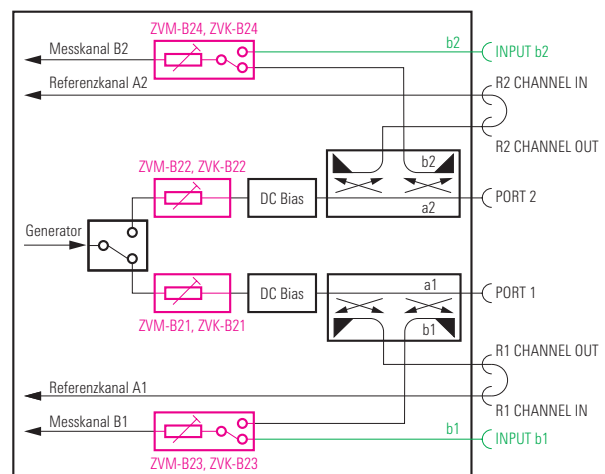
Spezielle für Rohde & Schwarz patentierte Kalibrierverfahren erlauben beim R&S ZVM und R&S ZVK

volle Zweitor-Kalibrierungen mit weniger und nur teilweise spezifizierten Standards. Dies erleichtert wesentlich die Herstellung von Kalibrierstandards z.B. zur Verwendung in Testfassungen oder mit Waferproben. Vor allem bei nicht-koaxialen Systemen können bei minimalem Aufwand exzellente Kalibrierungen für höchste Messgenauigkeit und Dynamik erreicht werden.

Integrierter PC und Ethernet

Als Betriebssystem in R&S ZVM und R&S ZVK wird Windows NT eingesetzt. Der Anwender hat freien Zugriff auf die Festplatte, Floppy-Laufwerk und alle Schnittstellen des integrierten PC. Dies ermöglicht beispielsweise den Anschluss eines externen Monitors, die Installation beliebiger Drucker oder die Ausführung von Software im R&S ZVM bzw. R&S ZVK zur Verarbeitung von Messdaten oder zur Steuerung der Netzwerkanalysatoren per IEC- oder internem RSIB-Datenbus. R&S ZVM und R&S ZVK werden dadurch zur Steuereinheit für sich selbst oder für ein komplettes Mess- oder Produktionssystem. Außerdem ermöglicht der integrierte PC die Steuerung und den Datentransfer per Ethernet.

Testset von R&S ZVM und R&S ZVK



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVM, R&S ZVK

Technische Daten

Alle technischen Daten beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf die beiden Messtore PORT 1 und PORT 2 sowie auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Quelltor und eine Messbandbreite ≤10 kHz.

Blauer Rahmen: Hinweis auf besonders wichtige Daten

Messbereich

Wellenwiderstand 50 Ω

Messtoranschlüsse

R&S ZVM 3,5 mm (Stecker)
R&S ZVK 2,92 mm (Stecker)

Frequenz

Bereich R&S ZVM	10 MHz...20 GHz
Bereich R&S ZVK	10 MHz...40 GHz
Unsicherheit	$4 \cdot 10^{-6} + 1 \cdot 10^{-6}$ Betriebszeit in Jahren
Auflösung	100 μHz

Messpunkteanzahl (frei wählbar) 1...2001

Messzeit pro Punkt

bei mindestens 400 Punkten und einer Messbandbreite von	10 Hz	ZVM 10 kHz	ZVK 10 kHz
mit Systemfehlerkorrektur	<200 ms	<0,9 ms	<1,1 ms
normalisiert	<100 ms	<0,5 ms	<0,7 ms

Messdynamik (ohne Systemfehlerkorrektur,

ohne optionale Eichleitung	ZVM	ZVM	ZVK	ZVK
bei einer Messbandbreite von	10 Hz	10 kHz	10 Hz	10 kHz
bis 500 MHz	>75 dB	>45 dB	>70 dB	>40 dB
500 MHz...8 GHz	>115 dB	>85 dB	>110 dB	>80 dB
8 GHz...16 GHz	>110 dB	>80 dB	>105 dB	>75 dB
16 GHz...20 GHz	>100 dB	>70 dB	>90 dB	>60 dB
20 GHz...28 GHz			>90 dB	>60 dB
28 GHz...40 GHz			>80 dB	>50 dB

Messbandbreiten (ZF-Bandbreiten) 1 Hz...10 kHz (halbdekadische Stufen) und 26 kHz (Full)

Messgenauigkeit

R&S ZVM-Messunsicherheit bei Transmissionsmessungen

nach Systemfehlerkalibrierung
Die Messunsicherheitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Quelltor bezogen, gelten für eine Messbandbreite von 10 Hz und setzen ein angepasstes Messobjekt voraus.

10 MHz...500 MHz	
für +15 dB...-25 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -25 dB...-35 dB	1 dB bzw. 6°
500 MHz...8 GHz	
für +15 dB...+5 dB	0,2 dB bzw. 2°
für +5 dB...-50 dB	0,1 dB bzw. 1°
für -50 dB...-65 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -65 dB...-80 dB	1 dB bzw. 6°
8 GHz...16 GHz	
für +15 dB...-55 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -55 dB...-70 dB	1 dB bzw. 6°

16 GHz...20 GHz	
für +12 dB...+5 dB	0,3 dB bzw. 3°
für +5 dB...-30 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -30 dB...-45 dB	0,3 dB bzw. 3°
für -45 dB...-60 dB	1 dB bzw. 6°

R&S ZVM-Messunsicherheit bei Reflexionsmessungen

nach Systemfehlerkalibrierung
Die Messunsicherheitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Quelltor bezogen, gelten für eine Messbandbreite von 10 Hz und setzen ein isolierendes Messobjekt voraus.

10 MHz...20 GHz	
für +10 dB...+3 dB	0,6 dB bzw. 4°
für +3 dB...-15 dB	0,4 dB bzw. 3°
für -15 dB...-25 dB	1 dB bzw. 6°
für -25 dB...-35 dB	3 dB bzw. 20°

Änderung der Messkurve bei 0 dB

pro Kelvin Temperaturänderung <0,2 dB bzw. <2°

R&S ZVK-Messunsicherheit bei Transmissionsmessungen

nach Systemfehlerkalibrierung
Die Messunsicherheitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Quelltor bezogen, gelten für eine Messbandbreite von 10 Hz und setzen ein angepasstes Messobjekt voraus.

10 MHz...500 MHz	
für +10 dB...-15 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -15 dB...-30 dB	1 dB bzw. 6°
500 MHz...8 GHz	
für +10 dB...+5 dB	0,2 dB bzw. 2°
für +5 dB...-45 dB	0,1 dB bzw. 1°
für -45 dB...-60 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -60 dB...-75 dB	1 dB bzw. 6°
8 GHz...16 GHz	
für +10 dB...-50 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -50 dB...-65 dB	1 dB bzw. 6°
16 GHz...28 GHz	
für +5 dB...-20 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -20 dB...-35 dB	0,3 dB bzw. 3°
für -35 dB...-50 dB	1 dB bzw. 6°
28 GHz...40 GHz	
für +5 dB...-10 dB	0,2 dB bzw. 2°
für -10 dB...-25 dB	0,3 dB bzw. 3°
für -25 dB...-40 dB	1 dB bzw. 6°

R&S ZVK-Messunsicherheit bei Reflexionsmessungen

nach Systemfehlerkalibrierung
Die Messunsicherheitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Quelltor bezogen, gelten für eine Messbandbreite von 10 Hz und setzen ein isolierendes Messobjekt voraus.

10 MHz...20 GHz	
für +5 dB...-15 dB	1 dB bzw. 6°
für -15 dB...-30 dB	3 dB bzw. 20°
20 GHz...40 GHz	
für +5 dB...0 dB	2 dB bzw. 15°
für 0 dB...-10 dB	1 dB bzw. 6°
für -10 dB...-25 dB	3 dB bzw. 20°

Änderung der Messkurve bei 0 dB

pro Kelvin Temperaturänderung <0,2 dB bzw. <2°



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVM, R&S ZVK

Effektive Systemdaten

Im Frequenzbereich	50 MHz...20 GHz	ab 20 GHz
	R&S ZVM	R&S ZVK
Direktivität	>46 dB	>42 dB
Quelltoranpassung	>36 dB	>36 dB
Reflexionsgleichlauf	<0,1 dB	<0,1 dB
Lasttoranpassung	>46 dB	>42 dB
Transmissionsgleichlauf	<0,1 dB	<0,2 dB

Ausgangspegel

Bereich ohne Option Generatoreichleitung		
	R&S ZVM	R&S ZVK
bis 16 GHz	-20 dBm...+5 dBm	-20 dBm...0 dBm
ab 16 GHz	-20 dBm...+2 dBm	-20 dBm...-5 dBm

Unsicherheit bei -10 dBm		
ohne optionale Pegelkalibrierung	2 dB	2 dB
150 MHz...16 GHz im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...26°C	1 dB	1 dB

Linearität (bezogen auf -10 dBm)		
ab 150 MHz im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...26°C	<0,4 dB	<0,4 dB

Auflösung	0,1 dB	0,1 dB
-----------	--------	--------

Spektrale Reinheit

Harmonische		
bei maximalem Nennausgangspegel	R&S ZVM	R&S ZVK
bis 10 GHz	<-23 dBc	<-20 dBc
10 GHz...20 GHz	<-17 dBc	<-15 dBc
ab 20 GHz		<-25 dBc

bei -10 dBm Ausgangspegel		
bis 10 GHz	<-30 dBc	<-30 dBc
ab 10 GHz	<-25 dBc	<-25 dBc

Nichtharmonische	<-35 dBc	<-35 dBc
------------------	----------	----------

Einseitenband-Phasenrauschen

in 1 Hz Bandbreite und bei 10 kHz Trägerabstand		
bis 150 MHz	<-100 dBc	
150 MHz...1 GHz	<-90 dBc	
ab 1 GHz	<-90 dBc + 20 · log (f/GHz)	
	<-78 dBc bei 4 GHz	
	<-72 dBc bei 8 GHz	
	<-64 dBc bei 20 GHz	
	<-58 dBc bei 40 GHz (R&S ZVK)	

Störhub

Effektivbewertung (RMS) von 10 Hz...3 kHz		
bis 150 MHz	<2 Hz	
150 MHz...1 GHz	<5 Hz	
1 GHz...2 GHz	<10 Hz	
2 GHz...4 GHz	<20 Hz	
4 GHz...8 GHz	<40 Hz	
8 GHz...20 GHz	<80 Hz	
20 GHz...40 GHz (R&S ZVK)	<160 Hz	

Eingangspegel

Maximaler Nenneingangspegel		
ohne optionale Empfängereichleitung		+5 dBm
mit Empfängereichleitung in Stellung 0 dB		+5 dBm
mit Empfängereichleitung in Stellung ≥30 dB		+27 dBm

Pegelmessunsicherheit (ohne optionale Pegelkalibrierung)

im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...26°C		
bis 500 MHz	für +5 dBm...-45 dBm	2 dB
500 MHz...16 GHz	für +5 dBm...-70 dBm	2 dB
16 GHz...20 GHz	für +5 dBm...-50 dBm	2 dB
20 GHz...28 GHz	für +5 dBm...-50 dBm (R&S ZVK)	3 dB
ab 28 GHz	für +5 dBm...-30 dBm (R&S ZVK)	4 dB

Höchstzulässiger zerstörungsfreier Eingangspegel

ohne optionale Empfängereichleitung	+27 dBm
mit Empfängereichleitung in Stellung 0 dB	+27 dBm
mit Empfängereichleitung in Stellung ≥30 dB	+30 dBm

Höchstzulässiger zerstörungsfreier Gleichstrom/ zerstörungsfreie Gleichspannung

0,5 A bzw. 30 V

Effektiver Rauschpegel bei einer Messbandbreite von 10 Hz

bis 500 MHz	<-80 dBm
500 MHz...8 GHz	<-110 dBm
8 GHz...16 GHz	<-105 dBm
16 GHz...20 GHz	<-95 dBm
20 GHz...28 GHz (R&S ZVK)	<-95 dBm
ab 28 GHz (R&S ZVK)	<-85 dBm

Anpassung (ohne Systemfehlerkorrektur)

bis 50 MHz	>10 dB
50 MHz...8 GHz	>12 dB
8 GHz...20 GHz	>10 dB
ab 20 GHz (R&S ZVK)	>8 dB

Referenzkanaleingänge

R CHANNEL IN

	R&S ZVM	R&S ZVK
Anschlüsse	SMA (Buchsen)	2,92 mm (Buchsen)
Anpassung	>12 dB	>8 dB
Maximaler Nenneingangspegel	+5 dBm	+5 dBm
Höchstzulässiger zerstörungsfreier Eingangspegel	+20 dBm	+20 dBm

Anzeige

Bildschirm	Farb-LCD mit 26 cm Bildschirmdiagonale
Auflösung	640 x 480 x 256
Wobbelbetriebsarten	Frequenzwobbelung, Pegelwobbelung und Zeitwobbelung

Anzeigeparameter (Beispiele)

S-Parameter und daraus ableitbare Größen wie VSWR, Impedanz, Admittanz, Gruppenlaufzeit etc. sowie (optional) nichtlineare Parameter wie n-dB-Kompressionspunkt, SOI und TOI. Darstellung komplexer Größen entweder in komplexer Form oder formatiert nach Betrag, Phase, Real- oder Imaginärteil

Messdiagramme (Beispiele)

kartesisch linear, einfach oder doppelt logarithmisch sowie segmentiert, polar linear oder logarithmisch sowie segmentiert, Smith (beliebig zoombar), Inverses Smith, Charter

1 m°/...200 k°/
1 pU/...1 GU/
(automatische variable Anzahl der Gitternetzlinien durch MAX-/MIN-Skalierung)

Mehrkanalarstellung

bis zu vier unabhängige Darstellkanäle (CH1...CH4)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVM, R&S ZVK

Bildschirmteilung (Beispiele)	Overlay, Dual Channel Split, Quad Channel Split	MOUSE	IBM-PC-kompatibler PS/2-Mausanschluss
Marker	8 Normal-Marker oder 7 Delta-Marker je Darstellkanal	KEYBOARD	IBM-PC-kompatibler Tastaturanschluss, DIN, 5-polig
Markerauflösung	4 gültige Ziffern	USER (Ein-/Ausgang)	16-bit-TTL, frei programmierbar, D-Sub, 25-polig
Markerformatierung	unabhängig von Messkurvenformatierung wählbar	COM 1/ COM 2	IBM-PC-kompatible serielle Schnittstellen, RS-232-C, D-Sub, 9-polig
Automatische Markerfunktionen	Marker-Tracking, Marker-Search, Marker-Target, Bandfilterfunktionen (Güte, Formfaktor etc.)	IEC BUS	Fernsteueranschluss IEEE488, IEC625, 24-polig (für allgemeine Anwendungen)
Trace-Mathematik	alle vier Grundrechenarten mit bis zu drei Operanden	IEC SYSTEM BUS	Fernsteueranschluss IEEE488, IEC625, 24-polig (zur Ansteuerung von Generatoren beispielsweise als Lokaloszillator bei Mischermessungen)
Hilfslinien (Display lines)	Horizontal-, Kreis- oder Radiallinien	LPT	IBM-PC-kompatibler Druckeranschluss, Centronics, D-Sub, 25-polig
Grenzwertlinien (Limit Lines)	Paare von Polygonzügen in kartesischen Diagrammen, beliebige Kreise in Kreisdiagrammen	MULTIPOINT	zur Ansteuerung der optionalen Dreitor- und Viertor-Adapter

Weitere Anschlüsse (Rückwand)

PORT BIAS 1/2	Gleichspannungseinspeisungseingänge für PORT 1/2
EXT TRIGGER LEVEL	Eingang für externes Triggersignal
DC MEAS INPUTS DC 1/2	Eingang für externe Pegelsteuerung
EXT FREQ REF IN	Gleichspannungsmesseingänge
EXT FREQ REF OUT	Eingang für externes Frequenzreferenzsignal
EXTERNAL GENERATOR	Ausgang des internen Frequenzreferenzsignals
BLANK (Eingang)	Anschlüsse zur Steuerung eines externen Generators der Rohde&Schwarz-Familien
TRIGGER (Ausgang)	TTL-Signal
ANALYZER MONITOR	TTL-Signal
PC MONITOR	IBM-PC-kompatibler VGA-Monitoranschluss für Messbildschirm
	IBM-PC-kompatibler VGA-Monitoranschluss für PC-Bildschirm

Allgemeine Daten

Temperaturbelastbarkeit	datenhaltig	5°C...40°C
	funktionsfähig	0°C...50°C
	Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C
Kalibrierintervall		IEC68-2-1, IEC68-2-2
Stromversorgung		1 Jahr
		100 V...120 V (AC) mit Toleranz ±10%, 6 A, 50 Hz...400 Hz mit Toleranz -6% und +10% oder
		200 V...240 V (AC) mit Toleranz ±10%, 3 A, 50 Hz...60 Hz mit Toleranz -6% und +10%
Leistungsaufnahme		Geräteschutzklasse I nach VDE411
Zertifizierung		280 W (Standby: 10 W)
Abmessungen (B x H x T)		VDE, GS, CSA, CSA-NRTL/, CE-Zeichen
Gewicht		435 mm x 281 mm x 584 mm
		30 kg

Optionsübersicht

Option	Typ	Nutzen
AutoKal	R&S ZVR-B1	Volle Zweitor-Kalibrierung in wenigen Sekunden
Zeitbereichstransformation	R&S ZVR-B2	Zur Lokalisierung von Störstellen, zur Bestimmung des Reflexionskoeffizienten an bestimmten Störstellen und in Abhängigkeit von Länge/Laufzeit, Trimmen von Filtern, Optimierung von Steckern, Ergänzung zur Kalibrierung u.ä.
Frequenzumsetzende Messungen	R&S ZVR-B4	Unkomplizierte Messungen an Mischern Problemlose Messung nahezu beliebiger Mischprodukte (Harmonische beliebigen Grades, Intermodulationsprodukte an Verstärkern und Mischern, Nicht-Harmonische usw.)
Nichtlineare Messungen	R&S ZVR-B5	Kompressionspunkt und SOI/TOI direkt über der Frequenz
Pegelkalibrierung	R&S ZVR-B7	Hohe Pegelgenauigkeit von Generator(en) und Empfängern für Mischer- und Intermodulationsmessungen
Dreitor-Adapter	R&S ZVR-B8	Messungen an Duplexfiltern
Virtuelle Transformationsnetzwerke	R&S ZVR-K9	Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit, z.B. bei SAW-Filtermessungen oder Waferprobern
Viertor-Adapter	R&S ZVR-B14	Multiportanwendungen Messungen an Frequenzweichen
Ethernet-Anschluss für internen PC	R&S FSE-B16	Steuerung und Datentransfer per Ethernet
IEC-Bus für internen PC	R&S FSE-B17	Integrierter PC steuert den R&S ZVM bzw. R&S ZVK und Messaufbauten
Generatoreichleitung PORT 1	R&S ZVM-B21, R&S ZVK-B21	Erzeugung kleiner Pegel bis -90 dBm an PORT 1
Generatoreichleitung PORT 2	R&S ZVM-B22, R&S ZVK-B22	Erzeugung kleiner Pegel bis -90 dBm an PORT 2
Empfängereichleitung PORT 1	R&S ZVM-B23, R&S ZVK-B23	Erweiterung des Empfangsbereiches an PORT 1 auf +27 dBm Direkter Zugriff auf Messkanal b1
Empfängereichleitung PORT 2	R&S ZVM-B24, R&S ZVK-B24	Erweiterung des Empfangsbereiches an PORT 2 auf +27 dBm Direkter Zugriff auf Messkanal b2

Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVM, R&S ZVK

Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Frequenzbereich	Bestellnr.				
Netzwerkanalysatoren							
Vektorieller Netzwerkanalysator 4-Kanal, 50 Ω, aktives Testset	R&S ZVM	10 MHz...20 GHz	1127.8500.60	TOM-X-Ergänzungssatz, PC3,5, 50 Ω	R&S ZV-Z29	4 GHz...26,5 GHz	1085.7647.03
Vektorieller Netzwerkanalysator 4-Kanal, 50 Ω, aktives Testset	R&S ZVK	10 MHz...40 GHz	1127.8651.60	Gleitlasten			
				N (m), 50 Ω	R&S ZV-Z41	1,7 GHz...18 GHz	1085.8095.02
				N (f), 50 Ω	R&S ZV-Z41	1,7 GHz...18 GHz	1085.8095.03
				PC 3,5 Paar m, f (für R&S ZVM)	R&S ZV-Z42	0 GHz...26,5 GHz	1128.3524.02
				2,92 mm Paar m, f (für R&S ZVK)	R&S ZV-Z44	0 GHz...40 GHz	1128.3553.02
Optionen				Allgemeines Zubehör			
Zeitbereichstransformation	R&S ZVR-B2	–	1044.1009.02	Hardware Optionen N, 50 Ω			
Frequenzumsetzende Messungen ¹⁾	R&S ZVR-B4	–	1044.1215.02	AutoKal ⁷⁾	R&S ZVR-B1	0 GHz...8 GHz	1044.0625.02
Nichtlineare Messungen	R&S ZVR-B5	–	1044.1321.02	Dreitor-Adapter ⁷⁾	R&S ZVR-B8	0 GHz...4 GHz	1086.0000.02
Pegelkalibrierung ²⁾	R&S ZVR-B7	–	1044.1544.02	Viertor-Adapter (2 x SPDT) ⁷⁾	R&S ZVR-B14	0 GHz...4 GHz	1106.7510.02
Virtuelle Transformationsnetze ³⁾	R&S ZVR-K9	–	1106.8830.02	Viertor-Adapter (SP3T) ⁷⁾	R&S ZVR-B14	0 GHz...4 GHz	1106.7510.03
Ethernet AUI für internen PC	FSE-B16	–	1073.5973.02	Messkabel (Paare)			
Ethernet BNC für internen PC	FSE-B16	–	1073.5973.03	N (m)/N (m), 50 Ω	R&S ZV-Z11	0 GHz...18 GHz	1085.6505.03
Ethernet RJ45 für internen PC	FSE-B16	–	1073.5973.04	N (m)/N (m), 75 Ω	R&S ZV-Z12	0 GHz...4 GHz	1085.6570.02
IEC-Bus-Interface für internen PC	FSE-B17	–	1066.4017.02	N (m)/PC3,5 (m), 50 Ω	R&S ZV-Z13	0 GHz...18 GHz	1134.3997.02
Generatoreichleitung für R&S ZVM, PORT 1	R&S ZVM-B21	–	1128.1009.11	Kalibriersätze			
Generatoreichleitung für R&S ZVM, PORT 2	R&S ZVM-B22	–	1128.1009.21	N, 50 Ω	R&S ZCAN	0 GHz...3 GHz	0800.8515.52
Empfängereichleitung für R&S ZVM, PORT 1 ⁴⁾	R&S ZVM-B23	–	1128.1009.12	N, 75 Ω	R&S ZCAN	0 GHz...3 GHz	0800.8515.72
Empfängereichleitung für R&S ZVM, PORT 2 ⁵⁾	R&S ZVM-B24	–	1128.1009.22	Dämpfungsglieder			
Generatoreichleitung für R&S ZVK, PORT 1	R&S ZVK-B21	–	1128.1409.11	1 W	R&S DNF	0 GHz...12,4 GHz	0272.4X10.50 ⁸⁾
Generatoreichleitung für R&S ZVK, PORT 2	R&S ZVK-B22	–	1128.1409.21	50 W	R&S RBU 50	0 GHz...2 GHz	1073.8695.XX ⁹⁾
Empfängereichleitung für R&S ZVK, PORT 1 ⁴⁾	R&S ZVK-B23	–	1128.1409.12	100 W	R&S RBU 100	0 GHz...2 GHz	1073.8495.XX ⁹⁾
Empfängereichleitung für R&S ZVK, PORT 2 ⁵⁾	R&S ZVK-B24	–	1128.1409.22	Anpassglieder, N, 50 Ω → N, 75 Ω			
R&S ZVM-, R&S ZVK-Zubehör				Längswiderstand	R&S RAZ	0 GHz...2,7 GHz	0358.5714.02
Messkabel (Paare)				L-Glied	R&S RAM	0 GHz...2,7 GHz	0358.5414.02
PC 3,5 (f)/PC3,5 (m), 50 Ω (für R&S ZVM) ⁶⁾	R&S ZV-Z14	0 GHz...26,5 GHz	1134.4093.02	Zubehör divers, N, 50 Ω			
2,92 mm (f)/2,92 mm (m), 50 Ω (für R&S ZVK) ⁶⁾	R&S ZV-Z15	0 GHz...40 GHz	1134.4193.02	T-Check	R&S ZV-Z60	0 GHz...4 GHz	1108.4990.50
Kalibriersätze				Gleichstromspeisung	R&S ZV-Z61	2 MHz...4 GHz	1106.8130.02
PC 3,5 (für R&S ZVM)	R&S ZV-Z32	0 GHz...26,5 GHz	1128.3501.02	DC-Block	R&S FSE-Z3	5 MHz...7 GHz	4010.3895.00
PC 3,5 inkl. Gleitlasten (für R&S ZVM)	R&S ZV-Z33	0 GHz...26,5 GHz	1128.3518.02	Leistungssteiler 2 x 50 Ω	R&S RVZ	0 GHz...2,7 GHz	0800.6612.52
2,92 mm (für R&S ZVK)	R&S ZV-Z34	0 GHz...40 GHz	1128.3530.02	Externe VSWR-Messbrücken			
2,92 mm inkl. Gleitlasten (für R&S ZVK)	R&S ZV-Z35	0 GHz...40 GHz	1128.3547.02	N (f), 50 Ω	R&S ZRA	40 kHz...150 MHz	1052.3607.52
N, 50 Ω	R&S ZV-Z21	0 GHz...18 GHz	1085.7099.02	N (f), 50 Ω	R&S ZRB2	5 MHz...3 GHz	0373.9017.52
TRL-Ergänzungssatz, N, 50 Ω	R&S ZV-Z26	0,4 GHz...18 GHz	1085.7318.02	N (f), 75 Ω	R&S ZRB2	5 MHz...2 GHz	0802.1018.73
TRL-Ergänzungssatz, PC3,5, 50 Ω	R&S ZV-Z27	0,4 GHz...26,5 GHz	1085.7401.02	N (f), 50 Ω	R&S ZRC	40 kHz...4 GHz	1039.9492.52
TOM-X-Ergänzungssatz, N, 50 Ω	R&S ZV-Z28	0 GHz...18 GHz	1085.7499.03	N (f), 75 Ω	R&S ZRC	40 kHz...2,5 GHz	1039.9492.72
				Sonstiges			
				Transportkoffer	R&S ZVK-965	–	1013.9437.00
				19"-Gestelladapter mit Frontgriffen	R&S ZZA-96	–	0396.4928.00

1) Beinhaltet Oberwellen- und beliebige frequenzumsetzende Messungen.
 2) Benötigt einen Leistungsmesser mit Messkopf.
 3) Nur für R&S ZVR, R&S ZVC, R&S ZVM, R&S ZVK.
 4) Einschließlich Eingang 'Input b1', zur Umgehung des Kopplers an PORT 1.
 5) Einschließlich Eingang 'Input b2', zur Umgehung des Kopplers an PORT 2.
 6) Ausführung mit Überwurf-Fixiermutter R&S ZVM/R&S ZVK-seitig.
 7) Benötigt zwei Adapter PC 3,5 (f)/N (f) bzw. 2,92 mm (f)/N (f).
 8) X = 0: 3 dB, X = 1: 6 dB, X = 2: 10 dB, X = 3: 20 dB, X = 4: 30 dB.
 9) XX = 03: 3 dB, XX = 06: 6 dB, XX = 10: 10 dB, XX = 20: 20 dB, XX = 30: 30 dB.

Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVC, R&S ZVCE, R&S ZVR, R&S ZVRE, R&S ZVRL

R&S ZVRx: (10 Hz) 9 kHz...4 GHz

R&S ZVCx: 20 kHz...8 GHz

Extrem schnelle, hochpräzise und vielseitige vektorielle Netzwerkanalysatoren

R&S ZVR (Foto 43462-3)

Kurzbeschreibung

Die Familie besteht aus fünf vektoriellen Netzwerkanalysatoren R&S ZVRL, R&S ZVRE und R&S ZVR bis 4 GHz sowie aus R&S ZVCE und R&S ZVC, die den Frequenzbereich bis 8 GHz erweitern. Alle Modelle sind Kompaktgeräte mit integriertem Generator, Testset und Empfänger und für jeweils unterschiedliche Anwendungsfelder maßgeschneidert konzipiert.

R&S ZVRL – preisgünstig

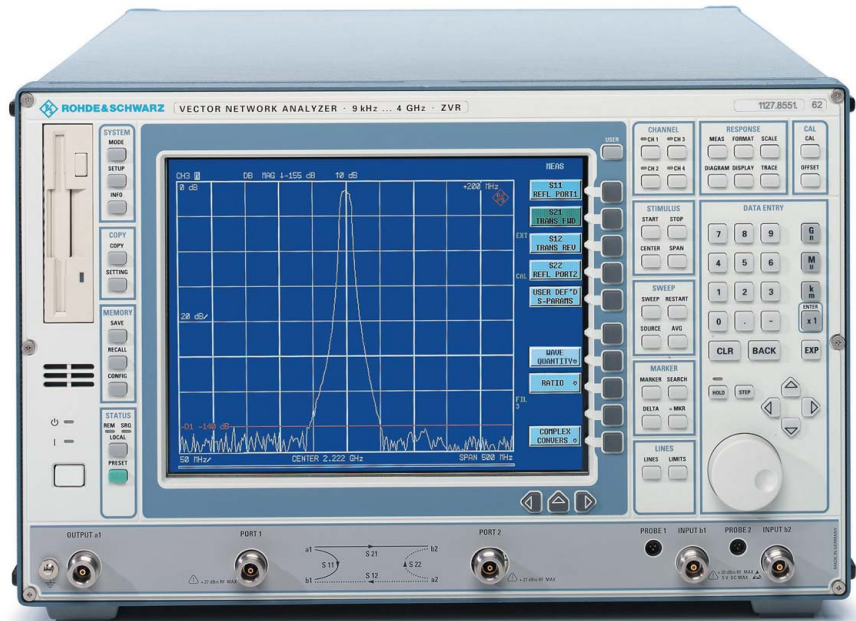
Der R&S ZVRL enthält ein Testset mit einer Reflexionsfaktor-Messbrücke und zwei Messkanälen sowie einem Referenzkanal zur gleichzeitigen Messung der beiden Vorwärts-Streuparameter S_{11} und S_{21} nach Betrag und Phase.

R&S ZVRE und R&S ZVCE – ökonomisch

Das Testset dieser Modelle ist mit zwei Messbrücken bzw. Richtkopplern, einem HF-Umschalter, zwei Messkanälen und einem Referenzkanal ausgestattet. Sie messen alle vier S-Parameter eines Messobjekts nach Betrag und Phase, erlauben eine vollständige Zweiter-Kalibrierung (TOSM) und bestechen durch hohe Messgenauigkeit und Dynamik.

R&S ZVR und R&S ZVC – universell

R&S ZVR und R&S ZVC enthalten ein Testset mit zwei Messbrücken bzw. Richtkopplern und einem HF-Umschalter



sowie zwei Messkanälen und – anders als im R&S ZVRE und R&S ZVCE – zwei Referenzkanälen. Dieser Aufbau erlaubt eine Vielzahl neuartiger moderner Kalibrierverfahren, z. B. TNA, welche die Genauigkeit speziell bei nichtkoaxialen Anwendungen beträchtlich erhöhen. R&S ZVR und R&S ZVC sind Geräte für alle, auch anspruchsvollste Anwendungen in Forschung, Entwicklung und Fertigung. R&S ZVC und R&S ZVCE können statt mit Aktiv-Kopplern auch mit Aktiv- oder Passiv-Brücken bestellt werden, wodurch die unkorrigierte Messtoranpassung unterhalb von 1 GHz im Vergleich zu den Koppler-Modellen erheblich verbessert wird.

Hauptmerkmale

- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit (im Fast Mode <125 μ s/Punkt)
- ◆ Niedriges Eigenrauschen (-130 dBm)
- ◆ Großer Dynamikbereich (>130 dB)
- ◆ Schneller IEC-Bus (<10 ms)
- ◆ Feine Frequenzauflösung (10 μ Hz)
- ◆ Kurze Kalibrierzeiten (<20 s)
- ◆ Aktives Farb-LC-Display (26 cm)

Dynamik >130 dB

Durch Grundwellenmischung wird der nutzbare Dynamikbereich der R&S-Netzwerkanalysatoren gegenüber den gängigen Sampling-Konzepten um mehr als 25 dB erhöht. Sie erreichen durch ihr rauscharmes Front-End eine Dynamik von >130 dB, so dass selbst bei niedrigen Eingangspiegeln Transmissionsmessungen an hochsperrenden Messobjekten mit hoher Genauigkeit durchführbar sind.

Hohe Sweep-Geschwindigkeit

Die hohe Sweep-Geschwindigkeit erlaubt weit mehr als 25 Bildwechsel/s bei 200 Messpunkten. Sie erweckt einen analogen Bildeindruck für denschnellen Abgleich empfindlicher Messobjekte ohne Stufen in der Messkurve. Die kurze Messzeit von <125 μ s/Punkt steigert den Durchsatz in automatischen Messsystemen erheblich.

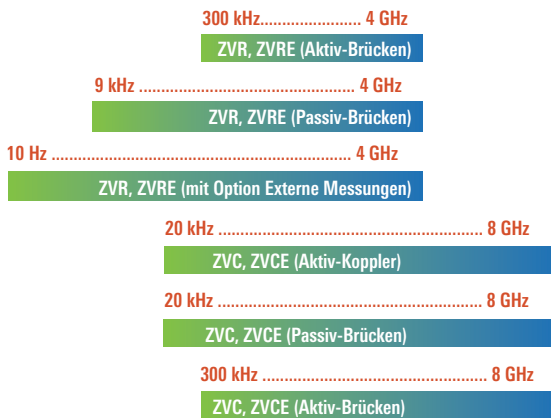
Schneller IEC-Bus

Das Auslesen eines Markers über den IEC-Bus dauert nur 10 ms, das Auslesen einer gesamten Kurve (200 Punkte) weniger als 15 ms. Dies ermöglicht eine

Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVC, R&S ZVCE, R&S ZVR, R&S ZVRE, R&S ZVRL

erhebliche Beschleunigung komplexer rechnergesteuerter Prozesse.

Weiter Frequenzbereich



Kurze Kalibrierzeiten

Das neuartige R&S-Kalibrierverfahren AutoKal erlaubt nach einfacher Verbindung der Messtore automatische Zweitor-Kalibrierungen. Sie dauern nur wenige Sekunden (einschließlich Berechnung der Korrekturwerte) und minimieren Zeitaufwand und Bedienfehler.

Innovative Kalibrierverfahren

R&S ZVR und R&S ZVC erschließen durch zusätzliche moderne Kalibrierverfahren

(TOM, TRM, TRL, TNA) neue Anwendungsfelder. Im Gegensatz zum klassischen TOSM (12-Term) benötigen sie nur drei unterschiedliche Standards, die sogar teilweise unbekannt sein dürfen.

Mischer- und Verstärkermessungen

Durch die Verwendung zweier unabhängiger Synthesizer für Generator und Empfänger sowie die Möglichkeit, zwei externe Generatoren anzusteuern, können vielseitige Messungen an frequenzumsetzenden Messobjekten, z.B. Mischverlust oder Intermodulati-

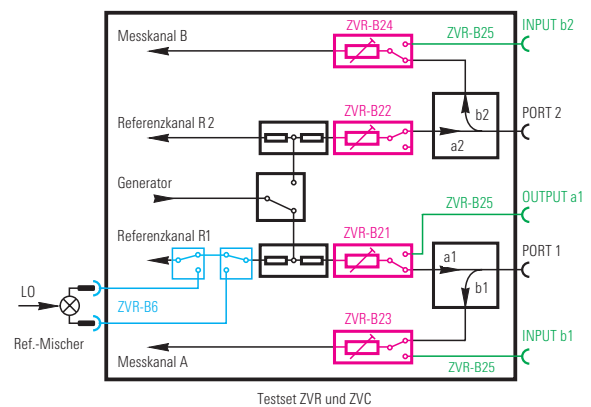
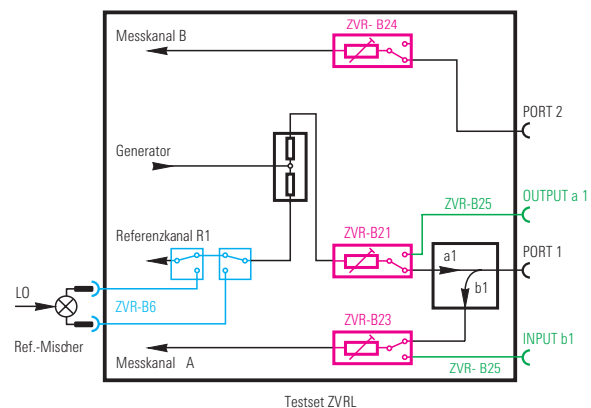
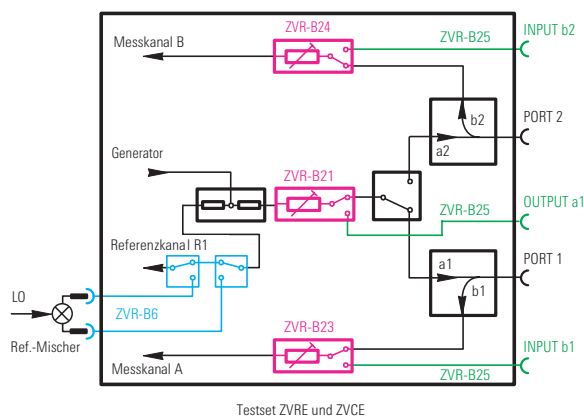
onsprodukte von Mixern, bei voller Messdynamik (bis zu 140 dB) und -geschwindigkeit durchgeführt werden.

Aufgrund des besonderen Empfangsprinzips der Analysatoren von R&S werden keine zusätzlichen Hilfskomponenten wie Filter zur Unterdrückung von Nebenwellen benötigt.

Integrierter PC

Die Netzwerkanalysatoren sind standardmäßig mit einem PC-Board einschließlich Peripherieschnittstellen wie Tastatur, Maus und externem Monitor und Windows NT als Betriebssystem ausgestattet. Der PC-Modus erlaubt freien Zugriff auf die Festplatte und die Ausführung von PC-Programmen auf dem R&S ZVR. Diese Funktion erleichtert wesentlich die Handhabung, Weiterverarbeitung und Protokollierung von Messdaten. Der optionale Ethernet-Anschluss, die Integration beliebiger Drucktreiber und die Ausführung von IEC-Bus-Steuerprogrammen direkt auf dem R&S ZVR steigern erheblich die Einsatzmöglichkeiten und Performance.

Die Systemkonfiguration





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR, R&S ZVCE, R&S ZVC

Technische Daten

Alle technischen Daten beziehen sich – soweit nicht anders angegeben – auf die beiden Messtore PORT1 und PORT2 sowie auf einen Nominalpegel von –10 dBm am Messtor und eine Messbandbreite ≤ 10 kHz.

► **Hinweis auf besonders wichtige Daten.**

Frequenzbereich, Messgeschwindigkeit, Messdynamik

Frequenzbereich

Ohne Option Externe Messungen	
R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR	
mit Passiv-Brücken 50 Ω oder 75 Ω	9 kHz...4 GHz
mit Aktiv-Brücken 50 Ω oder 75 Ω	300 kHz...4 GHz
► R&S ZVCE, R&S ZVC	
mit Passiv-Brücken 50 Ω	20 kHz...8 GHz
mit Aktiv-Brücken 50 Ω	300 kHz...8 GHz
mit Aktiv-Kopplern 50 Ω	20 kHz...8 GHz
Mit Option Externe Messungen	
R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR	
R&S ZVCE, R&S ZVC	10 Hz...4 GHz
R&S ZVCE, R&S ZVC	20 kHz...8 GHz
Frequenzunsicherheit	$4 \cdot 10^{-6} + 1 \cdot 10^{-6}/a$
Auflösung	10 μ Hz

Messgeschwindigkeit (ab 2 MHz)

Messpunkteanzahl	1...2001 (frei wählbar)		
Messzeit pro Punkt	Messbandbreite (IFBW)		
	3 kHz	10 kHz	26 kHz
► mit Systemfehlerkorrektur	<1080 μ s	<480 μ s	<360 μ s
normalisiert	<540 μ s	<240 μ s	<210 μ s
im Fast Mode			
mit Systemfehlerkorrektur	–	–	<240 μ s
► normalisiert	–	–	<125 μ s

Messdynamik (ohne Systemfehlerkorrektur)

R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR
(Für die Modelle R&S ZVRL und ZVRE gelten bei einer Messbandbreite von 10 Hz um 5 dB reduzierte Werte)

	Messbandbreite		
	10 Hz	3 kHz	10 kHz
Mit Passiv-Brücken 50 Ω			
20 kHz...200 kHz	>65 dB,	–	–
	>110 dB typ.		
200 kHz...20 MHz	>110 dB	>90 dB	>85 dB
► 20 MHz...3 GHz	>120 dB	>100 dB	>95 dB
3 GHz...4 GHz	>110 dB	>90 dB	>85 dB
Mit Option Externe Messungen			
50 Hz...200 kHz	>75 dB	–	–
200 kHz...20 MHz	>110 dB	>95 dB	>90 dB
► 20 MHz...1 GHz	>130 dB	>110 dB	>105 dB
1 GHz...3 GHz	>120 dB	>100 dB	>95 dB
3 GHz...4 GHz	>110 dB	>95 dB	>90 dB

R&S ZVCE, R&S ZVC
(Für das Modell R&S ZVCE gelten bei einer Messbandbreite von 10 Hz um 5 dB reduzierte Werte)

Messbandbreite

Mit Aktiv-Brücken 50 Ω	>95 dB	>75 dB	>70 dB
300 kHz...20 MHz	>115 dB	>95 dB	>90 dB
20 MHz...3 GHz	>105 dB	>85 dB	>80 dB
3 GHz...4 GHz	>100 dB	>80 dB	>75 dB
4 GHz...6 GHz	>95 dB	>75 dB	>70 dB
6 GHz...8 GHz			

Mit Option Externe Messungen

20 kHz...200 kHz	>75 dB	–	–
200 kHz...20 MHz	>110 dB	>95 dB	>90 dB
20 MHz...1 GHz	>130 dB	>110 dB	>105 dB
1 GHz...3 GHz	>120 dB	>100 dB	>95 dB
3 GHz...4 GHz	>110 dB	>95 dB	>90 dB
4 GHz...6 GHz	>105 dB	>90 dB	>85 dB
6 GHz...8 GHz	>100 dB	>85 dB	>80 dB

Stabilität der Messkurve

pro Grad Temperaturänderung	
R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR	<0,05 dB bzw. 0,4°
R&S ZVCE, R&S ZVC	<0,1 dB bzw. 1°

Messbandbreiten

(ZF-Bandbreite IFBW)	1 Hz...10 kHz (halbdekadische Stufen) und 26 kHz (Full)
----------------------	---

Messgenauigkeit

Diese Daten gelten im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...30°C, wobei angenommen wird, dass sich das Gerät in thermischem Gleichgewicht befindet (ca. 1 h nach dem Einschalten) und dass sich die Temperatur nach der Kalibrierung um nicht mehr als 1 Grad verändert hat.

R&S ZVRE und R&S ZVR (Bidirektionale Netzwerkanalysatoren)

Messgenauigkeit bei Transmissionsmessungen nach vollständiger Zweitor-Systemfehlerkorrektur (TOSM)

Die Genauigkeitsangaben sind auf einen Nominalpegel von –10 dBm am Messtor bezogen. Sie setzen ein angepasstes Messobjekt voraus.

Mit Testset 50 Ω (Aktiv- oder Passiv-Brücken verfügbar)

20 kHz...300 kHz (nur bei Passiv-Brücken)

300 kHz...4 GHz

bei 10 Hz Messbandbreite	
für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3 dB...–5 dB	<0,2 dB bzw. 1°
► für –5 dB...–60 dB	(passiv) <0,05 dB bzw. 0,4° ¹⁾
für –5 dB...–60 dB	(aktiv) <0,2 dB bzw. 1°
für +3 dB...–40 dB	<0,025 dB typ.
für –60 dB...–70 dB	<0,2 dB bzw. 1°
für –70 dB...–80 dB	(R&S ZVRE) <1 dB bzw. 6°
für –70 dB...–85 dB	(R&S ZVR) <1 dB bzw. 6°

¹⁾ <1° für 300 kHz...1 MHz.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR, R&S ZVCE, R&S ZVC

R&S ZVRE und R&S ZVR – Messgenauigkeit bei Reflexionsmessungen nach Systemfehlerkorrektur (TOSM oder Full One-Port)

Die Genauigkeitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Messtor bezogen. Sie setzen ein isolierendes Messobjekt voraus.

Mit Testset 50 Ω (Aktiv- oder Passiv-Brücken verfügbar)

Es wird angenommen, dass der zur Kalibrierung verwendete Abschlusswiderstand (Match) eine Reflexionsdämpfung von >46 dB aufweist (Systemdaten: Direktivität $D_{\text{eff}} >46$ dB, Messtoranpassung $S_{\text{eff}} >30$ dB).

20 kHz...4 GHz (Passiv-Brücken),

300 kHz...4 GHz (Aktiv-Brücken)

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3 dB...-15 dB	<0,4 dB + 0,04 dB-f/GHz, < 3° + $0,4^\circ$ -f/GHz
für -15 dB...-25 dB	<1 dB bzw. 6°
für -25 dB...-35 dB	<3 dB bzw. 20°

Mit Testset 75 Ω (Aktiv- oder Passiv-Brücken verfügbar)

Es wird angenommen, dass der zur Kalibrierung verwendete Abschlusswiderstand (Match) eine Reflexionsdämpfung von >40 dB aufweist (Systemdaten: Direktivität $D_{\text{eff}} >40$ dB, Messtoranpassung $S_{\text{eff}} >26$ dB).

20 kHz...4 GHz (Passiv-Brücken),

300 kHz...4 GHz (Aktiv-Brücken)

für +10 dB...+3 dB	<1,5 dB bzw. 10°
für +3 dB...-10 dB	<0,7 dB + 0,04 dB-f/GHz, < 5° + $0,4^\circ$ -f/GHz
für -10 dB...-20 dB	<1 dB bzw. 6°
für -20 dB...-30 dB	<3 dB bzw. 20°

R&S ZVCE und R&S ZVC (Bidirektionale Netzwerkanalysatoren)

Messgenauigkeit bei Transmissionsmessungen nach vollständiger Zweitor-Systemfehlerkorrektur (TOSM)

Analysatoren mit Brücken

Die Genauigkeitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Messtor bezogen. Sie setzen ein angepasstes Messobjekt voraus.

300 kHz...4 GHz bei 10 Hz Messbandbreite

für +3 dB...-60 dB	<0,2 dB bzw. 1°
für +3 dB...-40 dB	<0,025 dB typ.
für -60 dB...-70 dB	<0,2 dB bzw. 1°
für -70 dB...-80 dB (R&S ZVCE)	<1 dB bzw. 6°
für -70 dB...-85 dB (R&S ZVC)	<1 dB bzw. 6°

4 GHz...8 GHz bei 10 Hz Messbandbreite

für +3 dB...-35 dB	<0,2 dB bzw. 2°
für +3 dB...-30 dB	<0,025 dB typ.
für -35 dB...-45 dB (R&S ZVCE)	<1 dB bzw. 6°
für -35 dB...-50 dB (R&S ZVC)	<1 dB bzw. 6°

Analysatoren mit Kopplern

Die Genauigkeitsangaben sind hier auf einen Nominalpegel von -20 dBm am Messtor bezogen. Sie setzen ein angepasstes Messobjekt voraus.

20 kHz...10 MHz bei 10 Hz Messbandbreite

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3...-20 dB (-55 dB typ.)	<0,2 dB bzw. 2°
für -20...-30 dB (-65 dB typ.)	<0,5 dB bzw. 4°
für -30...-45 dB (-80 dB typ.)	<1 dB bzw. 6°

10 MHz...4 GHz bei 10 Hz Messbandbreite

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3 dB...-50 dB	<0,2 dB bzw. 1°
für +3 dB...-40 dB	<0,025 dB typ.
für -50 dB...-60 dB	<0,5 dB bzw. 4°
für -60 dB...-70 dB (R&S ZVCE)	<1 dB bzw. 6°
für -60 dB...-75 dB (R&S ZVC)	<1 dB bzw. 6°

4 GHz...8 GHz bei 10 Hz Messbandbreite

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3 dB...-45 dB	<0,2 dB bzw. 2°
für +3 dB...-40 dB	<0,025 dB typ.
für -45 dB...-55 dB (R&S ZVCE)	<1 dB bzw. 6°
für -45 dB...-60 dB (R&S ZVC)	<1 dB bzw. 6°

R&S ZVCE und R&S ZVC – Messgenauigkeit bei Reflexionsmessungen nach Systemfehlerkorrektur (TOSM oder Full One-Port)

Analysatoren mit Brücken

Die Genauigkeitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Messtor bezogen. Sie setzen ein isolierendes Messobjekt voraus.

300 kHz...8 GHz

für +3 dB...-10 dB	<0,4 dB + 0,04 dB-f/GHz, < 3° + $0,4^\circ$ -f/GHz
für -10 dB...-20 dB	<1 dB bzw. 6°
für -20 dB...-30 dB	<3 dB bzw. 20°

Analysatoren mit Kopplern

Die Genauigkeitsangaben sind hier auf einen Nominalpegel von -20 dBm am Messtor bezogen. Sie setzen ein isolierendes Messobjekt voraus. Es wird angenommen, dass der zur Kalibrierung verwendete Abschlusswiderstand (Match) eine Reflexionsdämpfung von >40 dB aufweist (Systemdaten: Direktivität $D_{\text{eff}} >40$ dB, Messtoranpassung $S_{\text{eff}} >30$ dB).

20 kHz...8 GHz

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3 dB...-10 dB	<0,4 dB + 0,04 dB-f/GHz, < 3° + $0,4^\circ$ -f/GHz
für -10 dB...-20 dB	<1 dB bzw. 6°
für -20 dB...-30 dB	<3 dB bzw. 20°

R&S ZVRL (Unidirektionaler Netzwerkanalysator)

Messgenauigkeit bei Transmissionsmessungen nach Systemfehlerkorrektur (One-Path Two-Port)

Die Genauigkeitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Messtor bezogen. Sie setzen ein angepasstes Messobjekt voraus.

Mit Testset 50 Ω (nur Passiv-Brücke verfügbar)

20 kHz...300 kHz bei 10 Hz Messbandbreite

für +10 dB...-45 dB (-80 dB typ.)	<1 dB bzw. 6°
-----------------------------------	----------------------

300 kHz...4 GHz bei 10 Hz Messbandbreite

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3 dB...-75 dB	<0,2 dB bzw. 1°

R&S ZVRL – Messgenauigkeit bei Reflexionsmessungen nach Systemfehlerkorrektur (Full One-Port oder One-Path Two-Port)

Die Genauigkeitsangaben sind auf einen Nominalpegel von -10 dBm am Messtor bezogen. Sie setzen ein isolierendes Messobjekt voraus.

Mit Testset 50 Ω (nur Passiv-Brücke verfügbar)

Es wird angenommen, dass der zur Kalibrierung verwendete Abschlusswiderstand (Match) eine Reflexionsdämpfung von >46 dB aufweist (Systemdaten: Direktivität $D_{\text{eff}} >46$ dB, Messtoranpassung $S_{\text{eff}} >30$ dB).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR, R&S ZVCE, R&S ZVC

20 kHz...4 GHz

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6 °
für +3 dB...-15 dB	<0,4 dB + 0,04 dB-f/GHz, <3 ° + 0,4°-f/GHz
für -15 dB...-25 dB	<1 dB bzw. 6 °
für -25 dB...-35 dB	<3 dB bzw. 20 °

Effektive Systemdaten (ab 200 kHz)

Diese Daten gelten in dem eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...30°C, wobei angenommen wird, dass sich das Gerät im thermischen Gleichgewicht befindet (ca. 1 h nach dem Einschalten) und dass sich die Temperatur nach der Kalibrierung um nicht mehr als 1 Grad verändert hat.

R&S ZVRE, ZVR, ZVCE, ZVC (Bidirektionale Netzwerkanalysatoren)

Nach vollständiger Zweitor-Systemfehlerkorrektur (TOSM)

	ZVRE, ZVR	ZVCE, ZVC
Direktivität	>46 dB ¹⁾	>40 dB ²⁾
Quelltoranpassung	>40 dB ³⁾	>36 dB ⁴⁾
Lasttoranpassung	>46 dB ¹⁾	>40 dB
Transmissionsgleichlauf	<0,04 dB	<0,06 dB
Reflexionsgleichlauf	<0,04 dB	<0,06 dB

R&S ZVRL (Unidirektionaler Netzwerkanalysator)

Nach Systemfehlerkorrektur (One-Path Two-Port) mit Testset 50 Ω

Direktivität	>46 dB
Quelltoranpassung (PORT 1)	>30 dB
Lasttoranpassung (PORT 2)	>18 dB
Transmissionsgleichlauf	<0,2 dB
Reflexionsgleichlauf	<0,06 dB

Ausgangspegel

Pegelbereich (ohne Optionen)

▶ R&S ZVRL, ZVRE, ZVR mit Testset 50 Ω	-25 dBm...0 dBm
R&S ZVCE, R&S ZVC mit Brücken	
300 kHz...6 GHz	-25 dBm...-5 dBm
6 GHz...8 GHz	-25 dBm...-8 dBm
R&S ZVCE, R&S ZVC mit Kopplern	
20 kHz...6 GHz	-25 dBm...0 dBm
6 GHz...8 GHz	-25 dBm...-3 dBm

Pegelunsicherheit (bei -10 dBm)

Diese Daten gelten im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...30°C.

bis 2 MHz	<1 dB
ab 2 MHz	<0,5 dB

Linearität ab 40 kHz (bezogen auf -10 dBm)

Diese Daten gelten im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...30°C.

0 dBm...-15 dBm	<0,4 dB
-15 dBm...-25 dBm	<0,6 dB

Spektrale Reinheit

Harmonische	ZVRL, ZVRE, ZVR	ZVCE, ZVC
Bei maximalem Ausgangspegel		
40 kHz...70 MHz	<-22 dBc	<-25 dBc
70 MHz...400 MHz	<-25 dBc	<-25 dBc
ab 400 MHz	<-30 dBc	<-25 dBc
Bei -10 dBm Ausgangspegel		
bis 600 MHz	<-35 dBc	<-35 dBc
ab 600 MHz	<-40 dBc	<-35 dBc
Nichtharmonische	<-40 dBc	

Einseitenband-Phasenrauschen

in 1 Hz Bandbreite und 10 kHz Trägerabstand	
bis 10 MHz	<-110 dBc
10 MHz...150 MHz	<-100 dBc
150 MHz...1 GHz	<-90 dBc
ab 1 GHz	<-90 dBc + 20·log(f/GHz) (<-78 dBc bei 4 GHz, <-72 dBc bei 8 GHz)

Störhub

Effektivbewertung (RMS) von 10 Hz...3 kHz	
bis 10 MHz	<1 Hz
10 MHz...150 MHz	<2 Hz
150 MHz...1 GHz	<5 Hz
1 GHz...2 GHz	<10 Hz
2 GHz...4 GHz	<20 Hz
ab 4 GHz	<40 Hz

Eingangspiegel

Maximaler Nenneingangspiegel

Ohne Optionen	0 dBm
Mit Option Empfängereicheitung	0 dBm
Max. zulässiger Eingangspiegel	
Ohne Optionen	+27 dBm
Mit Option Empfängereicheitung	+27 dBm

Empfängereicheitung in Stellung

0 dB	≥30 dB
0 dBm	-
0 dBm	+27 dBm
+27 dBm	-
+27 dBm	+30 dBm

Max. zulässiger Gleichstrom/Gleichspannung

Mit Passiv-Testset	0,5 A
(interner DC-Kurzschluss $R_i < 0,1 \Omega$)	
Mit Aktiv-Testset	0,5 A bzw. 30 V

Effektiver Rauschpegel (50 Ω, ohne Optionen)

Frequenzbereich	Messbandbreite	Rauschpegel
9 kHz...50 kHz	1 kHz	<-75 dBm
50 kHz...200 kHz	3 kHz	<-70 dBm
200 kHz...20 MHz	3 kHz	<-90 dBm
20 MHz...3 GHz	3 kHz	<-100 dBm
3 GHz...4 GHz	3 kHz	<-90 dBm
4 GHz...8 GHz	3 kHz	<-80 dBm

¹⁾ Reflexionsdämpfung des Abschlusswiderstandes >46 dB.

²⁾ Reflexionsdämpfung des Abschlusswiderstandes >40 dB.

³⁾ Phasenabweichung des Leerlaufstandards <1°.

⁴⁾ Phasenabweichung des Leerlaufstandards <1,6°.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR, R&S ZVCE, R&S ZVC

Systemfehlerkorrekturverfahren

Alle Netzwerkanalysator-Modelle bieten einfache Normierungen (Normalisierungen) für Reflexions- und Transmissionsmessungen sowie einfache Zweitor-Kalibrierungen (One-Path Two-Port) und eine vollständige Eintor-Kalibrierung (3-Term). Darüber hinaus lassen die Modelle R&S ZVRE und R&S ZVCE eine vollständige Zweitor-Kalibrierung TOSM (12-Term) zu. Die reichhaltigste Palette an modernen Systemfehlerkorrekturverfahren ermöglichen die Modelle R&S ZVR und R&S ZVC. Neben den genannten Verfahren sind die folgenden vollständigen Zweitor-Kalibrierverfahren verfügbar: TOM, TRM, TRL, TNA und TOM-X (15-Term). Die Namen der Verfahren symbolisieren hierbei die bei der Kalibrierung anzuschließenden Standards:

T = „Through“ = Durchverbindung R = „Reflect“ = Reflektor
 O = „Open“ = Leerlauf L = „Line“ = Leitung
 S = „Short“ = Kurzschluss N = „Network“ = Netzwerk
 M = „Match“ = Abschlusswiderstand A = „Attenuator“ = Dämpfungsglied

Das Verfahren TOM-X (X = „Crosstalk“ = Übersprecher) ist eine Erweiterung des TOM-Verfahrens, bei dem sämtliche Verkopplungen zwischen den vier Empfangskanälen berücksichtigt werden (Vollmodell). Dieses bewirkt eine mathematisch korrekte und praktisch besonders effiziente Eliminierung von Übersprechern und dient so zur Erhöhung der effektiven Systemdynamik; erfordert andererseits jedoch den höchsten Aufwand bei der Kalibrierung. Als Option wird ein automatisches Kalibrierverfahren AutoKal (R&S-Patent) angeboten.

Allgemeine Daten

Temperaturbelastbarkeit 5°C...40°C, datenhaltig
 0°C...50°C, funktionsfähig
 Stromversorgung 90 V...132 V (AC), 47 Hz...440 Hz oder
 180 V...264 V (AC), 47 Hz...66 Hz
 Leistungsaufnahme max. 400 VA (Standby: 10 W)
 Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 281 mm x 584 mm
 Gewicht 30 kg

Optionsübersicht

Option	Typ	R&S ZVRL	R&S ZVRE	R&S ZVR	R&S ZVCE	R&S ZVC
Automatische Kalibrierung AutoKal	R&S ZVR-B1	–	●	●	●	●
Zeitbereichstransformation	R&S ZVR-B2	●	●	●	●	●
Frequenzumsetzende Messungen	R&S ZVR-B4	●	●	●	●	●
Nichtlineare Messungen	R&S ZVR-B5	●	●	●	●	●
Referenzkanaltore	R&S ZVR-B6	●	●	●	●	●
Pegelkalibrierung	R&S ZVR-B7	●	●	●	●	●
Dreitor-Adapter	R&S ZVR-B8	●	●	●	●*	●*
Virtuelle Transformationsnetzwerke	R&S ZVR-K9	–	–	●	–	●
Erhöhte Ausgangsleistung an Port 1	R&S ZVR-B10	●	●	●	●	●
Viertor-Adapter	R&S ZVR-B14	●	●	●	●*	●*
Ethernet für integrierten PC	R&S FSE-B16	●	●	●	●	●
IEC-Bus-Interface für integr. PC	R&S FSE-B17	●	●	●	●	●

Option	Typ	R&S ZVRL	R&S ZVRE	R&S ZVR	R&S ZVCE	R&S ZVC
Generatoreichleitung PORT 1	R&S ZVR-B21	●	●	●	●	●
Generatoreichleitung PORT 2	R&S ZVR-B22	–	–	●	–	●
Empfängereichleitung PORT 1	R&S ZVR-B23	●	●	●	●	●
Empfängereichleitung PORT 2	R&S ZVR-B24	●	●	●	●	●
Externe Messungen	R&S ZVR-B25	●	●	●	●	●
Service Kit	R&S ZVR-Z1	●	●	●	●	●

● Verfügbar * bis 4 GHz

Bestellangaben

Bestellbezeichnungen	Typ	Frequenzbereich	Bestell-Nr.
Vektorielle Netzwerkanalysatoren (Testsets enthalten) *			
3-Kanal unidirektional 50 Ω, passiv	R&S ZVRL	9 kHz...4 GHz	1127.8551.41
3-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv	R&S ZVRE	9 kHz...4 GHz	1127.8551.51
3-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv	R&S ZVRE	300 kHz...4 GHz	1127.8551.52
4-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv	R&S ZVR	9 kHz...4 GHz	1127.8551.61
4-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv	R&S ZVR	300 kHz...4 GHz	1127.8551.62
3-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv, Koppler	R&S ZVCE	20 kHz...8 GHz	1127.8600.50
3-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv, Brücken	R&S ZVCE	20 kHz...8 GHz	1127.8600.51
3-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv, Brücken	R&S ZVCE	300 kHz...8 GHz	1127.8600.52
4-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv, Koppler	R&S ZVC	20 kHz...8 GHz	1127.8600.60
4-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv, Brücken	R&S ZVC	20 kHz...8 GHz	1127.8600.61
4-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv, Brücken	R&S ZVC	300 kHz...8 GHz	1127.8600.62

Alternative Testsets *

75-Ω-Messbrücke für R&S ZVRL (anstelle Messbrücke 50 Ω passiv) ¹⁾			
75 Ω, passiv	R&S ZVR-A71	9 kHz...4 GHz	1043.7690.18
75-Ω-Messbrückenpaare für R&S ZVRE/ZVR (anstelle Messbrückenpaare 50 Ω) ¹⁾			
75 Ω, passiv	R&S ZVR-A75	9 kHz...4 GHz	1043.7755.28
75 Ω, aktiv	R&S ZVR-A76	300 kHz...4 GHz	1043.7755.29

Optionen

AutoKal	R&S ZVR-B1	0 GHz...8 GHz	1044.0625.02
Zeitbereichstransformation	R&S ZVR-B2	entspr. Analysator	1044.1009.02
Frequenzumsetzende Messungen ²⁾	R&S ZVR-B4	entspr. Analysator	1044.1215.02
Nichtlineare Messungen	R&S ZVR-B5	entspr. Analysator	1044.1321.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren R&S ZVRL, R&S ZVRE, R&S ZVR, R&S ZVCE, R&S ZVC

Bestellbezeichnungen	Typ	Frequenzbereich	Bestell-Nr.
Referenzkanalitore	R&S ZVR-B6	entspr. Analysator	1044.1415.02
Pegelkalibrierung ³⁾	R&S ZVR-B7	entspr. Analysator	1044.1544.02
Dreitor-Adapter	R&S ZVR-B8	0 GHz...4 GHz	1086.0000.02
Virtuelle Transformationsnetzwerke	R&S ZVR-K9	—	1106.8830.02
Erhöhte Ausgangsleistung an Port1 für R&S ZVR und ZVRL ⁴⁾	R&S ZVR-B10	entspr. Analysator	1106.6495.02
Erhöhte Ausgangsleistung an Port1 für R&S ZVRE ⁴⁾	R&S ZVR-B10	entspr. Analysator	1106.6495.03
Erhöhte Ausgangsleistung an Port1 für R&S ZVC ⁴⁾	R&S ZVR-B10	entspr. Analysator	1106.6495.04
Erhöhte Ausgangsleistung an Port1 für R&S ZVCE ⁴⁾	R&S ZVR-B10	entspr. Analysator	1106.6495.05
Viertor-Adapter (2 x SPDT)	R&S ZVR-B14	0 GHz...4 GHz	1106.7510.02
Viertor-Adapter (SP3T)	R&S ZVR-B14	0 GHz...4 GHz	1106.7510.03
Ethernet AUI für integr. PC	R&S FSE-B16	—	1073.5973.02
Ethernet BNC für integr. PC	R&S FSE-B16	—	1073.5973.03
Ethernet RJ 45 für integr. PC	R&S FSE-B16	—	1073.5973.04
IEC-Bus-Schnittstelle für integrierten PC	R&S FSE-B17	—	1066.4017.02
Generatoreichleitung PORT 1	R&S ZVR-B21	entspr. Analysator	1044.0025.11
Generatoreichl. PORT 2 ⁵⁾	R&S ZVR-B22	entspr. Analysator	1044.0025.21
Empfängereichleitung PORT 1	R&S ZVR-B23	entspr. Analysator	1044.0025.12
Empfängereichleitung PORT 2	R&S ZVR-B24	entspr. Analysator	1044.0025.22
Externe Messungen 50 Ω ⁶⁾	R&S ZVR-B25	10 Hz...4 GHz (R&S ZVR/E/L) 20 kHz...8 GHz (R&S ZVC/E)	1044.0460.02
Service Kit ⁷⁾	R&S ZVR-Z1	—	1044.1650.02

Ergänzungen

Messkabel (Paare)			
N 50 Ω Stecker	R&S ZV-Z11	0 GHz...18 GHz	1085.6505.03
N 75 Ω Stecker	R&S ZV-Z12	0 GHz...4 GHz	1085.6570.03
3,5-mm-Stecker, N-Stecker, 50 Ω	R&S ZV-Z13	0 GHz...18 GHz	1134.3997.02
3,5-mm-Buchse, 3,5-mm-Stecker, 50 Ω	R&S ZV-Z14	0 GHz...26,5 GHz	1134.4093.02
Kalibriersätze			
N 50 Ω	R&S ZV-Z21	0 GHz...18 GHz	1085.7099.02
N 50 Ω	R&S ZCAN	0 GHz...3 GHz	0800.8515.52
N 75 Ω	R&S ZCAN	0 GHz...3 GHz	0800.8515.72
F-Stecker	R&S ZV-Z24	0 GHz...3 GHz	1085.7001.02
PC 3,5	R&S ZV-Z30	0 GHz...26,5 GHz	1134.4293.02
TRL-Ergänzungssatz N 50 Ω	R&S ZV-Z26	0,4 GHz...18 GHz	1085.7318.02
TRL-Ergänzungssatz PC 3,5	R&S ZV-Z27	0,4 GHz...26,5 GHz	1085.7401.02
TOM-X-Ergänzung N 50 Ω	R&S ZV-Z28	0 GHz...18 GHz	1085.7499.03
TOM-X-Ergänzung PC 3,5	R&S ZV-Z29	0 GHz...26,5 GHz	1085.7647.03

Bestellbezeichnungen	Typ	Frequenzbereich	Bestell-Nr.
Gleitlasten			
N 50-Ω-Stecker	R&S ZV-Z41	1,7 GHz...18 GHz	1085.8095.02
N 50-Ω-Buchse	R&S ZV-Z41	1,7 GHz...18 GHz	1085.8095.03
PC 3,5-Stecker	R&S ZV-Z43	1,7 GHz...26,5 GHz	1085.8195.02
PC 3,5-Buchse	R&S ZV-Z43	1,7 GHz...26,5 GHz	1085.8195.03
Dämpfungsglieder N 50 Ω			
1 W	R&S DNF	0 GHz...12,4 GHz	0272.4X10.50
50 W ⁷⁾	R&S RBU50	0 GHz...2 GHz	1073.8695.XX
100 W ⁷⁾	R&S RBU100	0 GHz...2 GHz	1073.8495.XX
Anpassglieder 50 Ω → 75 Ω			
Längswiderstand	R&S RAZ	0 GHz...2,7 GHz	0358.5714.02
L-Glied	R&S RAM	0 GHz...2,7 GHz	0358.5414.02
Zubehör			
T-Check	R&S ZV-Z60	0 GHz...4 GHz	1108.4990.50
Gleichstromspeisung	R&S ZV-Z61	2 MHz...4 GHz	1106.8130.02
DC-Block	R&S FSE-Z3	5 MHz...7 GHz	4010.3895.00
Signalteiler 2 x 50 Ω	R&S RVZ	0 GHz...2,7 GHz	0800.6612.52
Externe VSWR-Messbrücken⁸⁾			
50 Ω, N-Buchse	R&S ZRA	40 kHz...150 MHz	1052.3607.52
50 Ω, N-Buchse	R&S ZRB 2	5 MHz...3 GHz	0373.9017.52
75 Ω, N-Buchse	R&S ZRB 2	5 MHz...2 GHz	0802.1018.73
50 Ω, N-Buchse	R&S ZRC	40 kHz...4 GHz	1039.9492.52
75 Ω, N-Buchse	R&S ZRC	40 kHz...2,5 GHz	1039.9492.72
Sonstiges			
Transportkoffer	R&S ZZK-965	—	1013.9437.00
19"-Gestelladapter mit Frontgriffen	R&S ZZA-96	—	396.4928.00

¹⁾ Nur zusammen mit Bestellung von R&S ZVR/E/L.

²⁾ Beinhaltet Oberwellenmessungen.

³⁾ Benötigt einen Leistungsmesser mit Sensor.

⁴⁾ Nur zusammen mit R&S ZVR-B23 und R&S ZVR-B24.

⁵⁾ Nur für R&S ZVR oder R&S ZVC.

⁶⁾ Eichleitungen erforderlich.

⁷⁾ Auf Anfrage.

⁸⁾ Weitere Varianten erhältlich, z.B. N-Stecker.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

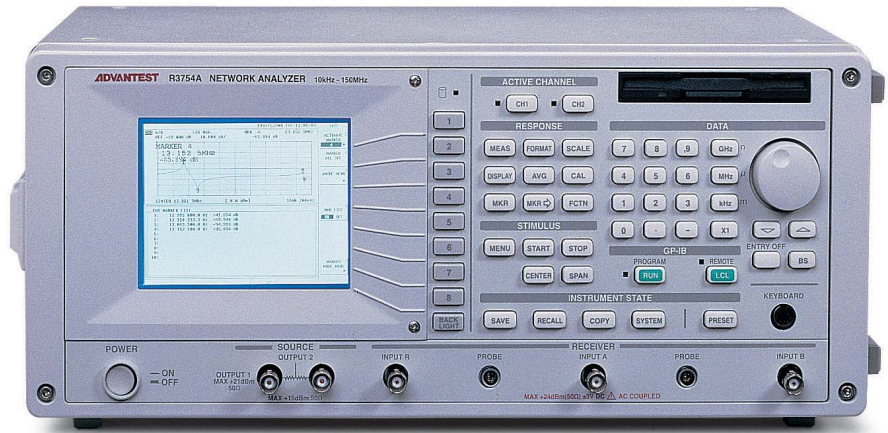
R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysator R3754

10 kHz...150 (200) MHz

**Leistungsoptimierter vektoriel-
ler Netzwerkanalysator, für den
Einsatz in Applikationen mit
hohem Messdurchsatz und
hoher Messdynamik**



Kurzbeschreibung

Der Vektor-Netzwerkanalysator R3754 bis 150 MHz (Advantest) ist als schnelles Messgerät vorwiegend für den Einsatz in Applikationen mit hohem Messdurchsatz und hoher Messdynamik, z. B. bei der Schwingquarz- und Filtermessung, konzipiert.

Das Gerät ist als Ein-, Zwei- oder Dreikanalmodell, wahlweise mit S/W- oder Farbbildschirm ausgestattet. Ein 15-kHz-Auflösefilter erlaubt Messzeiten herab bis zu 50 µs pro Messpunkt. Die Messabweichungen in der Anwärmphase des Gerätes, sowie der Einfluss des Eigenrauschens auf die Messgenauigkeit sind deutlich reduziert.

Technische Kurzdaten

Empfangsteil (23°C ± 5° C)

Frequenzbereich	10 kHz...150 MHz (mit Option 200 MHz)
Impedanz	50 Ω
Rückflussdämpfung (0 dB HF-Dämpf.)	≥20 dB
Max. Eingangspegel	
HF-Dämpf. 25 dB, Verst. 0 dB	+8 dBm
HF-Dämpf. 0 dB, Verst. 0 dB	-20 dBm
HF-Dämpf. 0 dB, Verst. 16 dB	-36 dBm
Eingangserstörungsgrenze	+24 dBm, +3 V DC
Übersprechdämpfung	
10 kHz...500 kHz	105 dB
Eigenrauschen	
Auflösebandbreite 10 kHz	200 kHz...500 kHz: -102 dBm
	500 kHz...150 MHz: -112 dBm
Auflösebandbreite 300 Hz	10 kHz...500 kHz: -117 dBm
	500 kHz...150 MHz: -127 dBm

Hauptmerkmale

- ◆ LCD-S/W- oder TFT-Farbbildschirm
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit mit 50 µs/ Messpunkt bei 15 kHz Auflösung
- ◆ 1 oder 2 Messkanäle, ein Referenzkanal
- ◆ 130 dB Messdynamik
- ◆ Eingebauter Steuerrechner

Ausstattungsmerkmale

Der R3754A ist mit einem kontrastreichen LC-Schwarzweiß-Bildschirm ausgestattet, das Modell R3754B verfügt bei sonst gleichen Leistungsmerkmalen über ein TFT-Farbbildschirm. Alle Modelle der R3754-Serie sind standardmäßig mit einem internen Basic-Rechner ausgestattet. Auf dem Bildschirm können so z. B. ausführli-

che Bedienhinweise zusätzlich zum Messergebnis eingeblendet werden. Messprogramme und Geräteeinstellungen lassen sich auf Diskette speichern.

Optionen

Das Grundmodell ist jeweils mit einem Messkanal ausgerüstet, optional ist ein Referenzkanal und ein zweiter Messkanal erhältlich. Weitere Optionen sind eine programmierbare parallele Schnittstelle, eine Zeitbereichsmessung sowie eine Messfunktion zur Bestimmung der Abhängigkeit der Messgrößen von der Betriebsleistung des Messobjektes (DLD = Drive Level Dependence), Messausstattung für 3-Tor-Resonatoren, eine Frequenzbereichserweiterung bis 200 MHz und eine Präzisionsreferenz mit einer Alterung von 2×10^{-8} /Tag.

Messfunktionen

Anzahl der Eingangskanäle	1 Kanal, 2 Kanäle (Option 10), 3 Kanäle (Option 11)
Anzahl der Messkanäle	2 (Darstellung von 4 Messkurven)
Messparameter	R A/R, R, A (Option 10) A/R, B/R, A/B, R, A, B (Option 11)
AC/DC-Darstellung	logarithmische/lineare Amplitude, Phase, Gruppenlaufzeit, Real- und Imaginärteile einer komplexen Anzahl von Parametern Z, R, X (Impedanzwandlermessung) Y, G, B (Admittanzwandlermessung)
Smith Chart	Darstellung der Phasenerweiterung logarithmische/lineare Amplitude und Phase für Marker-Anzeige, Real- und Imaginärteile, R+jX, G+jB



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysator R3754

Darstellung in Polarkoordinaten logarithmische/lineare Amplitude und Phase für Marker-Anzeige, Real- und Imaginärteile

Signalquelle (23°C ± 5°C)

Frequenz Bereich Auflösung Fehler Ausgang Pegelbereich Auflösung Fehler Linearität (50 MHz) +21 dBm...-35 dBm -35 dBm...-43 dBm Frequenzgang (bei 0 dBm) 10 kHz...300 kHz 300 kHz...150 MHz Impedanz (Ausgang 1) Rückflusdämpfung (bei 0 dBm) Signalreinheit Harmonische Verzerrungen Nichtharmonische Verzerrungen Phasenrauschen	10 kHz...150 MHz (mit Option 200 MHz) 0,1 Hz +5 ppm typ. +21 dBm...-43 dBm 0,1 dB +0,5 dB (0 dBm, 10 MHz) +0,5 dB +1,5 dB + 2,0 dB + 1,5 dB 50 Ω ≥13 dB typ. <-15 dBc <-20 dBc oder -60 dBm (es gilt der höhere Wert) <-95 dBc (1 Hz) (10-kHz-Offset)
--	---

Sweep-Eigenschaften

Sweep-Parameter Bereich Bereichseinstellung Sweep Sweepzeit Messpunkte Sweep Trigger Sweep-Betriebsart	Frequenz, Signalpegel wie Frequenzsweep-Bereich Start/Stopp oder Center/Span linearer/log Frequenzsweep, Pegel-sweep, frei wählbarer Sweep max. 0,05 ms/Messpunkt (Auflösebandbreite 15 kHz) 3, 6, 11, 21, 51, 101, 201, 301, 401, 501, 601 oder 1201 Punkte kontinuierlich, einzeln extern Dual Sweep (2-Kanal-Sweep im selben Frequenzbereich)
--	--

Markerfunktionen

- 10 individuelle Marker für jeden Kanal einstellbar
- Jeder der 10 Marker als Referenzmarker definierbar für Deltamessungen zwischen den Markern
- Alle Marker eines Kanals gekoppelt oder unabhängig voneinander einstellbar
- Markersuche für einen durch den Deltamarker definierten Bereich
- Suchfunktion MAX, MIN, NEXT
- Suche für jeden einzelnen Sweeppdurchlauf
- Berechnung der Bandbreite, Mittenfrequenz, Q am X-dB-Punkt. Suche nach Frequenzwert bei 0° Phase und Frequenzbreite bei ±X°.
- Grenzwertlinien, direkte Analyse, Resonatoranalyse, etc.

Speicherregister	Speicherung von Einstellungen und Kalibrierdaten in batteriegepuffertem internen Speicher
Datenspeicherung/-zugriff	Speicherung/Laden von FDD-Programmierungsfunktionen
BASIC-Steuerfunktion	standardmäßige Steuerfunktion für die Steuerung des Analysators sowie anderer Messgeräte mit GPIB-Schnittstelle

Fehlerkorrekturfunktionen

Normalisierung	Korrektur des Frequenzgangs (Amplitude, Phase)
----------------	--

1-Port-Kalibrierung

Mittelung
Vollständige Kalibrierung

Schnittstellen

Signalausgang für ext. Display
 GPIB-Datenausgang und Fernbedienung
 Druckerschnittstelle
 Serielle Schnittstelle
 Tastatur
 Eingang für ext. Referenzfrequenz
 Parallele E/A-Schnittstelle

Probe-Versorgungsstecker
 Externer Triggersignaleingang

Display

R3754A
 R3754B
 Hintergrundbeleuchtung

Kontrast

Allgemeine Daten

Mit FDD	Betriebstemperaturbereich	+5°C...+ 40°C
	Rel. Luftfeuchte	max. 80% (ohne Betauung)
Ohne FDD	Betriebstemperaturbereich	0...+50°C
	Lagertemperaturbereich	-20°C...+60°C
	Rel. Luftfeuchte	max. 80% (ohne Betauung)
Stromversorgung	100 V...120 V AC, 220 V...240 V, 48 Hz...66 Hz, automatische Bereichswahl	max. 200 VA
	Leistungsaufnahme	424 mm x 177 mm x 300 mm
	Abmessungen (B x H x T)	max. 12 kg
	Gewicht	

Bestellangaben

Vektor-Netzwerkanalysator R3754

Optionen

Parallele I/O Schnittstelle	01
Zweikanaloption (A, R)	10
Dreikanaloption (A, B, R)	11
Frequenzbereichserweiterung 200 MHz	15
Zeitbasis 2 x 10 ⁻⁸ /Tag	20
Zeitbereichsmessung	70
DLD-Funktion	71
3-Tor-Resonatormessung	72

Ergänzungen

Transportkoffer	R 16080M
Tragetasche	R 16280M
19"-Gestelladapter	A02468

Korrektur der Brückenrichtwirkung, des Frequenzgangs und des Anpassungsfehlers der Quelle; Fehlerkorrektur erfordert Kurzschluss-, Leerlauf- und Lastkalibrierung
 Mittelung 2...999
 Präzisionsmessung mit Hilfe der Normalisierung bei Transmissionsmessungen; Fehlerkorrektur erfordert Kurzschluss- und Lastkalibrierung

15-poliger Sub-D-Stecker (VGA)

entspricht IEEE 486
 25-polig, Sub-D
 RS-232-C
 IBM-PC/AT-kompatibel

TTL-Pegel, 8-bit-Ausgang (2 Ports), 4-bit Ein-/Ausgang (2 Ports) (Option 01) (Option 10, Option 11)
 BNC-Buchse

5"-STN-Schwarzweiß-LCD
 6,5"-TFT-Farb-LCD, 640 x 640 Punkte
 EIN/AUS,
 keine Einstellmöglichkeit bei R3754A
 Kontrasteinstellung bei R3754A



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysatoren R3765, R3767G

300 kHz...3,8 (8) GHz

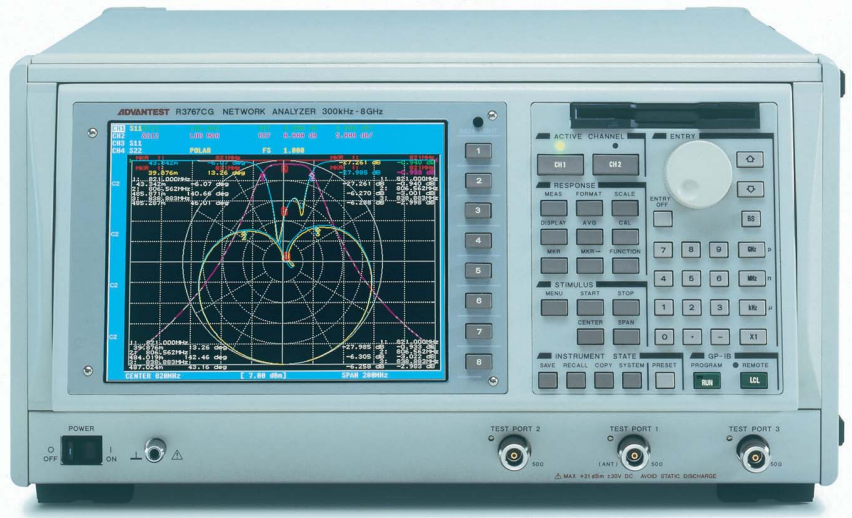
Vektorielle Netzwerkanalysatoren mit 2-, 3- und 4-Tor-Test-Set

Kurzbeschreibung

Die Netzwerkanalysatoren R3765 und R3767 (Advantest) messen Amplitude, Phase und Gruppenlaufzeit. Die Signalverarbeitung der Geräte ermöglicht Messgeschwindigkeiten bis herab zu 0,15 ms pro Messpunkt. Die Geräte sind mit einem TFT-Farbdisplay ausgestattet; es kann bis zu vier Diagramme und acht Kurven gleichzeitig darstellen. Ein programmierbarer Sweepablauf erlaubt bei beiden Modellen die freie Definition von Auflösungsbandbreite, Leistung und Messzeit für jeden einzelnen Messpunkt. Eine elektronische Eichleitung (Option) hilft bei der schnellen Vermessung von Leistungscharakteristiken an Schwingquarzen oder Kompressionspunkten von Verstärkern.

Modellübersicht

- ◆ Die **A-Modelle** dieser Serie verfügen über einen eingebauten Leistungsteiler und zwei Messeingänge. So können zwei Messobjekte gleichzeitig gemessen oder z.B. Dreitormultiplexer in einem Messablauf charakterisiert werden
- ◆ Die **B-Modelle** verfügen über eine eingebaute Reflexions-Messbrücke zur gleichzeitigen Beurteilung von Reflexion und Übertragung
- ◆ Die **C-Modelle** sind mit einem vollwertigen S-Parameter-Testset ausgestattet und ermöglichen so die gleichzeitige Erfassung der Vorwärts- und Rückwärtscharakteristiken beliebiger Messobjekte



Modell R3767 CG (Foto 43469-2)

Hauptmerkmale

- ◆ Messgeschwindigkeit 0,15 ms/Messpunkt
- ◆ 1 Hz Schrittweite
- ◆ Messdynamik bis 100 dB
- ◆ Eingebauter Steuerrechner
- ◆ internes 3- oder 4-Tor-Test-Set (optional)

Bedienung

Alle Geräte sind standardmäßig mit einem Basic-Rechner ausgestattet. Wiederkehrende Messabläufe lassen sich leicht dank der programmierbaren Menüführung abarbeiten; ein externer Rechner erübrigt sich meistens. Auf dem Bild-

schirm sind damit umfangreiche Bedienungshinweise einblendbar. Begrenzungslinien erleichtern darüber hinaus die Bewertung der Messergebnisse. Die hierfür benötigten Programme und Geräteeinstellungen lassen sich extern speichern.

Für externe Rechnersteuerung sind alle Geräte mit IEC-Bus ausgestattet, die Kommandosprache ist SCPI-kompatibel. Als weitere Schnittstellen stehen eine serielle Schnittstelle (RS-232-C) für den Anschluss eines Barcode-Lesers und eine Drucker-Schnittstelle zur Verfügung; eine frei definierbare parallele Schnittstelle ermöglicht den direkten Anschluss von Bauteil-Feedern.

Frequenzbereich	Modell		
300 kHz...3,8 GHz	R3765AG	R3765BG	R3765CG
300 kHz...8 GHz	R3767AG	R3767BG	R3767CG
Anzeige	TFT-Farbbildschirm (640 x 480 Punkte), 8,4"		
Ausgangspegel (dBm)	+17...-3	+7...-13	+10...-10
S-Parameter	A/R, B/R	S ₁₁ , S ₂₁	S ₁₁ , S ₂₁ , S ₁₂ , S ₂₂



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysatoren R3765, R3767G

Optionen, Ergänzungen

- ◆ **Option 10:** Ausgangsteiler bis 60 dB
- ◆ **Option 70:** Zeitbereichsmessung (TDR)
- ◆ **Option 12:** 75-Ω-Version
- ◆ **Option 11:** internes 3-Tor-Test-Set
- ◆ **Option 14:** internes 4-Tor-Test-Set
- ◆ **Option 71/72:** Software Fixtures

Software Fixtures (Option 71/72)

Vielseitiges Simulationstool, das Impedanztransformation, Anpassschaltungen (Embedding, Deembedding), Messung symmetrischer Bauteile (nur Option 71) und differentielle S-Parameter (nur Option 71) bietet.

Diverse **Anwendungssoftware** automatisiert Messabläufe, z.B. für Duplexer, für Filter, für TDR-Messungen an Koaxialkabeln zur Fehlerortsbestimmung und zur Verwendung kundeneigener Kalibriersätze.

Technische Kurzdaten

Messfunktionen

Anzahl der Messkanäle
 Modell A/B: 2 Kanäle/4 Kurven
 Modell C: 4 Kanäle/8 Kurven

Messeinstellungen

AH-Modelle A/R, B/R, A/B, A, B
 BH-Modelle Transmission, Reflexion
 CH-Modelle S11, S12, S21, S22, S11&S21, S22&S12

Anzeigeformate

log/lin Amplitude, Phase, Gruppenlaufzeit, Real- und Imaginärteil, |Z|, R, X, |Y|, G, B

Smith-Chart

Markeranzeige für log/lin Amplitude, Phase, Real- und Imaginärteil, R + jX, G + jB,

Polar

Markeranzeige für log/lin Amplitude, Phase, Real- und Imaginärteil

Signalcharakteristik

Frequenzbereich, Auflösung 300 kHz...3,8 (8) GHz, 1 Hz
 Messunsicherheit (25 ±5°C) ±10 ppm
 Ausgangspegel siehe Modellübersicht
 Auflösung 0,01 dB
 Fehler (50 MHz, 25 ±5°C) 0,5 dB
 Frequenzgang (25 ±5°C) 2 dB (U_{ss})
 Impedanz 50 Ω

Signalreinheit

Harmonische Verzerrung <-20 dBc
 Nichtharmonische Verzerrung <-30 dBc

Sweepcharakteristik

Parameter Frequenz, Pegel
 Bereich jeweils voller Frequenzbereich bzw. voller Pegelbereich je nach Modell
 Sweepablauf lin/log Frequenz oder Pegel; benutzerdefiniert
 Sweepzeit 0,15 ms/Messpunkt bei 2-Tor-Kalibrierung
 Messpunkte 3, 6, 11, 21, 51, 101, 201, 301, 601, 801, 1201
 Trigger kontinuierlich, einzeln, extern

Empfängercharakteristik

Eingang N-Buchse, 50 Ω
 Maximaler Eingangspegel 0 dBm (Modell A/B) +12 dBm (Modell C)
 Grundrauschen Bei maximalem Eingangssignal
 -90 dBc bei RBW=3 kHz
 -100 dBc bei RBW=10 kHz

Auflösebandbreite 10 Hz...20 kHz
 in 1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 7-Schritten

Eingangsnebensprechen
 R 3765/66 (<3,8 GHz) -90 dB
 R 3765/66 (<8 GHz) -70 dB

Richtdämpfung
 <2,6 GHz -30 dB
 <3,8 GHz -26 dB
 <8 GHz -22 dB

Amplitudenmessung
 Auflösung 0,001 dB
 Fehler

-10 dBm, 50 MHz, 25 ±5°C ±0,2 dB
 Amplitudengang max. Eingangspegel -10 dB
 -10 dBm...-60 dBm ±0,05 dB

Phasenmessung ±180°

Auflösung 0,01°

Frequenzgang ±2°

-10 dB...-50 dB ±0,3°

Messung der Gruppenlaufzeit 1 ps...250 s

Auflösung 1 ps

Anzeige

Marker siehe Modellübersicht bis zu 10 unabhängige Marker + Delta-marker mit der Möglichkeit, alle Marker in einer Liste darzustellen
 Automatische Suchfunktion Min, Max, Bandbreite, etc. Welligkeit, Filterparameter

Datentransfer

Eingebauter BASIC-Controller standardmäßig enthalten, schnelle Auswertefunktionen für wichtige Kurvenpunkte durch direkten Datenzugriff. Steuerung externer Geräte via IEC-Bus möglich
 Diskettenlaufwerk 3,5", 720 kByte (DD), 1,44 MByte (HD)
 Externe Schnittstellen 15-Pin-VGA, Centronics, IEC-Bus (IEEE 488.2, SCPI) RS-232-C (nur für BASIC-Rechner)
 Parallel-Schnittstelle 24 bit, je 2 x TTL-8-bit-Ausgang, 4-bit-Ein-/Ausgang für Basic-Anwendungen; PS2-Buchse für US-Tastatur
 Externe Referenzfrequenz 1, 2, 5, 10 MHz, >0 dBm

Allgemeine Daten

Stromversorgung 100...240 V, 48...66 Hz (max. 300 VA)
 Abmessungen (B x H x T) 424 mm x 220 mm x 400 mm
 Gewicht 18 kg

Bestellangaben

Vektor-Netzwerkanalysatoren R3765, R3767G



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

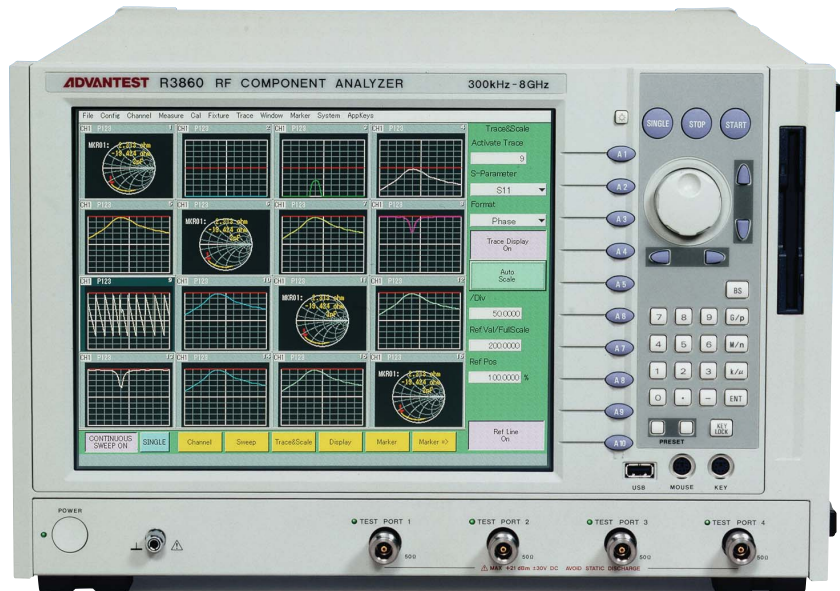


Vektorieller Netzwerk- und Komponentenanalysator R 3860

300 kHz...8 GHz

Sehr schneller und modularer Vektor-Netzwerk- und Komponentenanalysator mit integriertem 2-, 3- oder 4-Tor-Testset

Foto 43869-1



Kurzbeschreibung

Der R3860 basiert auf einem modularen Konzept. Es handelt sich um einen 2-Tor-Vektor-Netzwerkanalysator, der optional auch mit einem integrierten 3- oder 4-Tor-Testset ausgestattet werden kann. Der R3860 ist für Messungen an passiven Bauteilen, Mischern und Verstärkern geeignet.

Der Analysator kann um zusätzliche Module erweitert werden, z.B. ein Spannungsversorgungsmodul zum Testen von Mehrtorbauteilen und -modulen. Dadurch können mit einem einzigen Messgerät die Komponenten umfassend analysiert werden.

Interne Software-Simulationen ermöglichen die Messung symmetrischer Bauteile, wie sie vor allem in der Mobilfunkindustrie zunehmend eingesetzt werden.

Der R3860 basiert auf einer Windows NT-Plattform und ist mit einem 12,1"-LCD-Farbbildschirm (touch screen) ausgestattet.

Hauptmerkmale

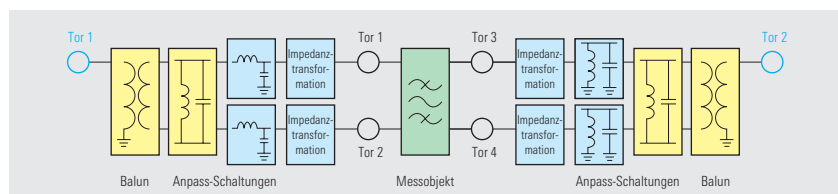
- ◆ Modulares Konzept bietet Erweiterbarkeit
- ◆ Integriertes 2-, 3- oder 4-Tor-Testset
- ◆ Erweiterung auf 9 oder 12 Tore möglich
- ◆ Geeignet für passive und aktive Bauteile
- ◆ Extrem hohe Messgeschwindigkeit (10 µs/Messpunkt)
- ◆ Hohe IEC-Bus-Geschwindigkeiten ermöglichen den effizienten Einsatz in der Produktion
- ◆ Großer 12,1"-Bildschirm zur Darstellung von bis zu 16 Unterbildschirmen und 8 Kanälen
- ◆ Software-Simulation zum Messen symmetrischer Bauteile
- ◆ Impedanz-Transformation

- ◆ Simulation von Anpass-Schaltungen
- ◆ Symmetrieübertrager (Baluns)
- ◆ Messung von differentiellen S-Parametern und Symmetriegrad
- ◆ Zeitbereichsanalyse (TDR)

Kalibrierung

Zur Kalibrierung können neben den herkömmlichen Kalibrationsstandards auch zwei automatische Kalibrierkits verwendet werden. Dies ist entweder ein automatisches 2-Tor- oder ein automatisches 4-Tor-Kalibrierkit.

Dadurch lässt sich eine vollständige und schnelle 2-, 3- oder 4-Tor-Kalibrierung durchführen, ohne die Kalibrierstandards zu wechseln und ohne das Auftreten von Kalibrationsfehlern.



Kombination von Software-Simulationen bei einer 4-Tor-Messung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorieller Netzwerk- und Komponentenanalysator R 3860

Modelle und Konfigurationen

Tor-Variante	Grundgerät + Option
2-Tor-Grundgerät inkl. Software-Simulationen und TDR	R3860 + Option 12
3-Tor-Grundgerät inkl. Software-Simulationen und TDR	R3860 + Option 13
4-Tor-Grundgerät inkl. Software-Simulationen und TDR	R3860 + Option 14



Mehrtoradapter R3968

Zur Analyse von Mehrtorbauteilen und Modulen, beispielsweise in der Mobilfunkindustrie, dient der externe Testadapter R3968. Er lässt sich als 9-Tor- oder 12-Tor-Adapter konfigurieren und wird vom R3860 gesteuert.

Mehrtoradapter R3968 (Foto 43881)

Technische Kurzdaten

Messfunktionen

Messkanäle	8
Darstellfenster	16
Tracing	16 Traces/Messkurven (bis zu 16 Traces sind gleichzeitig darstellbar)

Messparameter

OPT12	$S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$
OPT13	$S_{11}, S_{22}, S_{33}, S_{21}, S_{12}, S_{31}, S_{13}, S_{23}, S_{32}$
OPT14	$S_{11}, S_{22}, S_{33}, S_{44}, S_{21}, S_{31}, S_{41}, S_{12}, S_{32}, S_{42}, S_{13}, S_{23}, S_{43}, S_{14}, S_{24}, S_{34}$ bei Bedarf kann mit Hilfe der Parameterumrechnungsfunktion in Impedanzen (Z) oder Admittanzen (Y) umgewandelt werden

Messformat

Orthogonal-Koordinatenanzeige	Amplitude (linear/logarithmisch), Phase, Gruppenlaufzeit, VSWR, komplexe Anzahl (real/imaginär)
-------------------------------	---

Smith-Diagramm	Markeranzewerte sind linear/logarithmisch, Amplitude, Phase, komplexe Anzahl (real/imaginär) $R + jX, G + jB$
----------------	---

Polar-Koordinatenanzeige	Markeranzewerte sind linear/logarithmisch, Amplitude, Phase, komplexe Anzahl (real/imaginär)
--------------------------	--

Fehlerkorrektur

Normalisierung, 1-Tor, 2-Tor, 3-Tor (nur OPT13/14), 4-Tor (nur OPT14), Mittelung, Glättung, elektrische Länge, Phasenoffset

Marker

16 Multimarker, Deltamarker, Suchfunktion, Marker --> Funktion

Signalquelleneigenschaften

Frequenz	
Bereich	300 kHz...8 GHz
Einstellaufösung	1 Hz
Messaufösung	$\pm 0,01$ ppm
Genauigkeit	± 10 ppm
Temperaturdrift	± 15 ppm (5°C...40°C, typ.)
Alterung	± 3 ppm/Jahr, typ.
Ausgangsleistung	
Bereich	
OPT12/13	+7 dBm...-13 dBm
OPT12/14	+5 dBm...-13 dBm
Auflösung	0,01 dB
Abweichung	$\pm 0,5$ dB (50 MHz, 0 dB) spezifiziert an TEST PORT 1
Gleichmäßigkeit	2 dB (Spitze-Spitze) spezifiziert an TEST PORT 1
Linearität	
OPT12/13	
300 kHz...15 MHz	$\pm 0,4$ dB (-8 dBm +2 dBm, bezogen auf 0 dBm) $\pm 0,8$ dB (-13 dBm +7 dBm, bezogen auf dBm)
15 MHz...8 GHz	$\pm 0,2$ dB (-8 dBm +2 dBm, bezogen auf 0 dBm) $\pm 0,4$ dB (-13 dBm +7 dBm, bezogen auf 0 dBm)
OPT14	
300 kHz...15 MHz	$\pm 0,4$ dB (-8 dBm +2 dBm, bezogen auf 0 dBm) $\pm 0,8$ dB (-13 dBm +5 dBm, bezogen auf 0 dBm)
15 MHz...8 GHz	$\pm 0,2$ dB (-8 dBm +2 dBm, bezogen auf 0 dBm) $\pm 0,4$ dB (-13 dBm +5 dBm, bezogen auf 0 dBm)
Signalreinheit	
Harmonische	-20 dBc (max. Ausgangspegel)
Nichtharmonische	-30 dBc (max. Ausgangspegel)
Phasenrauschen (10 kHz Offset)	
300 kHz...990 MHz	-106 dBc (Hz)
990 kHz...1,98 GHz	-100 dBc (Hz)
1,98 GHz...3,96 GHz	-94 dBc (Hz)
3,96 GHz...8 GHz	-88 dBc (Hz)
Sweep	
Zeit	linear, logarithmisch, programmiert, Leistung
Zeit	10 μ s/Punkt (RBW 400 kHz)
Punkteanzahl	3...1601
Trigger	CONT., SINGLE, HOLD, EXT.

Vektorieller Netzwerk- und Komponentenanalysator R 3860

Empfängereigenschaften

Auflösebandbreiten 400 kHz, 200 kHz, 150 kHz, 100 kHz, 100 kHz...10 Hz (1-, 1,5-, 2-, 3-, 4-, 5-, 7-Schritte)

Messunsicherheit

Messkurvenrauschen
 300 kHz...15 MHz 0,005 dB (eff.) (RBW 10 kHz, typ.)
 15 MHz...990 MHz 0,005 dB (eff.) (RBW 100 kHz, typ.)
 990 MHz...1,98 GHz 0,01 dB (eff.) (RBW 100 kHz, typ.)
 1,98 GHz...3,96 GHz 0,02 dB (eff.) (RBW 100 kHz, typ.)
 3,96 GHz...8 GHz 0,04 dB (eff.) (RBW 100 kHz, typ.)

Temperatur
 300 kHz...2,6 GHz 0,01 dB/°C typ.
 2,6 GHz...8 GHz 0,02 dB/°C typ.
 Alterung 0,005 dB/Woche, typ.

Amplitudeneigenschaften

Auflösung 0,001 dB
 Frequenzeigenschaften ±1 dB
 Dynamikgenauigkeit bezogen auf einen Eingangsbereich vom max. Eingangspegel bis -20 dB
 0 dB...-10 dB ±0,2 dB (300 kHz...3,8 GHz)
 0 dB...-10 dB ±0,4 dB (3,8 GHz...8 GHz)
 -10 dB...-50 dB ±0,05 dB
 -50 dB...-60 dB ±0,1 dB
 -60 dB...-70 dB ±0,4 dB
 -70 dB...-90 dB ±1,0 dB

Phaseneigenschaften

Auflösung 0,01°
 Dynamikgenauigkeit bezogen auf einen Eingangsbereich vom max. Eingangspegel bis -20 dB
 0 dB...-10 dB ±0,2° (300 kHz...3,8 GHz)
 0 dB...-10 dB ±0,4° (3,8 GHz...8 GHz)
 -10 dB...-50 dB ±0,3°
 -50 dB...-60 dB ±0,4°
 -60 dB...-70 dB ±1,5°
 -70 dB...-80 dB ±4,0°
 -80 dB...-90 dB ±8,0°

Test-Port-Eigenschaften

Lasttoranpassung -16 dB (300 kHz...40 MHz)
 -20 dB (40 MHz...2,6 GHz)
 -16 dB (2,6 GHz...3,8 GHz)
 -14 dB (3,8 GHz...8,0 GHz)

Quelltoranpassung -14 dB (300 kHz...40 MHz)
 -18 dB (40 MHz...2,6 GHz)
 -15 dB (2,6 GHz...3,8 GHz)
 -12 dB (3,8 GHz...8,0 GHz)

Polarität -28 dB (300 kHz...40 MHz)
 -30 dB (40 MHz...2,6 GHz)
 -26 dB (2,6 GHz...3,8 GHz)
 -22 dB (3,8 GHz...8,0 GHz)

Übersprechen -90 dB (300 kHz...40 MHz)
 -100 dB (40 MHz...2,6 GHz)
 -90 dB (2,6 GHz...3,8 GHz)
 -80 dB (3,8 GHz...5,0 GHz)
 -70 dB (5,0 GHz...8,0 GHz)

Max. Eingangspegel +5 dBm
 Geräuschpegel (max. Eingangspegel, RBW = 10 kHz)

300 kHz...15 MHz -82 dB
 15 MHz...100 MHz -77 dB
 100 MHz...2,6 GHz -85 dB
 2,6 GHz...8 GHz -75 dB
 Eingangszerstörpegel +21 dBm, 30 V (DC)

Schnittstellen

Test-Port N-Stecker
 Externer Monitor 15-polig, D-Sub, VGA
 Fernbedienung IEC625.2/IEEE488.2
 Parallelausgang TTL, 8 bits x 2 Anschlüsse
 Parallel Ein-/Ausgang TTL, 4 bits x 2 Anschlüsse
 Seriell zusätzlicher serieller Ein-/Ausgang
 Drucker IEEE-1284-1994
 LAN 10Base-T
 Tastatur PS/2, 101/106 Tasten
 Maus PS/2
 Ext. Referenzfrequenzeingang 1 MHz, 2 MHz, 5 MHz, 10 MHz (±10 ppm), 0 dBm, 50 Ω oder höher
 Messkopf-Stromversorgung ±15 V, ±0,5 V, 300 mA

Allgemeine Daten

Display 12,1" SVGA, Farb-TFT, Touch-Screen, beleuchtet
 Betriebstemperaturbereich +5°C...+40°C
 Speichermedien Festplatte 20 GB, Floppy-Disk (-20°C...+60°C)
 Stromversorgung 100 V...120 V (AC), 50/60 Hz
 220 V...240 V (AC), 50/60 Hz
 automatische Umschaltung zwischen 100/220 V
 max. 500 VA
 Abmessungen (B x H x T) 424 mm x 266 mm x 530 mm
 max. 36 kg
 Leistungsaufnahme
 Abmessungen (B x H x T)
 Gewicht

Bestellangaben

Vektorieller Netzwerk- und Komponentenanalysator

Grundgerät inkl. Software-Simulationen

2-Tor R3860+OPT12
 3-Tor R3860+OPT13
 4-Tor R3860+OPT14

Mitgeliefertes Zubehör

Bedienhandbuch, Netzkabel, Stift für Touch-Screen

Optionen

Mehrtoradapter R3968
 2-Tor Automatisches Kalibrierkit R17050
 4-Tor Automatisches Kalibrierkit R17051

Weitere Optionen in Vorbereitung.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Harmonischen-Mischer R&S FS-Z60/-Z75/-Z90/-Z110

Frequenzbereichserweiterung bis 110 GHz für die Analysatoren R&S FSEM und R&S FSEK, die Signalanalysatoren R&S FSIQ26 sowie die Störmessempfänger R&S ESIB26 und R&S ESIB40

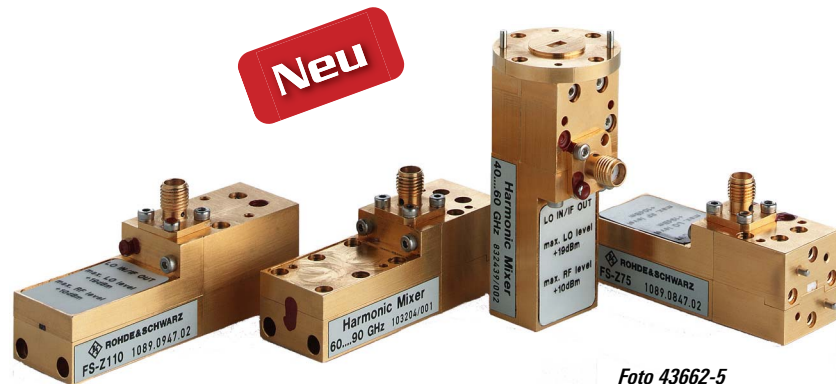


Foto 43662-5

Kurzbeschreibung

Mit den Harmonischen-Mischern R&S FS-Z60/-Z75/-Z90/-Z110 kann der Frequenzbereich der Spektrumanalysatoren R&S FSEM und R&S FSEK, der Störmessempfänger R&S ESIB26 und R&S ESIB40 sowie des Signalanalysators R&S FSIQ26 erweitert werden.

Die Mischer verfügen über standardisierte Hohlleiter-Flansche für folgende Hohlleiterbänder:

- ◆ R&S FS-Z60: 40...60 GHz (Band U)
- ◆ R&S FS-Z75: 50...75 GHz (Band V)
- ◆ R&S FS-Z90: 60...90 GHz (Band E)
- ◆ R&S FS-Z110: 75...110 GHz (W-Band)

Hauptmerkmale

Kein Bias erforderlich

Aufgrund des Zwei-Dioden-Designs weisen diese Mischer einen flachen Frequenzgang auf und benötigen zum Betrieb keine zusätzliche Bias-Versorgung – eine Eigenschaft, die für automatisierte Messungen unverzichtbar ist. Durch die hohe Genauigkeit der Messanordnung mit R&S FSEM/K, R&S FSIQ26, R&S ESIB26 oder R&S ESIB40 eignen sich die Mischer ebenso für Anwendungen in der EMV-Messtechnik.

Korrekturdaten auf Diskette verfügbar

Mit jedem Mischer wird eine individuelle Tabelle der Umsetzdämpfung bei 50 Frequenzen in gedruckter Form und als Datei auf Diskette geliefert. Die Datei mit Korrekturdaten kann auf die Festplatte der oben genannten Messgeräte kopiert werden, wodurch die manuelle Eingabe entfällt. Nach Aktivierung des Datensatzes werden alle erforderlichen Parameter automatisch eingestellt. Die Anwendung der Mischer ist daher besonders einfach.

Zusätzlich ist auf jedem Mischer eine Tabelle mit einer reduzierten Anzahl von Korrekturwerten angebracht.

Hohe Empfindlichkeit

Durch die niedrige Umsetzdämpfung und den hohen LO-Frequenzbereich wird eine hohe Empfindlichkeit erreicht, wodurch auch Messungen an Signalen mit sehr niedrigem Pegel möglich sind.

Hohe Großsignalfestigkeit

Mit einem typischen 1-dB-Kompressionspunkt von +6 dBm und der niedrigen Umsetzdämpfung weisen die Mischer einen sehr hohen Dynamikbereich auf. Messungen an Signalen mit niedrigem Pegel sind somit auch in Gegenwart von Signalen mit hohem Pegel möglich, was die Anwendung wesentlich vereinfacht.

Übersichtliches Spektrum

Aufgrund des hohen LO-Frequenzbereichs (bis 15,2 GHz), und der dadurch bedingt niedrigeren Ordnung der verwendeten Harmonischen, entstehen weniger unerwünschte spektrale Komponenten. Die Darstellung des gemessenen Spektrums ist damit wesentlich übersichtlicher. Zusätzlich können die unerwünschten Anteile mit dem R&S FSE/R&S FSIQ/R&S ESIB automatisch identifiziert und unterdrückt werden.

Großer spiefreier Frequenzbereich

Bei Betrieb der Mischer am R&S FSE werden aufgrund der hohen ZF von 741,4 MHz unerwünschte Spiegelsignale in großem Abstand zum eigentlichen Eingangssignal dargestellt. Mit niedrigen Eingangssignalepegeln ergibt sich somit ein eindeutiger Bereich mit einer Breite von 1482,8 MHz. Das ist für viele Applikationen ausreichend, um ohne zusätzliche Maßnahmen zur Signalidentifizierung das Signalspektrum eindeutig messen zu können.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Harmonischen-Mischer R&S FS-Z60/-Z75/-Z90/-Z110

Technische Daten

Frequenz/Pegel	R&S FS-Z60	R&S FS-Z75	R&S FS-Z90	R&S FS-Z110
Frequenzbereich	40 GHz...60 GHz	50 GHz...75 GHz	60 GHz...90 GHz	75 GHz...110 GHz
Pegel				
Maximaler Eingangspegel (LO Pegel <19 dBm)				
HF-Dauerleistung (20°C)			+16 dBm	
HF-Dauerleistung (+40°C...+60°C)			+13 dBm	
1-dB-Kompressionspunkt			+6 dBm nominal	
Unterdrückung von Mischprodukten durch ungeradzahlige Harmonische			20 dB typ.	
Umsetzdämpfung bei Betrieb am R&S FSE/R&S FSIQ/ESIB	≤25 dB, 18 dB typ.	≤34 dB, 25 dB typ.	≤37,5 dB, 34 dB typ.	≤40 dB, 32 dB typ.
Frequenzgang innerhalb 5 GHz Span	<3 dB	<3 dB	<5 dB	<6 dB
Eigenrauschanzeige bei Betrieb am R&S FSE/R&S FSIQ/R&S ESIB				
FSIQ/R&S ESIB (RBW 1 kHz, VBW 100 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average)	≤-107 dBm -114dBm typ.	≤-98 dBm -107 dBm typ.	≤-94 dBm -98 dBm typ.	≤-92 dBm -100 dBm typ.
Messunsicherheit				
Pegelmessunsicherheit (95% Vertrauensgrad) bei Betrieb am R&S FSE/R&S FSIQ/ESIB, LO level +12,5...+18,5 dBm)			<3,0 dB (+25°C)	
Temperaturdrift (max.)			<4,5 dB (+5°C...+40°C)	
			<1,5 dB (+5°C...+40°C)	
			<2,5 dB (-20°C...+60°C)	
HF-Eingang	WR 19, UG-383/ U-M flange (modified)	WR 15, UG-385/ U flange	WR 12, UG-387/ U flange	WR 10, UG-387/ U-M flange (modified)
VSWR	<3,5:1, 2,2:1 typ.	<3,5:1, 2,2:1 typ.	<3,6:1, 2,5:1 typ.	<3:1, 2,3:1 typ.
LO-Eingang/ZF-Ausgang			SMA-Buchse	
LO-Signal				
Frequenzbereich	9,81 ... 15,19 GHz	8,21 ...12,62 GHz	8,21 ...12,62 GHz	9,4... 14 GHz
Ordnung der Harmonischen	4	6	6	8
Opt. LO-Pegel	+15,5 dBm	+15,5 dBm	+15,5 dBm	+14 dBm
Maximaler LO-Pegel			+19 dBm	
ZF-Signal (nom.)			741,4 MHz	
Allgemeine Daten				
Nenntemperaturbereich			+5°C...+40°C	
Grenztemperaturbereich			-20°C...+60°C	
Abmessungen in mm (B x H x T)	28,6 x 33,8 x 63,5	20 x 29,5 x 60	20 x 29,5 x 60	28,6 x 33,8 x 63,5
Gewicht	170 g	150 g	150 g	150 g

Bestellangaben

Oberwellen-Mischer

40 GHz...60 GHz	R&S FS-Z60	1089.0799.02
50 GHz...75 GHz	R&S FS-Z75	1089.0847.02
60 GHz...90 GHz	R&S FS-Z90	1089.0899.02
75 GHz...110 GHz	R&S FS-Z110	1089.0947.02

Erforderliche Option für externe Mischung mit R&S FSEK/M, R&S ESIB26/40, R&S FSIQ26

R&S FSE-B21	1084.7234.02
-------------	--------------

Mitgeliefertes Zubehör¹⁾

Bedienhandbuch, Diskette mit Korrekturdaten, Tabelle mit Korrekturdaten in gedruckter Form, Tragekoffer

1) Verbindungskabel wird mit der Option R&S FSE-B21 mitgeliefert.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VSWR-Messbrücken R&S ZRA, R&S ZRB2, R&S ZRC, R&S VCA-Z1

Messung des Reflexionsfaktors von Hochfrequenzschaltungen und -komponenten

R&S ZRA: 40 kHz...150 MHz

R&S ZRB2: 5 MHz...3 GHz

R&S ZRC: 40 kHz...4 GHz

R&S VCA-Z1: 5 MHz...850 MHz



Messbrücke R&S ZRC mit Kalibrierstandards (Foto 40526)

Kurzbeschreibung

VSWR-Messbrücken dienen zur Messung des Reflexionsfaktors von Hochfrequenzschaltungen und -komponenten. Das vom Messsender, z.B. dem Trackinggenerator des Spektrumanalysators R&S FSE oder

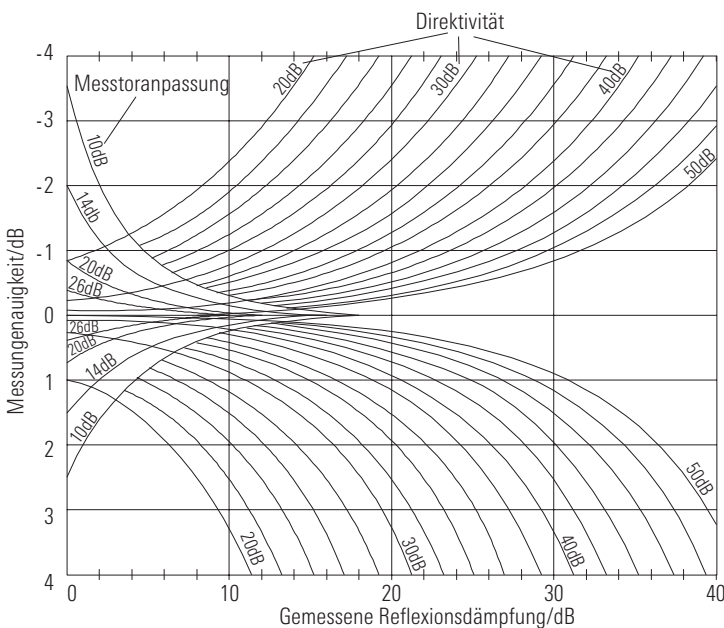
eines Netzwerkanalysators R&S ZVx kommende Signal gelangt über die Messbrücke zum Messobjekt. Abhängig von dessen Reflexionsfaktor r wird ein Teil des Signals zur Messbrücke reflektiert und von ihr zum Empfänger weitergeleitet, z.B. dem Messeingang des R&S FSE oder

bei externen Testsets dem zusätzlichen Messeingang „Input b2“ oder „Input b1“, und von ihm detektiert und zur Anzeige gebracht.

Messunsicherheit

Die Genauigkeit der Messbrücke wird begrenzt durch deren Richtverhältnis (Direktivität) sowie durch die Anpassung der Brücke am Messtor. Die Messung kleiner Reflexionsfaktoren wird durch das endliche Richtverhältnis beeinträchtigt. Reflexionsfaktoren, die kleiner sind als das Richtverhältnis, können nicht gemessen werden. Bei großen Reflexionsfaktoren dagegen hängt die Messgenauigkeit vorwiegend von der Messtoranpassung ab.

Das untenstehende Diagramm erlaubt eine quantitative Bestimmung der Messunsicherheit.



Messunsicherheiten in Abhängigkeit von Direktivität und Messtoranpassung einer Messbrücke



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VSWR-Messbrücken R&S ZRA, R&S ZRB2, R&S ZRC, R&S VCA-Z1

Technische Kurzdaten, Bestellangaben

Bezeichnung	R&S ZRA	R&S ZRB2	R&S ZRB2 (Präzision)	R&S ZRB2
Impedanz	50 Ω	50 Ω	50 Ω	75 Ω
Frequenzbereich	40 kHz...150 MHz	5 MHz...2,5 GHz	5 MHz...3 GHz	5 MHz...2 GHz
Direktivität	≥45 dB (...1 MHz) ≥40 dB (...150 MHz)	≥40 dB	≥46 dB (...2 GHz) ≥40 dB (...2,5 GHz) ≥34 dB (...3 GHz) ≥26 dB (...2,5 GHz) ≥22dB (...3 GHz)	≥40 dB
Messtoranpassung	≥20 dB (...200 kHz) ≥30 dB (0,2...50 MHz) ≥20 dB (...150 MHz)	≥23 dB		≥20 dB (...1,5 GHz)
Einfügedämpfung ¹⁾	7,5 dB + 6 dB	7 dB + 6 dB	7 dB + 6 dB	8 dB + 6 dB
Belastbarkeit	0,5 W	0,5 W	0,5 W	0,5 W
Messtoranschluss	N-Buchse	N-Buchse N-Stecker	N-Buchse N-Stecker	N-Buchse
Mitgeliefertes Zubehör	----	----	----	----
Nenntemperaturbereich	0°C...+50°C	0°C...+50°C	0°C...+50°C	0°C...+50°C
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C	-40°C...+70°C	-40°C...+70°C	-40°C...+70°C
Anschlüsse ²⁾	N-Buchsen	N-Buchsen	N-Buchsen	N-Buchsen
Gewicht	240 g	240 g	240 g	250 g
Abmessungen ³⁾	72 x 57 x 33	72 x 57 x 20	72 x 57 x 20	72 x 57 x 22
Bestellnummern	1052.3607.52	373.9017.53 373.9017.56	373.9017.52 373.9017.55	802.1018.73
Bezeichnung	R&S ZRC	R&S ZRC	R&S VCA-Z1	
Impedanz	50 Ω	75 Ω	75 Ω	
Frequenzbereich	40 kHz...4 GHz	40 kHz...2,5 GHz	5 MHz...850 MHz	
Direktivität	≥40 dB (...3 GHz)	≥40 dB	≥40 dB (...300 MHz) ≥34 dB (...850 MHz)	
Messtoranpassung	≥12 dB + 11dB log (f/40 kHz) (...400 kHz) ≥23 dB (...3 GHz) ≥20 dB (3 GHz...4 GHz)	≥8 dB + 12 dB log (f/40 kHz) (...400 kHz) ≥20 dB (400 kHz...2,5 GHz)	≥20 dB	
Einfügedämpfung ¹⁾	7 dB + 6 dB	7 dB + 6 dB	8 dB + 5 dB	
Belastbarkeit	0,5 W	0,5 W	0,5 W	
Messtoranschluss	N-Buchse N-Stecker	N-Buchse N-Stecker	BNC-Stecker	
Mitgeliefertes Zubehör	Leerlauf/Kurzschluss Abschluss, Verbindungsstecker	Leerlauf/Kurzschluss Abschluss, Verbindungsstecker	–	
Nenntemperaturbereich	0°C...+50°C	0°C...+50°C	0°C...+50°C	
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C	-40°C...+70°C	-40°C...+70°C	
Anschlüsse ²⁾	N-Buchsen	N-Buchsen	BNC-Buchsen	
Gewicht	340 g	340 g	250 g	
Abmessungen ³⁾	72 x 77 x 24	72 x 77 x 24	72 x 57 x 22	
Bestellnummern	1039.9492.52 1039.9492.55	1039.9492.72 1039.9492.75	1052.5900.02	

¹⁾ Dämpfung Eingang ----> Messtor + Messtor ----> Ausgang.

²⁾ Eingang, Ausgang.

³⁾ Ohne Anschlüsse in mm.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Neue Wege in der Erzeugung komplexer I/Q-Signale mit dem Modulationsgenerator R&S AM100 und Signalgenerator R&S SM100 (Foto 43304-5)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 5

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
HF-Signalgeneratoren			
5 kHz...1,5 GHz	R&S SMT02	Für alle Bereiche analoger Empfängermesstechnik sowie EMS-Anlagen	277
5 kHz...3 GHz	R&S SMT03	Wie R&S SMT02, jedoch erweiterter Frequenzbereich	
5 kHz...6 GHz	R&S SMT06	Wie R&S SMT02, jedoch erweiterter Frequenzbereich	
9 kHz...1,1 GHz	R&S SML01	Vereinigt alle Eigenschaften, die heute von einem General-Purpose-Signalgenerator erwartet werden: weiter Frequenzbereich, umfangreiche Modulationsmöglichkeiten und hohe Zuverlässigkeit, und dies zu einem äußerst attraktiven Preis.	279
9 kHz...2,2 GHz	R&S SML02		
9 kHz...3,3 GHz	R&S SML03		
Mikrowellen-Signalgeneratoren			
0,01/2 GHz...20 GHz	R&S SMP02	Zuverlässige und präzise Mikrowellensignalquelle mit hoher Ausgangsleistung, großer spektraler Reinheit sowie exzellenter Pulsmodulation. Liefert Signale für alle erdenklichen Messungen an Radar- und Kommunikationsempfängern.	282
0,01/2 GHz...20 GHz	R&S SMP22		
0,01/2 GHz...27 GHz	R&S SMP03		
0,01/2 GHz...40 GHz	R&S SMP04		
1 GHz...20 GHz	R&S SMR20	Die R&S SMR-Familie basiert auf vier Grundmodellen, die als pulsmulierbare CW-Generatoren konzipiert sind. Dank des hervorragenden Preis/Leistungs-Verhältnisses eignen sich alle Grundmodelle vorzüglich für den ökonomischen Einstieg in die Mikrowellenmesstechnik.	285
1 GHz...27 GHz	R&S SMR27		
1 GHz...30 GHz	R&S SMR30		
1 GHz...40 GHz	R&S SMR40		
1 GHz...30 GHz	R&S SMR50		
1 GHz...40 GHz	R&S SMR60		
Vektorsignalgeneratoren			
300 kHz...2,2 GHz	R&S SMIQ02B	Signalgeneratoren für analoge und digitale Modulation, die Lösungen für heute und morgen bieten. Diese Modelle berücksichtigen insbesondere die zukünftigen Entwicklungen beim Mobilfunk der dritten Generation.	293
300 kHz...3,3 GHz	R&S SMIQ03B		
300 kHz...4,4 GHz	R&S SMIQ04B		
300 kHz...6,4 GHz	R&S SMIQ06B		
300 kHz...3,3 GHz	R&S SMIQ03HD		
		Spezialisiert auf 3GPP-Messungen, Sondermodell des Vektor-Signalgenerators R&S SMIQ	299
9 kHz...3,3 GHz	R&S SMV03	Basiert auf dem Signalgenerator R&S SML 03. Zusätzlich besitzt der R&S SMV 03 einen breitbandigen I/Q-Modulator, der mit einer externen I/Q-Quelle beliebige digitale Signale erzeugen kann.	301
Funktions- und ARB-Generator			
14 (16) bit, 4 MSample	R&S AMIQ03	Konsequent auf die Anwendung als I/Q-Quelle ausgelegter zweikanaliger Modulationsgenerator, der mit Hilfe der Software R&S WinIQSIM™ programmiert und eingestellt wird. Alternativ lässt er sich auch über den Vektorsignalgenerator R&S SMIQ bedienen.	305
14 (16) bit, 16 MSample	R&S AMIQ04		
Basisband-Fadingsimulator	R&S ABFS	Kosten senken durch praxisnahe Fadingtests	308
Receiver Test Source	R3562	Test-Signalquelle für WCDMA/3GPP- und cdma2000-Empfängertests	310

Signalgenerator R&S SMT

R&S SMT02: 5 kHz...1,5 GHz

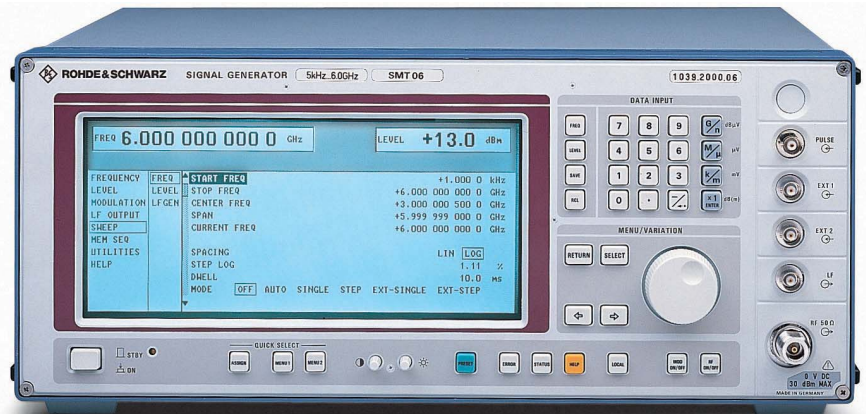
R&S SMT03: 5 kHz...3 GHz

R&S SMT06: 5 kHz...6 GHz

Für Empfänger- und

EMV-Messtechnik

Foto 42353



Kurzbeschreibung

Der R&S SMT ist ein Signalgenerator für die „klassische“ analoge Empfänger-messtechnik. Er zeichnet sich aus durch eine in seiner Preisklasse außergewöhnliche Signalqualität, hohe Pegelgenauigkeit, vielfältige Modulations- und Generierungsmöglichkeiten, bedarfsgerechte Konfigurierbarkeit und sehr einfache Bedienung. Programmierbarer Sweep für HF, NF und Pegel sowie eine Funktion zum Ausgleichen externer Frequenzgänge machen den R&S SMT außerdem zur idealen EMV-Signalquelle.

Hauptmerkmale

- ◆ Ideale EMV-Signalquelle mit spezifiziertem Frequenzbereich ab 5 kHz
- ◆ AM, FM, φM, Pulsmodulation
- ◆ FM-DC mit hoher Trägerfrequenzgenauigkeit
- ◆ Breitband-FM von DC bis 8 MHz, Breitband-φM von DC bis 2 MHz

- ◆ Komfortabler HF/NF/Pegelsweep
- ◆ Programmierbare Pegelkorrektur (Ausgleich ext. Frequenzgänge)
- ◆ VOR/ILS-Generator (Option R&S SM-B6)
 - Phasenauflösung 0,01°
 - DDM-Auflösung 0,0001
- ◆ Stereogenerator (Option R&S SM-B6) für Messungen an FM-Hörfunksendern und Rundfunkempfängern
- ◆ Großer, beleuchteter LCD-Bildschirm für übersichtliche Darstellung aller relevanten Einstellungen
- ◆ Minimale Störstrahlung durch besondere Abschirmungsmaßnahmen
- ◆ 3 Jahre Kalibrierintervall

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
Referenzoszillator OCXO: Alterung $1 \cdot 10^{-9}$/Tag	R&S SM-B1
LF-Generator: Liefert Sinus, Rauschen 0,1 Hz...500 kHz, Dreieck, Rechteck 0,1 Hz...50 kHz	R&S SM-B2
Pulsmodulator: Ein/Aus-Verhältnis >80 dB, Anstiegs-/Abfallzeit <math><10</math> ns	R&S SMT02: R&S SM-B3 R&S SMT03: R&S SM-B8 R&S SMT06: R&S SM-B9
Pulsgenerator: Nur in Kombination mit R&S SM-B3, -B8 oder -B9; erzeugt Einzelpuls, verzögerten Puls, Doppelpuls	R&S SM-B4
Multifunktionsgenerator: Generiert Stereo-Multiplex- und VOR/ILS-Signale sowie Sinus, Rauschen 0,1 Hz...1 MHz, Dreieck, Sägezahn, Rechteck 0,1 Hz...50 kHz	R&S SM-B6
Rückseitenanschlüsse für HF und NF: Ersetzt die Frontanschlüsse	R&S SMT-B19

Technische Kurzdaten

Frequenz	
Bereich R&S SMT02	5 kHz...1,5 GHz
R&S SMT03	5 kHz...3 GHz
R&S SMT06	5 kHz...6 GHz
Auflösung	0,1 Hz
Phasenoffset	einstellbar in 1°-Schritten
Referenzfrequenz	Standard Option R&S SM-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	1 · 10 ⁻⁶ /Jahr <math><1 \cdot 10^{-9}</math>/Tag
Temperatureinfluss (0...55°C)	2 · 10 ⁻⁶ <math><5 \cdot 10^{-8}</math>

Spektrale Reinheit	
Störsignale	
Harmonische	<math><-30</math> dBc, mit SM-B8/-B9: <math><-26</math> dBc
Nichtharmonische	
f <math><1,5</math> GHz	<math><-80</math> dBc
f >math>1,5</math> GHz	<math><-74</math> dBc
f >math>3</math> GHz	<math><-68</math> dBc
Einseitenband-Phasenrauschen im Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite	
<math><67,5</math> MHz/125 MHz	<math><-120</math> dBc/<math><-134</math> dBc
250 MHz/500 MHz	<math><-128</math> dBc/<math><-122</math> dBc
1000 MHz/2000 MHz	<math><-116</math> dBc/<math><-110</math> dBc
3000 MHz/6000 MHz	<math><-109</math> dBc/<math><-103</math> dBc

Signalgenerator R&S SMT

Störhub effektiv ($f = 1$ GHz) 0,3 kHz...3 kHz (CCITT) 0,03 kHz...20 kHz	<8 Hz <20 Hz
Pegel Auflösung Fehlergrenze für Pegel ≥ -127 dBm $f < 1,5$ GHz $f > 1,5$ GHz $f > 3$ GHz Frequenzgang bei 0 dBm	-144...+13 dBm 0,1 dB ± 1 dB $\pm 1,5$ dB ± 2 dB 1 dB, 0,3 dB typ.
Überspannungsschutz	schützt vor extern (50- Ω -Quelle) eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung, R&S SMT02 und 03: ≤ 50 W/35 V, R&S SMT06: ≤ 1 W/0 V
Simultane Modulation	jede Kombination von AM, FM (ϕ M) und Pulsmodulation
Amplitudenmodulation Modulationsgrad/Auflösung Einstellabweichung bei 1 kHz ($m < 80\%$) AM-Klirrfaktor bei 1 kHz $m = 30\%$ $m = 80\%$ Modulationsfrequenzbereich	intern, extern AC/DC 0...100%/0,1% <4% der Anzeige $\pm 1\%$ <1% <2% DC...100 kHz
Frequenzmodulation Maximalhub	intern, extern AC/DC, Zweiten mit unabhängigen Kanälen FM1 und FM2 abhängig von der Trägerfrequenz: 5 MHz (bei $f_T < 130$ MHz)...40 MHz (bei $f_T \geq 6$ GHz) <(3% der Anzeige + 20 Hz)
Einstellabweichung bei NF=1 kHz FM-Klirrfaktor bei NF=1 kHz und halbem Maximalhub Modulationsfrequenzgang FM1/2: 20 Hz (DC)...100 kHz FM2: 20 Hz (DC)...8 MHz Stereo-Modulation Übersprechdämpfung Fremdspannungsabstand Trägerfrequenz-Abweichung (FM-DC)	<0,2%, 0,1% typ. 0,5 dB 3 dB >50 dB >76 dB <0,1% des Hubes
Phasenmodulation Maximalhub ϕ M-Bereich 1: DC...100 kHz ϕ M-Bereich 2: DC...2 MHz	intern, extern AC/DC, Zweiten mit zwei unabhängigen Kanälen Breitband- ϕ M oder Schmalband- ϕ M (Breitband- ϕ M nur mit ϕ M2 möglich) abhängig von der Trägerfrequenz 12,5...400 rad 0,625...20 rad
Pulsmodulation Betriebsarten Ein/Aus-Verhältnis Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)	mit Option R&S SM-B3, SM-B8, SM-B9 extern, mit Option Pulsgenerator R&S SM-B4 auch intern >80 dB <10 ns
Interner Modulationsgenerator Leerlaufspannung U_S (Buchse NF)	0,4/1/3/15 kHz $\pm 3\%$ 1 V $\pm 1\%$ ($R_i = 10 \Omega$, $R_L > 200 \Omega$)
NF-Generator Sinus, Rauschen Dreieck, Rechteck Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz) Leerlaufspannung U_S (Buchse NF)	Option R&S SM-B2 0,1 Hz...500 kHz 0,1 Hz...50 kHz <0,1% (Pegel $> 0,5$ V) 1 mV...4 V ($R_i = 10 \Omega$, $R_L > 200 \Omega$)

Multifunktionsgenerator Modulationssignale Sinus, Rauschen Dreieck, Sägezahn, Rechteck Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz) Leerlaufspannung U_S (Buchse NF)	Option R&S SM-B6 Sinus, Dreieck, Sägezahn, Rechteck, Rauschen, Stereo-MPX, VOR/ILS 0,1 Hz...1 MHz 0,1 Hz...50 kHz <0,1% (Pegel $> 0,5$ V) 1 mV...4 V ($R_i = 10 \Omega$, $R_L > 200 \Omega$)
Stereo-Multiplexsignal Stereo-Betriebsarten Frequenzbereich L-, R-Signal Preemphasis Pilottonfrequenz Pilotphase/Auflösung	mit Option R&S SM-B6 R, L, R=L, R=-L, ARI (Pilotton oder MPX-Signal auf NF-Buchse schaltbar) 0,1 Hz...15 kHz 50 μ s, 75 μ s 19 kHz ± 1 Hz 0°...360°/0,1°
VOR-Modulationssignal Einstellmöglichkeiten Phase/Phasenauflösung Bearing Error (HF-Ausgang, 108 MHz...118 MHz)	mit Option R&S SM-B6 30 Hz (VAR, REF)/ 9,96 kHz-FM-Träger, FM-Hub, COM/ID-Ton 0°...360°/0,01° <0,05°
ILS-Modulationssignal Einstellmöglichkeiten DDM-Einstellbereich/-Auflösung DDM-Abweichung (HF-Ausgang) Localizer (108 MHz...112 MHz) Glideslope (329 MHz...335 MHz)	mit Option R&S SM-B6 90-Hz-, 150-Hz-Ton, COM/ID-Ton, Marker Beacon 0... $\pm 0,8/0,0001$ <0,0004 + 1% der DDM-Anzeige <0,0008 + 1% der DDM-Anzeige
Pulsgenerator Betriebsarten Pulsperiode Pulsbreite Pulsverzögerung Doppelpulsabstand	Option R&S SM-B4 Einzel-, Doppelpuls, verzögerter Puls 100 ns...85 s 20 ns...1 s 40 ns...1 s 60 ns...1 s
Sweep	digitaler Sweep in diskreten Schritten für HF, Pegel und NF; NF-Sweep mit Option SM-B2 oder -B6
Fernsteuerung Befehlssatz	IEC 625 (IEEE 488) SCPI 1993.0
Allgemeine Daten Stromversorgung Abmessungen (B x H x T) Gewicht	90 V...132 V/180 V...265 V, 47 Hz...440 Hz (300 VA) 435 mm x 192 mm x 350 mm 20 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Signalgenerator	R&S SMT02	1039.2000.02
	R&S SMT03	1039.2000.03
	R&S SMT06	1039.2000.06
Optionen		
Referenzoszillator OCXO	R&S SM-B1	1036.7599.02
LF-Generator	R&S SM-B2	1036.7947.02
Pulsmodulator zu R&S SMT02	R&S SM-B3	1036.6340.02
zu R&S SMT03	R&S SM-B8	1036.6805.02
zu R&S SMT06	R&S SM-B9	1039.5100.02
Pulsgenerator (nur in Kombination mit R&S SM-B3, SM-B8 oder SM-B9)	R&S SM-B4	1036.9310.02
Multifunktionsgenerator	R&S SM-B6	1036.7760.02
Rückseitenanschlüsse für HF und NF	R&S SMT-B19	1039.4003.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator R&S SML

R&S SML01: 9 kHz...1,1 GHz

R&S SML02: 9 kHz...2,2 GHz

R&S SML03: 9 kHz...3,3 GHz

Wirtschaftlichkeit auf höchstem Niveau



Foto 43412-2



Kurzbeschreibung

Der R&S SML vereinigt alle Eigenschaften, die heute von einem General-Purpose-Signalgenerator erwartet werden: weiter Frequenzbereich, umfangreiche Modulationsmöglichkeiten und hohe Zuverlässigkeit, und dies zu einem äußerst attraktiven Preis. Ob auf dem Labortisch, in Entwicklung und Service oder als flexible Signalquelle in automatischen Produktionstestsystemen – der Einsatzbereich des R&S SML ist nahezu unbegrenzt. Dabei profitiert das Gerät sowohl von jahrelanger Erfahrung auf dem Gebiet der Signalgeneratoren wie auch von neuester Technologie. So vielseitig wie seine Möglichkeiten sind auch seine Einsatzbereiche.

Hauptmerkmale

Frequenz

- ◆ 9 kHz...1,1 GHz/2,2 GHz/3,3 GHz
- ◆ 0,1 Hz Frequenzauflösung

Pegel

- ◆ -140 dBm bis +13 dBm (+19 dBm Overage)
- ◆ Hohe Pegelgenauigkeit (Abweichung <0,5 dB)
- ◆ PegelEinstellung ohne Überschwinger
- ◆ Elektronische Eichleitung
- ◆ Unterbrechungsfreie PegelEinstellung

Spektrale Reinheit

- ◆ Einseitenband-Phasenrauschen <-122 dBc (1 Hz), <-128 dBc (1 Hz) typ. (f = 1 GHz, Trägerabstand 20 kHz)
- ◆ Breitbandrauschen <-140 dBc (1 Hz), <-150 dBc (1 Hz) typ. (f = 1 GHz, Trägerabstand >2 MHz)

Geschwindigkeit

- ◆ Einstellzeiten <10 ms für Frequenz und Pegel

Modulation

- ◆ AM/FM/φM als Standard
- ◆ Simultaner Betrieb von AM, FM/φM und Pulsmodulation
- ◆ Optionaler Pulsmodulator mit integriertem Pulsgenerator (R&S SML-B3)

Low Cost of Ownership

- ◆ 3 Jahre Kalibrierzyklus
- ◆ Geringe Anschaffungskosten
- ◆ Hohe Zuverlässigkeit durch elektronische Eichleitung (absolut verschleißfrei)
- ◆ Servicefreundlich (ständige Selbstkontrolle, Zugriff auf interne Testpunkte über LCD)
- ◆ Optionen OCXO (R&S SML-B1) und Pulsmodulator (R&S SML-B3) sind nachrüstbar

Format

- ◆ Kleine Abmessungen: 427 mm x 88 mm x 450 mm
- ◆ Geringes Gewicht: <8 kg

Einsatzmöglichkeiten

Der Einsatz im Labor erfordert

- ◆ Weiter Frequenzbereich
- ◆ Hohe spektrale Reinheit
- ◆ Hoher und genauer Ausgangspegel
- ◆ Sehr gute Modulationseigenschaften

Der Service legt großen Wert auf

- ◆ Mobilität
- ◆ Flexible Ansteuerung
- ◆ Schutz vor Überspannungen

In der Produktion sind besonders wichtig

- ◆ Genauigkeit für eine hohe Ausbeute
- ◆ Geschwindigkeit für hohen Durchsatz
- ◆ Zuverlässigkeit für ungestörten Betrieb

EMS-Messungen erfordern vor allem

- ◆ Unterbrechungsfreie PegelEinstellung
- ◆ PegelEinstellung ohne Überschwinger
- ◆ Großer Frequenzbereich

Benutzerfreundliche Bedienung

EasyWheel

- ◆ Einhandbedienung mit Drehknopf – EasyWheel
- ◆ Alle Einstellungen einfach und selbsterklärend
- ◆ Kontraststarkes LC-Display
- ◆ Frei belegbare Menütasten
- ◆ On-Line-Hilfe inklusive IEC-Bus-Befehle



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator R&S SML

Stereo-/RDS-Coder R&S SML-B5 (Option)

Mit der neuen Option erzeugen die Signalgeneratoren der bewährten Familien R&S SML und R&S SMV normgerechte stereomodulierte HF-Signale für Produk-

tion, Entwicklung und Service. Kernstück der Option ist ein digitaler Signalprozessor (DSP), der Stereo, RDS- und ARI-Signale mit hervorragender Qualität generiert, die dank der exzellenten FM-Modulatoren in den Generatoren voll erhalten bleibt.

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich	
R&S SML01	9 kHz...1,1 GHz
R&S SML02	9 kHz...2,2 GHz
R&S SML03	9 kHz...3,3 GHz
Auflösung	0,1 Hz
Einstellzeit (bis auf eine Ablage von $<1 \cdot 10^{-7}$ bzw. <90 Hz für $f \leq 76$ MHz) nach IEC-Bus-Schlusszeichen	<10 ms

Referenzfrequenz

	Standard	Option SML-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$<1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr $<5 \cdot 10^{-10}$ /Tag
Temperatureinfluss (0°C...55°C)	$<1 \cdot 10^{-6}$	$<2 \cdot 10^{-8}$

Spektrale Reinheit

Störsignale	
Harmonische ¹⁾	
R&S SML01	<-30 dBc für Pegel $\leq +10$ dBm
R&S SML02/R&S SML03	
$f \leq 20$ kHz	<-25 dBc für Pegel $\leq +8$ dBm
$f > 20$ kHz	<-30 dBc für Pegel $\leq +8$ dBm
Subharmonische	
$f \leq 1,1$ GHz	keine
$f > 1,1$ GHz	<-50 dBc
Nichtharmonische (Offset >10 kHz vom Träger)	
$f \leq 1,1$ GHz	<-70 dBc
$f > 1,1$ GHz...2,2 GHz	<-64 dBc
$f > 2,2$ GHz...3,3 GHz	<-58 dBc
Breitbandrauschen ²⁾ ($f = 1$ GHz, Trägerabstand >2 MHz, 1 Hz Bandbreite)	<-140 dBc, -150 dBc typ.
Einseitenband-Phasenrauschen ($f = 1$ GHz, Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite)	<-122 dBc, -128 dBc typ.
Störhub effektiv ($f = 1$ GHz)	
0,3 kHz...3 kHz	<4 Hz, 1 Hz typ.
0,03 kHz...20 kHz	<10 Hz, 3 Hz typ.
Stör-AM, effektiv (0,03 kHz...20 kHz)	$<0,02$ %

Pegel

Bereich	-140 dBm ... $+13$ dBm ³⁾ (Ovrange +19 dBm)
Auflösung	0,1 dB
Pegelabweichung ²⁾ (Pegel >-120 dBm)	
R&S SML01	$<0,5$ dB
R&S SML02/R&S SML03	
100 kHz... ≤ 2 GHz	$<0,5$ dB
$f > 2$ GHz	$<0,9$ dB
Frequenzgang bei 0 dBm ³⁾	
R&S SML01	$<0,5$ dB, 0,3 dB typ.
R&S SML02/R&S SML03	
100 kHz... ≤ 2 GHz	$<0,7$ dB
$f > 2$ GHz	$<1,0$ dB
Wellenwiderstand	50 Ω

VSWR R&S SML01	$<1,5$
VSWR R&S SML02/03	
100 kHz...1,5 GHz	1,6
$f > 1,5$ GHz	2,3
Einstellzeit (IEC-Bus), $f > 100$ kHz	<10 ms, 5 ms typ.
Unterbrechungsfreie Pegelstellung ⁴⁾	20 dB, Ovrange 30 dB

Überspannungsschutz

Max. zulässige HF-Leistung $f \leq 2,2$ GHz	50 W
Max. zulässige HF-Leistung $f > 2,2$ GHz	25 W
Max. zulässige Gleichspannung	35 V

Interner Modulationsgenerator

Frequenzbereich; Auflösung	0,1 Hz...1 MHz; 0,1 Hz
Frequenzabweichung	wie Referenzfrequenz + $2,4 \cdot 10^{-3}$ Hz
Frequenzgang (bis 500 kHz, Pegel >100 mV)	$<0,5$ dB
Klirrfaktor	$<0,1$ %
(bis 100 kHz, Pegel 4 V, $R_L = 600 \Omega$)	
Leerlaufspannung U_S (Buchse LF)	1 mV...4 V
Auflösung	1 mV
Einstellabweichung (bei 1 kHz)	1 % von $U_S + 1$ mV
Ausgangswiderstand	ca. 10 Ω
Frequenzeinstellzeit	<10 ms

Simultane Modulation

AM, FM/ ϕ M und Pulsmodulation

Amplitudenmodulation⁵⁾

Betriebsarten	intern, extern AC/DC, Zweiton intern/extern
Modulationsgrad; Auflösung	0%...100%; 0,1%
Einstellabweichung bei 1 kHz ($m < 80$ %) ⁶⁾	<4 % der Anzeige + 1%
AM-Klirrfaktor bei 1 kHz	
$m = 30$ %	<1 %
$m = 80$ %	<2 %
Modulationsfrequenzbereich (-3 dB)	DC/10 Hz...50 kHz
Stör- ϕ M bei AM (30%), NF = 1 kHz	$<0,2$ rad

Frequenzmodulation

Betriebsarten	intern, extern AC/DC, Zweiton intern/extern
Frequenzhub	
9 kHz...76 MHz	0 MHz...1 MHz
>76 MHz...151,3125 MHz	0 kHz...125 kHz
$>151,3125$ MHz...302,625 MHz	0 kHz...250 kHz
$>302,625$ MHz...605,25 MHz	0 kHz...500 kHz
$>605,25$ MHz...1,2105 GHz	0 MHz...1 MHz
$>1,2105$ GHz...1,818 GHz	0 MHz...2 MHz
$>1,818$ GHz...2,655 GHz	0 MHz...3 MHz
$>2,655$ GHz...3,300 GHz	0 MHz...4 MHz
Auflösung	<1 % des Hubes, minimal 10 Hz
Einstellabweichung (bei NF = 1 kHz)	<4 % der Anzeige + 20 Hz
FM-Klirrfaktor (bei NF = 1 kHz und halbem Maximalhub)	$<0,2$ %, 0,1 % typ.



Signalgenerator R&S SML

Modulationsfrequenzbereich (-3 dB) standard/wide	DC/10 Hz...100 kHz/500 kHz
Stör-AM (bei NF = 1 kHz, f >10 MHz, 40 kHz Hub)	<0,1%
Stereo-Modulation bei 40 kHz Nutzhub, NF = 1 kHz, HF = 87 MHz...108 MHz	
Übersprechdämpfung	>50 dB
Störabstand unbewertet, eff.	>70 dB
Störabstand bewertet, eff.	>70 dB
Klirrfaktor	<0,2%, 0,1% typ.
Trägerfrequenzabweichung bei FM-DC	0,1% typ. des eingestellten Hubes

Phasenmodulation

Betriebsarten	intern, extern AC/DC, Zweiton intern/extern
Phasenhub ⁷⁾	
9 kHz...76 MHz	0 rad...10 (2) rad
>76 MHz...151,3125 MHz	0 rad...1,25 (0,25) rad
>151,3125 MHz...302,625 MHz	0 rad...2,5 (0,5) rad
>302,625 MHz...605,25 MHz	0 rad...5 (1) rad
>605,25 MHz...1,2105 GHz	0 rad...10 (2) rad
>1,2105 GHz...1,818 GHz	0 rad...20 (4) rad
>1,818 GHz...2,655 GHz	0 rad...30 (6) rad
>2,655 GHz...3,300 GHz	0 rad...40 (8) rad
Auflösung	<1%, minimal 0,001 rad
Einstellgenauigkeit bei NF = 1 kHz	<4% der Anzeige + 0,02 rad
Klirrfaktor (bei NF = 1 kHz und halbem Maximalhub)	<0,2%, 0,1% typ.
Modulationsfrequenzbereich (-3 dB), standard/wide	DC/10 Hz...100 kHz/500 kHz

Pulsmodulation (mit Option R&S SML-B3)

Betriebsarten	intern, extern
Ein/Aus-Verhältnis	>80 dB
Anstieg-/Abfallzeit (10%/90%)	<20 ns, 10 ns typ.
Pulswiederholfrequenz	0 MHz...2,5 MHz
Pulsverzögerung	50 ns typ.
Videoübersprechen (U _s)	<30 mV

Pulsgenerator (mit Option R&S SML-B3)

Betriebsarten	automatisch, extern getriggert, externer Gate-Mode, Einzelpuls, Doppelpuls, ver- zögerter Puls (extern getriggert).
Wirksame Triggerflanke	positiv oder negativ
Pulsperiode	100 ns...85 s
Auflösung	5 digit, min. 20 ns
Abweichung	<1·10 ⁻⁴
Pulsbreite	20 ns...1 s
Auflösung	4 digit, min. 20 ns
Abweichung	<(1·10 ⁻⁴ + 3 ns)
Pulsverzögerung	20 ns...1 s
Auflösung	4 digit, min. 20 ns
Abweichung	<(1·10 ⁻⁴ + 3 ns)
Doppelpulsabstand	20 ns...1 s
Auflösung	4 digit, min. 20 ns
Abweichung	<(1·10 ⁻⁴ + 3 ns)
Triggervverzögerung	50 ns typ.
Jitter	<10 ns

Sweep

digitaler Sweep in diskreten Schritten	
HF-Sweep, NF-Sweep	
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, linear oder logarith- misch
Sweepbereich	frei wählbar
Schrittweite (lin)	frei wählbar
Schrittweite (log)	0,01%...100%
Pegel-Sweep	
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, logarithmisch
Sweepbereich	frei wählbar
Schrittweite (log)	frei wählbar
Schrittzeit	10 ms...1 s
Auflösung	0,1 ms

Allgemeine Daten

Speicher für Geräteeinstellungen	100 speicherbare Einstellungen
Fernsteuerung	IEC625 (IEEE 488) und RS-232-C
Temperaturbelastbarkeit	
Nenntemperaturbereich	0°C...55°C; erfüllt IEC68-2-1 und IEC68-2-2
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C
Stromversorgung	100 V...120 V (AC), 50 Hz...60 Hz, 200 V...240 V (AC), 50 Hz...60 Hz, automatische Bereichswahl, max. 150 VA
Abmessungen (B x H x T)	427 mm x 88 mm x 450 mm
Gewicht	<8 kg bei voller Optionierung

Bestellangaben

Signalgenerator	R&S SML01	1090.3000.11
	R&S SML02	1090.3000.12
	R&S SML03	1090.3000.13

Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Benutzerhandbuch
-------------------------------	-----------------------------

Optionen

Referenzoszillator OCXO	R&S SML-B1	1090.5790.02
Pulsmodulator	R&S SML-B3	1090.5403.02 ⁸⁾
Stereo-/RDS-Coder	R&S SML-B5	1147.8805.02
Rückseitenanschlüsse für NF, HF	R&S SML-B19	1090.5303.02 ⁸⁾

Ergänzungen

Service-Kit	R&S SML-Z2	1090.5203.02
19" Rackadapter	R&S ZZA-211	1096.3260.00
Transporttasche	R&S ZZT-214	1109.5119.00
Service-Handbuch Module		1090.3123.24

- 1) Mit Option R&S SML-B3 nur für f >20 MHz.
- 2) In „Attenuator Mode Auto“.
- 3) R&S SML02, R&S SML03: +11 dBm bei f ≤5MHz, f >3 GHz.
- 4) In „Attenuator Mode Fixed“.
- 5) In „Attenuator Mode Auto“, f ≥100 kHz.
- 6) Mit Option R&S SML-B3 nur für f >10 MHz.
- 7) Werte in Klammern gültig für Modulationsbandbreite „Wide“.
- 8) Nur werksseitig einbaubar.



Mikrowellen-Signalgenerator R&S SMP

SMP02, 22: 0,01/2 GHz...20 GHz

SMP03: 0,01/2 GHz...27 GHz

SMP04: 0,01/2 GHz...40 GHz

Hervorragende Signaleigenschaften und hohe Ausgangsleistung bis 40 GHz

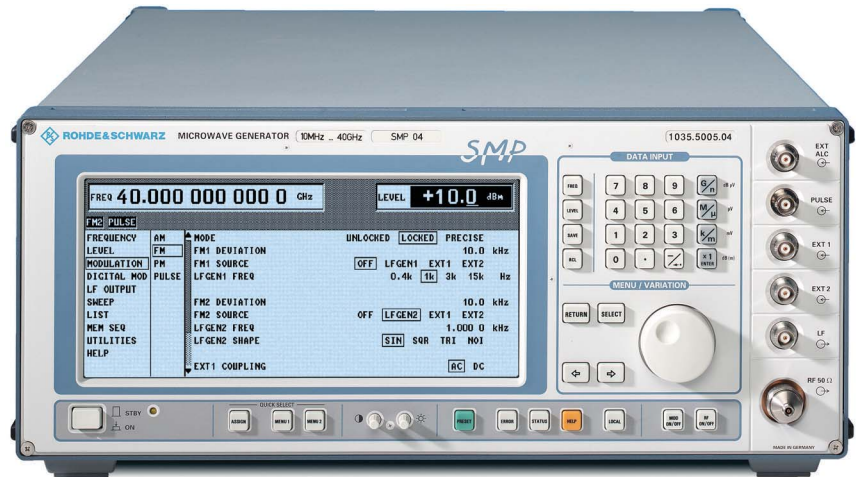


Foto 41154

Kurzbeschreibung

Der R&S SMP ist eine zuverlässige und präzise Mikrowellensignalquelle mit hoher Ausgangsleistung, großer spektraler Reinheit sowie exzellenter Pulsmodulation. Er liefert Signale für alle erdenklichen Messungen an Radar- und Kommunikationsempfängern. Vielfältige Erweiterungsmöglichkeiten gewährleisten den universellen Einsatz in Forschung, Entwicklung, Produktion, EMV- und Umweltmesstechnik sowie Materialprüfung.

Hauptmerkmale

- ◆ Hohe spektrale Reinheit
- ◆ Stabile Ausgangsfrequenz
- Hoher Ausgangspegel:

SMP02	SMP22	SMP03	SMP04
>11,5	>20	>13	>10 dBm
bei 20	20	27	40 GHz
- ◆ Schnelles Einschwingen nach Frequenzwechsel
- ◆ AM, FM, φM, Pulsmodulation
- ◆ Scan Modulation
- ◆ HF-, NF- und Pegelsweep
- ◆ Breitgefächerte Optionspalette für applikationsgerechten Ausbau
- ◆ Leichte Bedienung durch modernes Menükonzept

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
Referenzoszillator OCX0: Alterung <1 · 10 ⁻⁹ /Tag	SM-B1
LF-Generator: Liefert Sinus, Rauschen 0,1 Hz...500 kHz, Dreieck, Rechteck 0,1 Hz...50 kHz	SM-B2
FM/φM-Modulator: FM-DC...1 MHz, φM-DC...100 kHz, präzise FM-DC	SM-B5
Frequenzerweiterung 0,01 GHz...2 GHz¹⁾: Dehnt die untere Frequenzgrenze auf 10 MHz aus	SMP-B11
Pulsmodulator 2 GHz...20 GHz¹⁾: Ein/Aus-Verhältnis >80 dB, Anstiegs-/Abfallzeit <10 ns; nur für SMP02 und SMP22	SMP-B12, Modell 02
Pulsmodulator 2 GHz...27 GHz¹⁾: Ein/Aus-Verhältnis >80 dB, Anstiegs-/Abfallzeit <10 ns; nur für SMP03	SMP-B12, Modell 03
Pulsmodulator 2...40 GHz¹⁾: Ein/Aus-Verhältnis >80 dB, Anstiegs-/Abfallzeit <10 ns; nur für SMP04	SMP-B12, Modell 04
Pulsmodulator 0,01 GHz...2 GHz¹⁾: Ein/Aus-Verhältnis >80 dB, Anstiegs-/Abfallzeit <10 ns	SMP-B13
Pulsgenerator: Erzeugt Einzelpuls, verzögerten Puls, Doppelpuls	SMP-B14
Eichleitung 27 GHz¹⁾: Ermöglicht die Einstellung von Pegeln bis herab zu -130 dBm; nur für SMP02, SMP22 und SMP03	SMP-B15
Eichleitung 40 GHz¹⁾: Ermöglicht die Einstellung von Pegeln bis herab zu -130 dBm; nur für SMP04	SMP-B17
Auxiliary Interface: V/GHz-Ausgang, Z-Ausgang für skalare Netzwerk-analysatoren	SMP-B18
Rückseitenanschlüsse für HF und NF¹⁾: Ersetzt die Frontanschlüsse; nur für SMP02, SMP22 und SMP03	SMP-B19
Rückseitenanschlüsse für HF und NF¹⁾: Ersetzt die Frontanschlüsse; nur für SMP04	SMP-B20

¹⁾ Option nur im Werk einbaubar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mikrowellen-Signalgenerator R&S SMP

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich	Standard	mit Option SMP-B11
R&S SMP02, R&S SMP22	2 GHz...20 GHz	10 MHz...20 GHz
R&S SMP03	2 GHz...27 GHz	10 MHz...27 GHz
R&S SMP04	2 GHz...40 GHz	10 MHz...40 GHz
Auflösung	0,1 Hz	
Einstellzeit (Ablage von $<1 \cdot 10^{-6}$) nach IEC-Bus-Schlusszeichen	$<(11 \text{ ms} + 5 \text{ ms/GHz})$	

Referenzfrequenz

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	Standard	Option SM-B 1
Temperatureinfluss (0°C...55°C)	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
	$2 \cdot 10^{-6}$	$<5 \cdot 10^{-8}$

Spektrale Reinheit

Störsignale	SMP02	SMP22	SMP03	SMP04
Harmonische:				
f < 1,8 GHz	$<-30 \text{ dBc}$ ($<+8 \text{ dBm}$)	$<-25 \text{ dBc}$ ($<+8 \text{ dBm}$)	$<-30 \text{ dBc}$ ($<+3 \text{ dBm}$)	$<-30 \text{ dBc}$ ($<\pm 0 \text{ dBm}$)
f $\geq 1,8 \text{ GHz}$	$<-40 \text{ dBc}$ ($<+10 \text{ dBm}$)	$<-25 \text{ dBc}$ ($<+15 \text{ dBm}$)	$<-40 \text{ dBc}$ ($<+3 \text{ dBm}$)	$<-40 \text{ dBc}$ ($<\pm 0 \text{ dBm}$)

Harmonische mit Optionen R&S SMP-B12, -B13 (Pulsmodulation ein):

f < 1,8 GHz	$<-25 \text{ dBc}$ ($<+8 \text{ dBm}$)	$<-25 \text{ dBc}$ ($<+8 \text{ dBm}$)	$<-25 \text{ dBc}$ ($<+3 \text{ dBm}$)	$<-25 \text{ dBc}$ ($<\pm 0 \text{ dBm}$)
f $\geq 1,8 \text{ GHz}$	$<-25 \text{ dBc}$ ($<+11 \text{ dBm}$)	$<-25 \text{ dBc}$ ($<+11 \text{ dBm}$)	$<-25 \text{ dBc}$ ($<+3 \text{ dBm}$)	$<-25 \text{ dBc}$ ($<\pm 0 \text{ dBm}$)

Subharmonische:

f $\leq 20 \text{ GHz}$	keine	keine	keine	keine
f $> 20 \text{ GHz}$	-	-	$<-40 \text{ dBc}$	$<-30 \text{ dBc}$

Nichtharmonische im Abstand $>10 \text{ kHz}$ vom Träger:

f $< 2 \text{ GHz}$	typ. $<-60 \text{ dBc}$	typ. $<-60 \text{ dBc}$	typ. $<-60 \text{ dBc}$	typ. $<-60 \text{ dBc}$
2...20 GHz	$<-60 \text{ dBc}$	$<-60 \text{ dBc}$	$<-60 \text{ dBc}$	$<-60 \text{ dBc}$
f $> 20 \text{ GHz}$	-	-	$<-54 \text{ dBc}$	$<-54 \text{ dBc}$

Einseitenband-Phasenrauschen, 1 Hz Bandbreite, FM aus:

Frequenzbereich	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
10 MHz...<2 GHz	$<-64 \text{ dBc}$	$<-92 \text{ dBc}$	$<-98 \text{ dBc}$	$<-101 \text{ dBc}$
2 GHz...10 GHz	$<-64 \text{ dBc}$	$<-92 \text{ dBc}$	$<-98 \text{ dBc}$	$<-101 \text{ dBc}$
>10 GHz...20 GHz	$<-58 \text{ dBc}$	$<-86 \text{ dBc}$	$<-92 \text{ dBc}$	$<-95 \text{ dBc}$
>20 GHz...27/40 GHz	$<-54 \text{ dBc}$	$<-80 \text{ dBc}$	$<-86 \text{ dBc}$	$<-92 \text{ dBc}$

Pegel

Maximalpegel R&S SMP02, R&S SMP22:

Frequenzbereich	SMP02, Option SMP-B15 ohne mit	SMP22, Option SMP-B15 ohne mit
10 MHz...<2 GHz	$>+17 \text{ dBm}$	$>+17 \text{ dBm}$
2 GHz...20 GHz	$>+11,5 \text{ dBm}$	$>+10 \text{ dBm}$

Maximalpegel R&S SMP03, R&S SMP04:

Frequenzbereich	SMP03, Option SMP-B15 ohne mit	SMP04, Option SMP-B17 ohne mit
10 MHz...<2 GHz	$>+12 \text{ dBm}$	$>+12 \text{ dBm}$
2 GHz...<18 GHz	$>+10 \text{ dBm}$	$>+10 \text{ dBm}$
18 GHz...20 GHz	$>+6 \text{ dBm}$	$>+6 \text{ dBm}$
>20 GHz...27/33 GHz	$>+13 \text{ dBm}$	$>+11 \text{ dBm}$
>33 GHz...40 GHz	-	$>+10 \text{ dBm}$

Modulation

jede Kombination von AM Scan,
FM (ϕM) und Pulsmodulation

Amplitudenmodulation

Modulationsgrad/Auflösung
AM-Klirrfaktor bei NF = 1 kHz
(m=60%), f > 50 MHz
Modulationsfrequenzbereich

intern, extern AC/DC

0%...90%/0,1%
 $<1\%$, $<0,5\%$ typ.
DC...100 kHz

Frequenzmodulation

Standard-Frequenzmodulation
Maximalhub
f $\leq 20 \text{ GHz}$
f $> 20 \text{ GHz}$
FM-Klirrfaktor bei NF = 50 kHz
und 500 kHz Hub
Modulationsfrequenzbereich
Betriebsart „locked“
Betriebsart „unlocked“
FM mit Option R&S SM-B5
Maximalhub/Auflösung
f $\leq 20 \text{ GHz}$
f $> 20 \text{ GHz}$
FM-Klirrfaktor bei NF = 1 kHz
und 500 kHz Hub
Modulationsfrequenzbereich

int., ext. AC/DC, locked/unlocked, Zweit-
ton mit zwei unabhängigen Kanälen
FM1 und FM2
ohne Option R&S SM-B5
10 MHz
20 MHz
 $<0,5\%$, 0,05% typ.
10 kHz...5 MHz
DC...5 MHz
Standard-FM weiterhin verfügbar
1 MHz/ $<1\%$, minimal 10 Hz
2 MHz/ $<1\%$, minimal 20 Hz
 $<0,5\%$, 0,05% typ.
DC...1 MHz

Phasenmodulation

Maximalhub/Auflösung
f $\leq 20 \text{ GHz}$
f $> 20 \text{ GHz}$
 ϕM -Klirrfaktor bei NF = 1 kHz
und 5 rad Hub
Modulationsfrequenzbereich

mit Option R&S SM-B5; int., ext. AC/DC,
Zweitton mit zwei unabhängigen Kanä-
len $\phi M1$ und $\phi M2$
10 rad/ $<1\%$, minimal 0,001 rad
20 rad/ $<1\%$, minimal 0,002 rad
 $<1\%$
DC...100 kHz

ASK-Modulation

Max. Modulationsart
Auflösung
Datenrate

extern
90%
0,1%
0...200 kHz

FSK-Modulation

Maximalhub Standard-FM
f $\leq 20 \text{ GHz}$ 10 MHz
f $> 20 \text{ GHz}$ 20 MHz
Datenrate (Standard-FM)
Betriebsart „locked“
Betriebsart „unlocked“
Datenrate mit Option R&S SM-B5

extern
mit Option R&S SM-B5
Auflösung
1 MHz $<1\%$, minimal 10 Hz
2 MHz $<1\%$, minimal 20 Hz
20 kHz...2 MHz
0...2 MHz
0...2 MHz

Pulsmodulation

Frequenzbereich
Ein/Aus-Verhältnis
Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)
Minimale Pulsbreite
Pulswiederholfrequenz
Pulsverzögerung
Videoübersprechen

extern, intern mit Option R&S SMP-B14
ohne Option mit Option
R&S SMP-B12, -B13 R&S SMP-B12, -B13
 $\geq 2 \text{ GHz}$ -B13: 10 MHz...2 GHz
-B12: $\geq 2 \text{ GHz}$
 $>50 \text{ dB}$ (Pegel $>0 \text{ dBm}$) $>80 \text{ dB}$
 $<500 \text{ ns}$ $<10 \text{ ns}$
1 μs 20 ns
0...500 kHz 0...10 MHz
100 ns typ. 50 ns typ.
 $<15 \text{ mV}$ (Spitzenwert) $<15 \text{ mV}$ (Spitzenwert)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mikrowellen-Signalgenerator R&S SMP

Interner Modulationsgenerator	0,4/1/3/15 kHz ±3%
Leerlaufspannung U_S (Buchse NF)	1 V ±1% ($R_i=10 \Omega$, $R_L >200 \Omega$)
NF-Generator	Option R&S SM-B2
Sinus, Rauschen	0,1 Hz...500 kHz
Dreieck, Rechteck	0,1 Hz...50 kHz
Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz)	<0,1% (Pegel >0,5 V)
Leerlaufspannung U_S (Buchse NF)	1 mV...4 V ($R_i=10 \Omega$, $R_L >200 \Omega$)
Pulsgenerator	Option R&S SM-B4
Betriebsarten	Einzel-, Doppelpuls, verzögerter Puls
Pulsperiode	100 ns...85 s
Pulsbreite	20 ns...1 s
Pulsverzögerung	40 ns...1 s
Doppelpulsabstand	60 ns...1 s
Sweep	digitaler Sweep in diskreten Schritten für HF, Pegel und NF; NF-Sweep mit Option SM-B2 oder -B6
Schnittstellen	
Zweiter HF-Ausgang	2 GHz...20 GHz, 0 dBm
Auxiliary Interface	mit Option R&S SMP-B 18
V/GHz-Ausgang	frequenzproportionale Spannung, 0,5 oder 1 V/GHz wählbar
Fernsteuerung	IEC 625 (IEEE 488)
Befehlssatz	SCPI 1993.0
Allgemeine Daten	
Stromversorgung	90 V...132 V/180 V...265 V, 47 Hz...440 Hz (max. 400 VA)
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 570 mm
Gewicht	27 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Signalgenerator	R&S SMP02	1035.5005.02
	R&S SMP22	1035.5005.22
	R&S SMP03	1035.5005.03
	R&S SMP04	1035.5005.04
Optionen		
Frequenzerweiterung		
0,01 GHz...2 GHz ¹⁾	R&S SMP-B11	1036.6240.02
Pulsmodulator ¹⁾		
2 GHz...20 GHz (R&S SMP02, SMP22)	R&S SMP-B12	1036.5750.02
27 GHz (R&S SMP03)	R&S SMP-B12	1036.5750.03
40 GHz (R&S SMP04)	R&S SMP-B12	1036.5750.04
0,01 GHz...2 GHz ¹⁾	R&S SMP-B13	1036.7147.02
Pulsgenerator	R&S SMP-B14	1036.7347.02
Eichleitung 27 GHz ¹⁾	R&S SMP-B15	1036.5250.02
40 GHz ¹⁾	R&S SMP-B17	1036.5550.02
Auxiliary Interface	R&S SMP-B18	1036.8920.02
Rückseitenanschlüsse für NF, HF ¹⁾		
bis 27 GHz	R&S SMP-B19	1039.4303.02
bis 40 GHz	R&S SMP-B20	1039.4503.02
Referenzoszillator OCXO	R&S SMP-B1	1036.7599.02
NF-Generator	R&S SM-B2	1036.7947.02
FM-/φM-Modulator	R&S SM-B5	1036.8489.02

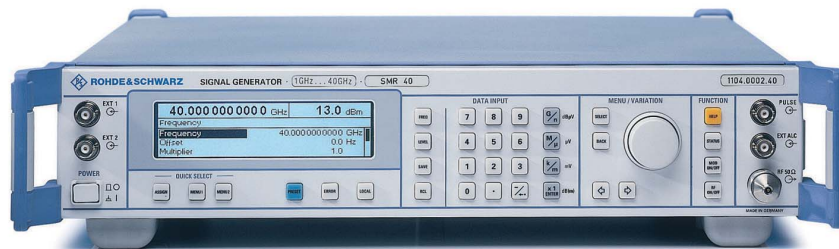
¹⁾ Option nur im Werk einbaubar.

Mikrowellensignalgenerator R&S SMR

R&S SMR 20/27/30/40:

10 MHz...20/27/30/40 GHz

Leistungsstark, wirtschaftlich
und zuverlässig bis 40 GHz



R&S SMR 40 (Foto 43264-5)

Kurzbeschreibung

Die R&S SMR-Familie basiert auf vier Grundmodellen, die als pulsmulierbare CW-Generatoren konzipiert sind. Dank des hervorragenden Preis/Leistungs-Verhältnisses eignen sich alle Grundmodelle vorzüglich für den ökonomischen Einstieg in die Mikrowellenmesstechnik. Steigen mit der Messaufgabe die Forderungen, so ist das kein Problem: Die Grundmodelle können jederzeit mit entsprechenden Optionen zum kompletten AM-/FM-Signalgenerator sowie zum Synthesized-Sweep-Generator mit einem schnellen voll synthetisierten analogen Rampen-Sweep ausgebaut werden.

Hauptmerkmale

Großer Ausgangsfrequenzbereich

- ◆ R&S SMR 20: 1 GHz...20 GHz
- ◆ R&S SMR 27: 1 GHz...27 GHz
- ◆ R&S SMR 30: 1 GHz...30 GHz
- ◆ R&S SMR 40: 1 GHz...40 GHz
- ◆ Untere Frequenzgrenze optional erweiterbar auf 10 MHz (R&S SMR-B11)
- ◆ Frequenzauflösung 1 kHz, optional 0,1 Hz (R&S SMR-B3)

Hoher geregelter Ausgangspegel

- ◆ R&S SMR 20: >+10 dBm (bei 20 GHz)
- ◆ R&S SMR 27: >+11 dBm (bei 27 GHz)
- ◆ R&S SMR 30/40: >+9 dBm (bei 40 GHz)

Exakter Ausgangspegel

- ◆ Hochgenaue Pegelregelung mit Frequenzkompensation
- ◆ Einstellbereich erweiterbar auf -130 dBm mit der Option HF-Eichleitung R&S SMR-B15/B17

Sweep-Eigenschaften

- ◆ Digitaler HF- und Pegel-Sweep (Standardausstattung)
- ◆ Analoger Rampen-Sweep (HF-Sweep, Option R&S SMR-B4)
- ◆ Maximale Sweep-Geschwindigkeit bei Rampen-Sweep 600 MHz/ms
- ◆ Digitaler Sweep des LF-Generators (mit Option R&S SMR-B5)
- ◆ 10 frei wählbare Frequenzmarken für den HF-Sweep
- ◆ Betriebsarten: Automatisch, Einzelablauf, manuell, extern getriggert

Kinderleichte Bedienung

- ◆ Kontraststarkes LC-Display
- ◆ On-Line-Hilfe inklusive IEC-Bus-Befehle
- ◆ Alle Einstellungen einfach und selbst-erklärend
- ◆ Frei belegbare Tasten
- ◆ Einhandbedienung mit Drehknopf

Speicher

- ◆ 50 Speicherplätze für komplette Geräteeinstellungen
- ◆ Komfortabler Speicher-Sequenzbetrieb

Option Pulsgenerator für Radar- und EMV-Anwendungen R&S SMR-B14

- ◆ Betriebsarten: Einzel- und Doppelpuls, extern getriggert, Gate-Mode
- ◆ Pulsperiodendauer 100 ns...85 s
- ◆ Pulsbreite 20 ns...1 s

Option ZF-Eingang

R&S SMR-B23/SMR-B24/SMR-B25

- ◆ Integrierter Aufwärtsmischer für digital modulierte ZF-Signale im Bereich DC bis 700 MHz oder 40 MHz bis 6 GHz (R&S SMR-B25)
- ◆ Ideal in Verbindung mit Vektorsignalgenerator R&S SMIQ und I/Q-Modulationsgenerator AMIQ

Die Vorteile auf einen Blick

- ◆ CW-Generator mit Pulsmodulation (Standardausstattung); dank flexiblem Optionskonzept leicht ausbaubar zum AM-FM-Signalgenerator und Synthesized Sweeper mit analogem Rampen-Sweep
- ◆ Exzellente spektrale Reinheit, exakter Ausgangspegel und hochstabile Ausgangsfrequenz
- ◆ Simultane Modulationen zur Erzeugung komplexer Modulationssignale für moderne Kommunikations- und Ortungssysteme
- ◆ Klein, leicht und handlich – ideal für den Labor- und Feldeinsatz
- ◆ 3 Jahre Kalibrierzyklus
- ◆ Hervorragendes Preis/Leistungs-Verhältnis

Mikrowellensignalgenerator R&S SMR

Technische Kurzdaten

Die technischen Daten werden unter folgenden Bedingungen gewährleistet: 30 Minuten Einlaufzeit, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Daten ohne Toleranz: typische Werte. Mit „nom.“ gekennzeichnete Daten sind Designparameter und werden nicht kontrolliert. Mit „overrange“ bzw. „underrange“ gekennzeichnete Daten werden nicht gewährleistet.

Frequenz

Bereich	ohne Option SMR-B11	mit Option SMR-B11
R&S SMR20	1 GHz...20 GHz	10 MHz...20 GHz
R&S SMR27	1 GHz...27 GHz	10 MHz...27 GHz
R&S SMR30	1 GHz...30 GHz	10 MHz...30 GHz
R&S SMR40	1GHz...40 GHz	10 MHz...40 GHz
Auflösung	ohne Option SMR-B3	mit Option SMR-B3
	1 kHz	0,1 Hz

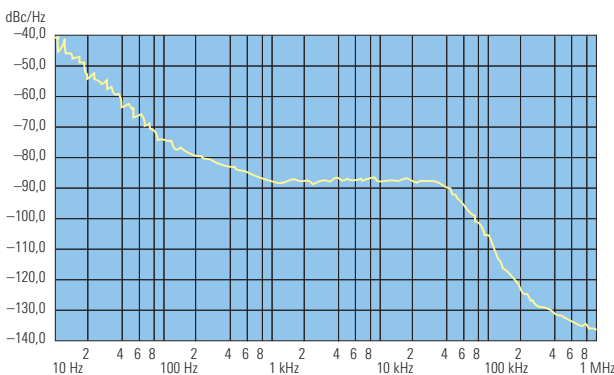
Einstellzeit (bis auf eine Ablesung von $<1 \cdot 10^{-6}$) nach IEC-Bus-Schlusszeichen $<10 \text{ ms} + 1 \text{ ms/GHz}$

Referenzfrequenz

	Standard	Option SMR-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$1 \cdot 10^{-6}/\text{Jahr}$	$<1 \cdot 10^{-7}/\text{Jahr}$
Temperatureinfluss (0°C...55°C)	$2 \cdot 10^{-6}$	$<1 \cdot 10^{-10}/^\circ\text{C}$

Spektrale Reinheit

Störsignale	
Harmonische	
f ≤ 20 GHz	<-55 dBc
f > 20 GHz	<-40 dBc
Subharmonische	
f ≤ 20 GHz	<-65 dBc
f > 20 GHz	<-30 dBc
Nichtharmonische (Trägerabstand >50 kHz)	
f < 20 GHz	<-60 dBc
f > 20 GHz	<-54 dBc
Einseitenbandphasenrauschen (f = 10 GHz, Trägerabstand 10 kHz, 1 Hz Bandbreite, CW, FM aus)	
	<-83 dBc
Störhub, effektiv (f = 10 GHz, FM aus)	
0,3 kHz...3 kHz	<20 Hz
0,03 kHz...20 kHz	<200 Hz



Einseitenband-Phasenrauschen bei 10 GHz

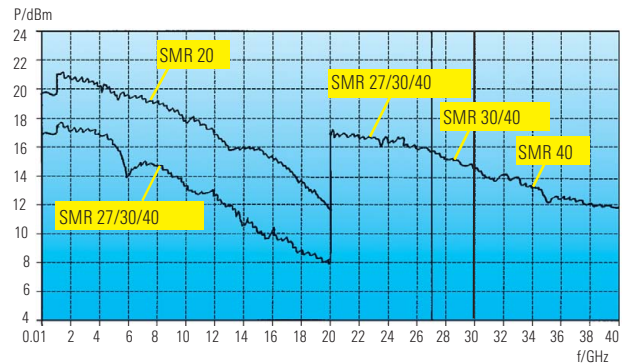
Pegel

Maximalpegel ohne Option R&S SMR-B23/-B24/-B25

Frequenzbereich	R&S SMR20		R&S SMR27/SMR30/SMR40	
	ohne Option SMR-B15	mit Option SMR-B15	ohne Option SMR-B15/-B17	mit Option SMR-B15/-B17
0,01 GHz...<1 GHz	>+13 dBm		>+13 dBm	
1 GHz...<18 GHz	>+11 dBm	>+10 dBm	>+8 dBm	>+7 dBm
18 GHz...20 GHz	>+10 dBm	>+8 dBm	>+7 dBm	>+5 dBm
>20 GHz...27 GHz	--	--	>+11 dBm	>+9 dBm
>27 GHz...30 GHz	--	--	>+9 dBm	>+7 dBm
>30 GHz...40 GHz	--	--	>+9 dBm	>+7 dBm

Maximalpegel mit Option R&S SMR-B23/-B24/-B25, Normalbetrieb (ZF-Eingang ausgeschaltet)

Frequenzbereich	R&S SMR20		R&S SMR27/SMR30/SMR40	
	ohne Option SMR-B15	mit Option SMR-B15	ohne Option SMR-B15/-B17	mit Option SMR-B15/-B17
0,01 GHz...<1 GHz	>+13 dBm		>+12 dBm	
1 GHz...<18 GHz	>+10 dBm	>+9 dBm	>+7 dBm	>+6 dBm
18 GHz...20 GHz	>+8 dBm	>+6 dBm	>+5 dBm	>+3 dBm
>20 GHz...27 GHz	--	--	>+8 dBm	>+6 dBm
>20 GHz...30 GHz	--	--	>+6 dBm	>+4 dBm
>30 GHz...40 GHz	--	--	>+6 dBm	>+4 dBm



Typischer maximaler Ausgangspegel über der Frequenz (mit Option R&S SMR-B15/-B17)

Lineare Amplitudenmodulation (Option R&S SMR-B5)

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Modulationsgrad	0%...100%
AM-Klirrfaktor (f > 50 MHz, NF = 1 kHz, m = 60%)	<1%
Modulationsfrequenzbereich	DC...100 kHz

Logarithmische Amplitudenmodulation (Option R&S SMR-B5(SCAN AM))

Betriebsarten	intern, extern
Dynamikbereich	-30 dB, Overrange >30 dB
Empfindlichkeit	-0,1 dB/V...-10 dB/V

Mikrowellensignalgenerator R&S SMR

Frequenzmodulation (Option R&S SMR-B5)

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Maximalhub	
≤15,625 MHz	39,0625 kHz
>15,625 MHz...31,25 MHz	78,125 kHz
>31,25 MHz...62,5 MHz	156,25 kHz
>62,5 MHz...125 MHz	312,5 kHz
>125 MHz...250 MHz	625 kHz
>250 MHz...500 MHz	1,25 MHz
>500 MHz...<1 GHz	2,5 MHz
1 GHz...2 GHz	5 MHz
>2 GHz...10 GHz	10 MHz
>10 GHz...20 GHz	20 MHz
f >20 GHz	40 MHz
FM-Klirrfaktor (NF = 1 kHz, halber Maximalhub)	<0,5%
Modulationsfrequenzbereich	DC...5 MHz

ASK-Modulation (Option R&S SMR-B5)

Betriebsarten	intern, extern
Maximaler Modulationsgrad	90 %
Auflösung	0,1 %
Datenrate	0...200 kHz

FSK-Modulation (Option R&S SMR-B5)

Betriebsarten	intern, extern
Maximalhub	
≤15,625 MHz	39,0625 kHz
>15,625 MHz...31,25 MHz	78,125 kHz
>31,25 MHz...62,5 MHz	156,25 kHz
>62,5 MHz...125 MHz	312,5 kHz
>125 MHz...250 MHz	625 kHz
>250 MHz...500 MHz	1,25 MHz
>500 MHz...<1 GHz	2,5 MHz
1 GHz...2 GHz	5 MHz
>2 GHz...10 GHz	10 MHz
>10 GHz...20 GHz	20 MHz
f >20 GHz	40 MHz
Auflösung	<1 %, minimal 10 Hz
Datenrate	0...2 MHz

Pulsmodulation

Betriebsarten	extern, intern mit Option R&S SMR-B14
Ein-/Aus-Verhältnis	>80 dB
Anstiegs-/Abfallzeit (10/90 %)	
62,5 MHz... 125 MHz	<50 ns
>125 MHz ... 450 MHz	<20 ns
>450 MHz	<12 ns
Minimale Pulsbreite	
ALC AUS (Pegelregelung)	20 ns
ALC EIN	500 ns
Maximale Pulspause	
ALC AUS	40 ns
ALC EIN	beliebig
Minimales Puls-/Pausenverhältnis	
ALC AUS	1/100
ALC EIN	beliebig
Maximale Pulswiederholfrequenz	
62,5 MHz... 125 MHz	1 MHz
>125 MHz ... 450 MHz	2 MHz
>450 MHz	10 MHz
Videoübersprechen (U _{SS})	<20 mV

ZF-Eingang (Option R&S SMR-B23/-B24/-B25)

	R&S SMR-B23	R&S SMR-B24	R&S SMR-B25
ZF-Eingang			
Frequenzbereich	DC...700 MHz	DC...700 MHz	40 MHz...6 GHz
Pegel	<0 dBm	<0 dBm	<0 dBm
Frequenzgang	<5 dB	<7 dB	<7 dB
RF-Ausgang			
Frequenzbereich	1 GHz...20 GHz	2 GHz...27/30/40 GHz	1 GHz...20 GHz
LO-Pegel	<-6 dBm	<-3 dBm	<-0 dBm
SWR	<2	<2	<2
Konversionsdämpfung (ZF-Eingang/HF-Ausgang)			
mit Option			
SMR-B15/-B17*)	6 dB...15 dB	6 dB...20 dB	6 dB...15 dB
ohne Option			
SMR-B15/-B17	6 dB...13 dB	6 dB...16 dB	6 dB...13 dB

*) Option R&S SMR-B15/-B17 in 0-Stellung. Die Konversionsdämpfung kann mit der Option R&S SMR-B15/-B17 um 10 dB...110 dB in 10-dB-Schritten erhöht werden. Mit der Option R&S SMR-B19/-B20 erhöht sich die Konversionsdämpfung um bis zu 0,1 dB/GHz.

LF-Generator (Option R&S SMR-B5)

Frequenzbereich	0,1 Hz...10 MHz
Auflösung	0,1 Hz
Kurvenform	Sinus, Rechteck
Frequenzabweichung	<1·10 ⁻⁴

Pulsgenerator (Option R&S SMR-B14)

Betriebsarten	Einzel- oder Doppelpuls (automatisch oder extern getriggert), verzögerter Puls (extern getriggert), Gate Mode (extern)
Pulsperiode	100 ns...85 s
Pulsbreite	20 ns...1 s
Pulsverzögerung	20 ns...1 s
Doppelpulsabstand	60 ns...1 s
Auflösung	4 digit, min. 20 ns

Digitaler Sweep, Sweep in diskreten Schritten

HF-Sweep, NF-Sweep	
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, linear oder logarithmisch
Sweep-Bereich	frei wählbar
Schrittweite (lin)	frei wählbar
Schrittweite (log)	0,01%...100%
Pegel-Sweep	
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, logarithmisch
Sweep-Bereich	0...20 dB
Schrittzeit	1 ms...1 s
Marken	10, frei wählbar

Rampen-Sweep (Option R&S SMR-B4)

HF-Sweep, NF-Sweep	
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert
Sweepbereich	Start/Stopp, Mittenfreq./Hub, Marker frei wählbar
Abweichung	(0,005% des Hubes)/(Sweep-Zeit/s) + Referenzabweichung
Sweep-Zeit	10 ms...100 s (≤30 ms Umschaltzeit bei 1/2/10 und 20 GHz)

Mikrowellensignalgenerator R&S SMR

Max. Sweep-Geschwindigkeit	
≤15,625 MHz	2,34375 MHz/ms
>15,625 MHz...31,25 MHz	4,6875 MHz/ms
>31,25 MHz...62,5 MHz	9,375 MHz/ms
>62,5 MHz...125 MHz	18,75 MHz/ms
>125 MHz...250 MHz	37,5 MHz/ms
>250 MHz...500 MHz	75 MHz/ms
>500 MHz...<1 GHz	150 MHz/ms
1 GHz...2 GHz	300 MHz/ms
>2 GHz...10 GHz	600 MHz/ms
>10 GHz...20 GHz	1200 MHz/ms
f >20 GHz	2400 MHz/ms
MARKER-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar
X-Ausgang	0 V...10 V
BLANK-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar
List Mode	Frequenz- und Pegelwerte können in einer Liste abgelegt und sehr schnell eingestellt werden. Der erlaubte Variationsbereich des Pegels ist 20 dB
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert
Schrittzeit	1 ms...1 s
Fernsteuerung	
System	IEC 625 (IEEE 488)
Befehlssatz	SCPI 1995.0
Allgemeine Daten	
Stromversorgung	100...120 V (AC), 50...400 Hz, 200...240 V (AC), 50...60 Hz, automatische Bereichswahl, max. 200 VA
Abmessungen (B x H x T)	426,7 mm x 87,6 mm x 450 mm
Gewicht	<12 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Signalgenerator	R&S SMR20	1104.0002.20
	R&S SMR27	1104.0002.27
	R&S SMR30	1104.0002.30
	R&S SMR40	1104.0002.40

Mittelgeliefertes Zubehör	Netzkaabel, Bedienhandbuch
	Wechseladapter 3,5 mm-Buchse (R&S SMR20)
	Wechseladapter 2,9 mm-Buchse (R&S SMR27/30/40)

Optionen	Referenzoszillator OCXO	R&S SMR-B1	1104.5485.02
	Frequenzauflösung 0,1 Hz	R&S SMR-B3	1104.5585.02
	Rampen-Sweep	R&S SMR-B4	1104.5685.02
	AM/FM/Scan-Modulator	R&S SMR-B5	1104.3501.02
	Frequenzerweiterung 0,01 GHz...1 GHz ¹⁾	R&S SMR-B11	1104.4250.02
	Pulsgenerator	R&S SMR-B14	1104.3982.02
	HF-Eichleitung 20 GHz (R&S SMR20/R&S SMR27) ¹⁾	R&S SMR-B15	1104.4989.02
	HF-Eichleitung 40 GHz (R&S SMR30/R&S SMR40) ¹⁾	R&S SMR-B17	1104.5233.02
	Rückseitenanschlüsse für HF, NF (R&S SMR20/R&S SMR27) ¹⁾	R&S SMR-B19	1104.6281.02
	Rückseitenanschlüsse für HF, NF (R&S SMR30/R&S SMR40) ¹⁾	R&S SMR-B20	1104.6381.02
	ZF-Eingang 20 GHz (R&S SMR20) ¹⁾	R&S SMR-B23	1104.5804.02
	ZF-Eingang 40 GHz (R&S SMR27/R&S SMR30/SMR40) ¹⁾	R&S SMR-B24	1104.6100.02
	ZF-Eingang 0,04 GHz...6 GHz (SMR20) ¹⁾	R&S SMR-B25	1135.1998.02

Ergänzungen	Service-Kit	R&S SMR-Z1	1103.9506.02
	19" Rackadapter	R&S ZZA-211	1096.3260.00

Wechseladapter (R&S SMR20)	3,5-mm-Buchse	1021.0512.00
	3,5-mm-Stecker	1021.0529.00
	N-Buchse	1021.0535.00
	N-Stecker	1021.0541.00

Wechseladapter (R&S SMR27/30/40)	2,9-mm-Buchse	1036.4790.00
	2,9-mm-Buchse	1036.4802.00
	N-Buchse	1036.4777.00
	N-Stecker	1036.4783.00

¹⁾ Option nur im Werk einbaubar.

Mikrowellensignalgeneratoren R&S SMR50/60

R&S SMR 50: 10 MHz...50 GHz

R&S SMR60: 10 MHz...60 GHz

**Leistungsstark, wirtschaftlich
und zuverlässig bis 60 GHz**

R&S SMR60 (Foto 43842-1)



Kurzbeschreibung

Die Modelle R&S SMR50/60 sind als pulsmulierbare CW-Generatoren mit einer unteren Grenzfrequenz von 1 GHz konzipiert. Dank des hervorragenden Preis/Leistungs-Verhältnisses eignen sich die Modelle vorzüglich für ökonomische Messaufbauten in der Mikrowellenmesstechnik bis zu 60 GHz. Mit steigenden Anforderungen an die Messaufgabe können beide Modelle jederzeit mit entsprechenden Optionen zum kompletten AM/FM-Signalgenerator oder zum Synthesized-Sweep-Generator mit einem schnellen, voll synthetisierten analogen Rampen-Sweep ausgebaut werden.

Exzellente spektrale Reinheit

R&S SMR50/60 zeichnet sich durch eine hervorragende spektrale Reinheit aus. Eine moderne Frequenzsynthese garantiert niedriges Einseitenband-Phasenrauschen und hohen Nebenwellenabstand; beides ist z.B. für verlässliche Empfänger-messungen notwendig. Spezielle Mikrowellenfilter im Geräteausgang sorgen für einen ausgezeichneten Oberwellenabstand, der für eindeutige Messungen im Bereich der skalaren Netzwerkanalyse erforderlich ist.

Hoher Ausgangspegel spart bares Geld

Mikrowellen-Messaufbauten sind stets mit hohen Dämpfungen behaftet. Verluste in langen Kabeln, Leistungsteilern, Richtkopplern oder HF-Relais fordern ihren Tribut. Meist ist das einzige Mittel dagegen ein teurer Mikrowellenverstärker. Dank der hohen Ausgangsleistung von SMR50/60 kann auf diese kostentreibende Komponente verzichtet werden.

Hauptmerkmale

Leichte Bedienung

- ◆ Kontraststarkes LC-Display
- ◆ Online-Hilfe inklusive IEC-Bus-Befehle
- ◆ Einfache und selbsterklärende Einstellungen
- ◆ Speichern von Menüebenen
- ◆ Einhandbedienung mit Drehknopf EasyWheel

Großer Frequenzbereich

- ◆ 1 GHz...50 GHz (R&S SMR50)
- ◆ 1 GHz...60 GHz (R&S SMR60)
- ◆ Untere Frequenzgrenze erweiterbar auf 10 MHz (Option R&S SMR-B11)
- ◆ Frequenzauflösung 1 kHz oder 0,1 Hz (Option R&S SMR-B3)

Hoher Ausgangspegel

- ◆ ohne Option R&S SMR-B18
 - R&S SMR50 $>+3$ dBm (bei 50 GHz)
 - R&S SMR60 >0 dBm (bei 60 GHz)

- ◆ mit Option R&S SMR-B18
 - R&S SMR50 >0 dBm (bei 50 GHz)
 - R&S SMR60 >-4 dBm (bei 60 GHz)

Exakte Pegelregelung

- ◆ Hochgenaue Pegelregelung mit Frequenzkompensation
- ◆ Einstellbereich erweiterbar auf -110 dBm (Option R&S SMR-B18)

Drei Geräte in einem

- ◆ CW-Generator mit Pulsmodulation (Standardausstattung)
- ◆ Signalgenerator mit AM/FM-SCAN und LF-Generator (Option R&S SMR-B5)
- ◆ Synthesized-Sweep-Generator mit analogem Rampen-Sweep (Option R&S SMR-B4)

Optionaler Pulsgenerator Radar- und EMV-Anwendungen (R&S SMR-B14)

- ◆ Betriebsarten: Einzel- oder Doppelpuls (automatisch oder extern getriggert), verzögerter Puls (extern getriggert), Gate-Mode (extern)
- ◆ Pulsperiodendauer 100 ns...85 s
- ◆ Pulsbreite 20 ns...1 s

Sweep-Eigenschaften

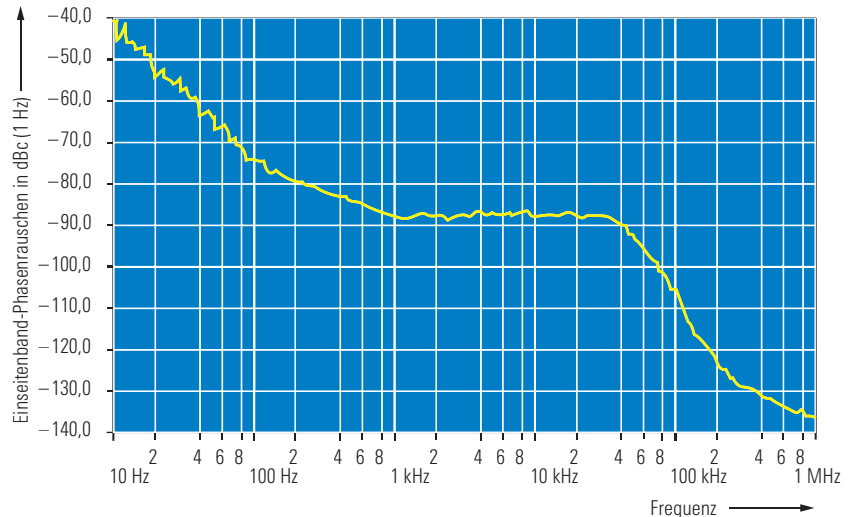
- ◆ Digitaler HF- und Pegel-Sweep (Standardausstattung)
- ◆ Analoger Rampen-Sweep (HF-Sweep, Option R&S SMR-B4)

Mikrowellensignalgeneratoren R&S SMR 50/60

- ◆ Maximale Sweep-Geschwindigkeit bei Rampen-Sweep mindestens 600 MHz/ms ($f > 2$ GHz)
- ◆ Digitaler Sweep des LF-Generators (mit Option R&S SMR-B5)
- ◆ 10 frei wählbare Frequenzmarken für den HF-Sweep
- ◆ Betriebsarten: automatisch, Einzelablauf, manuell, extern getriggert, linear oder logarithmisch

Weitere Merkmale

- ◆ 50 Speicherplätze für komplette Geräteeinstellungen
- ◆ Klein, leicht und handlich – ideal für den Labor- und Feldeinsatz
- ◆ 3 Jahre Kalibrierzyklus



Einseitenband-Phasenrauschen bei 10 GHz

Technische Kurzdaten

Die technischen Daten werden unter folgenden Bedingungen gewährleistet: 30 Minuten Einlaufzeit, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Mit „typ.“, „overrange“ bzw. „underrange“ gekennzeichnete Daten werden nicht gewährleistet.

Frequenz

R&S SMR50	
ohne Option R&S SMR-B11	1 GHz...50 GHz
mit Option R&S SMR-B11	10 MHz...50 GHz
R&S SMR60	
ohne Option R&S SMR-B11	1 GHz...60 GHz
mit Option R&S SMR-B11	10 MHz...60 GHz
Auflösung (ohne/mit Option R&S SMR-B3)	1 kHz/0,1 Hz

Referenzfrequenz

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr/ $< 1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr
Temperatureinfluss (0°C...55°C)	$2 \cdot 10^{-6}$ / $< 1 \cdot 10^{-10}$ /°C
Ausgang für interne Referenz	10 MHz, 1 V (U_{eff}), 50 Ω
Eingang für externe Referenz	10 MHz, 0,1 V...2 V (U_{eff}), 50 Ω
zulässige Frequenzabweichung	$3 \cdot 10^{-6}$

Spektrale Reinheit

Harmonische ¹⁾	
10 MHz $\leq f \leq 30$ MHz	< -50 dBc
30 MHz $< f \leq 20$ GHz	< -55 dBc
$f > 20$ GHz ²⁾	< -40 dBc
Subharmonische	
$f \leq 20$ GHz	< -65 dBc
$f > 20$ GHz	< -30 dBc
Nichtharmonische (> 50 kHz vom Träger)	
$f \leq 20$ GHz	< -60 dBc
20 GHz $< f \leq 40$ GHz	< -54 dBc
$f > 40$ GHz	< -52 dBc

Einseitenbandphasenrauschen ($f = 10$ GHz, Trägerabstand 10 kHz, 1 Hz Bandbreite, CW, FM aus)	< -83 dBc
Störhub, effektiv ($f = 10$ GHz, FM aus)	
0,3 kHz...3 kHz	< 20 Hz
0,02 kHz...23 kHz	< 200 Hz

Pegel

Minimalpegel aller Modelle	
ohne Option R&S SMR-B18	-20 dBm
mit Option R&S SMR-B18	-110 dBm
Maximalpegel ³⁾	
Frequenzbereich	ohne/mit Option R&S SMR-B18
0,01 GHz $\leq f < 1$ GHz	$> +11$ dBm
1 GHz $\leq f < 18$ GHz	$> +8$ dBm/ $> +7$ dBm
18 GHz $\leq f \leq 20$ GHz	$> +7$ dBm/ $> +5$ dBm
20 GHz $< f \leq 27$ GHz	$> +11$ dBm/ $> +9$ dBm
27 GHz $< f \leq 30$ GHz	$> +9$ dBm/ $> +7$ dBm
30 GHz $< f \leq 40$ GHz	$> +7$ dBm/ $> +5$ dBm
40 GHz $< f \leq 50$ GHz	$> +3$ dBm/ $> +0$ dBm
50 GHz $< f \leq 60$ GHz	> 0 dBm/ > -4 dBm
Gesamtabweichung (Pegel = -4 dBm)	
$f \leq 20$ GHz	< 1 dB
20 GHz $< f \leq 40$ GHz	$< 1,4$ dB
$f > 40$ GHz	$< 1,8$ dB
Frequenzgang (Pegel = -4 dBm)	
$f \leq 20$ GHz ⁴⁾	$< 0,5$ dB, $\pm 0,3$ dB typ.
20 GHz $< f \leq 40$ GHz	$< 0,7$ dB, $\pm 0,4$ dB typ.
$f > 40$ GHz	$< 0,9$ dB, $\pm 0,5$ dB typ.
Wellenwiderstand, VSWR	50 Ω , < 2
Einstellbereich für unterbrechungsfreie Pegel-einstellung	> 16 dB

Mikrowellensignalgeneratoren R&S SMR 50/60

Lineare Amplitudenmodulation

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Modulationsgrad ⁵⁾	0%...100%
Einstellabweichung (NF = 1 kHz, m <80%) ⁶⁾	<4% der Anzeige +1%
AM-Klirrfaktor (NF = 1 kHz, m = 60%) ⁶⁾	
f <1 GHz	<3%
f ≥1 GHz	<1%
Modulationsfrequenzgang (m = 60%) ⁶⁾	
f <1GHz, DC...50 kHz	<3 dB
f ≥1 GHz	
20 Hz...20 kHz	<1 dB
DC...100 kHz	<3 dB
Stör-φM bei AM, Spitzenwert (NF = 1 kHz, m = 30%)	<0,4 rad
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω ⁷⁾ oder 100 kΩ
Eingangsspannung U _s für den eingestellten Modulationsgrad	1 V (bei Abweichung >3%: High/Low-Anzeige)

Logarithmische Amplitudenmodulation

Betriebsarten	intern, extern
Dynamikbereich	>20 dB
Empfindlichkeit	±0,1 dB/V...±10 dB/V
Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)	<10 μs
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω ⁷⁾ oder 100 kΩ
Eingangsspannungsbereich	-6 V...+6 V

Frequenzmodulation

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Maximalhub	
f ≤15,625 MHz	39,0625 kHz
15,625 MHz < f ≤31,25 MHz	78,125 kHz
31,25 MHz < f ≤62,5 MHz	156,25 kHz
62,5 MHz < f ≤125 MHz	312,5 kHz
125 MHz < f ≤250 MHz	625 kHz
250 MHz < f ≤500 MHz	1,25 MHz
500 MHz < f <1 GHz	2,5 MHz
1 GHz ≤ f ≤2 GHz	5 MHz
2 GHz < f ≤10 GHz	10 MHz
10 GHz < f ≤20 GHz	20 MHz
20 GHz < f ≤40 GHz	40 MHz
f >40 GHz	80 MHz
FM-Klirrfaktor (NF = 1 kHz, halber Maximalhub)	<0,5%
Modulationsfrequenzbereich	DC...5 MHz
Modulationsfrequenzgang	<3 dB
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω ⁷⁾ oder 100 kΩ
Eingangsspannung U _s für den eingestellten Hub	1 V (bei Abweichung >3%: High/Low-Anzeige)

ASK-Modulation

Maximaler Modulationsgrad	extern (Option R&S SMR-B5) 90%
Datenrate	
f <1 GHz	0 Hz...100 kHz
f ≥1 GHz	0 Hz...200 kHz
Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)	
f <1 GHz	<10 μs
f ≥1 GHz	<5 μs
Modulationseingang EXT1	TTL/HCT, 50 Ω/600 Ω ⁷⁾ , 100 kΩ

Option R&S SMR-B5

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Modulationsgrad ⁵⁾	0%...100%
Einstellabweichung (NF = 1 kHz, m <80%) ⁶⁾	<4% der Anzeige +1%
AM-Klirrfaktor (NF = 1 kHz, m = 60%) ⁶⁾	
f <1 GHz	<3%
f ≥1 GHz	<1%
Modulationsfrequenzgang (m = 60%) ⁶⁾	
f <1GHz, DC...50 kHz	<3 dB
f ≥1 GHz	
20 Hz...20 kHz	<1 dB
DC...100 kHz	<3 dB
Stör-φM bei AM, Spitzenwert (NF = 1 kHz, m = 30%)	<0,4 rad
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω ⁷⁾ oder 100 kΩ
Eingangsspannung U _s für den eingestellten Modulationsgrad	1 V (bei Abweichung >3%: High/Low-Anzeige)

Option SMR-B5 (SCAN AM)

Betriebsarten	intern, extern
Dynamikbereich	>20 dB
Empfindlichkeit	±0,1 dB/V...±10 dB/V
Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)	<10 μs
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω ⁷⁾ oder 100 kΩ
Eingangsspannungsbereich	-6 V...+6 V

Option R&S SMR-B5

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Maximalhub	
f ≤15,625 MHz	39,0625 kHz
15,625 MHz < f ≤31,25 MHz	78,125 kHz
31,25 MHz < f ≤62,5 MHz	156,25 kHz
62,5 MHz < f ≤125 MHz	312,5 kHz
125 MHz < f ≤250 MHz	625 kHz
250 MHz < f ≤500 MHz	1,25 MHz
500 MHz < f <1 GHz	2,5 MHz
1 GHz ≤ f ≤2 GHz	5 MHz
2 GHz < f ≤10 GHz	10 MHz
10 GHz < f ≤20 GHz	20 MHz
20 GHz < f ≤40 GHz	40 MHz
f >40 GHz	80 MHz
FM-Klirrfaktor (NF = 1 kHz, halber Maximalhub)	<0,5%
Modulationsfrequenzbereich	DC...5 MHz
Modulationsfrequenzgang	<3 dB
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω ⁷⁾ oder 100 kΩ
Eingangsspannung U _s für den eingestellten Hub	1 V (bei Abweichung >3%: High/Low-Anzeige)

FSK-Modulation

Maximalhub	extern (Option R&S SMR-B5)
f ≤15,625 MHz	39,0625 kHz
15,625 MHz < f ≤31,25 MHz	78,125 kHz
31,25 MHz < f ≤62,5 MHz	156,25 kHz
62,5 MHz < f ≤125 MHz	312,5 kHz
125 MHz < f ≤250 MHz	625 kHz
250 MHz < f ≤500 MHz	1,25 MHz
500 MHz < f <1 GHz	2,5 MHz
1 GHz ≤ f ≤2 GHz	5 MHz
2 GHz < f ≤10 GHz	10 MHz
10 GHz < f ≤20 GHz	20 MHz
20 GHz < f ≤40 GHz	40 MHz
f >40 GHz	80 MHz
Datenrate	0 Hz...2 MHz
Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)	<500 ns
Modulationseingang EXT1	TTL/HCT, 50 Ω/600 Ω ⁷⁾ , 100 kΩ

Pulsmodulation

Ein/Aus-Verhältnis	extern, intern (Option SMR-B14) >80 dB
Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)	
62,5 MHz ≤ f ≤125 MHz	<50 ns ⁸⁾
125 MHz < f ≤450 MHz	<20 ns ⁸⁾
f >450 MHz	<12 ns ⁸⁾
Minimale Pulsbreite	
ALC ON	500 ns
ALC OFF	25 ns
Maximale Pulspause	
ALC ON	40 ms
ALC OFF	beliebig
Minimales Puls-/Pausenverhältnis	
ALC ON	1/100
ALC OFF	beliebig
Maximale Pulswiederholfrequenz	
62,5 MHz ≤ f ≤125 MHz	1 MHz
125 MHz < f ≤450 MHz	2 MHz
f >450 MHz	10 MHz
Pulsverzögerung	50 ns typ.
Videoübersprechen U _{ss}	<20 mV
Modulationseingang PULSE	TTL/HCT-Signal bzw. wählbare Schaltschwellen bei +0,5 V oder -2,5 V
	50 Ω (max. 2 W, Überlastschutz) oder 10 kΩ
Eingangswiderstand	

Simultane Modulation

FM (FSK) ist unabhängig von AM (SCAN AM, ASK) und Pulsmodulation. Reduzierte AM-Bandbreite bei gleichzeitigem Betrieb von AM (SCAN AM, ASK) und Pulsmodulation.

LF-Generator

Frequenzbereich	Option R&S SMR-B5 0,1 Hz...10 MHz
Kurvenform	Sinus, Rechteck
Frequenzgang (bis 500 kHz)	<0,5 dB
Klirrfaktor (bis 100 kHz)	<0,5% (R _L >200 Ω, Pegel = 0,5 V)
Leerlaufspannung U _s (Buchse LF)	40 mV...3,5 V, an ca. 10 Ω

Pulsgenerator

Betriebsarten	Option R&S SMR-B14 Einzel- oder Doppelpuls (automatisch oder extern getriggert), verzögerter Puls (extern getriggert), Gate-Mode (extern) positiv oder negativ
Wirksame Triggerflanke	100 ns...85 s
Pulsperiode	20 ns...1 s
Pulsbreite	

Mikrowellensignalgeneratoren R&S SMR50/60

Pulsverzögerung	20 ns...1 s
Doppelpulsabstand	60 ns...1 s
Triggervverzögerung	50 ns typ.
Jitter	<10 ns
Modulationseingang PULSE	TTL/HCT-Signal bzw. wählbare Schaltschwellen
SYNC-Ausgang	TTL/ACT-Signal ($R_L \geq 50 \Omega$), 40 ns Pulsbreite
PULSE/VIDEO-Ausgang	TTL/ACT-Signal ($R_L \geq 50 \Omega$)

Digitaler Sweep, Sweep in diskreten Schritten

HF-Sweep, NF-Sweep	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, linear oder logarithmisch
Sweep-Bereich	frei wählbar
Schrittweite (lin)	frei wählbar
Schrittweite (log)	0,01%...100%
Schrittzeit	10 ms...5 s
Pegel-Sweep	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, logarithmisch
Sweep-Bereich	0 dB... ≥ 16 dB
Schrittweite	0,01 dB...20 dB
Schrittzeit	1 ms...5 s
Marken	10, frei wählbar
MARKER-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar
X-Ausgang	0 V...10 V
BLANK-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar

Rampen-Sweep

HF-Sweep	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert
Betriebsarten	Start/Stop, Mittenfrequenz/Hub
Sweep-Bereich	frei wählbar, aufsteigend
Sweep-Zeit ⁹⁾	10 ms...100 s
Maximale Sweep-Geschwindigkeit	
$f \leq 15,625$ MHz	2,34375 MHz/ms
$15,625$ MHz < $f \leq 31,25$ MHz	4,6875 MHz/ms
$31,25$ MHz < $f \leq 62,5$ MHz	9,375 MHz/ms
$62,5$ MHz < $f \leq 125$ MHz	18,75 MHz/ms
125 MHz < $f \leq 250$ MHz	37,5 MHz/ms
250 MHz < $f \leq 500$ MHz	75 MHz/ms
500 MHz < $f < 1$ GHz	150 MHz/ms
1 GHz $\leq f \leq 2$ GHz	300 MHz/ms
2 GHz < $f \leq 10$ GHz	600 MHz/ms
10 GHz < $f \leq 20$ GHz	1200 MHz/ms
20 GHz < $f \leq 40$ GHz	2400 MHz/ms
$f > 40$ GHz	4800 MHz/ms
Marken	10, frei wählbar
MARKER-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar
X-Ausgang	0 V...10 V
BLANK-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar

List Mode

Frequenz- und Pegelwerte können in einer Liste abgelegt werden.	
Pegelvariationsbereich	max. 20 dB
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert
Maximale Anzahl der Frequenz-/Pegeleinträge	2003
Maximale Listenanzahl	bis zu 10
Schrittzeit	1 ms...5 s

Allgemeine Daten

Speicherbare Geräteeinstellungen	50
Fernsteuerung	IEC 625-1 (IEEE 488.1)
Frequenzeinstellzeit (nach Empfang des letzten IEC-Bus-Zeichens)	<10 ms
Nenntemperaturbereich	0°C...+55°C
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C
Stromversorgung	100 V...120 V (AC), 50 Hz...400 Hz, 200 V...240 V (AC), 50 Hz...60 Hz, automatische Bereichswahl, max. 300 VA
Abmessungen (B x H x T)	426,7 mm x 131,4 mm x 450 mm
Gewicht	<13,5 kg (bei voller Ausstattung)

- 1) R&S SMR50: Pegel <0 dBm. R&S SMR60: Pegel <0 dBm für $f \leq 50$ GHz bzw. <-4 dBm für $f > 50$ GHz.
- 2) Angaben für Harmonische über 50 GHz (R&S SMR50) und 60 GHz (R&S SMR60) nur typisch.
- 3) Im Temperaturbereich 35°C...55°C reduziert sich der maximal verfügbare Pegel um bis zu 2 dB.
- 4) Im Frequenzbereich 10 MHz...50 MHz gilt die angegebene Gesamtunsicherheit nur im Temperaturbereich 15°C...35°C. Außerhalb dieses Temperaturbereiches ist ein um max. 0,7 dB größerer Fehler zu erwarten.
- 5) Der unter Einhaltung der AM-Spezifikationen einstellbare Modulationsgrad nimmt von 6 dB unterhalb des Maximalpegels bis zum Maximalpegel stetig ab.
- 6) Angabe gilt nicht
 - a) mit Option R&S SMR-B18 bei unterbrechungsfreier PegelEinstellung (ATTENUATOR MODE FIXED),
 - b) ohne Option R&S SMR-B18 bei Pegel unter -8 dBm,
 - c) bei Betrieb mit externer Pegelregelung (EXT ALC).
- 7) 50 Ω oder 600 Ω wählbar mit internen Steckbrücken.
- 8) Angaben gelten bei ausgeschalteter Pegelregelung (ALC OFF).
- 9) ≤ 30 ms Umschaltzeit bei 1 GHz, 2 GHz, 10 GHz, 20 GHz und 40 GHz.

Bestellangaben

Mikrowellensignalgenerator	R&S SMR50	1134.9008.50
	R&S SMR60	1134.9008.60

Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch
-------------------------------	---------------------------

Optionen

Referenzoszillator OCXO	R&S SMR-B1	1104.5485.02
Frequenzauflösung 0,1 Hz	R&S SMR-B3	1104.5585.02
Rampen-Sweep	R&S SMR-B4	1104.5685.02
AM/FM/SCAN-Modulator	R&S SMR-B5	1104.3501.03
Frequenzerweiterung 0,01 GHz...1 GHz ¹⁾	R&S SMR-B11	1104.4250.60
Pulsgenerator	R&S SMR-B14	1104.3982.02
HF-Eichleitung 60 GHz ¹⁾	R&S SMR-B18	1135.2907.02
Rückseitenanschlüsse für NF	R&S SMR-B21	1135.2407.02

Ergänzungen

Service-Kit	R&S SMR-Z1	1103.9506.02
Schnittstellenkabel	R&S SMR-Z3	1134.9772.02
19"-Rack-Adapter	R&S ZZA-311	1096.3277.00

¹⁾ Option nur im Werk einbaubar.

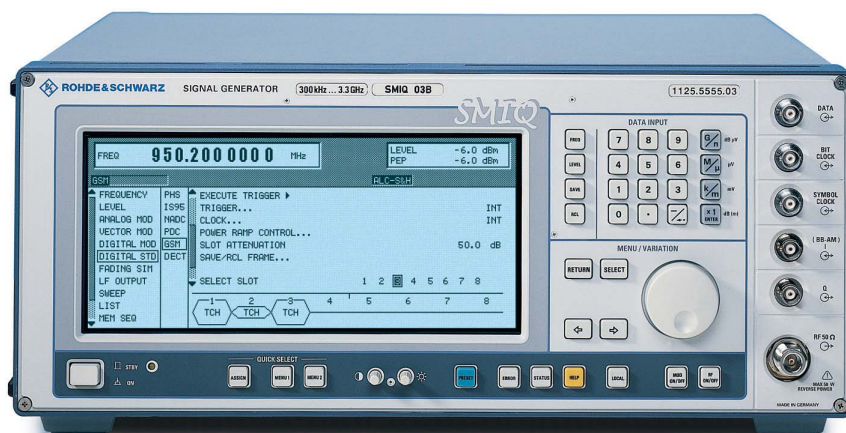
Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ

R&S SMIQ.02B/03B/04B/06B:

300 kHz...2,2/3,3/4,4/6,4 GHz

Digitale Signale nach Wunsch

Foto 43304-3



Kurzbeschreibung

Die B-Modelle der R&S SMIQ-Familie sind Signalgeneratoren für analoge und digitale Modulation, die Lösungen für heute und morgen bieten. Diese Modelle berücksichtigen insbesondere die zukünftigen Entwicklungen beim Mobilfunk der dritten Generation.

Die R&S SMIQ-Familie umfasst vier Modelle mit unterschiedlichen oberen Frequenzgrenzen. Diese bieten eine bisher unerreichte Vielseitigkeit hinsichtlich Signalerzeugung und Signalqualität und sind daher ideal für den Einsatz in Entwicklung und Konformitätsprüfung. Ihr überragendes Preis-/Leistungsverhältnis macht diese Signalgeneratoren auch zu einer wirtschaftlich attraktiven Lösung für den Produktionsbereich. Der große Frequenzbereich von 300 kHz bis 6,4 GHz umfasst alle wichtigen Funkbereiche einschließlich der ZF. Der standardmäßig eingebaute, hochwertige I/Q-Modulator bietet einen äußerst niedrigen Fehlervektor sowie hohe Intermodulationsfestigkeit.

Dank moderner DSP-Technik gestattet das flexible Konzept die Generierung hochgenauer digitaler Modulationssignale mit hohen Bitraten ohne Einschränkungen bei Modulationsarten oder Standards.

Neben digitaler Modulation bieten die Signalgeneratoren alle analogen Modulationsarten sowie die Möglichkeit der simultanen Modulation.

Hauptmerkmale

- ◆ Frequenzbereich 300 kHz bis 2,2/3,3/4,4/6,4 GHz
- ◆ Analoge und digitale Modulation
- ◆ Flexible und breitbandige Erzeugung digital modulierter Signale bis 18 MSymbol/s
- ◆ Generierung von TDMA-, CDMA- und WCDMA-Signalen gemäß den wichtigsten Mobilfunkstandards
- ◆ Breitbandiger I/Q-Modulator mit überragender Vektorgenauigkeit
- ◆ Optionaler interner Fadingsimulator nach den Testvorschriften der Mobilfunkstandards
- ◆ Optionaler interner Rauschgenerator und Verzerrungssimulator
- ◆ Optionale BER-Messung
- ◆ Niedrige Nachbarkanalleistung für IS-95 CDMA und WCDMA (Option)
- ◆ Niedrige Betriebskosten dank 3 Jahre Kalibrierzyklus
- ◆ Zukunftssicheres Plattformkonzept
- ◆ Herausragendes Preis/Leistungsverhältnis

Eigenschaften

Digitale Modulation

Beliebige digitale Modulationsarten (mit Option R&S SMIQB20)

- ◆ Freie Wahl der Modulationsart von ASK bis 256QAM
- ◆ Beliebige Basisbandfilterung mit variablen Filterparametern
- ◆ Symbolrate einstellbar bis 18 MSymbol/s
- ◆ Codierung interner und externer Daten in Echtzeit
- ◆ Interne PRBS-Generatoren

Komfortable Burst-Generierung für TDMA-Standards (mit Option R&S SMIQB20/R&S SMIQB11)

- ◆ TDMA-Mobilfunkstandards: Standard-GSM, GSM-EDGE, DECT, NADC (IS-54C/IS-136), PDC, PHS
- ◆ Flexible externe Synchronisationsmöglichkeiten
- ◆ Verarbeitung externer und interner Daten in Echtzeit
- ◆ Erzeugung von TDMA-Rahmenstrukturen mit flexibler Zeitschlitzkonfiguration
- ◆ Kontinuierliche PRBS-Sequenzen
- ◆ Optimierung der Burstform zur Reduzierung von Schaltspektren
- ◆ Verarbeitung in Echtzeit mit externen Daten für BER-Tests
- ◆ Schneller Modulationswechsel (Slot-to-Slot) bei GSM/EDGE



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ

Optionsübersicht

Applikation ¹⁾	Optionen																
	SM-B1	SM-B5	SMIOB1 ²⁾	SMIOB12	SMIOB14	SMIOB15	SMIOB17	SMIOB20	SMIOB21	SMIOB42 ³⁾	SMIOB43 ³⁾	SMIOB45 ³⁾	SMIOB47	SMIOB48	SMIOB60	SMIOK11	SMIOK12
Referenzoszillator OCXO																	
FM/φM-Modulator																	
Datengenerator (15-Mbit-RAM)																	
Speichererweiterung, 32 Mbit																	
Fading-Simulator (6 Pfade)																	
Zweiter Fading-Simulator (6 Pfade)																	
Rauschgenerator und Verzerrungssimulator																	
Digitaler Modulationscoder																	
BER-Messung																	
Digitaler Standard IS-95 CDMA																	
Digitaler Standard WCDMA (NTT DoCoMo 1.0, ARIB 0.0)																	
Digitaler Standard WCDMA gemäß 3GPP (FDD)																	
Low ACP für IS-95 CDMA und WCDMA																	
Erweiterte Funktionen für WCDMA 3GPP																	
Arbitrary Waveform Generator																	
Digitaler Standard IS-95 CDMA (mit ARB SMIQB60)																	
Digitaler Standard CDMA 2000 (mit ARB SMIQB60)																	
TDMA																	
Standardkonform	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				<input checked="" type="radio"/>									
Nicht standard-konform	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>								
CDMA IS-95																	
Standardkonform	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
WCDMA																	
Standardkonform	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
CDMA 2000																	
Standardkonform	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>						<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	
Fading																	
						<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>										
Vektormodulation																	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analoge Modulation (AM, FM, φM)																	
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>															
Schnelle Einstellzeit																	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1) R&S SMIQ02B/03B (R&S SMIQ04B/06B) kann mit bis zu drei (zwei) der folgenden Optionen bestückt werden: R&S SM-B5, R&S SMIQB14, R&S SMIQB15 oder R&S SMIQB17.

2) Option R&S SMIQB20 erforderlich.

3) Optionen R&S SMIQB20 und R&S SMIQB11 erforderlich. = optional = erforderlich

Analoge Modulation

- ◆ Breitband-AM mit bis zu 30 MHz Modulationsfrequenz
- ◆ I/Q-Modulation mit 60 MHz HF-Bandbreite (3 dB)
- ◆ Beispiellose Vektorgenauigkeit und hohe Intermodulationsfestigkeit
- ◆ Amplitudenmodulation
- ◆ Pulsmodulation

- ◆ Optionale Frequenz- und Phasenmodulation (R&S SM-B5)

HF-Eigenschaften

- ◆ Großer Ausgangsfrequenzbereich von 300 kHz bis 6,4 GHz
- ◆ Kalibrierter HF-Pegel im Bereich von -140 dBm bis -5 dBm
- ◆ Hoher (bis zu 16 dBm) und genauer Ausgangspegel (±0,5 dB typ.)

- ◆ Kurze Einstellzeit für Frequenz (<3 ms) und Pegel (<2,5 ms)⁴⁾
- ◆ Frequenzsprungbetrieb (500 μs)
- ◆ Hohe spektrale Reinheit (-126 dBc/Hz bei 1 GHz und 20 kHz Trägerabstand)
- ◆ HF-, NF- und Pegelsweep (frei programmierbar)

Spezialoptionen

Fadingsimulation (Optionen R&S SMIQB14 und R&S SMIQB15)

- ◆ Fading von internen oder externen I/Q-Signalen konform zu Mobilfunkstandards
- ◆ 6-Pfad-Simulation erweiterbar auf 12-Pfad-Simulation (2-Kanalfading ebenfalls möglich mit zweitem Vektor-Signalgenerator)
- ◆ Rayleigh-, Rice- und Lognormal-Fading-Profil für jeden Pfad unabhängig wählbar
- ◆ Simulation hoher Geschwindigkeiten
- ◆ Vorprogrammierte Fadingprofile für Mobilfunkstandards GSM, NADC, IS-95 CDMA und TETRA
- ◆ Frequenzbereich des Grundgeräts vollständig nutzbar

Rauschgenerator und Verzerrungssimulator (Option R&S SMIQB17)

- ◆ Simulation von Amplituden- und Phasenverzerrungen (AM/AM- und AM/φM-Kennlinien)
- ◆ Verzerrungskennlinien programmierbar aus bis zu 30 Eingabewerten
- ◆ Überlagerte Rauschsignale (AWGN)
- ◆ C/N mit hoher Auflösung über einen großen Bereich variierbar
- ◆ Große Rauschbandbreite (10 kHz bis 10 MHz)

Bitfehlerratenmessung (Option R&S SMIQB21)

- ◆ Bis zu 30 MHz Taktrate

1) ohne Schalten der mechanischen Eichleitungen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ

WCDMA für 3GPP/FDD (Option R&S SMIQB45)

Die Software-Option R&S SMIQB45 unterstützt die Generierung von Downlink- und Uplink-Signalen gemäß dem 3GPP Standard (FDD Mode). Da der Standardisierungsprozess noch nicht abgeschlossen ist, wird die Funktionalität dieser Option ständig den jeweiligen Standardmodifikationen und Erweiterungen angepasst (Funktionen siehe Technische Daten).

Low ACP für IS-95 CDMA und WCDMA (Option R&S SMIQB47)

- ◆ Speziell entwickelt für 1,2288 Mcps, 4,096 Mcps und 8,192 Mcps sowie 3,840 Mcps gemäß 3GPP
- ◆ Verwendbar mit internen (Option R&S SMIQB42/43/45/48) oder externen CDMA/WCDMA-Signalen
- ◆ Typische WCDMA-Nachbarkanalleistung (5 MHz Offset, 4,096 Mcps): -67 dBc (1 DTCH)
- ◆ Typische IS-95 CDMA-Nachbarkanalleistung (885 kHz Offset): -78 dBc (9 Codekanäle)

Erweiterte Funktionen für den digitalen Standard WCDMA 3GPP (FDD) (Option R&S SMIQB48)

Diese Option erweitert den Funktionsumfang der Option R&S SMIQB45 WCDMA 3GPP. Es lassen sich damit bis zu 4 Enhanced Channels erzeugen, die mit den Standardkanälen kombiniert werden können.

- ◆ Für den zu messenden Kanal können sehr lange Sequenzen und sogar kontinuierliche PRBS-Sequenzen (z.B. PN9), wie sie bei BER-Messungen oft erforderlich sind, realisiert werden
- ◆ Verwendung extern vorcodierter Daten oder Erzeugung langer Power Control Profile für das Messobjekt
- ◆ Prüfung der Closed-Loop-Power-Control-Funktion einer Mobilstation

- ◆ Empfänger- und Performance-Tests gemäß TS 25.101, TS 25.104, TS25.14 und TS25.944
- ◆ Realistische Simulation von WCDMA-Szenarien
- ◆ Generieren und Einfügen von Bitfehlern in die Daten der Enhanced Channels
- ◆ Einfügen von Blockfehlern (BLERs) in die kanalcodierten Daten
- ◆ Erzeugung von bis zu 2 Minuten langen W-CDMA-Signalen

Erweiterte Fadingfunktionen für WCDMA 3GPP (Option R&S SMIQB49)

Die Option R&S SMIQB49 erweitert den Funktionsumfang der Fading-Optionen R&S SMIQB14/B15 um die Kanalsimulation für WCDMA 3GPP. Durch drei neue Betriebsarten des Fading-Simulators können alle in 3GPP Release 99 definierten Szenarien simuliert werden:

- ◆ Im Modus Fine Delay wird die Auflösung des Fading Simulators auf 1 ns verbessert, hierbei stehen bis zu 4 Pfade zur Verfügung.
- ◆ Im Modus Moving Delay werden zwei Pfade simuliert: ein Pfad bleibt in der Signallaufzeit konstant, der andere verändert seine Signallaufzeit kontinuierlich.
- ◆ Im Modus Birth-Death gibt es zwei Pfade, die ihre Laufzeit gemäß dem Kanalmodell von 3GPP sprunghaft verändern.

Digitaler Standard IS-95 (Optionen R&S SMIQK11 und R&S SMIQB60 (ARB))

Neben der Möglichkeit, IS-95-Signale mit der Option R&S SMIQB42 zu generieren, kann der R&S SMIQ in Verbindung mit dem Arbitrary Waveform Generator R&S SMIQB60 nun auch CDMA-Signale nach dem nordamerikanischen Standard IS-95A simulieren. Die Option R&S

SMIQK11 schaltet die IS-95 Funktionalität unter R&S WinQSIM™ frei.

- ◆ Dabei stehen für den Forward Link bis zu 8 vollständige Basisstationen mit je 64 Codekanälen und im Reverse Link bis zu 16 Mobilstationen zur Verfügung.
- ◆ Die Kanalleistungen aller Codekanäle können unabhängig voneinander eingestellt werden.
- ◆ Die Nachbarkanalleistung im ersten und zweiten Nachbarkanal kann berechnet und in der Spektraldarstellung dargestellt werden.
- ◆ Die CCDF-Kurve kann angezeigt werden.

Digitaler Standard cdma2000 (Optionen R&S SMIQK12 und R&S SMIQB60 (ARB))

Mit der Software-Option R&S SMIQK12 können in Verbindung mit dem Arbitrary Waveform Generator R&S SMIQB60 CDMA-Signale nach dem nordamerikanischen Standard IS-2000 simuliert werden. Die Option R&S SMIQK12 schaltet die cdma2000 Funktionalität unter R&S WinQSIM™ frei.

Hier stehen die Modi 1X Direct Spread, 3X Direct Spread und 3X Multicarrier (nur im Forward Link) zur Verfügung. Im Forward Link können 4 Basistationen mit je maximal 91 Codekanälen, im Reverse Link 4 Mobilstationen mit je maximal 13 Codekanälen eingestellt werden.

Arbitrary Waveform Generator R&S SMIQB60

Zur Steigerung der Vielseitigkeit des Modulationscoders kann ein zweikanaliger Arbitrary Waveform Generator (ARB) mit einer maximalen Taktrate von 40 MHz optional installiert werden. In ihm können bis zu 512 kSamples extern vorberechneter I/Q-Werte gespeichert werden.



Mit der mitgelieferten Software R&S WinIQSIM™ können beliebige Modulationssignale wie z.B. COFDM, Multicarrier oder Rauschen berechnet und in den R&S SMIQ geladen werden. R&S WinIQSIM™ ermöglicht mittels eines komfortablen Dateneditors die Berechnung beliebiger TDMA-Rahmenkonfigurationen, die

Simulation von Signalbeeinträchtigungen durch die Überlagerung von Störgrößen, etc.

Anwendungen

- ◆ Konformitätsprüfung von digitalen Basis- und Mobilstationen
- ◆ Sendertests an Basisstationen

- ◆ Empfindlichkeitsmessungen an digitalen Empfängern
- ◆ Selektivitätsmessungen an digitalen Empfängern
- ◆ Tests von Equalizern
- ◆ Toleranztests an digitalen Systemen
- ◆ Komponententests
- ◆ Entwicklung neuer digitaler Kommunikationssysteme

Technische Kurzdaten

Frequenz		
Bereich R&S SMIQ02B	300 kHz...2,2 GHz	
R&S SMIQ03B	300 kHz...3,3 GHz	
R&S SMIQ04B	300 kHz...4,4 GHz	
R&S SMIQ06B	300 kHz...6,4 GHz	
Auflösung		
Referenzfrequenz	Standard	Option R&S SM-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	1x10 ⁻⁶ /Jahr	<1x10 ⁻⁹ /Tag
Temperatureinfluss (0°C...50°C)	2x10 ⁻⁶	<5x10 ⁻⁸
Pegel		
Bereich R&S SMIQ02B/03B	-144 dBm...+13 dBm (PEP) ¹⁾	
R&S SMIQ04B/06B	-144 dBm...+10 dBm (PEP) ¹⁾	
Bereichsüberschreitung ohne Gewährleistung der Datenhaltigkeit		
	bis zu 16 dBm	
Auflösung		
Gesamtfehler Pegel >-127 dBm ^{2) 3)}	0,1 dB oder 0,01 dB	
f ≤2 GHz	<±1 dB	(<±0,5 dB typ.)
f >2 GHz...4 GHz	<±1,5 dB	(<±0,9 dB typ.)
f >4 GHz...6 GHz	<±2 dB	(<±1,2 dB typ.)
f >6 GHz	<±2,5 dB	
Frequenzgang bei 0 dBm ^{2) 3)}		
f ≤3,3 GHz	<1 dB	(<0,3 dB typ.)
f >3,3 GHz	<±1,5 dB	(<±0,5 dB typ.)
Spektrale Reinheit²⁾		
Störsignale		
Harmonische für Pegel ≤10 dBm (R&S SMIQ02B/03B)	<-30 dBc	
Harmonische für Pegel ≤7 dBm (R&S SMIQ04B/06B)	<-30 dBc	
Breitbandrauschen, Trägerabstand		
f >5 MHz	CW	
f >20 MHz...450 MHz	<-136 dBc	(-142 dBc typ.)
f >450 MHz...3040 MHz	<-138 dBc	(-144 dBc typ.)
f >3040 MHz...3300 MHz	<-136 dBc	(-142 dBc typ.)
f >3300 MHz...6400 MHz	<-132 dBc	(-138 dBc typ.)
Breitbandrauschen, Vektormodulation, (f >20 MHz) Trägerabstand >5 MHz Einseitenbandphasenrauschen, Trägerabstand 20 MHz, 1 Hz Bandbreite		
	CW	Vektormodulation (dig. Mod.)
f = 20 MHz...450 MHz	<-116 dBc	<-119 dBc
f = 1 GHz	<-126 dBc	<-123 dBc
f = 2 GHz	<-120 dBc	<-120 dBc
f = 3 GHz	<-116 dBc	<-116 dBc
f = 6 GHz	<-110 dBc	<-110 dBc
Sweep		
HF-Sweep, NF-Sweep	digital in diskreten Schritten	
Arten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, linear o. logarithmisch	

Modulation

Interner Modulationsgenerator

Frequenzbereich	0,1 Hz...1 MHz
Frequenzfehler	<1x10 ⁻⁴ + 0,012 Hz
Leerlaufspannung an NF-Buchse	1 mV...4 V Spitze
Vektormodulation	
Pegelgenauigkeit, zusätzlicher Fehler bei ALC OFF, bezogen auf CW	<0,3 dB
Modulationseingänge I und Q	
Eingangsspannung für Vollaussteuerung	$\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,5 \text{ V}$ (1 V EMK bei 50-Ω-Quelle)
Hüllkurvensteuerung	Der POWER RAMP-Eingang erlaubt die Steuerung des HF-Pegels mit einer analogen Eingangsspannung von 0V...1 V intern, extern AC/DC
Amplitudenmodulation ²⁾	0 %...100%
Modulationsgrad	extern DC
Breitbandamplitudenmodulation	0,25 V Spitze
Eingangsspannung für 100% AM	extern
Pulsmodulation	>80 dB
Ein/Aus-Verhältnis	30 ns typ.
Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)	0 Hz...1 MHz
Pulswiederholfrequenz	

Frequenzmodulation

Option SM-B5	intern, extern AC/DC, Zweiton mit zwei Modulationskanälen FM1 und FM2
Max. Hub	0,5/1/2/4 MHz abhängig von Frequenz

Phasenmodulation

Option R&S SM-B5	intern, extern AC/DC, Zweiton mit zwei Modulationskanälen PM1 und PM2
Max. Hub	5/10/20/40 rad abhängig von Frequenz

Digitale Modulation

Option R&S SMIQB20	int., ext., seriell, ext. parallel
Voreingestellte Modulationsstandards	
APCO C4FM, APCO CQPSK, CDPD, CT2, DECT, GSM, IRIDIUM, NADC, PDC, PHS, TETRA, TETS, PWT, ICO BPSK, ICO GMSK, ICO QPSK, GSM EDGE, CDMA IS-95, WCDMA, QPSK	
Interne PRBS	wählbare Längen: 2 ⁹ -1, 2 ¹⁵ -1, 2 ¹⁶ -1, 2 ²⁰ -1, 2 ²¹ -1 und 2 ²³ -1
Hüllkurvensteuerung	
Funktionsbereich	intern oder extern
Modulationsarten	1 kSymbol/s...2,5 MSymbol/s
ASK, Symbolrate	ASK, FSK, GMSK, PSK, QAM
FSK, Modulationsarten	100 Symbol/s...18 MSymbol/s ¹⁾
GMSK, Bitrate	2FSK, 4FSK, 4FSK APCO, GFSK
PSK, Modulationsarten	100 bit/s...7,5 Mbit/s ¹⁾
	BPSK, QPSK, OQPSK, QPSK (IS-95), OQPSK (IS-95), QPSK (ICO), QPSK (IN-MARSAT), π/4DQPSK, π/4QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
QAM, Modulationsarten	16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM





Datengenerator

Programmierbarer Datenspeicher für Modulationsdaten, Signale zur Hüllkurvensteuerung und Triggersignale. Der Datengenerator kann nur zusammen mit der Option Modulationscoder betrieben werden.

Speicherkapazität
Max. Symbolrate
Betriebsarten

Option R&S SMIQB11

15 Mbit
8,5 Msymbol/s
automatisch repetierend, Einzelablauf,
manuell oder extern getriggert

Speichererweiterung

Der Speicher des Datengenerators kann durch den Einbau von bis zu zwei Optionen R&S SMIQB12 auf max. 79 Mbit erweitert werden.

Digitale Standards

GSM / EDGE
Frequenz

Modulation
DECT

Frequenz
Modulation
NADC

Frequenz
Modulation
PDC

Frequenz
Modulation
PHS

Frequenz
Modulation

Digitaler Standard IS-95 CDMA

Gemäß TIA-Standard IS-95A und J-STD-008

Frequenz
Modulation

Option R&S SMIQB12

32 Mbit

Optionen SMIQB20 und SMIQB11

gemäß GSM-Norm
880...960 MHz/1710...2000 MHz
GMSK oder 8PSK EDGE
(8PSK mit $3\pi/8$ Rotation)
gem. ETS300175-2 und ETS300176-1
1880 MHz...1900 MHz
GFSK (Standard), $\pi/4$ DQPSK
gemäß IS-54 und IS-136
824...894 MHz/1850...2000 MHz
 $\pi/4$ DQPSK
gemäß RCR STD-27
810...826 MHz/940...956 MHz
1429...1453 MHz/1477...1501 MHz
 $\pi/4$ DQPSK
gemäß RCR STD-28
1895,0 MHz...1918,1 MHz
 $\pi/4$ DQPSK

Option R&S SMIQB42

824...894 MHz/1850...2000 MHz
QPSK, OQPSK

Digitaler Standard WCDMA

Frequenz
Modulation

Option R&S SMIQB43²⁾

1800 MHz...2200 MHz
QPSK, OQPSK

Digitaler Standard WCDMA 3GPP (FDD) mit Option R&S SMIQB45³⁾

Gemäß 3GPP-Standard 3.4.0 (FDD)
3GPP (FDD) Version

Frequenz

optional 3.4.0, gemäß Technischer Spezifikation 3GPP TS25.211 und TS25.213
1800 MHz...2200 MHz

Simultane Modulation

Alle Modulationsarten sind simultan möglich mit folgenden Ausnahmen:

- FM nicht gleichzeitig mit ϕ M.
- Digitale Modulation nicht gleichzeitig mit Vektormodulation.
- Pulsmodulation nicht gleichzeitig mit Pegelabsenkungsfunktion LEV ATT (Option R&S SMIQB20)

Optionen für Spezialanwendungen

Fadingsimulation

Pfade und Kanäle
mit Option SMIQB14
mit Optionen SMIQB14 und -B15

Pfaddämpfung

Pfadverzögerung

Dopplerverschiebung

Optionen R&S SMIQB14, SMIQB15

6 Pfade, 1 Kanal
12 Pfade, 1 Kanal oder 6 + 6 Pfade,
2 Kanäle mit zweitem SMIQ durch einfache Nachrüstung
0 dB...50 dB
0 μ s...1600 μ s
0,1 Hz...1600 Hz

Geschwindigkeitsbereich

$$v_{\min} = \frac{0,03 \times 10^9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{f_{\text{HF}}} \quad v_{\max} = \frac{479 \times 10^9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{f_{\text{HF}}}$$

Rayleigh Fading, pseudo Noise Intervall >372 h

Rice Fading

Leistungsverhältnis⁴⁾ -30 dB...+30 dB
Frequenzverhältnis -1...+1

Lognormal Fading, Suzuki Fading

Standardabweichung

Korrelation 0 dB...12 dB
Pfade 1...6 mit Pfaden 7...12

Erweiterte Fadingfunktionen für

WCDMA 3GPP

Abweichend von den Daten für R&S SMIQB14/SMIQB15 gelten folgende Daten:

Mode Fine Delay
Anzahl der Pfade 2 (mit R&S SMIQB14),
4 (mit R&S SMIQB14 + R&S SMIQB15)
Profile Rayleigh, Pure Doppler
Laufzeit, Auflösung 25 ns...1637 μ s, 1 ns

Mode Moving Delay

Anzahl der Pfade 2
Laufzeit, Pfad 1 0...1000 μ s (in 50-ns-Schritten)
Laufzeit, Pfad 2 Laufzeit Pfad 1 + Laufzeitvariation (Peak-Peak) x sin(2 π t / Variationszeitraum)

Laufzeitvariation (Peak-Peak)

Variationszeitraum 150 ns...500 μ s

Laufzeit-Schrittweite <1 ns

Mode Birth-Death

Anzahl der Pfade 2

Profile Pure Doppler

Laufzeit 5 μ s...1000 μ s

Laufzeitbereich 5 μ s...+5 μ s (nicht veränderbar)

Laufzeit-Raster 1 μ s (nicht veränderbar)

Hopping-Verweildauer 100 ms...5 s

Rausch- und Verzerrungssimulation

Verzerrungssimulator

Verzerrungskennlinie

Rauschgenerator (AWGN)

Verteilungsdichte

Crest-Faktor

C/N

Bitfehlerratenmessung

Pseudozufallsbitsequenzen (PRBS)

Messzeit

Messergebnis

Verbesserte Nachbarkanalleistung für WCDMA und CDMA IS-95

Wählbare Basisbandfilter zur Verbesserung der Nachbarkanalleistung (Werte siehe Digitale Standards CDMA/WCDMA)

Erweiterte Funktionen für digitalen Standard WCDMA 3GPP (FDD)

3GPP (FDD) Version

Enhanced Channels

Kanäle des W-CDMA-Systems im R&S SMIQ, die sich durch erweiterten Funktionsumfang von den Standardkanälen der Option R&S SMIQB45 unterscheiden. Anwendbar im Downlink auf bis zu 4 DPCHs und im Uplink auf einen DPCCCH und bis zu 3 DPDCHs. Dabei haben alle DPCHs bzw. DPDCHs die gleiche Symbolrate.

Option R&S SMIQB49

2 (mit R&S SMIQB14),
4 (mit R&S SMIQB14 + R&S SMIQB15)
Rayleigh, Pure Doppler
25 ns...1637 μ s, 1 ns

2
0...1000 μ s (in 50-ns-Schritten)
Laufzeit Pfad 1 + Laufzeitvariation (Peak-Peak) x sin(2 π t / Variationszeitraum)

150 ns...500 μ s
10 s...500 s
<1 ns

2
Pure Doppler
5 μ s...1000 μ s
5 μ s...+5 μ s (nicht veränderbar)
1 μ s (nicht veränderbar)
100 ms...5 s

Option R&S SMIQB17

AM/AM- und AM/ ϕ M-Verzerrung des Modulationssignals
jede Kennlinie programmierbar durch Eingabe von bis zu 30 Stützstellen via IEC-Bus oder von bis zu fünf Polynomkoeffizienten

Gauss, statistisch unabhängig für I u. Q
14 dB
-30 dB...30 dB

Option R&S SMIQB21

$2^9-1, 2^{11}-1, 2^{15}-1, 2^{16}-1, 2^{20}-1, 2^{21}-1, 2^{23}-1$
einstellbar über die maximale Anzahl von Datenbits oder Bitfehlern (je max. 2^{31} bits), durchgehende Messung BER in ppm (wenn die eingestellte Anzahl von Datenbits oder Bitfehlern erreicht ist); Statusanzeigen: keine Synchronisation, kein Takt, keine Daten

Option R&S SMIQB47

3.4.0 gemäß 3GPP Technical Specification TS25.101, TS25.104, TS25.141, TS25.211 und TS25.213

Option R&S SMIQB48

3.4.0 gemäß 3GPP Technical Specification TS25.101, TS25.104, TS25.141, TS25.211 und TS25.213

1) PEP = peak envelope power = Hüllkurvenspitzenleistung.

2) Die Daten gelten für HF \geq 5 MHz, wenn nicht anders angegeben, und bei Funktion ATTENUATOR MODE NORMAL.

3) Zusätzlicher Fehler bei ALC OFF <0,3 dB.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ

Die erweiterten Funktionen im Überblick:

- Sequenzen mit bis zu 1042 Framelängen
- Datenlisten für Datenfelder und TPC-Feld
- Leistungsregelung über externe Steuerleitung
- Kanalcodierung
- Einfügen von Bitfehlern
- Einfügen von Blockfehlern
- Simulation von realistischen Störszenarien
- Simulation von orthogonalen Störkanälen (OCNS)
- Zusätzliche Mobilstationen

Arbitrary Waveform Generator	Option R&S SMIQB60
Kurvenformspeicher, Interpolation	
Ausgabespeicher	
Kurvenformlänge	1...524216 in Schritten von einem Abtastwert
Auflösung	12 bit
Ladezeit für 512k I/Q-Samples	4 s
Nichtflüchtiger Speicher	
Anzahl der Blöcke	22 (eine Kurvenform belegt mindestens einen Block)
Blockgröße	24 ab Firmware-Version 5.30
Interpolation	65527
Bandbreite der Interpolation (-0,1dB)	0,375 x Taktrate
Dämpfung des analogen Filters für Wiederholerspektren	>70 dB
Takterzeugung	
Taktrate	1 kHz...40 MHz
Auflösung	0,1 Hz
Taktmode	intern oder extern
Signalausgang, Kanäle	2 (I und Q)
Ausgangspegel (EMF, Peak)	
Mode Normal	$\sqrt{RT(I^2 + Q^2)} = 1 \text{ V}, 50 \Omega$
Mode Manual	-6 dB...0 dB bezogen auf 1 V, Einstellbereich bis +3 dB
Pegeldifferenz der Kanäle	<0,2% bei 1 kHz ¹⁾
DC-Offset	<-54 dB im Mode Normal ¹⁾
Frequenzgang	
Betrag bis 12 MHz/10 MHz	<1 dB/0,1 dB typ.
Gruppenlaufzeit bis 10 MHz	1 ns typ.
I/Q-Gleichlauf	
Betrag bis 10 MHz	0,05 dB typ.
Gruppelaufzeit bis 10 MHz	0,5 ns typ.
SFDR (Sinus 1 MHz, Takt 4 MHz, Messbereich bis 12 MHz)	>60 dB
Trigger-Modi	Auto, Retrig, Armed Auto, Armed Retrig
Triggerquelle	intern oder extern
Triggerausgänge	2
Delay	0...524216 Abtastwerte
On Time	1...524215 Abtastwerte
Off Time	1...524215 Abtastwerte
Pegel	TTL
Allgemeine Daten	
Speicher für Geräteeinstellungen	50 speicherbare Einstellungen
List Mode	
Frequenz- und Pegelwerte können in einer Liste abgelegt und sehr schnell eingestellt werden; erlaubter Pegelvariationsbereich: 90 dB	
Max. Anzahl der Kanäle	2000
Fernsteuerung	
IEC 625 (IEEE 488), RS 232	SCPI 1993.0

- 1) Spektralkomponenten jenseits der max. IQ-Bandbreite werden unterdrückt.
- 2) Nicht zusammen mit Digitaler Standard WCDMA 3GPP (Option R&S SMIQB45).
- 3) Nicht zusammen mit Digitaler Standard WCDMA NTT DoCoMo (Option SMIQB43).
- 4) Verhältnis der diskreten zur verteilten Komponente.
- 5) Kontrast der LCD-Anzeige geringer bei höherer Temperatur.

Bestellangaben

Vektor-Signalgenerator

300 kHz...2,2 GHz	R&S SMIQ02B	1125.5555.02
300 kHz...3,3 GHz	R&S SMIQ03B	1125.5555.03
300 kHz...4,4 GHz	R&S SMIQ04B	1125.5555.04
300 kHz...6,4 GHz	R&S SMIQ06B	1125.5555.06

Mitgeliefertes Zubehör

Netz Kabel, Bedienhandbuch

Optionen

Referenzoszillator OCXO	R&S SM-B1	1036.7599.02
FM/φM-Modulator	R&S SM-B5	1036.8489.02
Datengenerator	R&S SMIQB11	1085.4502.04
Speichererweiterung, 32 Mbit	R&S SMIQB12	1085.2800.04
Fadingsimulator, 6 Pfade	R&S SMIQB14	1085.4002.02
Zweiter Fadingsimulator für 12 Pfade oder 2 Kanäle	R&S SMIQB15	1085.4402.02
Rauschgenerator und Verzerrungssimulator	R&S SMIQB17	1104.9000.02
HF- und NF-Rückwärtensanschlüsse	R&S SMIQB19	1085.2997.02
Modulationscoder	R&S SMIQB20	1125.5190.02
BER-Messung	R&S SMIQB21	1125.5490.02
Digitaler Standard IS-95 CDMA	R&S SMIQB42	1104.7936.02
Digitaler Standard WCDMA gemäß NTTDoCoMo 1.0, ARIB 0.0	R&S SMIQB43	1104.8032.02
Digitaler Standard WCDMA gemäß 3GPP (FDD)	R&S SMIQB45	1104.8232.02
Low ACP für IS-95 CDMA und W-CDMA	R&S SMIQB47	1125.5090.02
Erweiterte Funktionen für WCDMA (3GPP)	R&S SMIQB48	1105.0587.02
Erweiterte Fadingfunktionen für WCDMA (3GPP)	R&S SMIQB49	1105.1083.02
Digital Standard GPS	R&S SMIQB51	1105.1683.02
Arbitrary Waveform Generator inkl. R&S WinIQSIM™	R&S SMIQB60	1136.4390.02
TETRA T1 Simulator	R&S SMIQ-K8	1136.4290.02
Digitaler Standard IS-95 CDMA (für Option R&S SMIQB60)	R&S SMIQK11	1105.0287.02
Dig. Std. CDMA2000 (für Option SMIQB60)	R&S SMIQK12	1105.0435.02
Digitaler Standard WCDMA TDD-Mode (3GPP) (für Option R&S SMIQB60)	R&S SMIQK13	1105.1231.02
Dig. Std. TD-SCDMA (für Option SMIQB60)	R&S SMIQK14	1105.1338.02
OFDM Signal Generation, HIPER LAN/2	R&S SMIQK15	1105.1531.02
Digital Standard IEEE 802.11b	R&S SMIQK16	1154.7700.02
Digital Standard 1xEV-DO	R&S SMIQK17	1154.7800.02
Digital Standard IEEE 802.11a	R&S SMIQK18	1154.7952.02

Hinweis: SMIQ02B/03B (SMIQ04B/06B) kann mit bis zu drei (zwei) der folgenden Optionen ausgerüstet werden: R&S SM-B5, SMIQB14, SMIQB15, SMIQB17

Applikations-Software

Erstellung von Daten- und Control-Listen	R&S SMIQ-K1	*)
Bluetooth Signale für R&S SMIQ	R&S SMIQ-K5	*)
Benutzer-Mapping und Benutzer-Filter für R&S SMIQ	User Mod	*)
R&S IQWizard		*)

*) erhältlich über www.rohde-schwarz.com

Ergänzungen

19"-Gestelladapter	R&S ZZA-94	0396.4905.00
Service-Kit	R&S SM-Z3	1085.2500.02
BNC-Adapter für rückseitige Sub-D-Buchse		
PAR DATA	R&S SMIQ-Z5	1104.8555.02
90°-Leistungsteiler	R&S SMIQ-Z9	1104.9580.02
Kofferroller	R&S ZZK-1	1014.0510.00
Transportkoffer	R&S ZZK-944	1013.9366.00
Service-Handbuch R&S SMIQ		1085.2445.24



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

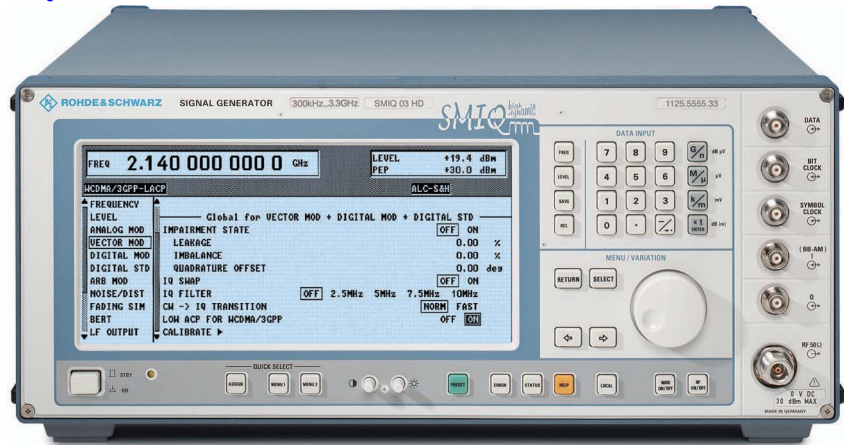
R&S-Adressen



Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ03HD

2110 MHz...2170 MHz
Spezialisiert auf 3GPP-
Messungen, Sondermodell des
Vektor-Signalgenerators
R&S SMIQ

Foto 43481-1



Kurzbeschreibung

Die Mobilfunkstandards der 3. Generation nutzen breitbandige Übertragungsverfahren, um Nachrichtennetze mit hohen Datenraten zu ermöglichen. WCDMA stellt dabei durch seine Bandbreite von 3,84 MHz und das zu Grunde gelegte CDMA-Verfahren besonders hohe Anforderungen an die gesamte Übertragungskette.

Die Signalstatistik eines WCDMA-Signals weist hohe Crest-Faktoren (Peak-To-Average Power Ratios) auf. Dies bedeutet, dass die Verstärker nicht nur die mittlere Sendeleistung, sondern auch hohe Leistungsspitzen verzerrungsfrei übertragen müssen.



Die Anforderungen an Basisstations-Leistungsverstärker steigen umso mehr, als die Verstärker auch Mehrträgersignale innerhalb des 60-MHz-Downlink-Bandes übertragen. Neben Single Carrier Power Amplifiern (SCPAs) werden zunehmend Multi Carrier Power Amplifier (MCPAs) verwendet. Für Entwicklung und Produktionstest der Verstärker werden Signalquellen mit hoher Dynamik und Genauigkeit gebraucht, wie der R&S SMIQ03HD sie bietet. Speziell im Downlink sind für Basisstationen durch die

WCDMA-Spezifikation nur sehr niedrige Nachbarkanalausstrahlungen (ACP) zugelassen. Der R&S SMIQ03HD liefert ein Testsignal, dessen ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio) weit über dem für Basisstationen geforderten Wert liegt, so dass Verstärker mit ausreichender Messreserve gemessen werden können.

Hauptmerkmale

- ◆ Hohe Dynamik: ACLR (70 dB typ.) für 3GPP-Test-Modell 1/64
- ◆ Schnelle Frequenz- und Pegelinstellzeit

- ◆ Single-Carrier-Szenarios: Weitere Verbesserung des ACLR (77 dB typ.) mit der Option R&S SMIQB57. Bandspezifische Lösung (3GPP Downlink) verbunden mit hoher Ausgangsleistung (bis zu +30 dBm PEP)
- ◆ Multi-Carrier-Szenarios: Integrierte Basisband-Filter, um den ACLR für 1 bis 4 WCDMA-Träger zu verbessern
- ◆ Optionaler Fadingsimulator (R&S SMIQB 14/B 15) und Rauschgenerator/Verzerrungssimulator (R&S SMIQB 17)

SCPA	Bezeichnung	Typ	Bestell-Nr.
Interne Basisbandgenerierung 	Vektor-Signalgenerator	R&S SMIQ03HD	1125.5555.33
	Modulations-Coder	R&S SMIQB 20	1125.5190.02
	Datengenerator	R&S SMIQB 11	1805.4502.04
	Digitale Standard W-CDMA 3GPP (FDD)	R&S SMIQB 45	1104.8232.02
	High ACLR für W-CDMA 3GPP (2110 MHz...2170 MHz)	R&S SMIQB 57	1105.1831.02
Externe Basisbandgenerierung (z. B. mit R&S AMIQ) 	Vektor-Signalgenerator	R&S SMIQ03HD	1125.5555.33
	High ACLR für W-CDMA 3GPP (2110 MHz...2170 MHz)	R&S SMIQB 57	1105.1831.02
	I/Q-Modulationsgenerator Dito, inkl. WinIQSIM™	R&S AMIQ	1110.2003.03 1110.2003.04



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ03HD

Technische Daten

Die technischen Daten werden unter folgenden Bedingungen gewährleistet: 30 Minuten Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Mit „overrange“ gekennzeichnete Daten werden nicht gewährleistet. Für die allgemeinen Daten wird auf das Datenblatt für das Grundgerät R&S SMIQ (PD 0757.2438) verwiesen. Nachstehend sind nur die Daten aufgeführt, die von diesem Datenblatt abweichen oder sich auf zusätzliche Merkmale beziehen.

Digitaler Standard W-CDMA 3GPP (FDD) (Option R&S SMIQB45)

Einzelträgermessungen

ACLR

(Frequenz 1850 MHz...2200 MHz, Pegel ≤ 8 dBm (PEP))

1 DPCH (Crest-Faktor 5,4 dB, I/Q-Filter 2,5 MHz)	
Offset 5 MHz, Low-Distortion Output Mode	>67 dB, 71 dB typ.
Offset 10 MHz, Low-Noise Output Mode	>73 dB, 76 dB typ.
Testmodell 1, 64 DPCH (Crest-Faktor 10,6 dB, I/Q-Filter 2,5 MHz)	
Offset 5 MHz, Low-Distortion Output Mode	>66 dB, 70 dB typ.
Offset 10 MHz, Low-Noise Output Mode	>70 dB, 73 dB typ.

ACLR

1 DPCH (Crest-Faktor 5,4 dB, mittlere Leistung ≤ 10 dBm)	
Offset 5 MHz, Low-Distortion Output Mode	>75 dB, 78 dB typ.
Offset 10 MHz, Low-Noise Output Mode	>81 dB, 84 dB typ.
Testmodell 1, 64 DPCH (Crest-Faktor 10,6 dB, mittlere Leistung ≤ 10 dBm)	
Offset 5 MHz, Low-Distortion Output Mode	>74 dB, 77 dB typ.
Offset 10 MHz, Low-Noise Output Mode	>79 dB, 82 dB typ.

Mehrträgermessungen

ACLR

(Frequenz 2110 MHz...2170 MHz, Pegel ≤ 8 dBm (PEP); Mehrträgersignale von internem Arbitrary Waveform Generator R&S SMIQB60 erzeugt)

2 Träger, Testmodell 1, 64 DPCH (Crest-Faktor 11 dB, I/Q-Filter 5 MHz)	
Offset 5 MHz, Low-Distortion Output Mode	>60 dB, 64 dB typ.
Offset 10 MHz, Low-Noise Output Mode	>65 dB, 68 dB typ.
3 Träger, Testmodell 1, 64 DPCH (Crest-Faktor 11,3 dB, I/Q-Filter 7,5 MHz)	
Offset 5 MHz, Low-Distortion Output Mode	>59 dB, 63 dB typ.
Offset 10 MHz, Low-Noise Output Mode	>62 dB, 65 dB typ.
4 Träger, Testmodell 1, 64 DPCH (Crest-Faktor 11,8 dB, I/Q-Filter 10 MHz)	
Offset 5 MHz, Low-Distortion Output Mode	>58 dB, 62 dB typ.
Offset 10 MHz, Low-Noise Output Mode	>61 dB, 64 dB typ.

High ACLR¹⁾ für W-CDMA 2110 MHz...2170 MHz (Option SMIQB57)

Frequenz

Frequenzbereich	2110 MHz...2170 MHz
3GPP-Kanalbandbreite	3,84 MHz

Pegel

Ausgangspegel (PEP), normaler Ausgangsmodus	-130 dBm...27 dBm
Overrange	30 dBm

Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung

Attenuator Mode Fixed	>30 dB
-----------------------	--------

Wiederholgenauigkeit

ALC STATE ON (CW-Mode)	0,05 dB typ.
------------------------	--------------

ALC STATE OFF

(Zeitintervall 5 Minuten, Temperaturintervall 5 °C)	<0,15 dB
---	----------

Linearitätsfehler (im dargestellten Pegelbereich im Attenuator Mode Fixed)	<0,2 dB im spez. Temperaturbereich ²⁾ , 0,1 dB typ.
Gesamtpegelunsicherheit ²⁾	
Attenuator Mode Auto (-120 dBm...25 dBm (PEP))	
CW	<0,5 dB
Digitale Modulation	<0,7 dB
VSWR, Ausgangswiderstand	
Pegel >15 dBm (PEP)	<1,8
Pegel ≤ 15 dBm (PEP)	<1,5
Max. zulässige HF-Rücklaufleistung	1 W

Spektrale Reinheit

Harmonische	
Pegel <25 dBm (PEP)	<-30 dBc, -40 dBc typ.
Pegel <15 dBm (PEP)	<-40 dBc, -50 dBc typ.
Nichtharmonische, Offset vom Träger >10 kHz	<-86 dBc
Subharmonische	keine
Fehlervektor Betrag (W-CDMA, 3,84 Mcps), Effektivwert	4 % typ.

1) Definition ACLR nach 3GPP TS 25.141:

ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio = Nachbarkanleistungsabstand) ist das Verhältnis der mittleren Leistung auf der Nutzkanalfrequenz zur mittleren Leistung auf einer Nachbarkanalfrequenz. In beiden Fällen wird die mittlere Leistung mit einem Filter mit Wurzelkosinus-Charakteristik (RRC-Filter) und einem Rolloff-Faktor $\alpha = 0,22$ bei einer Bandbreite gleich der Chiprate gemessen.

2) Die angegebenen Daten gelten nur im Temperaturbereich +10 °C...+40 °C.

Einschränkungen anderer Daten bei Verwendung der Option SMIQB57

Allgemein: Die Modulationsbandbreite ist auf die 3GPP-Kanalbandbreite reduziert. Die steile Bandpassfilterung führt zu zusätzlichen Amplituden- und Gruppenlaufzeitverzerrungen.

Funktion/Option

Bemerkung

- Breitband-Amplitudenmodulation	-
- Digitale Modulation	Höherer EVM bei höheren Symbolraten
- Digitaler Standard IS-95 CDMA SMIQB42 I/Q-Filter 850 kHz nicht verfügbar	
- Digitaler Standard W-CDMA R&S SMIQB43, Digitaler Standard W-CDMA 3GPP (FDD) R&S SMIQB45, Erweiterte Funktionen für Digitalen Standard W-CDMA 3GPP (FDD) R&S SMIQB48	Höherer EVM
- Arbitrary Waveform Generator SMIQB60	
- Fadingssimulatoren R&S SMIQB14/15	-
- Rauschgenerator/Verzerrungssimulator R&S SMIQB17	-
- Amplitudenmodulation	Nicht möglich mit Option SMIQB57
- Pegeleinstellung, Attenuator Mode Electronic	Nicht möglich mit Option SMIQB57
- Pegeleinstellung, ALC OFF, MODE TABLE	Nicht möglich mit Option SMIQB57

Bestellangaben

Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ03HD 1125.5555.33

Mitgeliefertes Zubehör Netzkabel, Bedienhandbuch

Optionen

High ACLR für W-CDMA 3GPP (2110 MHz...2170 MHz) R&S SMIQB57¹⁾ 1105.1831.02

1) Option nur ab Werk einbaubar.

Weitere Optionen/empfohlene Ergänzungen/Applikationssoftware siehe Datenblatt R&S SMIQ (PD 0757.2438).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorsignalgenerator R&S SMV03

9 kHz...3,3 GHz

Vektormodulation in der
Analog-Klasse



Foto 43792-1



Kurzbeschreibung

Der Vektorsignalgenerator R&S SMV03 basiert auf dem erfolgreichen analogen Signalgenerator R&S SML03 und besitzt somit die gleichen hervorragenden technischen Eigenschaften. Zusätzlich besitzt der R&S SMV03 einen breitbandigen I/Q-Modulator, der mit einer externen I/Q-Quelle beliebige digitale Signale erzeugen kann. Damit erschließt der R&S SMV03 das große Feld der automatischen Testsysteme, aber auch Anwendungsbereiche wie Forschung & Entwicklung und Service. Zusammen mit dem I/Q-Modulationsgenerator AMIQ (PD 0757.3970) und der dazugehörigen Software R&S WinIQSIM™ (PD 0757.6940) kann der R&S SMV03 digitale Signale für jede Anforderung erzeugen.

Hauptmerkmale

HF-Eigenschaften

- ◆ Frequenzbereich von 9 kHz bis 3,3 GHz mit einer Auflösung von 0,1 Hz
- ◆ Hoher Ausgangspegel von +13 dBm bei einer Abweichung von <0,5 dB
- ◆ Unterbrechungsfreie PegelEinstellung durch elektronische Eichleitung
- ◆ Hohe spektrale Reinheit (<-122 dBc (1 Hz) bei f = 1 GHz und 20 kHz Trägerabstand)
- ◆ Einstellzeit von <10 ms in Frequenz und Pegel

Vektormodulation

- ◆ Große I/Q-Bandbreite mit >50 MHz (3 dB), 100 MHz HF-Bandbreite für f >500 MHz bis 3 GHz
- ◆ Hohe Vektorgenaugigkeit

Analoge Modulation

- ◆ AM/FM/φM als Standard
- ◆ Simultaner Betrieb von AM, FM/φM, Puls- und Vektormodulation
- ◆ Optionaler Pulsmodulator mit integriertem Pulsgenerator (R&S SML-B3)

Format

- ◆ Kleine Abmessungen
427 mm x 88 mm x 450 mm
- ◆ Geringes Gewicht <9,5 kg

Bedienfreundlich

- ◆ Einhandbedienung mit Drehknopf (EasyWheel)
- ◆ Alle Einstellungen einfach und selbsterklärend
- ◆ Kontraststarkes LC-Display
- ◆ Frei belegbare Menütasten
- ◆ Online-Hilfe inklusive IEC-Bus-Befehle

Low Cost of Ownership

- ◆ 3 Jahre Kalibrierzyklus
- ◆ Verschleißfrei durch die elektronische Eichleitung
- ◆ Servicefreundlich (ständige Selbstkontrolle, Zugriff auf interne Testpunkte)

Einsatz in der Produktion

Vielseitig

Der R&S SMV03 erzeugt mit Hilfe des integrierten Vektormodulators verschiedene I/Q-modulierte Signale. Mit seiner großen I/Q-Bandbreite von 50 MHz ist er auch für Anwendungen mit hohen Datenraten wie WLAN-Standards geeignet. Zusammen mit einer externen I/Q-Quelle wie dem Modulationsgenerator AMIQ und der zugehörigen Simulationssoftware WinIQSIM™ können Signale nach digitalen Standards erzeugt werden.

Schnell

Schnelligkeit ist gerade in der Produktion besonders wichtig. Hier zeigt der R&S SMV03 seine Stärken mit einer Einstellzeit von <10 ms in Frequenz und Pegel.

Genau

Jede Unsicherheit kann in die Unsicherheit des Messgeräts und des Messaufbaus aufgespalten werden. Bei geringer Pegelunsicherheit des Vektorsignalgenerators kann dem Messaufbau mehr Toleranz zugeschlagen werden. Wird die kleine Pegelabweichung des R&S SMV03 genutzt, um größere Toleranzen beim Messobjekt zuzulassen, vermindert dies den Ausschuss einer Produktion erheblich – unstrittig ein Vorteil für den Kunden, der sich sofort in barer Münze auszahlt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Zuverlässig

Ein Signalgenerator, der in der Produktion eingesetzt wird, muss eine hohe Zuverlässigkeit aufweisen. Dieser Forderung kommt der R&S SMV03 z.B. durch seine vollständig verschleißfrei arbeitende elektronische Eichleitung nach.

Hoher Ausgangspegel

In Messsystemen in der Produktion wird das Signal über Schalter und Kabel zum Messobjekt geleitet, was Pegelverluste bewirkt. Dies kompensiert der R&S SMV03 durch eine hohe Ausgangsleistung.

Vielseitig in Labor und R&D

Vielfältige Modulationsarten

Gerade in der Forschung werden sehr unterschiedliche digitale Signale zur Entwicklung neuer Systeme angewendet, die nicht unbedingt einem Standard unterliegen. Diesen universellen Aufgaben trägt der R&S SMV03 durch seinen sehr breitbandigen I/Q-Modulator Rechnung. Zusätzlich beherrscht der R&S SMV03 mit dem optionalen Pulsmodulator R&S SML-B3 alle analogen Modulationsarten. AM, FM/φM und Pulsmodulation können simultan betrieben werden, ebenso wie Vektor-, FM/φM- und Pulsmodulation.

Hoher und genauer Ausgangspegel

Die hohe Pegelgenauigkeit des Vektorsignalgenerators R&S SMV03 schafft die Voraussetzung, an sensitiven analogen und digitalen Empfängern hochpräzise Messungen durchzuführen. Der hohe Ausgangspegel macht ihn zur idealen Quelle für die Ansteuerung von High-Level-Mischern.

Sehr gute Modulationseigenschaften

Durch die hohe Linearität der FM-Modulation ist eine Verwendung des R&S SMV03 als exakter VCO möglich.

Service: robust, kompakt, leicht

Mobilität

Durch sein geringes Gewicht von <9,5 kg und die geringen Abmessungen ist der R&S SMV03 leicht zu transportieren

Flexible Ansteuerung

Im Service steht leider nicht immer eine IEC-Schnittstelle zur Verfügung. Dies ist für den R&S SMV03 kein Problem, denn er kann auch über eine Standard-RS-232-C-Schnittstelle gesteuert werden.

Schutz vor Überspannungen

Der integrierte Überspannungsschutz des HF-Ausgangs schützt vor zu hohen externen Spannungen, wie sie bei Transceiver-Messungen auftreten können.

EMS-Messungen

Unterbrechungsfreie PegelEinstellung ohne Überspringen

EMS-Messungen erfordern eine unterbrechungsfreie Einstellung des Pegels, auch ohne Überspringen. Der R&S SMV03 arbeitet absolut überschwingungsfrei – und das bei schnellen Einstellzeiten von <10 ms. Zusätzlich bietet er mit typ. 30 dB einen großen Dynamikbereich, in dem der Pegel unterbrechungsfrei verändert werden kann.

Großer Frequenzbereich

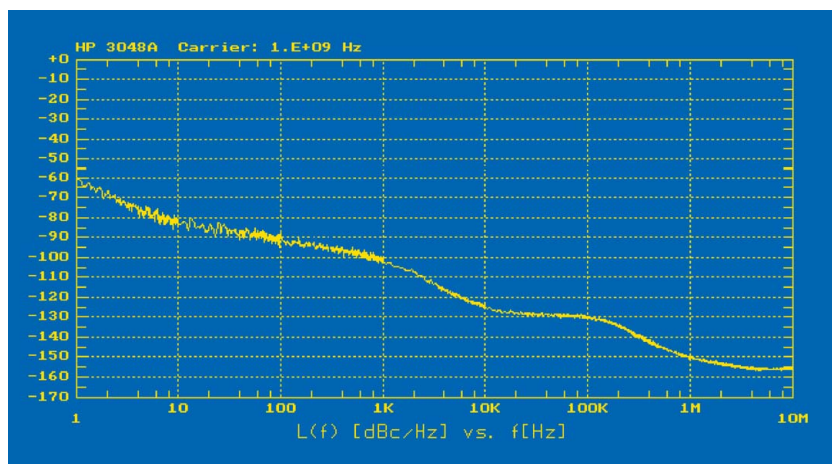
Der R&S SMV03 mit seiner standardmäßig unteren Frequenzgrenze von 9 kHz deckt den für EMV-Messungen erforderlichen Bereich vollständig ab.

Referenzquelle

Beim R&S SMV03 besteht die Möglichkeit, die Betriebsart der Frequenzerzeugung umzustellen. Im Modus „Erweiterter Teilerbereich“ wird das HF-Signal durch Frequenzteilung erzeugt. Dadurch ergeben sich hervorragende Werte für das Einseitenband-Phasenrauschen. Diese sind vergleichbar mit hochwertigen Quarzoszillatoren, wie sie üblicherweise als Referenzquellen zwischen 10 MHz und 30 MHz eingesetzt werden.

Stereo-/RDS-Coder R&S SML-B5 (Option)

Mit der neuen Option erzeugen die Signalgeneratoren der bewährten Familien R&S SML und R&S SMV normgerechte stereomodulierte HF-Signale für Produktion, Entwicklung und Service. Kernstück der Option ist ein digitaler Signalprozessor (DSP), der Stereo-, RDS- und ARI-Signale mit hervorragender Qualität generiert, die dank der exzellenten FM-Modulatoren in den Generatoren voll erhalten bleibt.



Typisches Einseitenband-Phasenrauschen bei 1 GHz (mit OCXO-Option R&S SML-B1)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorsignalgenerator R&S SMV03

Technische Kurzdaten

Frequenz

I/Q-Modulation aus	9 kHz...3,3 GHz
I/Q-Modulation ein	5 MHz...3,3 GHz
Auflösung	0,1 Hz

Referenzfrequenz

	Standard	Option R&S SML-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$<1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr
Temperatureinfluss (0°C...55°C)	$<1 \cdot 10^{-6}$	$<2 \cdot 10^{-8}$
Ausgang für interne Referenz	10 MHz	
Eingang für externe Referenz	10 MHz	
zulässige Frequenzabweichung	$5 \cdot 10^{-6}$	

Spektrale Reinheit

Harmonische Störsignale ¹⁾	
f ≤ 20 kHz	<-25 dBc für Pegel ≤ +8 dBm
f > 20 kHz	<-30 dBc für Pegel ≤ +8 dBm
Subharmonische Störsignale	
f ≤ 1,1 GHz	-
f > 1,1 GHz	<-50 dBc
Nichtharmonische Störsignale (Offset > 10 kHz vom Träger)	
f ≤ 1,1 GHz	<-70 dBc
f > 1,1 GHz...2,2 GHz	<-64 dBc
f > 2,2 GHz...3,3 GHz	<-58 dBc
Breitbandrauschen ²⁾ (f = 1 GHz, Trägerabstand > 2 MHz, 1 Hz Bandbreite)	<-140 dBc, -150 dBc typ.
Einseitenband-Phasenrauschen (f = 1 GHz, Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite)	<-122 dBc, -128 dBc typ.
Störhub effektiv (f = 1 GHz)	
0,3 kHz...3 kHz	<4 Hz, 1 Hz typ.
0,03 kHz...20 kHz	<10 Hz, 3 Hz typ.
Stör-AM, effektiv; 0,03 kHz...20 kHz	<0,02%

Pegel

Bereich	-140 dBm...+13 dBm ²⁾ (Ovrange +19 dBm)
Auflösung	0,1 dB
Pegelabweichung ^{2) 3)} (Pegel > -120 dBm)	
100 kHz...≤ 2 GHz	<0,5 dB
f > 2 GHz	<0,9 dB
VSWR	
100 kHz...1,5 GHz	1,6
f > 1,5 GHz	2,3
Einstellzeit (IEC-Bus), f > 100 kHz	<10 ms, 5 ms typ.
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung ⁴⁾	
I/Q-Modulation aus	20 dB, Ovrange 30 dB
I/Q-Modulation ein	15 dB, Ovrange 20 dB

Überspannungsschutz

	schützt vor ext. eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung
Maximal zulässige HF-Leistung	
f ≤ 2,2 GHz	50 W
f > 2,2 GHz	25 W
Maximal zulässige Gleichspannung	35 V

Vektormodulation

Zusätzliche Pegelabweichung mit Vektormodulation (ALC OFF), bezogen auf den CW-Betrieb	<0,3 dB
Betriebsart	extern DC
I- und Q-Modulationseingänge	
SWR (DC...30 MHz)	<1,2
Eingangsspannung für Vollaussteuerung	$\sqrt{1^2 + Q^2} = 0,5 V$ (1 V an 50 Ω)
Statischer Vektorfehler ⁵⁾ , Pegel < +8 dBm	
Effektivwert	<0,5%
Spitzenwert	<1%
Modulationsfrequenzgang	
f > 500 MHz...3 GHz	
DC...5 MHz	<0,4 dB
DC...50 MHz	<3 dB
f < 500 MHz und f > 3 GHz ⁶⁾	
DC...5 MHz	<0,4 dB
DC...30 MHz	<3 dB
Trägerrest bei 0 V Eingangsspannung, bezogen auf max. Eingangsspannung	<-45 dBc
I/Q-Verstimmung	
Trägerrest (Einstellbereich)	0%...50%
I≠Q (Einstellbereich)	-12%...+12%
Quadratur-Offset (Einstellbereich)	-10°...+10°
Adjacent Channel Power	
WCDMA 3GPP FDD (f = 2,14 GHz)	
Testmodell 1 (64 DPCH-Kanäle)	
Offset 5 MHz	<-60 dBc, -62 dBc typ.
Offset 10 MHz	<-64 dBc, -66 dBc typ.

Interner Modulationsgenerator

Frequenzbereich	0,1 Hz...1 MHz
Frequenzgang (bis 500 kHz, Pegel > 100 mV)	<0,5 dB
Klirrfaktor (bis 100 kHz, Pegel 4 V, R _L = 600 Ω)	<0,1%
Leerlaufspannung U _S (Buchse LF)	1 mV...4 V
Einstellabweichung (bei 1 kHz)	1% von U _S + 1 mV
Frequenzeinstellzeit (nach Empfang des letzten IEC-Bus-Zeichens)	<10 ms

Simultane Modulation

	AM, FM/φM und Pulsmodulation oder Vektormodulation, FM/φM und Pulsmodulation
--	--

Amplitudenmodulation ⁷⁾

Modulationsgrad	0%...100%
der unter Einhaltung der AM-Spezifikationen einstellbare Modulationsgrad nimmt von +7 dBm...+13 dBm ⁸⁾ stetig ab; bei zu großem Modulationsgrad erfolgt eine Statusmeldung	
AM-Klirrfaktor bei 1 kHz	
m = 30%	<1%
m = 80%	<2%
Modulationsfrequenzbereich (<3 dB)	DC/10 Hz...50 kHz
Stör-φM bei AM (30%), NF = 1 kHz	<0,2 rad
Modulationseingang EXT	1 V

Vektorsignalgenerator R&S SMV03

Frequenzmodulation	intern, extern AC/DC, Zweiton int./ext.
Frequenzhub	
9 kHz...76 MHz	0 Hz...1 MHz
>76 MHz...151,3125 MHz	0 Hz...125 kHz
>151,3125 MHz...302,625 MHz	0 Hz...250 kHz
>302,625 MHz...605,25 MHz	0 Hz...500 kHz
>605,25 MHz...1,2105 GHz	0 Hz...1 MHz
>1,2105 GHz...1,818 GHz	0 Hz...2 MHz
>1,818 GHz...2,655 GHz	0 Hz...3 MHz
>2,655 GHz...3,300 GHz	0 Hz...4 MHz
FM-Klirrfaktor (bei NF = 1 kHz und halbem Maximalhub)	<0,2%, 0,1% typ.
Modulationsfrequenzbereich (<3 dB)	
standard	DC...100 kHz
wide	10 Hz...500 kHz
Stör-AM (bei NF = 1 kHz, f > 10 MHz, 40 kHz Hub)	<0,1%
Stereo-Modulation bei 40 kHz Nutzhub, NF = 1 kHz, HF = 87 MHz...108 MHz	
Übersprechdämpfung	>50 dB
Störabstand unbewertet, eff.	>70 dB
Störabstand bewertet, eff.	>70 dB
Klirrfaktor	<0,2%, 0,1% typ.
Modulationseingang EXT	1 V

Phasenmodulation	intern, extern AC/DC, Zweiton int./ext.
Phasenhub ⁹⁾	
9 kHz...76 MHz	0 rad...10 (2) rad
>76 MHz...151,3125 MHz	0 rad...1,25 (0,25) rad
>151,3125 MHz...302,625 MHz	0 rad...2,5 (0,5) rad
>302,625 MHz...605,25 MHz	0 rad...5 (1) rad
>605,25 MHz...1,2105 GHz	0 rad...10 (2) rad
>1,2105 GHz...1,818 GHz	0 rad...20 (4) rad
>1,818 GHz...2,655 GHz	0 rad...30 (6) rad
>2,655 GHz...3,300 GHz	0 rad...40 (8) rad
Klirrfaktor (bei NF = 1 kHz und halbem Maximalhub)	<0,2%, 0,1% typ.
Modulationsfrequenzbereich (-3 dB)	
standard	DC...100 kHz
wide	10 Hz...500 kHz
Modulationseingänge EXT	1 V

Pulsmodulation (mit Option SML-B3)	intern, extern
Ein/Aus-Verhältnis	>80 dB
Anstieg-/Abfallzeit (10%/90%)	<20 ns, 10 ns typ.
Pulswiederholfrequenz	0 Hz...2,5 MHz
Pulsverzögerung	50 ns typ.
Videoübersprechen (U _s)	<30 mV
Modulationseingang PULSE	TTL-Pegel (HCT)

Pulsgenerator (mit Option SML-B3)	automatisch, extern getriggert, externer Gate-Mode, Einzelpuls, Doppelpuls, verzögerter Puls (extern getriggert).
Wirksame Triggerflanke	positiv oder negativ
Pulsperiode/Auflösung/Genauigkeit	100 ns...85 s/5 digits/<1 x 10 ⁻⁴
Pulsbreite/Auflösung/Genauigkeit	20 ns...1 s/4 digits/<1 x 10 ⁻⁴ + 3 ns
Pulsverzögerung/Auflösg./Genauigkeit	20 ns...1 s/4 digits/<1 x 10 ⁻⁴ + 3 ns
Doppelpulsabstand/Aufl./Genauigkeit	20 ns...1 s/4 digits/<1 x 10 ⁻⁴ + 3 ns
Triggervverzögerung	50 ns typ.
Jitter	<10 ns
PULSE/VIDEO-Ausgang	TTL-Signal (R _L ≥ 50 Ω)

Sweep	digitaler Sweep in diskreten Schritten
HF-Sweep, NF-Sweep	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, linear oder logarithmisch
Sweepbereich	frei wählbar
Schrittweite (lin)	frei wählbar
Schrittweite (log)	0,01%...100%
Pegel-Sweep	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, logarithmisch
Sweepbereich	frei wählbar
Schrittweite (log)	frei wählbar
Schrittzeit	10 ms...1 s
Triggereingang	TTL-Pegel (HCT)

Allgemeine Daten

Anzahl speicherbarer Einstellungen	100
Fernsteuerung	IEC 625 (IEEE 488) und RS-232-C
Nenntemperaturbereich	0°C...55°C
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C
Stromversorgung	100 V...120 V (AC), 50 Hz...400 Hz, 200 V...240 V (AC), 50 Hz...60 Hz, automatische Bereichswahl, max. 250 VA
Abmessungen (B x H x T)	427 mm x 88 mm x 450 mm
Gewicht	9,5 kg bei voller Optionierung

- 1) Mit Option R&S SML-B3 nur für f > 20 MHz.
- 2) In „Attenuator Mode Auto“.
- 3) Temperaturbereich 20°C...30°C.
- 4) In „Attenuator Mode Fixed“.
- 5) Nach 1 Stunde Einlaufzeit und Neukalibrierung innerhalb einer Betriebszeit von 4 Stunden bei Temperaturänderungen <5°C.
- 6) Die Modulations-BB nimmt bei Annäherung an 5 MHz bzw. 3,3 GHz stetig ab.
- 7) In „Attenuator Mode Auto“, f ≥ 100 kHz.
- 8) R&S SML02, R&S SML03: +5 dBm...+11 dBm bei f ≤ 5 MHz, f > 3 GHz.
- 9) Werte in Klammern gültig für Modulationsbandbreite „Wide“.

Bestellangaben

Vektorsignalgenerator	R&S SMV03	1147.7509.13
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Benutzerhandbuch	

Optionen		
Referenzoszillator OCXO	R&S SML-B1	1090.5790.02
Pulsmodulator	R&S SML-B3	1090.5403.02 ¹⁾
Stereo-/RDS-Coder	R&S SML-B5	1147.8805.02
Rückseitenanschlüsse für NF, HF	R&S SML-B19	1090.5303.02
Ergänzungen		
Service-Kit	R&S SML-Z2	1090.5203.02
19"-Rackadapter	R&S ZZA-211	1096.3260.00
Transporttasche	R&S ZZF-214	1109.5119.00
Service-Handbuch Module		1090.3123.24

1) Nur werksseitig einbaubar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsgeneratoren R&S AMIQ 03/04, Simulationssoftware R&S WinIQSIM™

**R&S AMIQ03: 4 MSamples,
R&S AMIQ04: 16 MSamples
Neue Wege in der Erzeugung
komplexer I/Q-Signale**

Foto 43419-3



Kurzbeschreibung

Mit den Modulationsgeneratoren R&S AMIQ03 bzw. R&S AMIQ04 und der Simulationssoftware R&S WinIQSIM™ eröffnen sich neue Dimensionen zur Erzeugung von I/Q-Signalen. Der R&S AMIQ ist ein konsequent auf die Anwendung als I/Q-Quelle ausgelegter zweikanaliger Modulationsgenerator, der mit Hilfe der Software R&S WinIQSIM™ programmiert und eingestellt wird. Alternativ lässt er sich auch über den Vektorsignalgenerator R&S SMIQ bedienen.

Jeder Kanal kann 4 Mio Samples (R&S AMIQ03) bzw. 16 Mio Samples (R&S AMIQ04) speichern. Damit lassen sich auch bei höheren Symbolraten noch ausreichend lange Sequenzen erzeugen. Mit Taktfrequenzen bis zu 100 MSample/s und einer hohen Amplitudenaufösung von 14 bit (bis zu 16 bit über digitalen I/Q-Ausgang) ist der R&S AMIQ die ideale Quelle für alle in der Welt der digitalen Modulation vorkommenden Signale.

Ein automatisch ablaufender Abgleich für Amplitude und Offset sowie die Feinjustierung von Laufzeitunterschieden sorgt für eine exzellente Symmetrie beider Kanäle, wie sie bisher mit zweikanaligen ARB-Generatoren nur schwer zu erreichen war. Vektorfehler lassen sich dadurch auf ein Minimum reduzieren.

Nicht nur die Ansteuerung der I/Q-Eingänge von Vektorsignalgeneratoren ist eine typische Anwendung für R&S AMIQ und R&S WinIQSIM™. Auch für das direkte Arbeiten im Basisband, z. B. zum Testen von I/Q-Modulatoren/Demodulatoren, ist diese Kombination hervorragend geeignet.

Hauptmerkmale

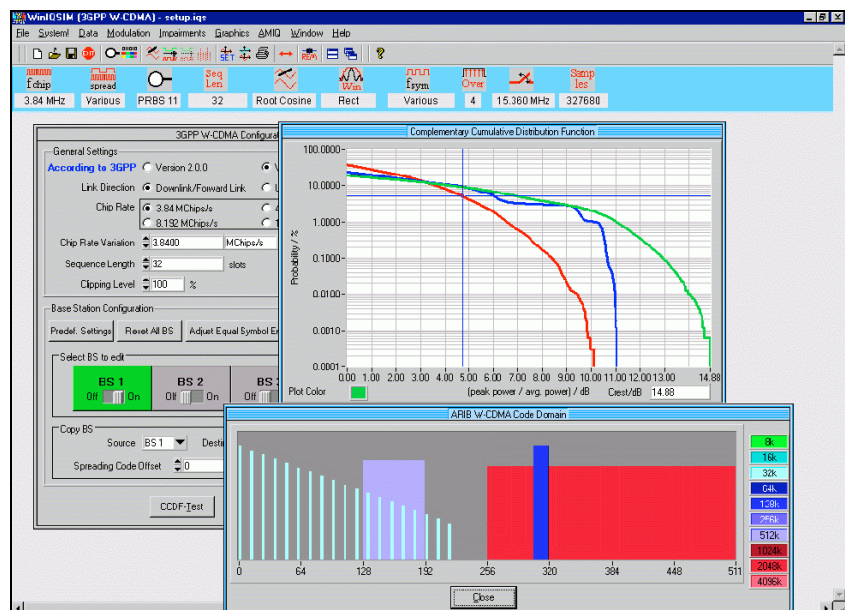
R&S AMIQ

- ◆ 14 bit Auflösung (bis zu 16 bit über digitalen I/Q-Ausgang)
- ◆ 4 Mio (R&S AMIQ03) bzw. 16 Mio (R&S AMIQ04) Samples Speichertiefe
- ◆ 100 MHz Samplerate

- ◆ Integrierte Festplatte und Floppy-Laufwerk
- ◆ Optionale BER-Messung
- ◆ Optionale differentielle I/Q-Ausgänge
- ◆ Optionaler digitaler I/Q-Ausgang

R&S WinIQSIM™

- ◆ Berechnung digital modulierter I/Q- und ZF-Signale
- ◆ Single-Carrier-, Multi-Carrier-, CDMA- und WCDMA-3GPP-Signale
- ◆ Import von I/Q-Signalen über DDE-Schnittstelle
- ◆ Flexibler Dateneditor
- ◆ Überlagerung/Simulation von Störgrößen
- ◆ Grafische Darstellung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsgeneratoren R&S AMIQ 03/04, Simulationssoftware R&S WinIQSIM™

I/Q-Simulationssoftware

Modulationsverfahren wie GMSK oder $\pi/4$ -DQPSK werden in mobilen Kommunikationssystemen wie GSM (Global System for Mobile Communications) oder NADC (North American Digital Cellular) verwendet. Diese komplexen Modulationstypen werden normalerweise mit einem I/Q- oder Vektormodulator erzeugt. Die Berechnung und Erzeugung der dafür notwendigen Basisbandsignale ist dabei nicht gerade trivial.

R&S WinIQSIM™ ist eine Windows-Software, mit der I- und Q-Basisbandsignale berechnet werden können. Ihr Funktionsumfang reicht von Single-Carrier-Modulationen, über die Erzeugung von Mehrträger-, CDMA- und WCDMA-Signalen bis hin zu einem komfortablen Dateneditor, mit dem sich beliebige TDMA-Rahmenkonfigurationen zusammenstellen lassen. Es besteht die Möglichkeit, sämtliche Modulationsparameter und Störsignale zu simulieren, egal ob Single-Carrier-, Multi-Carrier- oder CDMA-Signale berechnet wurden.

Kurz gesagt: R&S WinIQSIM™ ist ein unverzichtbares Hilfsmittel für jeden, der sich intensiver mit moderner digitaler Modulation beschäftigt.

Technische Kurzdaten

R&S AMIQ

Ausgabespeicher

Kurvenformlängen (Daten und Marker)	
Taktraten-Mode 1 (10 Hz...4 MHz)	24...4.000.000 in Schritten von einem Abtastwert
Taktraten-Mode 2 (2 MHz...100 MHz)	24...4.000.000 in Schritten von 4 Abtastwerten
Amplitudenauflösung der Datenworte	14 bit (bis zu 16 bit über digitalen I/Q-Ausgang)
Markerkanäle	als Marker oder Trigger nutzbar
Anzahl	4
Takt	intern/extern
Taktrate	10 Hz...100 MHz
Einstellbereich	10 Hz...105 MHz ¹⁾
Auflösung	$1 \cdot 10^{-7}$

Referenzfrequenz

Ausgang für interne Referenz	
Frequenz	10 MHz
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$1 \cdot 10^{-5}$ /Jahr
Temperatureinfluss (0°C...45°C)	$<2 \cdot 10^{-6}$ /°C

Signalausgang

Anzahl Ausgänge	
Standard	2 (I und Q)
mit R&S AMIQ-B2	4 (I und Q zusätzlich)
Ausgangswiderstand	50 Ω
Ausgangsspannung (U_s an 50 Ω)	
Mode fix	0,5 V, für beide Kanäle identisch
Mode variabel	0 mV...1 V, für beide Kanäle getrennt einstellbar

Skew zwischen I- und Q-Kanal (Filter off, Taktrate 10 MHz, Mode fix)	± 1 ns typ.
Feinvariation	<10 ps
Auflösung	
Effektive Bits (Sinus 5 MHz, Taktfrequenz 50 MHz, Mode fix)	11 typ.
Filter	
Betriebsarten	off (kein Filter), int. oder ext. Filter
Interne Filter	
25 MHz, elliptisch, 7. Ordnung + Delay Equalizer	
Frequenzgang Amplitude	0,15 dB typ. bis 25 MHz
Gruppenlaufzeit	500 ps typ. bis 20 MHz
2,5 MHz, elliptisch, 7. Ordnung + Delay Equalizer	
Frequenzgang Amplitude	0,15 dB typ. bis 2,5 MHz
Gruppenlaufzeit	5 ns typ. bis 2 MHz
Triggerung	
Betriebsart CONT	nach dem Auftreten des Triggers repetierende Ausgabe der geladenen Kurve
Betriebsart SINGLE	nach dem Auftreten des Triggers einmalige Ausgabe der geladenen Kurve
Betriebsart GATED	nach dem Auftreten des Triggers Beginn der (repetierenden) Kurvenaussgabe bis zum Ende des Triggerereignisses
Triggersignal	per Fernsteuerung oder Triggereingang
Triggereingang	BNC-Buchse, Polarität wählbar
Eingangsspegel	TTL
Markerausgänge	
Anzahl	4, BNC-Buchsen
Pegel	TTL, mit 50 Ω abschließbar (High >2 V)
BER (Option R&S AMIQ-B1)	
die vom DUT gelieferten Daten können mit der Soll-Zufallsfolge verglichen werden; Messergebnis wird zum Hostrechner übertragen (über die aktuell verwendete Fernsteuerung)	
Quasizufallsfolgen	$2^9-1, 2^{11}-1, 2^{15}-1, 2^{16}-1, 2^{20}-1, 2^{21}-1, 2^{23}-1$



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsgeneratoren R&S AMIQ 03/04, Simulationssoftware R&S WinIQSIM™

Differentielle Ausgänge (Option R&S AMIQ-B2)

Stellt zusätzlich die zu I und Q invertierten Signale zur Verfügung und erlaubt die gleichzeitige Überlagerung des Ausgangssignals mit einem Gleichspannungsspiegel.

Digitaler I/Q-Ausgang (Option R&S AMIQ-B3)

Liefert für beide Kanäle I und Q die digitalen Daten (wahlweise 8 bis 16 bit Auflösung)

Fernsteuerung Befehlssatz	IEC 625-2 (IEEE 488) und RS-232-C SCPI 1996.0 mit Erweiterungen
Massenspeicher	Floppy-Laufwerk (3,5", 1,44 MB), Festplatte >3 GByte
Allgemeine Daten	
Nenntemperaturbereich	0°C...+45°C; erfüllt IEC68-2-1 und IEC68-2-2
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C
Stromversorgung	90 V...132 V (AC), 47 Hz...63 Hz, 180 V...264 V (AC), 47 Hz...63 Hz, automatische Bereichswahl, 150 VA
Abmessungen (B x H x T)	427 mm x 88 mm x 450 mm
Gewicht	8,4 kg

R&S WinIQSIM™

Bedienoberfläche	Windows-Oberfläche mit kontextsensitiver Hilfe
Systeme	Single Carrier, ZF-Signale bis 25 MHz, Multi Carrier, Multi Carrier Mixed Signal, bis zu 512 Träger mit oder ohne Modulation, mit veränderlicher Leistung, WCDMA, IS-95
Modulationsarten	
PSK	BPSK, QPSK, Offset QPSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8-PSK, 8-PSK-EDGE; Parameter: Referenzpegel
QAM	16/32/64/256-QAM; Parameter: Referenzpegel, PSK-Rotation
FSK	MSK, 2-FSK, 4-FSK, GTFM; Parameter: Modulationsindex 0,1...12; GTFM b 0...1
User Modulation Dateneditor	Definition von TDMA-Datenstrukturen mit Power-Time-Templates
Sequenzlänge mit R&S AMIQ03 mit R&S AMIQ04	1...max. 4 MSymbole 1...max. 16 MSymbole
Simulation von Störgrößen und Übertragungseigenschaften	I/Q-Verstimmung, Phasenrauschen, Bandpass, Verstärkermodelle, Power ramping, Mehrwegeausbreitung, Offset, additive Störungen, Empfängerfilter, Quantisierung, Sprungstellen-glättung
Grafische Ausgabe	frei skalierbar, Zoom-Funktion, Delta Marker; folgende Darstellungen: i(t), q(t), r(t), phi(t), r(t), f(t), Auge I, Auge Q, Auge F, Vektordiagramm, Constellation-Diagramm, Spektrum Betrag/Phase/Gruppenlaufzeit, zusätzlich CCDF und ACP; Anzeige der Code-Domain bei WCDMA 3GPP
Fernsteuerung des R&S AMIQ	Laden und Starten von Kurvenformen, Hardware-Konfiguration, Abgleich und Feinjustierung, Dateiverwaltung

Digitale Standards (Optionen)

Siehe auch „Supplements to R&S SMIQ, R&S AMIQ and R&S WinIQSIM™, Digital standards IS-95 and CDMA2000“, PD 0757.5908

Simulation von CDMA-Signalen nach dem nordamerikanischen Standard IS-95 A und CDMA 2000, verfügbar als Software-Option R&S AMIQ11 des R&S AMIQ oder als Software-Option R&S SMIQ11 in Verbindung mit der Option R&S SMIQB60 (Arbitrary Waveform Generator des R&S SMIQ)

IS-95	Option R&S AMIQK11
Chip-Rate	1,2288 Mcps
Standard	R&S AMIQ: 10 cps...100 Mcps
Bereich	R&S SMIQB60: 1 kcps...40 Mcps
CDMA2000	Option R&S AMIQK12
Chip-Rate	1,2288 Mcps (1X), 3,6864 Mcps (3X)
Standard	R&S AMIQ: 10 cps...100 Mcps
Bereich	R&S SMIQB60: 1 kcps...40 Mcps
Trägerabstand	
Standard	1,25 MHz
Variable	R&S AMIQ: 0...10 MHz R&S SMIQB60: 0...2 MHz
WCDMA TDD-Mode (3GPP)	Option R&S AMIQK13 siehe www.rohde-schwarz.com
TD-SCDMA	Option R&S AMIQK14 siehe www.rohde-schwarz.com

Bestellangaben

I/Q -Modulationsgenerator

4 MSamples	R&S AMIQ03	1110.2003.03
16 MSamples	R&S AMIQ04	1110.2003.04

Mitgeliefertes Zubehör

R&S WinIQSIM™, Version für Windows 3.x und Windows95/98/NT auf CD; Handbuch, Bedienhandbuch, Netzkabel

Optionen

BER-Messung	R&S AMIQ-B1	1110.3500.02
Differentielle I/Q-Ausgänge	R&S AMIQ-B2	1110.3700.03
Digitaler I/Q-Ausgang	R&S AMIQ-B3	1122.2103.02
Rückwärtige I/Q-Ausgänge	R&S AMIQB19 ²⁾	1110.3400.02
IS-95 CDMA	R&S AMIQK11 ³⁾	1122.2003.02
Digitaler Standard CDMA 2000	R&S AMIQK12 ³⁾	1122.2503.02
Dig. Std. WCDMA TDD-Mode (3GPP)	R&S AMIQK13 ³⁾	1122.2603.02
Digitaler Standard TD-SCDMA	R&S AMIQK14 ³⁾	1122.2703.02
OFDM-Signalerzeugung, HIPERLAN/2	R&S AMIQK15 ³⁾	1122.2803.02
Digitaler Standard IEEE 802.11B	R&S AMIQK16 ³⁾	1122.2903.02
Digitaler Standard 1XEV-DO	R&S AMIQK17 ³⁾	1122.3000.02

Ergänzung

19"-Gestelladapter	R&S ZZA-211	1096.3260.00
--------------------	-------------	--------------

- 1) Daten bei Takt >100 MHz nicht gewährleistet, max. Umgebungstemperatur 35 °C.
- 2) Hierbei entfallen die Markerausgänge 3 und 4, R&S AMIQ-B19 nicht gleichzeitig mit R&S AMIQ-B2.
- 3) WINIQSIM™ erforderlich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Basisband-Fadingsimulator R&S ABFS

Kosten senken durch praxisnahe Fadingtests

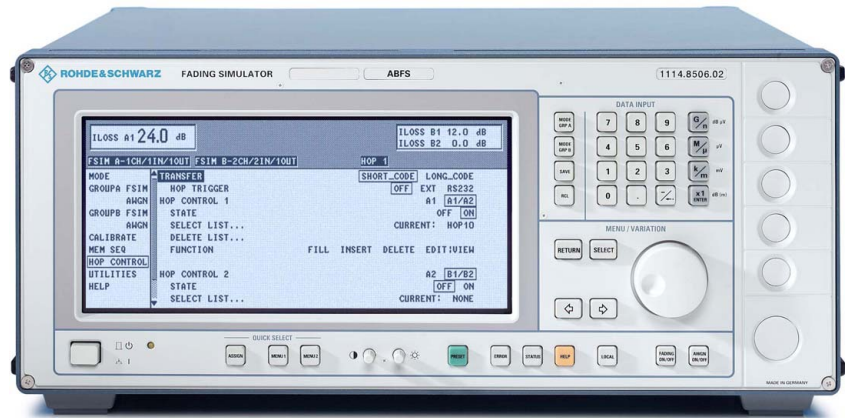
Foto 43435-3

Kurzbeschreibung

Die Eigenschaften eines Funkkanals können die Übertragung eines Signals zwischen einem Sender und speziell einem mobilen Empfänger stark beeinträchtigen. Der Basisband-Fadingsimulator R&S ABFS erzeugt Signale, welche die tatsächliche Empfangssituation im mobilen Einsatz simulieren. Damit können Empfänger bereits während der Entwicklung und bei der Typprüfung auf ihre Praxis-tauglichkeit getestet werden. Die Simulation der Fadingssignale auf Basisband-ebene senkt die Kosten.

Der R&S ABFS ist universell einsetzbar bei Mobilfunk-Messanwendungen in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Produktion. Er verfügt über alle nachzubildenden Szenarien und die mathematisch-statistischen Modelle für die Simulation des sporadischen Schwundverhaltens, wie es in den Messvorschriften von Mobilfunkstandards (z.B. GSM, IS-54/IS-136 oder IS-95 CDMA) festgelegt ist.

Das offene Konzept des R&S ABFS erlaubt es, die Funkkanäle bestehender und auch künftiger Kommunikationssysteme zu simulieren (z.B. Mobilfunk-, Rundfunk-Flugtelefon-, WLL- oder WLAN-Systeme). Mit dem R&S ABFS lassen sich auch Systeme simulieren, die Frequenzwechsel (Hopping) durchführen. Der R&S ABFS bietet bereits im Grundmodell zwei unabhängige Kanäle für 6-Pfad-Fading, die sich z.B. wie folgt zusammenschalten lassen:



- ◆ Verteilen eines Eingangs auf zwei Ausgänge (z.B. mit unterschiedlichen Fading-Profilen). Damit lassen sich mehrere Antennen mit unterschiedlichen Charakteristika oder Frequenz-Diversity-Verfahren simulieren.
- ◆ Simulation zweier Eingänge mit jeweils individuellen Profilen und Addition am Ausgang. Mit dieser Konfiguration können Zellenwechsel oder eine Überlagerung von Störern getestet werden.
- ◆ Verkopplung der zwei Kanäle, so dass sich ein Kanal mit 12 Ausbreitungspfadern ergibt.

Hauptmerkmale

- ◆ 2 Fading-Kanäle (4 mit Option R&S ABFS-B2)
- ◆ 12 Ausbreitungspfade (24 mit Option R&S ABFS-B2)
- ◆ Maximal 12 Ausbreitungspfade je Kanal
- ◆ Universell einsetzbar für Forschung, Entwicklung und Produktion
- ◆ Simulation heutiger und künftiger Kommunikationssysteme durch offenes Konzept
- ◆ Empfängertests auf I/Q-Ebene zusammen mit einer Basisbandquelle
- ◆ Einfache Bedienbarkeit
- ◆ Hohe Zuverlässigkeit

Optionen

Der **Rauschgenerator R&S ABFS-B1** fügt in den Ausgang des ersten Kanals eine zuschaltbare Rauschquelle ein. Damit kann Rauschen im benutzten Frequenzband simuliert werden. Der Rauschgenerator lässt sich unabhängig von den Betriebsarten der Grundausrüstung zu- oder abschalten.

Der **zweite Fadingsimulator R&S ABFS-B2** ermöglicht zu den zwei Kanälen im Grundmodell zwei weitere Kanäle mit gleichen Eigenschaften.

Der **zweite Rauschgenerator R&S ABFS-B3** stellt eine zusätzliche Rauschquelle für einen weiteren Ausgang dar. Er ist entweder dem zweiten Kanal des Grundgerätes (erster Rauschgenerator R&S ABFS-B1 für den ersten Kanal) zugeordnet oder dem ersten Kanal des zweiten Fadingsimulators R&S ABFS-B2.

Jedem der Ausbreitungspfade lässt sich unabhängig von der gewählten Verschaltung eines der Fading-Profile der Charakteristik Rayleigh, Rician, Pure Doppler, Log Normal oder Suzuki zuordnen. Neben den genannten Fading-Profilen lassen sich zusätzlich für jeden Ausbreitungspfad folgende Parameter vorgeben:



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Basisband-Fadingsimulator R&S ABFS

- ◆ Pfad-Dämpfung
- ◆ Verzögerungszeit

- ◆ Doppler-Frequenz oder Geschwindigkeit zwischen Sender und Empfänger
- ◆ Kopplung zu einem anderen Kanal

Viele Fading-Modelle (z.B. GSM Rural Urban, Typical Urban) sind im R&S ABFS bereits programmiert. Der Benutzer kann diese Voreinstellungen für spezielle Messungen schnell aufrufen und die Parameter auch verändern.

Technische Kurzdaten

I/Q-Ein- und Ausgänge

Eingangsspannung für Vollaussteuerung $\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,5 \text{ V}$
 Gleichspannungsrest am Ausgang 2 mV, per Software feinjustierbar
 Einfügungsdämpfung d. Grundgerätes 0,3 dB

Fadingsimulation

Anzahl der Ausbreitungs-Pfade und Fading-Kanäle

Grundausstattung 1 Kanal mit 12 Pfaden oder 2 Kanäle mit je 6 Pfaden

mit Option R&S ABFS-B2 2 Kanäle mit je 12 Pfaden oder 4 Kanäle mit je 6 Pfaden

Einfügungsdämpfung zwischen Ein- und Ausgang für einen Pfad bei 0 dB Pfaddämpfung min. 9 dB

Frequenzgang bis 5 MHz Offset von der Trägerfrequenz (entspricht 10 MHz Systembandbreite) +0,1 dB...-0,6 dB

Pfaddämpfung 0 dB...50 dB

Pfadverzögerung 0 µs...1600 µs

Dopplerverschiebung

Frequenzbereich 0,1 Hz...1600 Hz

Geschwindigkeitsbereich $v_{\min} = \frac{0,03 \cdot 10^9 \text{ m/s}^2}{f_{\text{RF}}}$ $v_{\max} = \frac{479 \cdot 10^9 \text{ m/s}^2}{f_{\text{RF}}}$
 Zum Beispiel bei $f_{\text{RF}} = 1 \text{ GHz}$ $v_{\min} = 0,1 \text{ km/h}$, $v_{\max} = 1724 \text{ km/h}$

Rayleigh Fading

Pseudo Noise Intervall >372 h

Rice Fading

Leistungsverhältnis¹⁾ -30 dB...+30 dB

Frequenzverhältnis -1...+1

Log Normal Fading, Suzuki Fading

Standardabweichung

Bereich 0 dB...12 dB

Lokalkonstante $I_{\min} \dots 200 \text{ m}$, $I_{\min} = \frac{12 \cdot 10^9 \text{ m/s}}{f_{\text{RF}}}$

Korrelation

Pfade 1...6 mit Pfaden 7...12 eines Kanals (A oder B)

Bereich für Betrag 0%...100%

Bereich für Phase 0°...360°

HF-Einstellung die Einstellung der HF bewirkt eine automatische Berechnung und Anzeige der Dopplerfrequenz entsprechend der eingestellten Bewegungsgeschwindigkeit²⁾

Bereich (getrennt für jeden Fading-Kanal) 5 MHz...8,5 GHz

Frequenzsprungbetrieb HF-Werte können in einer Liste abgelegt und über eine serielle Steuerschnittstelle schnell eingestellt werden

Schnittstelle RS-232-C, 1 Byte mit Start- und Stopbit

Adressierung der Frequenzliste je 8 bit bzw. 16 bit als Adresse für jeden Fading-Kanal

Einstellzeit nach Frequenzwechsel bei Rayleigh-Fading <3,5 ms

Rauschgenerator mit Optionen R&S ABFS-B1 oder -B3

Amplitudenverteilung Gauß, statistisch unabhängig für I und Q

Crestfaktor 14 dB

Rauschleistungspegel im Verhältnis zur Vollaussteuerung, Bereich -17 dBfs...-50 dBfs

Ausgangspegel bei Vollaussteuerung (AC) $\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,5 \text{ V}$ (= 4 dBm)

Einfügungsdämpfung zwischen Ein- und Ausgang 0 dB, 6 dB, 12 dB...42 dB

Ausgangsspektrum Bandbreite weißes Rauschen abhängig von der eingestellten Systembandbreite

Frequenzgang bis 0,7 x Systembandbreite (max. 5 MHz) <0,5 dB

HF-Systembandbreite³⁾ maßgebliche Bandbreite zur Bestimmung der Rauschleistung

Einstellbereich 10 kHz...10 MHz

Allgemeine Daten

Speicher für Geräteeinstellungen 50

Fernsteuerung IEC 625 (IEEE 488)

Stromversorgung 90 V...132 V (AC), 180 V...265 V (AC), 47 Hz...440 Hz, automatische Bereichswahl, max. 300 VA

Betriebstemperaturbereich 0°C...45°C

Lagertemperaturbereich -40°C...+70°C

Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 192 mm x 460 mm

Gewicht 20 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Basisband-Fading Simulator R&S ABFS 1114.8506.02

Mitgeliefertes Zubehör Netzkabel, Bedienhandbuch

Optionen

Rauschgenerator R&S ABFS-B1 1115.0009.02

Zweiter Fadingsimulator R&S ABFS-B2 1115.0309.02

Zweiter Rauschgenerator R&S ABFS-B3 1115.0609.02

Fading für 3GPP R&S ABFS-B49 1115.0909.02

Ergänzungen

19"-Gestelladapter R&S ZZA-94 0396.4905.00

Service-Kit R&S SM-Z3 1085.2500.02

Kofferroller R&S ZZK-1 1014.0510.00

Transportkoffer R&S ZZK-944 1013.9366.00

Servicehandbuch R&S ABFS 1114.8564.94

1) Verhältnis der diskreten Komponente zur verteilten Komponente.

2) Die durch unterschiedliche Einstellungen der Pfadverzögerung herrührenden Phasenunterschiede zwischen verschiedenen Pfaden werden bei einer Änderung der HF berücksichtigt. Dies ist jedoch nur für Frequenzsprungbetrieb von Bedeutung.

3) Im Basisband wird 0,5 x Systembandbreite benutzt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Receiver Test Source R3562

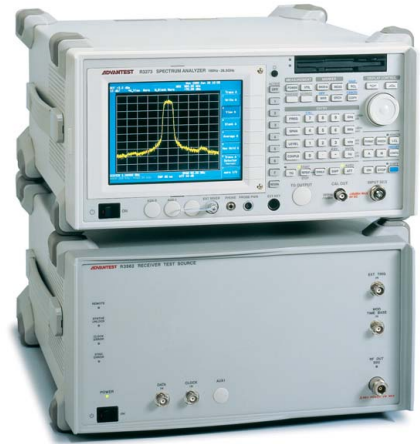
Test-Signalquelle für WCDMA/ 3GPP- und cdma2000-Empfänger- testers

Kurzbeschreibung

Der R3562 ist eine Signalquelle für Empfänger-Tester, welche WCDMA (3GPP)- und cdma2000 (3GPP2)-Mobilfunk-Frames

erzeugt. Ausgestattet mit verschiedenen Clockausgangsfunktionen, kann der R3562 leicht mit Basis- und Mobilstationen synchronisieren, um Empfänger-Empfindlichkeitstests mit dem eingebauten Bitfehlerratenzähler (BER) durchzuführen.

Da der R3562 in der Lage ist, das Übertragungs-Leistungsregelsignal (TPC) im 3GPP-Modus hinzuzufügen, lassen sich in Verbindung mit den Spektrumanalysatoren R3267 und R3273 die Leistungsregelstufen von Mobilfunkgeräten überprüfen.



R3562 (unteres Gerät, Foto 43440-2)

Technische Kurzdaten

<p>Ausgangsfrequenz Bereich; Auflösung Messunsicherheit</p> <p>Referenzfrequenz Interne Referenzfrequenz Messunsicherheit</p> <p>Externe Referenzfrequenz Zeitbasis für Modulation Eingangsfrequenz; Eingangspegel Externe Triggerung Einstellbare Offsetbreite; Pegel Clock-/Timing-Ausgang; Pegel</p> <p>Ausgangspegel Bereich; Auflösung; Impedanz Messunsicherheit (25 ± 10°C) Frequenz ≤1000 MHz</p> <p>Frequenz >1000 MHz</p> <p>Max. zulässige reflektierte Leistung</p> <p>Signalreinheit Harmonische Nichtharmonische ACP Einseitenbandphasenrauschen</p> <p>Modulation Modulationsarten; System Chip-Rate Basisbandfilter Datenquelle Vektorfehler</p> <p>Uplink Ausgangskanal Kanalbitraten Informationsbitraten Lange Verschlüsselungscodes Kanalisiertungscodes</p>	<p>800...2300 MHz; 100 Hz abhängig von der Referenzfrequenz</p> <p>10 MHz 3 x 10⁻⁸/Tag, 5 x 10⁻⁷/Jahr (nach 24 h) 3 x 10⁻⁷ (25°C), 2 Minuten Aufwärmzeit</p> <p>1/2/5/10/15 MHz</p> <p>3,48 MHz x n (n = 1, 2, 4); TTL</p> <p>20... 200 chips; TTL Chip-Clock/Radio-Frame-Timing/ Slot-Timing/TPC-Repeat-Timing/TPC-Insert-Timing; TTL</p> <p>-125... 0 dBm; 0,1 dB; 50 Ω</p> <p><±1,5 dB (-120,0 dBm...0 dBm) <±2,5 dB (-125,0 dBm...-120,1 dBm)</p> <p><±1,5 dB (-110,0 dBm...0 dBm) <±2,5 dB (-125,0 dBm...-110,1 dBm)</p> <p>2 W</p> <p><-30 dBc <-60 dBc (Offset-Frequenz >10 kHz) <-45 dBc/<-55 dBc (5/10 kHz Offset) <-107 dBc (1 Hz) (50 kHz Offset bei 1 GHz)</p> <p>QPSK (DL)/ HPSK (UL); 3GPP (FDD) 3,84 Mcps Root Nyquist Type (α = 0,22) PN9, PN15, ALLO, ALL1 <6% rms</p> <p>DPCCCH, DPCCCH x 1 Kanal 30/60/120/240/480/960 kbps (DPDCH) 12,2/64/144/384 kbps (DTCH) 0...16.777,215 SF/4 (DPDCH)</p>	<p>Kanalleistungsrate</p> <p>TFCI-Bits</p> <p>TPC-Information</p> <p>Downlink Ausgangskanal</p> <p>Kanalbitraten Informationsbitraten Primäre Verschlüsselungscodes Kanalisiertungscodes Kanalleistungsrate TFCI-bits TPC-Information</p> <p>Kanal-Timing</p> <p>I/Q-Ein-/Ausgang Eingangsfrequenzbereich</p> <p>Eingangspegel</p> <p>Intervall-I/Q-Ausgangspegel</p> <p>Bitfehlerratenzähler (BER) Messraten Mess-Pattern Messbare Bitlängen Clock-/Datenpolarität Eingangssignal</p> <p>Local-Ausgang Frequenz; Pegel</p> <p>Schnittstellen Fernbedienung Serieller Ein-/Ausgang</p> <p>Allgemeine Daten Arbeits-/Lagertemperaturbereich Stromversorgung (Autosetting)</p> <p>Abmessungen (B x H x T); Gewicht</p>	<p>Leistungszunahme-Filter βc, βd = 0...15 0...3FF [hexadezimal] 0...3FFFFFF [hexadezimal] auf, ab oder Wiederholung der spezifizierten Zeitschlitzlängen (max. 75 Slots)</p> <p>primär CPICH, primär SCH, sekundär SCH, P_CCPCH, DPCH x 1 Kanal 60/120/240/480/960 kbps (DPDCH) 12,2/64/144/384 kbps (DTCH)</p> <p>0...8,191 2...127 (DPCH) -20...0/0,1-dB-Stufen 0...3FF [hexadezimal] auf, ab oder Wiederholung der spezifizierten Zeitschlitzlängen (max. 75 Slots) τ DPCH = 0 chip</p> <p>1 kHz...2,5 MHz, Frequenzgang <2 dB (U_{SS}) $\sqrt{1^2 + Q^2}$ = 0,5 V (U_{eff}), 50 Ω, max. 3 V (U_{SS}) 1 V (U_{SS}), 50 Ω</p> <p>1 kbps...5 Mbps PN9, PN15 1.000...10.000.000 bits wählbar, positiv, negativ Clock, Daten (TTL-Pegel)</p> <p>5,0314 GHz...6,5314 GHz; >0 dBm</p> <p>IEEE-488 nur für R3267/3273</p> <p>0...+50°C/-20...+60°C 100 V...120V, 50/60 Hz, <300 VA 220 V...240 V, 50/60 Hz, <300 VA ca. 420 mm x 355 mm x 178 mm; <16 kg</p>
---	--	--	---

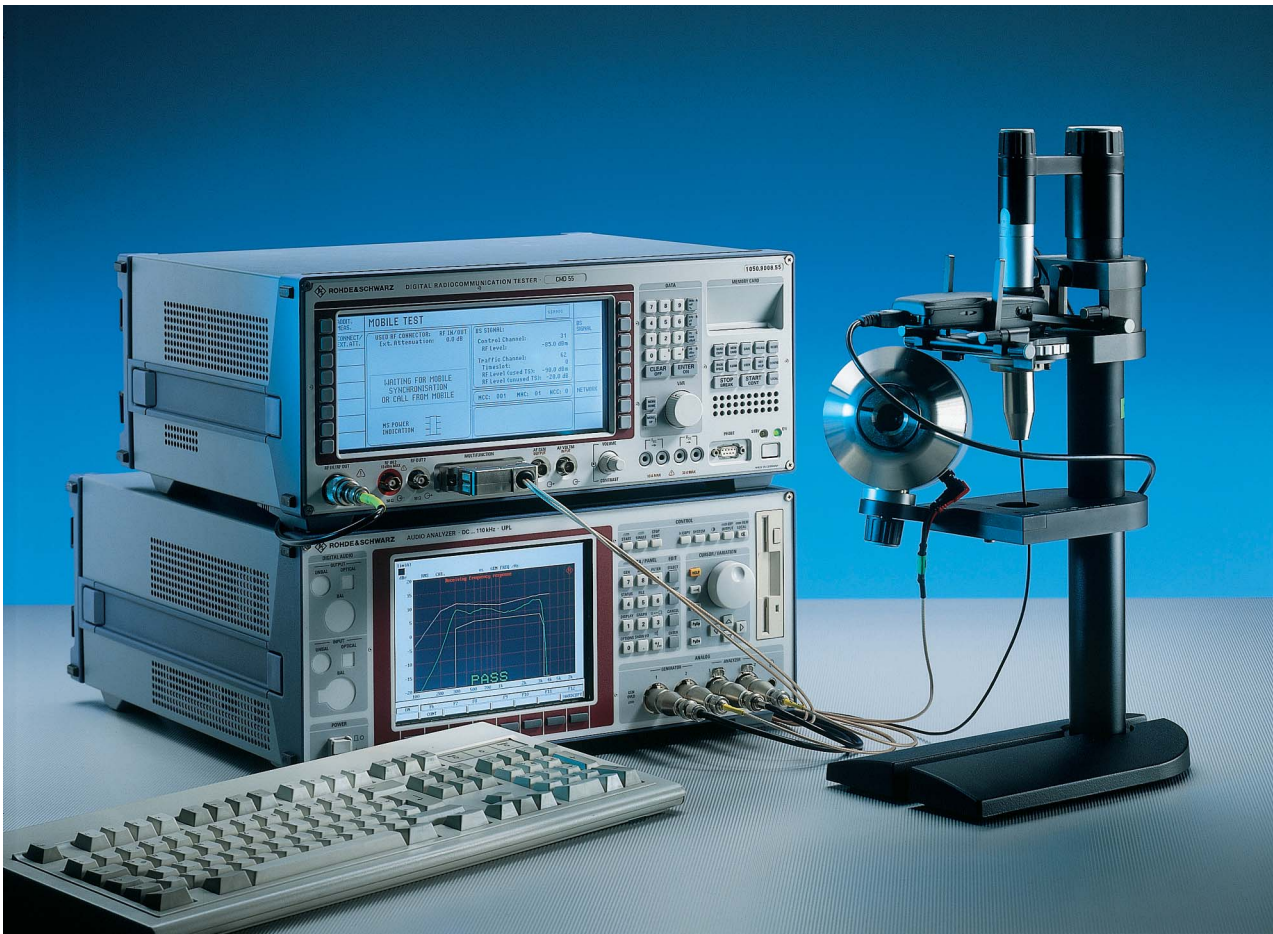


Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Audioanalysator R&S UPL 16 für Akustik-Messungen an Mobiltelefonen nach 3GPP TS 51.010 (Foto 43158-3)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 6

Bezeichnung	Typ	Frequenzbereich	Kurzbeschreibung	Seite
Audioanalysatoren	R&S UPL	DC...110 kHz	Kompaktes Messgerät zur Ermittlung der Audioparameter an analogen und digitalen Schnittstellen; höchste Genauigkeit durch rein digitale Signalaufbereitung; programmierbare Filter und digitale Schnittstellen; FFT mit Zoomfunktion (bis 0,05 Hz Auflösung); Messdaten-Weiterverarbeitung mit Standardsoftware	313
	R&S UPL 16	DC...110 kHz	Wie R&S UPL, Spezialmodell für Type Approval-Messungen an GSM-Mobiles	
	R&S UPL 66		Wie R&S UPL, jedoch ohne Display und Tastenfeld	
Hörgeräte-Messsystem	R&S UPL + R&S UPL-B7	DC...110 kHz	Messungen an Hörgeräten nach EN60118 oder ANSI S3.22	317
Erzeugung codierter Audiosignale	R&S UPL-B23	5,2083 Hz...20 kHz	Mehrkanal-Audiomessungen an Surround-Sound-Decodern	319
Audio Switcher	R&S UPZ		Mehrkanal-Audiomessungen an Surround-Sound-Decodern	319
VOR/ILS-Empfänger/-Analysator	R&S EVS200	VOR/ILS	Vielseitiger Analysator für die Flugsicherung	321
Modulationsanalysatoren				
Modulationsanalysator	R&S FMA	50 kHz...1360 MHz	Universalgerät für AM, FM und ϕ M; hohe Genauigkeit und besonders geringes Phasenrauschen	323
Modulationsanalysator	R&S FMAB	50 kHz...1360 MHz	Analysator für UKW-Stereo-Aussendungen; mit Decoder, Bewertungsfiltern und SINAD-/Klirrfaktormesser	323
Selektiver Modulationsanalysator	R&S FMAS	5 MHz...1000 MHz	UKW- und TV-Zweitton-Senderfernmessungen, UKW- und TV-Ton-Modulationsanalyse, FM-Stereo-Ballempfang; sehr hohe Empfindlichkeit und Empfangsqualität	323
Modulationsanalysator	R&S FMAV	50 kHz...1360 MHz	Wie R&S FMA, jedoch besonders für Messungen an VOR/ILS-Einrichtungen ausgelegt	323
Modulationsanalysator	R&S FMB	50 kHz...5,2 GHz	Wie R&S FMA, jedoch bis 5,2 GHz und mit geringeren Leistungsmessfehlergrenzen	323

Audioanalysator R&S UPL

DC... 110 kHz

Kompaktes Messgerät zur Ermittlung der Audioparameter an analogen und digitalen Schnittstellen

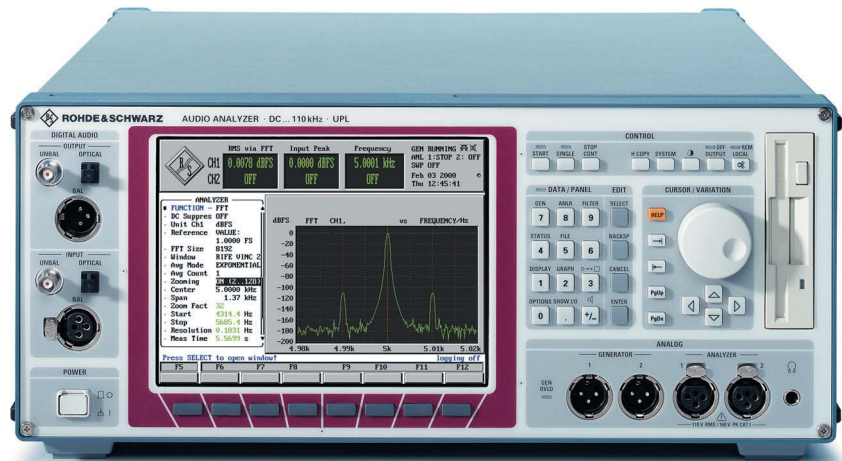


Foto 42992-2

Kurzbeschreibung

Der Audioanalysator R&S UPL enthält Analysatoren und Generatoren für die zweikanalige Messung bzw. Erzeugung verschiedenster analoger und digitaler Audiosignale. Die Messfunktionen und Signale stehen hierbei an sämtlichen Schnittstellen zur Verfügung, so dass alle Input-Output-Kombinationen (AA, AD, DA, DD) gemessen werden können. Eine für den R&S UPL optionale Ergänzung ermöglicht umfangreiche Tests der physikalischen Schnittstellen-Parameter, wie Jitter-Amplitude und -Spektrum, Pulsamplitude, Phase und Laufzeit zum Referenzeingang.

Das Einsatzgebiet des R&S UPL umfasst somit alle Gebiete der Audiotechnik. Beim R&S UPL wurde besonders auf hohe Messgeschwindigkeit Wert gelegt, wie sie für automatische Messplätze in der Produktion gefordert wird.

Hauptmerkmale

- ◆ Kompaktgerät mit PC und Farb-Display
- ◆ Umfangreiche Messfunktionen und zahlreiche Testsignale zur Lösung aller anstehenden Messaufgaben

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
Low-Distortion-Generator: Analoger Sinusgenerator mit geringeren Eigenverzerrungen und erweitertem Frequenzbereich als mit standardmäßig eingebautem Generator	UPL-B1
Digital-Schnittstelle: Enthält die symmetrischen, unsymmetrischen und optischen digitalen Audioschnittstellen bis 48 kHz Taktrate	UPL-B2
Digital-Schnittstelle: Wie UPL-B2, jedoch bis 96 kHz Taktrate	UPL-B29
Digital-Audio-Protokoll-Analyse und -Generierung: Ermöglicht bei eingebauter Digital-Schnittstelle die Erzeugung und Auswertung der digitalen Audiozusatzdaten wie Channel Status, User Daten und Validity Bit sowie die Parity-Auswertung	UPL-B21
Jitter- und Interface-Test: Bei eingebauter Digital-Schnittstelle können die physikalischen Parameter von digitalen Audioschnittstellen untersucht werden	UPL-B22
Fernsteueroption: Ermöglicht die Fernsteuerung über RS-232-C- oder IEC-Bus-Schnittstelle (IEC 625)	UPL-B4
Mithörausgang: Erweitert den UPL um einen Kopfhöreausgang sowie um einen eingebauten Lautsprecher	UPL-B5
Erweiterte Analysefunktionen: Kohärenz- und Transferfunktion, Rub- & Buzz-Messung, Terzanalyse	UPL-B6
Zubehör für Hörgerätemessungen	UPL-B7
Mobile Phone Test Set: Messen der akustischen Eigenschaften von Mobiltelefonen	UPL-B8
3G Mobile Phone Tests: Akustikmessungen an Mobiltelefonen gemäß 3GPP-Standards	UPL-B9
Universelle Ablaufsteuerung: Ermöglicht das Erstellen und Ausführen von Messsequenzen; mit integriertem Programmgenerator	UPL-B10
LAN-Interface: Verbindung des UPL mit Novell-Netzwerken zum Datentransfer	UPL-B11
Automatische Tonleitungsmessung: Zum Messen von Rundfunkübertragungsstrecken entsprechend den Empfehlungen der ITU-T 0.33 (benötigt UPL-B10)	UPL-B33



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Audioanalysator R&S UPL

- ◆ Vielfältige Analysemöglichkeiten durch internen FFT-Analysator hoher Dynamik und Frequenzauflösung
- ◆ Zukunftssicherheit: Messfunktionen einfach per Diskette nachladbar
- ◆ Unbegrenzte Zahl digitaler Filter, auch für analoge Messungen
- ◆ Höchste Messdynamik für die Analyse hochwertiger Komponenten
- ◆ Intelligente Bedienerführung und kontextsensitives Hilfesystem (deutsch und englisch)
- ◆ Mnemonische Analyse und Generierung der Channel-Status-Daten der digitalen Audioschnittstellen
- ◆ Messung/Erzeugung von Protokollfehlern an den Digitalschnittstellen
- ◆ Umfangreiche Sweepmöglichkeiten
- ◆ Mehr als 10 Bewertungsfilter
 - Hoch-, Tiefpässe, Bandfilter

Technische Kurzdaten

Alle Eigenverzerrungen gelten für den Frequenzbereich 20 Hz bis 22 kHz.

Analysatoren

Analog-Eingänge

Symmetrisch, erdfrei
 Spannungsmessbereich 0,1 μ V... 110 V (U_{eff})
 Gleichtaktunterdrückung >100 dB (50 Hz)
 Frequenzbereich; Frequenzgang DC... 110 kHz; $\pm 0,03$ dB, 20 Hz...22 kHz

Digital-Eingänge

Symmetrischer Eingang XLR-Buchse, 110 Ω
 Unsymmetrischer Eingang BNC-Buchse, 75 Ω
 Optischer Eingang Stecksystem Toslink
 Taktrate 35 kHz...55 kHz (R&S UPL-B2)
 35 kHz...106 kHz (R&S UPL-B29)
 Frequenzbereich 10 Hz...45,7% der Taktrate

Messfunktionen der Analog-Analysatoren; Digital-Analysatoren kursiv (Option R&S UPL-B2 oder -B29)

NF-Pegel
 Rauschen (600 Ω) 1,6 μ V (CCIR, unbew.); -180 dB FS
 Bewertung Effektivwert, Spitzenwert²⁾, Quasispitzenwert (CCIR 468)²⁾
 Fehlergrenze $\pm 0,05$ dB (U_{eff} , 1 kHz)
 Filter Bewertungsfilter; HP, TP, BP; durch Eckfrequenz/Dämpfung konfigurierbar; max. 3 Filter kombinierbar

Selektiver Pegel
 Mittenfrequenz wählbar/wobbelbar/gekoppelt an Generator-/Eingangsfrequenz
 Bandbreite (0,1 dB) 1%, 3%, Terz, $1/12$ Oktave, wählbar
 Klirrfaktor (THD) 10 Hz...22 kHz
 Grundwelle -120 dB¹⁾; -130 dB¹⁾
 Eigenverzerrung (Σ 2. bis 9. Harm.)
 SINAD und THD+N 20 Hz...22 kHz
 Grundwelle -110 dB¹⁾; -126 dB¹⁾
 Eigenverzerrung HP, TP + Bewertungsfilter
 Filter 2. plus 3. Ordnung
 Modulationsfaktor selektiv nach DIN IEC 268-3
 Messverfahren -100 dB; -123 dB¹⁾
 Eigenverzerrung 2. oder 3. Ordnung
 Differenzton selektiv nach DIN IEC 268-3
 Messverfahren -120 dB; -130 dB¹⁾
 Eigenverzerrung d2 -100 dB¹⁾; -130 dB¹⁾
 d3

Wow- und Flutter²⁾, Messverfahren
 Frequenz DIN IEC/NAB/JIS/2-Sigma
 Fehlergrenze (S/N >80 dB) 10 Hz...110 kHz, 20 Hz...20 kHz
 Phase, GrR&S UPpenlaufzeit $\pm 0,005\%$
 Fehlergrenze (Phase) 20 Hz...20 kHz
 Polaritätstest $\pm 0,5^\circ$
 Gleichspannung 0... ± 110 V; 0... ± 1 FS
 Wellenform (2kanalig) Speichertiefe 7424 Punkte

FFT-Analysator

Frequenzbereich DC... 110 kHz; DC... 45,7% der Taktrate
 FFT-Länge/Auflösung 16 k Punkte/0,023 Hz
 Fensterfunktionen Rechteck/Hann/Blackman-Harris/Rife-Vincent 1...3/Hamming/Flat-Top/Kaiser
 max. 256fach, exp. + linear
 Mittelung -140 dB; -160 dB
 Rauschteppich

Filter

Für alle analogen und digitalen Analysatoren. Bis zu 3 Filter sind frei kombinierbar. Alle Filter sind digital realisiert, mit einer Koeffizientengenauigkeit von 32 bit floating point (Ausnahme Analog Notch).

Bewertungsfilter
 A Weighting, C Message, CCITT, CCIR weighted, unweighted, CCIR ARM, Deemphasis 50/15, 50, 75, J.17, Rumble weighted, unweighted, DC-NOISE-Hochpass, IEC Tuner, Jitter weighted

Frei definierbare Filter
 Design-Parameter: 8. Ordnung elliptisch Typ c (für Hoch- und Tiefpässe auch 4. Ordnung wählbar), Durchlasswelligkeit $+0/-0,1$ dB, Sperrdämpfung von ca. 20 dB bis 120 dB in Schritten von ca. 10 dB wählbar (Hoch- und Tiefpässe: Sperrdämpfung 40 dB...120 dB).

Analog Notch
 Bei Messungen an Signalen mit hohem Störabstand verbessert die Verwendung dieses Filters die Dynamik des Analysators um bis zu 30 dB auf 140 dB bei Analysator 22 kHz, bzw. 120 dB bei Analysator 110 kHz (typischer Rauschteppich der FFT). Die Verzerrungsmessungen THD, THD+N und MOD DIST mit Dynamic Mode Precision benutzen ebenfalls dieses Filter.

Generatoren

Analog-Ausgänge

Symmetrisch, erdfrei 2 Kanäle, 10 Ω /200 Ω /600 Ω
 Ausgangsspannung 0,1 mV...20 V (U_{eff} , ohne Last)
 Unsymmetrisch, erdfrei 2 Kanäle, 5 Ω
 Ausgangsspannung 0,1 mV... 10 V (U_{eff} , ohne Last)
 Frequenzbereich 2 Hz...21,75 kHz, Sinus bis 110 kHz³⁾
 Frequenzgang $\pm 0,05$ dB, 20 Hz...20 kHz
 Eigenklirrfaktor³⁾ -120 dB

Digital-Ausgänge

wie Digital-Eingänge



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Audioanalysator R&S UPL

Generatorfunktionen der Analog-Generatoren; Digital-Generatoren kursiv (Option R&S UPL-B2 oder -B29)

Sinus	
Eigen-THD	-120 dB ³⁾ ; -130 dB
Eigen-THD+N	-110 dB ¹⁾ ; -126 dB ¹⁾
Signal für Modulationsfaktor-Analyse, wählbar	Signal-/Störfrequenz, Amplitudenverh. -100 dB; -123 dB ¹⁾
Eigenverzerrung	
Differenzton-Signal, wählbar	Mittenfrequenz und Frequenzabstand -120 dB; -130 dB ¹⁾
Eigenverzerrung d2	-100 dB ¹⁾ ; -130 dB ¹⁾
d3	
Multi-Sinus, wählbar	Amplitude/Frequenz; max. 17 Frequ.
Sinus-Burst, Sinus ² -Burst	Pegel- und Tastverhältnis wählbar
Rauschen	Gleich-/Gauß-/Dreiecksverteilung
Multifrequenz-Rauschen	bandbegrenzt, Frequenzgang weiß/rosa/frei definiert
Arbitrary-Signal	beliebige Kurvenform ladbar
Maximale Punktzahl	16 k
Polaritäts-Testsignal	Sinus ² -Burst

Sweep

Generator-Sweep	
Parameter	Frequenz, Pegel, bei Bursts auch Intervall und Dauer, ein- oder zweidimensional
Sweep-Ablauf	linear, logarithmisch, Tabelle, einzeln, kontinuierlich, manuell
Analysator-Sweep	
Parameter	Frequenz oder Pegel des Eingangssignals
Sweep-Ablauf	einzeln, kontinuierlich

Digital-Audio-Protokoll (Option R&S UPL-B21)

Generator	
Validity bit	NONE, L, R, L+R
Channel-Status-Daten	Mnemonicische Eingabe mittels frei definierbarer Masken, vordefinierte Masken für Professional- und Consumerformat nach AES3 bzw. IEC-958
User-Daten	aus Datei ladbar (max. 384 bit) oder auf Null gesetzt

Analysator	
Anzeige	Validity bit L und R
Fehleranzeige	Blockfehler, Sequence Error, Taktratenfehler, Präambelfehler
Taktratenmessung	50 ppm
Channel-Status-Anzeige	frei definierbare mnemonicische Darstellung der einzelnen Datenfelder, vordefinierte Einstellungen für Professional- und Consumer-Format nach AES3 bzw. IEC-958,
User-Bit-Anzeige	Binär- und Hexadezimaldarstellung frei definierbare mnemonicische Darstellung, blocksynchron

Jitter- und Interface-Test (Option R&S UPL-B22)

Generator	
Jitter	0...5 UI, 10 Hz...21,75 kHz
Common Mode Signal	0...20 V (U _{SS}), 20 Hz...21,75 kHz
Phase (Output to Ref)	0...±64 UI einstellbar
Kabelsimulator	100 m Audiokabel

Analysator	
Eingangssignal	Amplitude, Abtastrate
Jitter	Amplitude, Frequenz, Spektrum, Reclocking
Common Mode Test	Amplitude, Frequenz, Spektrum
Phase (Input to Ref)	0...±64 UI
Delay (Input to Output)	100 µs...500 ms

Erweiterte Analysefunktionen (Option R&S UPL-B6)

Kohärenz- und Transferfunktion	gleichzeitig darstellbar
Mittelung	2...2048
FFT-Länge	256, 512, 1k, 2k, 4k, 8k Punkte
Rub & Buzz-Messung	simultane Messung von Frequenzgang, Rub & Buzz und Polarität
Generatorfunktion Multisinus	erweiterte Funktionen
Mode 1	Scheitelfaktor bzw. Phase der Einzelkomponenten einstellbar
Mode 2	Scheitelfaktor einstellbar
Terzanalyse	für Analysator ANLG 22 kHz und Digital 48 kHz
Anzahl Terzen	32
Stereo Sinus	nur im Digitalgenerator
Frequenz	für jeden Kanal getrennt einstellbar
Phase	0°...360° (Frequenz in beiden Kanälen gleich)
Pegel	für jeden Kanal getrennt oder Verhältnis Kanal 2/1 einstellbar
Sweep-Parameter	Frequenz und Pegel von Kanal 1

Weitere Funktionen in Vorbereitung

Zubehör für Hörgerätemessungen (Option R&S UPL-B7)

Bestehend aus akustischer Messkammer, akustischem 2-cm³-Kuppler, diverser Batterieadapter, Anschlusskabel, Software zur Messung gem. IEC60118 bzw. ANSI S3.22

Zusätzlich erforderlich Optionen R&S UPL-B5 und R&S UPL-B10

LAN-Interface für R&S UPL06/66 (Option R&S UPL-B11)

Anschluss (Rückwand)	RJ45
Unterstützte Standards	10Base-T, 100Base-Tx
LAN Client	Novell Netware
Unterstützte Protokolle	IPX, TCP/IP

Audioanalysator R&S UPL

Allgemeine Daten

Grafische Ergebnisdarstellung	Bildschirm (nicht UPL66) 8,4" LCD, farbig Kurvendarstellung beliebiger Sweepabläufe Darstellung von Kurvenscharen Bargraph für alle Messwerte mit Min/Max-Angabe Spektrum, auch als Wasserfall Darstellung der Messwerte als Tabelle Säulendiagramm der Verzerrungen bei Klirrfaktor- und Intermodulationsmessungen
Displayfunktionen	Autoscale Zoom der x-Achse Voll- und Teilbilddarstellung 2 senkrechte Cursor 1 waagrechter Cursor Suchfunktion für Maximalwerte; Marker für Harmonische einer Frequenz (bei Spektren) Grafikbeschriftung, Einheiten- und Skalierungswechsel nachträglich möglich, auch von geladenen Kurven
Messwert-Protokollierung	Screencopy auf Drucker, Plotter oder in Datei (PCX, HPGL, Postscript) Messdaten in Tabellenform Sweep-Tabellen Grenzwertkurven Liste der Grenzwertüberschreitungen Equalizer-Kurven
Speicherfunktionen	Geräteeinstellungen, wahlweise mit Messwerten und -kurven Spektren Messergebnisse eines Sweeps Sweep-Tabellen Grenzwertkurven Equalizer-Kurven
Schnittstellen Fernsteuerung	2 x RS-232-C, Centronics IEC 625 (Option R&S UPL-B4)

Betriebstemperaturbereich	0°C...+45°C
Lagertemperaturbereich	-20°C...+60°C
Stromversorgung	100/120/220/230 V ±10%, 50 Hz...60 Hz, 160 VA
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 475 mm
Gewicht	12,6 kg

Bestellangaben

Audioanalysator		
mit Farb-LCD	R&S UPL06	1078.2008.06
ohne Display und Tastatur für Typzulassung von GSM-Mobiltelefonen	R&S UPL66 R&S UPL 16	1078.2008.66 1078.2008.16

Optionen

Low-Distortion-Generator	R&S UPL-B1	1078.4400.02
Digital-Audio-I/O 48 kHz	R&S UPL-B2	1078.4000.02
Digital-Audio-I/O 96 kHz	R&S UPL-B29	1078.5107.02
Fernsteuerung	R&S UPL-B4	1078.3804.02
Mithörausgang	R&S UPL-B5	1078.4600.03
Erweiterte Analysefunktionen	R&S UPL-B6	1078.4500.02
Zubehör für Hörgerätemessungen	R&S UPL-B7	1090.2704.02
Mobile Phone Test Set	R&S UPL-B8	1117.3505.02
3G Mobile Phone Tests (Software, Transformator, Adapter)	R&S UPL-B9 ⁴⁾	1154.7500.02
Universelle Ablaufsteuerung	R&S UPL-B10	1078.3904.02
LAN-Interface für R&S UPL06/66	R&S UPL-B11	1154.7600.02
Digital-Audio-Protokoll	R&S UPL-B21	1078.3856.02
Jitter- und Interface-Test	R&S UPL-B22	1078.3956.02
Erzeugung codierter Audiosignale	R&S UPL-B23 ⁵⁾	1078.5188.02
Automatische Tonleitungsmessung	R&S UPL-B33	1078.4852.02
Quellwiderstand 150 Ω	R&S UPL-U3	1078.4900.02
R&S UPL 16-Upgrade Mobile Phone Tests (GSM-Release 99 mit CMU)	R&S UPL-U81	1154.7900.02
XLR/BNC-Adaptersatz	R&S UPL-Z1	1078.3704.02

Ergänzungen

19"-Gestelladapter	R&S ZZA-94	0396.4905.00
Servicehandbuch		1078.2089.24

1) Summen-Eigenverzerrung von Generator und Analysator.

2) Nicht im gesamten Frequenzbereich.

3) Mit eingebauter Option Low-Distortion-Generator.

4) Option R&S UPL-B6 und R&S UPL-B10 erforderlich.

5) Option R&S UPL-B2 oder R&S UPL-B29 erforderlich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Hörgeräte-Messsystem R&S UPL + R&S UPL-B7

Messungen an Hörgeräten nach EN60118 oder ANSIS3.22

Kurzbeschreibung

Der Audio Analyzer R&S UPL (siehe Datenblatt PD 0757.2238) ergibt zusammen mit der Option R&S UPL-B7 ein komplettes Messsystem für alle normgerechten Messungen an Hörgeräten. Der R&S UPL muss lediglich mit den Optionen Mit-hören (R&S UPD- B5) und Selbststeuerung (R&S UPL-B10) ausgerüstet sein.

Das Messsystem erfüllt alle Anforderungen in der Produktion, der Qualitätssicherung und im Service von Hörgeräten. Die mitgelieferte Software HEARPRO erlaubt das individuelle Erstellen von Testroutinen, die speziell auf die Eigenschaften der jeweiligen Messobjekte zugeschnitten sind. Dabei lassen sich die Reihenfolge und die Art der Messungen frei zusammenstellen. Alle Messparameter können exakt definiert werden.

Die Option R&S UPL-B7 beinhaltet

- ◆ eine kompakte akustische Messkammer
- ◆ einen vollständigen Kabelsatz
- ◆ einen 2-cm³-Kuppler mit eingebautem Mikrofon und Kalibrieradapter
- ◆ einen Satz Batterieadapter für alle gängigen Batteriegrößen zur Stromversorgung der Messobjekte

Für das Kalibrieren der gesamten Anordnung ist ein Schallpegelkalibrator und ein Messmikrofon erforderlich, die nicht im Lieferumfang enthalten sind.



*Messanordnung
mit Messkammer
(Foto 43159)*

Für alle relevanten Messungen

Das mitgelieferte komfortable Messprogramm HEARPRO misst wahlweise nach den Standards EN60118 oder nach ANSIS3.22-1996. Alle üblichen Messungen sind durchführbar:

- ◆ SSPL-Kurven
- ◆ Einstellung auf Referenzverstärkung
- ◆ OSPL-Kurven
- ◆ Äquivalentes Eigenrauschen
- ◆ Klirrfaktor bei wählbaren Frequenzen
- ◆ Batteriestromaufnahme
- ◆ Ausgangsschalldruck über Eingangsschalldruck
- ◆ Attack- und Release-Zeiten von Geräten mit AGC
- ◆ Kurvenscharen, z.B. zur Darstellung der Wirkung von Frequenzgangstellern bei wählbarem Schalldruckpegel
- ◆ Einstellungen für Telefonspulenmessungen am Hörgerät
- ◆ OSPL-Kurve mit Telefonspule
- ◆ Klirrfaktor mit Telefonspule

Stark in der Produktion

Die hohe Messgeschwindigkeit des Systems sichert einen großen Durchsatz beim Einsatz in der Produktion. Zur Optimierung lässt sich die Messgeschwindigkeit adaptiv an das Verhalten der Messobjekte anpassen.

Die Frequenzgangmessungen und Messergebnisse können einer automatischen Toleranzprüfung unterzogen werden. Die Ergebnisse werden als PASS- oder FAIL-Anzeigen zusammen mit allen Messkurven dokumentiert und gespeichert: Dies sichert eine gleichbleibende Fertigungsqualität. Ein übersichtliches Protokoll aller Messungen erleichtert die Auswertung der relevanten Parameter.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Hörgeräte-Messsystem R&S UPL + R&S UPL-B7

Fast Hearing Aid Test with Rohde & Schwarz Audio Analyzer UPL

According to IEC 118

	Setting max Gain:	Setting ref Gain:	Setting Telecoil:
Max OSPL90/OSPL90:	112.4 dB	112.5 dB	101.7 dB
OSPL90/OSPL90 REF:	101.8 dB	101.9 dB	89.8 dB
Maximum gain @ 60dB:	37.6 dB	37.7 dB	
Gain @ 60 dB @ REF:	27.3 dB	27.3 dB	
Maximum gain @ 50dB:	37.4 dB	37.5 dB	
Gain @ 50 dB @ REF:	27.3 dB	27.2 dB	
Equiv. Imp. Noise @ 60 dB:	24.7 dB		
THD 500 Hz @ 70 dB/ 100 mA/m:	6.9 %	14.2 %	
THD 800 Hz @ 70 dB/ 100 mA/m:	1.5 %	6.1 %	
THD 1600 Hz @ 70 dB/ 100 mA/m:	1.7 %	2.9 %	
Battery Current idle/sound:	0.81 mA / 0.81 mA		
Attack Time:	0.5 ms		
Release Time:	4 ms		

F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
BACK	NEXT	REPEAT	GRAPH	SAVE	SER. NO.	REPORT	

REF at 90 dBspl 90.9 dBspl

Adjust Hearing Aid to REF -15 dB

or to -7 dB below max. Gain if not adjustable

Continue with <SP6CE>

OFF	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
	DONE						

Hearing Aid Test with Rohde & Schwarz Audio Analyzer UPL

Test: iecl.tst Standard: EN 60118-7 - 1993

Device under Test: Tested by: Mustermann Date: 07-08-97

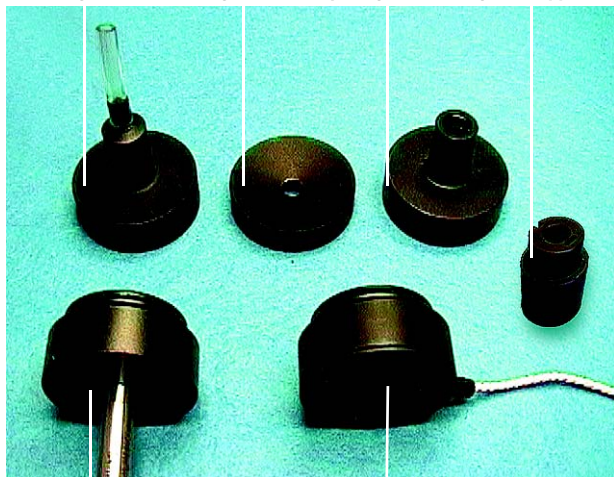
Manufacturer: Audio Systems Model: Audimax5 Time: 11:21

Serial No: 001 Circ/Rev: Spec.1/1.0

Measuring Results:	Setting max Gain:	Setting ref Gain:	Setting Telecoil:
REF @ 1600 Hz			
Max OSPL90/OSPL90:	124.4 dB @ 993 Hz	122.6 dB @ 993 Hz	106.2 dB @ 993 Hz
OSPL90/OSPL90 @ REF:	109.9 dB	107.8 dB	96.5 dB
Max. Gain @ 60 dB:		46.5 dB @ 993 Hz	66.6 dB @ 1mA/m
Gain @ 60 dB @ REF:		35.6 dB	
Max. Gain @ 50 dB:		46.5 dB @ 997 Hz	
Gain @ 50 dB @ REF:		35.3 dB	
Equiv. Imp. Noise:	38.3 dB		
THD 500 Hz @ 70 dB/ 100 mA/m:	2.4 %	3.6 %	
THD 800 Hz @ 70 dB/ 100 mA/m:	1.3 %	1.3 %	
THD 1600 Hz @ 70 dB/ 100 mA/m:	1.1 %	1.9 %	
Battery Current idle/sound:	0.98 mA / 1.04 mA		
Attack Time:	22.5 ms		
Release Time:	85 ms		

Bildschirmdarstellung der Messergebnisse (links oben) bzw. Einstellhilfe für die akustische Verstärkung des Hörgerätes (links unten) und Protokollausdruck (rechts)

Adapter für HDO-Hörgeräte Adapter für IDO-Hörgeräte Adapter für Body-Hörgeräte Adapter zur Kalibrierung des Kupplers



Kupplerteil für 1/4"-Mikrofon (Mikrofon nicht mitgeliefert)

Kupplerteil mit eingebautem Mikrofon

Technische Daten R&S UPL mit R&S UPL-B7

Max. Schalldruck	>100 dB SPL, 110 dB SPL typ.
Klirrfaktor	<0,3 % bei 90 dB SPL
Dämpfung von Umgebungsgeräuschen	>40 dB (20 Hz .. 1500 Hz)
	>45 dB (>1500 Hz)
Frequenzgang der Messbox ohne Korrektur	±2 dB (100 Hz .. 8000 Hz)
Durchführungen für	– Mikrofonanschluss für Kuppler mit eingebautem Mikrofon
	– Batterieadapter
	– 2 x 5-polige Mini-DIN für Hi-Pro-Programmer und 1/4"-Mikrofon-Vorverstärker (GRAS 26 AC-R benutzbar)
Abmessungen Messbox (B x H x T)	365 mm x 260 mm x 400 mm
Gewicht	22 kg



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Erzeugung codierter Audiosignale R&S UPL-B23, Audio Switcher R&S UPZ

Mehrkanal-Audiomessungen an Surround-Sound-Decodern



Kurzbeschreibung

Bisheriges Verfahren

Um Surround-Decoder zu messen, mussten bisher codierte Testsequenzen definiert und auf einer DVD oder der Festplatte des PC gespeichert werden. Der DVD-Spieler/PC wurde an den Prüfling angeschlossen, dort wurden die Testsignale decodiert und schließlich an den analogen Ausgängen mit einem Audio Analyzer gemessen. Da die Test-Files und die Messungen auf unterschiedlichen Geräten liefen, war die Synchronisation schwierig, was zu langen Messzeiten führte.

Moderne Lösung: Audio Analyzer R&S UPL plus Option R&S UPL-B23

Mit dieser Option kann der Audio Analyzer R&S UPL AC-3-codierte Testsignale direkt mit dem eingebauten Generator erzeugen, die Messungen werden automatisch zwischen Generator und Analysator synchronisiert. Damit ergeben sich folgende Vorteile:

- ◆ Aufgrund der internen Synchronisation können die Messungen viel schneller ablaufen

- ◆ Da die Zahl der Kanäle, Frequenz- oder Pegel-Sweep, Start- und Stopp-Frequenz/-Pegel sowie die Anzahl der Sweep-Punkte direkt eingestellt werden können, lassen sich die Testsequenzen viel flexibler zusammenstellen; die Bedienung ist ähnlich wie das Einstellen eines Standard-Sweeps im analogen Bereich
- ◆ Das Aufzeichnen der Testsignale auf DVD/PC entfällt, der Zeitaufwand für das Zusammenstellen und Codieren der Testsignale fällt weg
- ◆ Keine zusätzliche Hardware wie PC oder DVD-Spieler erforderlich

Hauptmerkmale

Option R&S UPL-B23

- ◆ Erzeugung codierter Testsignale im AC-3-Format (Dolby Digital)
- ◆ Frei einstellbare Sweep-Parameter

Audio Switcher R&S UPZ

- ◆ Erhältlich als Eingangs- und Ausgangsumschalter
- ◆ Kaskadierbar bis zu 128 Kanäle
- ◆ Bedienung direkt vom Audio Analyzer R&S UPL
- ◆ Ansteuerbar über RS-232-C für universelle Applikationen

GENERATOR

■ INSTRUMENT	DIGITAL	
- Src Mode	AUDIO DATA	
- Channel(s)	2 = 1	
- Bal Vpp	4.0000 V	
■ FUNCTION	CODED AUDIO	← Funktion wählen
- Format	AC-3	
- Chan Mode	5.1 448kb/s	← Stereo, Einzel- oder Mehrkanal
- SWEEP CTRL	AUTO SWEEP	
- Next Step	ANLR SYNC	
- X Axis	FREQUENCY	← Frequenz- oder Pegel-Sweep
■ FREQUENCY		
- Spacing	LOG POINTS	
- Start	20.000 Hz	← Start- und Stopp-Wert
- Stop	20.000 kHz	
- Points	50	← Anzahl der Sweep-Punkte
- TOTAL VOLT	-20.00 dBFS	

Erzeugung eines Sweeps: so einfach wie bei analogen Anwendungen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Erzeugung codierter Audiosignale R&S UPL-B23, Audio Switcher R&S UPZ

Verfügbare Test-Files

Bisher wird das AC-3-Format (Dolby Digital) unterstützt, weitere Datenformate sind in Vorbereitung. Test-Files sind:

- ◆ Stereo-Signale (codiert mit 192 kbit/s) und 5.1-Kanal-Signale (448 kbit/s), jeweils für Frequenz- und Pegel-Sweeps; hiermit lassen sich Frequenzgang, Linearität, Störspannungsabstand und Klirrabstand messen
- ◆ Testsignale für die einzelnen Kanäle (448 kbit/s) zur Ermittlung der Übersprechdämpfung

Audio Switcher R&S UPZ

Messung von Surround-Decodern

Bei Surround-Anwendungen im Heimbereich kommen üblicherweise 6 Kanäle zum Einsatz. Um nun 5.1-Decoder testen zu können, werden die 6 Kanäle über den Audio Switcher R&S UPZ an den Audio

Analyzer R&S UPL angeschlossen. Der R&S UPZ wird hierbei über eine RS-232-C-Schnittstelle direkt vom Panel des R&S UPL gesteuert.

Für professionelle Surround-Anwendungen wurde der Audio Switcher R&S UPZ 8-kanalig ausgeführt; er verfügt über 2 Ausgangskanäle, um die beiden Messkanäle des R&S UPL gleichzeitig bedienen zu können.

Eingangs-/Ausgangs-Variante

Der Audio Switcher R&S UPZ hat – wie der Audio Analyzer R&S UPL – XLR-Anschlüsse. Da diese Steckverbindung Male- und Female-Version unterscheidet, gibt es den R&S UPZ in einer Eingangs- und Ausgangs-Version. Bis zu 16 Eingangs-Switcher plus 16 Ausgangs-Switcher können kaskadiert werden, womit sich bis zu 128 Eingangs- und Ausgangs-Kanäle schalten lassen.

Erweiterte Anwendungen

Der Audio Switcher R&S UPZ lässt sich über seine RS-232-C-Schnittstelle von anderen Geräten oder von einem Rechner auch direkt ansteuern. Hiermit eröffnen sich auch Möglichkeiten z.B. in Rundfunkanstalten, wo im Studiobetrieb verschiedene Audiokanäle umgeschaltet werden müssen. Auch in der Produktion sind Einsätze denkbar, beispielweise können beim Test von Autoradios Messungen an allen 4 LautsprecherAusgängen durchgeführt werden.



Mit dem Audio Switcher R&S UPZ können bis zu 128 Eingangs- und 128 Ausgangskanäle kaskadiert werden

Technische Kurzdaten

Erzeugung codierter Audiosignale R&S UPL-B23

Format	AC-3 (IEC 61937)
Codierung	
Stereo-Signale	192 kbit/s
5.1-Mehrkanal	448 kbit/s
Einzelkanäle	448 kbit/s
Frequenzbereich	5,2083 Hz...20 kHz
Pegelbereich	0 dBFS...-120 dBFS
Sweep-Parameter	Frequenz, Pegel

Audio Switcher R&S UPZ

Elektrische Eigenschaften

Signalamplitude ¹⁾	30 V (RMS) / 2 A (42 V (PK))
Übersprechen (symmetr. 600-Ω-Last) ²⁾	
20 kHz	-140 dB typ.
100 kHz	-126 dB typ.
Kontaktwiderstand	<0.3 Ω typ. (pro Ader)
Parallelkapazität	<90 pF typ. (jede Ader nach Masse)

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	0 °C...+50 °C
Lagertemperaturbereich	-40 °C...+70 °C
Stromversorgung	100 V...120 V (AC) ±10 % 220 V...240 V (AC) ±10 % 50 Hz...60 Hz (± 5 %)

Leistungsaufnahme	
Input Switcher	5 VA typ., 10 VA max.
Output Switcher	5 VA typ., 12 VA typ. (alle Kanäle aktiv) 15 VA max.
Fernsteuerung	über RS-232-C
Abmessungen (B x H x T)	427 mm x 43 mm x 350 mm
Gewicht	3,7 kg

Bestellangaben

Erzeugung codierter Audiosignale	R&S UPL-B23	1078.5188.02
Audio Switcher (Input, Buchse)	R&S UPZ	1120.8004.02
Audio Switcher (Output, Stecker)	R&S UPZ	1120.8004.03

Mitgeliefertes Zubehör R&S UPZ	Netzkabel, Betriebshandbuch, Servicehandbuch, RS-232-C-Verlängerungskabel
---	---

Ergänzung R&S UPZ		
19"-Gestelladapter	R&S ZZA-111	1096.3254.00

1) Für max. Relaislebensdauer: max. 5 W oder 0,2 A.

2) Zwischen zwei beliebigen Kanälen in 600 Ω.

VOR/ILS-Empfänger/-Analysator R&S EVS200

Überprüfung von terrestrischen Funknavigationseinrichtungen auf Flughäfen und Außenstellen

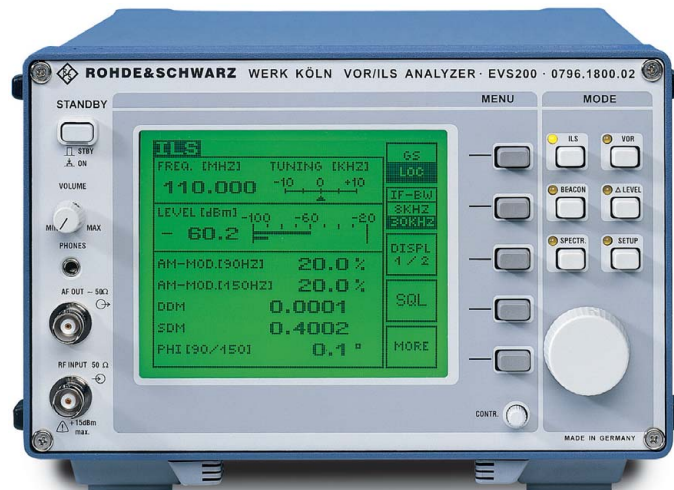


Foto 43151-1

Kurzbeschreibung

Der VOR/ILS-Analysator R&S EVS200 ist ein tragbares Kombimesegerät zur Überprüfung von terrestrischen Funknavigationseinrichtungen auf Flughäfen und Außenstellen. Signalanalysen von Landekurs- und Gleitwegsendern (ILS) wie auch VOR-Anlagen einschließlich Marker Beacon werden hochpräzise durchgeführt.

Aufgrund seiner hohen Messgenauigkeit und schnellen Datenausgabe ist der R&S EVS200 für die dynamische, rechnergestützte Runway-Vermessung besonders gut geeignet. Der große Eingangspegelbereich und die optimale Schirmung seiner Module gestattet Messungen in direkter Antennennähe.

Messtechnische Einsatzgebiete

- ◆ Dynamische Runway-Vermessung
- ◆ Messungen von DDM/SDM am Antennenmesskreis und Runway
- ◆ Clearance & Glidepath (gemeinsame Analyse der Parameter ohne Abschaltung einer Sendeanlage)

- ◆ Qualifizierung der Messsignale an Messpunkten im Feld und Überprüfung der Bearinganzeige von VOR/DVOR-Sendern
- ◆ Differenzpegelmessung mit Dynamikbereich bis 110 dB
- ◆ Messung der Signalparameter Marker Beacon
- ◆ Statische Fernfeldvermessung
- ◆ Vermessung der Sendeantennencharakteristik mittels Delta-Level-Mode
- ◆ Funktionsüberwachung von VOR/ILS-Sendeanlagen im Freifeld mit Datenfernübertragung
- ◆ Einsatz in Flight Inspection Systems
- ◆ Weitere Analyse der empfangenen Signale über multifunktionalen Ausgang (DSP OUT) sowie über Audioausgang
- ◆ Analyse externer Audiosignale über Audioeingang
- ◆ Hohe Langzeitstabilität
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit, 90 Messungen/s im ILS-Mode
- ◆ Minimale Störimpfindlichkeit durch besondere Schirmungstechniken, Betrieb auch bei hohen Pegeln bis +15 dBm möglich
- ◆ 120 Messwertspeicher für DDM/SDM-Werte
- ◆ Eingebaute Selbsttesteinrichtung (BITE)
- ◆ Darstellung des empfangenen HF-Spektrums auf dem Display
- ◆ RS-232-C-Schnittstelle zur Fernbedienung aller Funktionen sowie zur Messdatenausgabe
- ◆ Großer, beleuchteter LCD-Bildschirm mit übersichtlicher Darstellung der Messwerte
- ◆ Teilweise zwei Displayansichten
- ◆ Netzunabhängiger Betrieb mit integriertem Akku
- ◆ Betrieb in Fahrzeugen über die 12-V-Bordversorgung
- ◆ Anschluss an Wechselspannungen von 87 V bis 265 V bei 47 Hz bis 63 Hz
- ◆ Hohe mechanische Belastbarkeit nach MIL-810D und DIN-IEC 68

Hauptmerkmale

- ◆ VOR/ILS-Signalanalyse mit digitalem Signal-Prozessor (DSP)
- ◆ Hohe Messgenauigkeit und Messdynamik

VOR/ILS-Empfänger/-Analysator R&S EVS200

Technische Daten

Empfangsteil

Frequenzbereich	74,7 MHz...75,3 MHz, 107 MHz...119 MHz, 319 MHz...341 MHz
Frequenzabweichung	≤2 ppm
Auflösung	5 kHz

HF-Eingang	BNC (optional N)
Eingangsspannung	15 dBm max. an 50 Ω
VSWR	<1,5
Empfindlichkeit	-93 dBm ≥16 dB S/N (ZF-Bandbreite 8 kHz)

ZF-Bandbreite	
30 kHz	min. ±15 kHz (-3 dB), max. ±40 kHz (-60 dB)
8 kHz	min. ±4 kHz (-3 dB), max. ±12 kHz (-60 dB)
Demodulation	AM

Absoluter Pegel	
Anzeigebereich	-90 dBm...+10 dBm
Genauigkeit	±2 dB

Differenzpegel	
Bargraph (quasi-analog)	±12 dB (zum Referenzpegel)
Auflösung	0,1 dB
Anzeigegegenauigkeit	±1 dB

ILS-Signalanalyse

HF-Pegel	-70 dBm...-30 dBm
Frequenzbereich	108 MHz...118 MHz 328 MHz...336 MHz

Modulationsgrad (10%...80%)	
90 Hz/150 Hz ±2%	Genauigkeit 0,5%
300 Hz...4 kHz (Identifizier)	≤1,2% vom Messwert

Phasenwinkel 90 Hz/150 Hz	
Messbereich	±60°
Messfehler	≤0,2°
Auflösung	0,1°

DDM-Messung (≥30 kHz ZF-Bandbreite)	
Localizer-Mode, Messfehler bei 15%...25% Modulation (±0,1 DDM)	≤±0,0004 DDM, ±0,1% vom Messwert
10%...30% Modulation (±0,2 DDM)	≤±0,0004 DDM, ±0,2% vom Messwert

DDM-Messung (≥30 kHz ZF-Bandbreite)	
Glideslope-Mode, Messfehler bei 30%...50% Modulation (±0,2 DDM)	≤±0,0008 DDM, ±0,1% vom Messwert
Auflösung (LOC/GS)	0,0001 DDM
Analoger DDM-Ausgang	
Localizer	0...1 V, in 4 Bereiche unterteilt
Glideslope	0...1 V, in 4 Bereiche unterteilt
SDM-Messung	
SDM 10%...80%	Genauigkeit ±1% absolut
Auflösung	0,0001 SDM

VOR-Signalanalyse

Azimet	
Genauigkeit	±0,1°
Auflösung	0,05°/0,01° (Setup)

AM-Modulationsgrad 30 Hz und 9,96 kHz	
Genauigkeit	≤1%
Auflösung	0,1%

FM-Abweichung	
Genauigkeit	0,5%, ±0,1 Hz
Auflösung	0,1 Hz

Allgemeine Daten

RS-232-C-Schnittstelle	8N1
einstellbare Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Betriebstemperaturbereich	+5°C...+45°C
Lagertemperaturbereich	-20°C...+60°C
Stromversorgung	
Netz	87 V...265 V, 47 Hz...63 Hz (440 Hz optional), eingebautes Batterieladeteil
Extern DC	9 V...15 V (12 V typ., 1,4 A)
Batterie	12 V / 3,2 Ah
Ladung	bei Netzbetrieb
Betriebszeit	>90 min bei mittlerer Helligkeit
Mechanische Belastbarkeit	Schocktest gemäß MIL-810D
Vibrationstest	nach DIN-IEC 68-2-36 und 68-2-6
EMV	
HF-Abstrahlung	nach EN 55011
HF-Einstrahlung	nach EN 61326-1
Abmessung (B x H x T)	219 mm x 147 mm x 350 mm
Gewicht	6,5 kg

Bestellangaben

VOR/ILS-Analysator	R&S EVS200	0796.1800.02
Optionen		
Wetterschutztasche mit 2 Riemen	R&S EVS200-T	0798.4264.00
Antennensatz	R&S EVS200-A	3542.6081.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalyatoren R&S FMA, R&S FMAB, R&S FMAS, R&S FMAV, R&S FMB

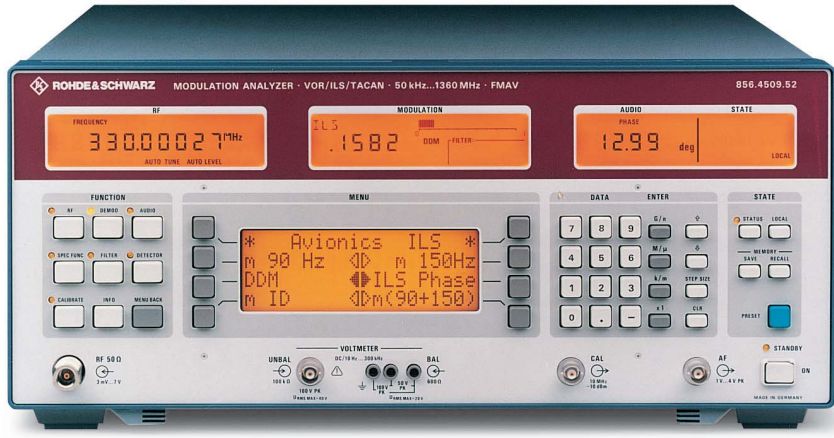
R&S FMA: 50 kHz...1360 MHz

R&S FMAB: R&S FMA mit integriertem FM-Stereodecoder

R&S FMAS: R&S FMA mit Empfangsteil und FM-Stereodecoder

R&S FMAV: Analyse von Flugnavigationssystemen

R&S FMB: Erweiterter Frequenzbereich bis 5,2 GHz



R&S FMAV (Foto 40299-1)

Kurzbeschreibung

Modulationsanalysator R&S FMA

Der R&S FMA vereint in sich die Funktionen mehrerer Messgeräte. Mit ihm können alle Parameter modulierter Signale schnell und genau analysiert werden. Daneben erlaubt seine Vielseitigkeit den Einsatz als HF-Zähler, Leistungsmesser, Voltmeter, Psophometer, Klirrfaktormesser sowie als FM-Stereodecoder. Die Messaufgaben des R&S FMA liegen sowohl im Rundfunkbereich (z.B. an AM- und FM-Sendern) wie auch im Sprechfunkbereich und bei der Kalibrierung von Messsendern. Für weitere Messaufgaben ist der R&S FMA nahezu beliebig ausbaufähig.

Modulationsanalysator R&S FMAB

Der R&S FMAB ist speziell für die Analyse von FM-Stereo-Rundfunksignalen konzipiert. Seine Messaufgaben liegen in der umfassenden Analyse von UKW-Sendern, Kanalumsetzern und Tonaufbereitungseinheiten. Der integrierte Stereodecoder kann über den geräterückseitigen Eingang mit allen Auswertemöglichkeiten

getrennt genutzt werden. Dies erlaubt zusätzlich Messungen an FM-Empfängern und Stereocodern.

Selektiver Modulationsanalysator R&S FMAS

Der R&S FMAS verbindet die Eigenschaften eines universellen Modulationsanalyators und eines FM-Stereo-TV-Zweitonen-Empfängers:

- ◆ Zusaltbare HF-/ZF-Selektion für 5 MHz bis 1000 MHz
- ◆ Selektiver Audioanalysator

Modulationsanalysator R&S FMAV

Der R&S FMAV bietet die universellen Messfunktionen des Grundmodells und spezielle Funktionen für die Belange von Luftfahrtüberwachungsbehörden, Flughafenbetreibern sowie Herstellern von Flugnavigation-Bordanlagen und -Testsystemen.

Er misst mit höchster Präzision alle bei den Flugnavigationseinrichtungen VOR und ILS relevanten Modulationsparameter. Sein dank digitaler Signalver-

arbeitung erreichter, extrem niedriger Messfehler ist besonders für die sehr strengen Anforderungen an Messgeräte für ILS-Kategorie-III-Systeme von Bedeutung. Mit diesen Voraussetzungen erweist sich der R&S FMAV auch als der ideale Kalibrator für VOR- und ILS-Messsender.

Modulationsanalysator R&S FMB

Mit dem R&S FMB ist Modulationsanalyse bis in den unteren Mikrowellenbereich möglich. Einsatzgebiete sind speziell Rundfunkreportage und Richtfunkstrecken sowie Test und Kalibrierung von Mikrowellengeneratoren. Die herausragenden Eigenschaften des Grundmodells gelten ohne Einschränkung auch für den bis 5,2 GHz erweiterten Frequenzbereich. Die Leistungsmesser-Funktion des R&S FMB unterscheidet sich gegenüber dem R&S FMA durch eine aufwendige, individuelle frequenz- und pegelabhängige Kalibrierung.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalysatoren R&S FMA, R&S FMAB, R&S FMAS, R&S FMAV, R&S FMB

Hauptmerkmale

- ◆ Schneller automatischer Frequenzabgleich durch direkte Frequenzmessung
- ◆ Rauscharmer Synthesizer mit hoher Frequenzauflösung
- ◆ Getrennte +PK- und -PK-Detektoren mit sehr kurzer Ansprechzeit
- ◆ Echter RMS-Detektor
- ◆ Sehr geringe Messfehlergrenzen
- ◆ Leistungsmessung hoher Genauigkeit

Hohe Messgeschwindigkeit

- ◆ Zwei voneinander unabhängige Frequenzzähler für gleichzeitige HF- und NF-Frequenzmessung
- ◆ Abschaltbare Messfunktionen

- ◆ Sämtliche Messzeiten sind an das Messproblem – z.B. unterste Messfrequenz oder geforderte Zählerauflösung – anpassbar
- ◆ FM-Demodulator mit hoher Bandbreite zur Analyse digitaler Modulatoren (z.B. Mobilfunk)

R&S FMAS zusätzlich:

- ◆ Ausgezeichnete statische und dynamische Selektion und hohe Empfindlichkeit für direkte Messungen an der Antenne
- ◆ Hervorragende Übertragungsqualität
- ◆ Hohe Übersteuerungsfestigkeit gegenüber Störsignalen
- ◆ Selektive HF-Pegelmessung

- ◆ Geringer Klirrfaktor durch phasenlineare ZF-Filter

Bedienung

- ◆ Menügeführte Bedienung mit Softkeys
- ◆ Nichtflüchtige Speicherung von maximal 20 kompletten Geräteeinstellungen
- ◆ Drei Messwertanzeigen für gleichzeitige Darstellung von Messwerten sowie Einblendung aller wichtigen Geräteeinstellungen
- ◆ Quasianaloganzeige hoher Auflösung mit Absolut- oder Selektiv- sowie Min-Max-Darstellung
- ◆ IEC-Bus-Fernsteuerung nach IEEE 488.2

Ausstattungs- und Optionsübersicht

● Standard R&S FMA-B.. Option – nicht verfügbar

Funktionen der Gerätemodelle, Optionen	FMA	FMAB	FMAS	FMAV	FMB
AM/FM/ϕM	●	●	●	●	●
Bewertungsfilter (CCITT, CCIR): Tiefpassfilter 5 Hz, 4,2 kHz (hohe Flankensteilheit), 30 kHz, 120 kHz (Bessel), spezielles ϕM-Filter	R&S FMA-B1	●	●	R&S FMA-B1	R&S FMA-B1
DIST-/SINAD-Meter: 10 Hz...100 kHz, messbarer Klirrfaktor bis herab zu typisch <0,005%	R&S FMA-B2	●	R&S FMA-B2	R&S FMA-B2	R&S FMA-B2
Stereodecoder: Präzisionsmessgerät, integrierter RDS-Demodulator mit externer Auswertemöglichkeit	R&S FMA-B3	●	●	–	R&S FMA-B3
AM-/FM-Kalibrator/NF-Generator: Hochpräzise Pegelkalibrierung, R&S FMA-Performance-Test, kompletter Modulationsmessplatz für Sender und Umsetzer, VOR/ILS-Basisband-signal erzeugung/-auswertung	R&S FMA-B4	R&S FMA-B4	R&S FMA-B4	–	R&S FMA-B4
Wie vor, jedoch Kalibrator mit NF- und VOR/ILS-Generator	–	–	–	R&S FMA-B4	–
VOR/ILS-Messungen	–	–	–	●	–
ILS-Klirrfaktormesser	–	–	–	●	–
Selektive NF-Analyse bis 45 kHz	–	–	–	●	–
NF-Analysator/DSP-Unit: Digitaler NF-Analysator, echte THD-Messung, Messung von Intermodulationsprodukten, selektive NF-Analyse bis 150 kHz	R&S FMA-B8	R&S FMA-B8	●	–	R&S FMA-B8
HF-/ZF-Selektion: 5...1000 MHz, zuschaltbar; mitlaufende 4-Kreis-Vorselektion, umschaltbare ZF-Filter	R&S FMA-B9	R&S FMA-B9	●	–	–
Referenzoszillator: (1x10 ⁻⁷ /Jahr)	R&S FMA-B10	R&S FMA-B10	R&S FMA-B10	●	R&S FMA-B10
5,2-GHz-Frequenzerweiterung: Erhöhte Leistungsmessgenauigkeit	R&S FMA-B12	R&S FMA-B12	–	–	●



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalysatoren R&S FMA, R&S FMAB, R&S FMAS, R&S FMAV, R&S FMB

Technische Kurzdaten

Frequenz

Frequenzbereich	
R&S FMA, R&S FMAB, R&S FMAV	50 kHz...1,36 GHz
R&S FMAS	5 MHz...1000 (1360) MHz
R&S FMB sowie R&S FMA und R&S FMAB mit Option R&S FMA-B12	50 kHz...5,2 GHz
Frequenzabstimmung	
automatisch oder manuell	
Anzeige	
10-stellige Ziffernanzeige	
Auflösung	
wahlweise 0,1/1/10/100 Hz	
Referenzoszillator	
Standard	Option FMA-B10
Alterung	
2 · 10 ⁻⁶ /Jahr	1 · 10 ⁻⁷ /Jahr
nach 30 Tagen Betrieb	
–	1 · 10 ⁻⁹ /Tag
Aufheizzeit	
15 min	15 min
Externer Referenz-Ein-/Ausgang	
manuell oder ferngesteuert	

HF-Eingang

N-Buchse, 50 Ω
Überlastschutz
bis 5 W (15 V U _{eff})
Maximale Spitzenspannung
25 V (einschließlich DC)
VSWR (f _c bis 1,36 GHz, Dämp. ≥20 dB)
≤1,2

HF-Leistungsmessung (R&S FMA-Modelle)

Leistungsmessbereich	0,18 μW...1 W (–37,5 dBm...+30 dBm)
Messfehlergrenzen (P ≥0,1 mW)	±1 dB (±0,5 dB typ.)
HF-Leistungsmessung mit Kalibrierung (R&S FMB), Messbereich	
0,18 μW...1 W (–37,5 dBm...+30 dBm)	
Fehlergrenzen (Eingangsspegel	
–10...+5 dBm, f _c =50 kHz...1,36 GHz)	
	±0,3 dB

Amplitudenmodulationsmessung

Mod.-frequenzbereich, Auflösung	10 Hz...200 kHz, 0,1% vom Messwert
Messfehlergrenzen	±1%
Eigenstör-AM, (f _c bis 1,36 GHz, CCITT)	≤0,01%
Synchrone AM bei FM, NF-Klirrfaktor	≤0,1%, ≤0,2%

Frequenzmodulationsmessung

Modulationsfrequenzbereich	10 Hz...200 kHz
Maximal messbarer Hub bei f _c	50...300 kHz 0,3...10 MHz ≥10 MHz
	f _c /10 150 kHz 700 kHz
Messfehlergrenzen, Auflösung	±1%, besser als 0,1% vom Messwert
Eigenstörhub bei f _c ≤1,36 GHz, CCITT, RMS	≤1 Hz
Stereo-Geräuschspannungsabstand	≥76 dB
Stereo-Übersprechdämpfung	≥56 dB (f _{mod} =1 kHz)
NF-Klirrfaktor	≤0,05%
Synchrone FM	≤10 Hz
Deemphasis	wahlweise 50, 75 oder 750 μs

Phasenmodulationsmessung

Modulationsfrequenzbereich	200 Hz...200 kHz
Maximal messbarer Hub	
300 kHz...10 MHz	150 rad
≥10 MHz	700 rad
Fehlergrenzen	±2%
Eigenstörhub (f _c bis 1,36 GHz, CCITT)	≤0,004 rad
Auflösung	<0,1% (minimal 0,0001 rad)
NF-Klirrfaktor	≤0,1%

NF-Voltmeter

Gleichspannungsmessung	±10 μV...20 V
Auflösung	<0,1%
Fehlergrenzen	±0,5%
Wechselspannungsmessung	30 μV...20 V
Frequenzbereich	10 Hz...300 kHz
Auflösung	0,1% vom Messwert
Fehlergrenzen (RMS, 30 Hz...20 kHz)	≤1%

Alle NF-Messeinrichtungen wie Gleichrichter, Filter, Frequenzzähler und Klirrfaktormesser sind auch bei der Spannungsmessung zur Bewertung nutzbar.
 Eingänge unsymmetrisch BNC, R_i=100 kΩ || 80 pF
 Eingänge symmetrisch R_i=600 Ω, 3pol. Buchsen, DIN 41628

NF-Gleichrichter

Spitzenwertgleichrichter	positiver oder negativer Spitzenwert oder arithmetischer Mittelwert
Effektivwertgleichrichter	Anzeige wahlweise als Effektivwert oder für Sinus umgerechnet als Spitzenwert
Quasispitzenwertgleichrichter (mit Filter-Option R&S FMA-B1)	Gleichrichter nach CCIR Rec. 468-4

Bewertungsfilter

Hochpässe (2./3./2. Ordnung)	10/20/300 Hz
Tiefpässe	3/23 kHz (4. Ordnung), entspricht in Verbindung mit 20-Hz-Hochpass CCIR 468-4, unbewertet; 100 kHz (4. Ordnung) CCIR 468-4 (bewertet), CCITT P53, 5-Hz-Tiefpass, 30-kHz- und 120-kHz-Bessel-Tiefpass 4. Ordnung, 4,2-kHz-Cauer-Tiefpass, spezielles φM-Filter
Filter-Option R&S FMA-B1	

NF-Frequenzanzeige

Frequenzbereich	5-stellig
Auflösung	10 Hz...300 kHz
Fehlergrenze	1 mHz...10 Hz
	±0,005% ±3 mHz ±1 digit

Klirrfaktormessung (Option R&S FMA-B2)

Anzeige	in % oder dB (SINAD-Wert)
Automatischer Abgleich	bei S/N ≥20 dB
Messbereich	10 Hz...100 kHz
Anzeigebereich	
Total Harmonic Distortion/SINAD	0,005%...50%/6 dB...86 dB
Fehlergrenze (20 Hz...20 kHz)	±1 dB ±0,015% THD

Stereodecoder (Option R&S FMA-B3)

Übersprechdämpfung ≥60 dB (30 Hz...15 kHz)	
Frequenzgang	±0,1 dB (30 Hz...15 kHz)
Pegeldifferenz zwischen L und R	≤0,1 dB
Nichtlineare Verzerrungen	≤0,1% (THD, 30 Hz...15 kHz)
Differenztonfaktor (DIN 45403)	d ₂ ≤0,05%, d ₃ ≤0,1%
Störspannungsabstand (CCIR, bewertet, unbewertet)	≥80 dB
Deemphasis	wahlweise 50 μs oder 75 μs
Externer Decodereingang	symm., 3pol. Buchse (DIN 41628)
Gleichtaktunterdrückung	≥50 dB (1 kHz < f ≤15 kHz)
Eingangsspegelbereich	–12...+12,5 dBm an 600 Ω, R _i ≥40 kΩ
Auflösung der PegelEinstellung	≤0,2 dB
Stereodecoder-Ausgänge	
L, R, M	symm., 3pol. Buchsen (DIN 41628), +6 dBm, R _i ≤30 Ω, R _i ≥300 Ω
S	unsymmetrisch, BNC, R _i ≥600 Ω
RDS-Decoderausgänge, Signale	9pol Cannon-Buchse, Data, Clock, Qualitätssignal, ARI-Info, 57-kHz-Träger (TTL)

Messzeit

Schnelle Modulationsmessung	1 s typ. ≤120 ms
-----------------------------	------------------

Ausgänge

ZF-Ausgang	max. 200 mV an 50 Ω
AM-Ausgang	max. 1 V an 600 Ω (DC-koppelbar)
FM-/φM-Ausgang	+6 dBm (1,545 V) bei 40 kHz Hub/40 rad an 600 Ω (DC-gekoppelt)
Klirrfaktor-Messausgang	max. 1 V an 600 Ω (mit Option FMA-B2)
NF-Ausgang	1 V...4 V an 600 Ω

Fernsteuerung

	IEC 625-1/625-2 (IEEE 488.1/2)
--	--------------------------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalysatoren R&S FMA, R&S FMAB, R&S FMAS, R&S FMAV, R&S FMB

AM-/FM-Kalibrator/NF-Generator (Option R&S FMA-B4)

Die Daten sind bei +23°C (73,4°F) getestet und im Bereich 23 ± 5°C (73,4 ± 9°F) durch das Design gewährleistet.

NF (Ein- und Zweiton-Signale)	
Frequenzbereich	10 Hz...100 kHz
Frequenzauflösung	1 mHz
Frequenzfehler	1 mHz + Fehler der Referenzfrequenz
Pegel	1 mV...7 V (Spitzenspannung ≤10 V)
Ausgangspegelfehler bei 1kHz	≤0,1% ± 10 μV
Pegelauflösung	0,02% (min.10 μV)
Frequenzgang (bei R _i = 20 Ω, C _i ≤200 pF) 10 Hz...50 kHz	≤±0,1%
THD + N (Pegel ≤ 6 V), 10 Hz...20 kHz	≤0,02%
Differenztonfaktor (bei Zweiton-Signalen, Spitzenspannung ≤8 V)	
10 Hz...20 kHz	≥74 dB

Stereo-MPX

Die Daten sind durch das Design vorgegeben und nicht einzeln getestet. Erzeugung von Stereo-Multiplex-Signalen L, R, R = L, R = -L einschließlich 19-kHz-Pilotton (abschaltbar) oder 19-kHz-Pilotton + 57-kHz-Hilfsträger (ohne Multiplexsignal)

Lineare Verzerrungen	
Schaltbare Preemphasen	50/75 μs
Frequenzgang 10 Hz...53 kHz	≤0,1%
Übersprechdämpfung	
30 Hz...15 kHz	≥65 dB
Nichtlineare Verzerrungen	
und Differenztonfaktor	≥70 dB
Fremd- und Geräuschspannungsabstand nach CCIR-468-4	
Pilotton	≥80 dB
Nennfrequenz	
19 kHz ± 1 mHz + Fehler der Referenzfrequenz	
Phase gegen Träger	
Einstellbereich	±10°
57-kHz-Hilfsträger (möglich nur bei abgeschaltetem Multiplex-Signal)	
Nennfrequenz	57 kHz ± 1 mHz + Fehler der Referenzfrequenz
Phase gegen Pilotton	
Einstellbereich	±30°

VOR-ILS (nur bei R&S FMAV)

Die Daten sind durch das Design vorgegeben und nicht einzeln getestet.

VOR	
Hubfehler auf 9,96-kHz-Hilfsträger	≤±0,1% ± 1 Hz
Einstellbereich	0...700 Hz
Phasenfehler 30 Hz	≤±0,005°
ILS	
Frequenzgang 90 Hz/150 Hz	≤0,02%
Zusätzlicher Amplitudendifferenzfehler	≤0,1% · Amplitudendifferenz
Phasenfehler 90 Hz/150 Hz	≤±0,05°

Ausgänge	2 BNC-Buchsen auf der Rückseite, unsymmetrisch, gleiches Signal (einzeln abschaltbar) oder 1 x symmetrisch
Innenwiderstand	20 Ω, 200 Ω, 600 Ω schaltbar
Toleranz	±1% ± 2 Ω

AM

Trägerfrequenz	10 MHz
Pegel	-10 dBm
Modulationsgrad	0...99%, einstellbar
Fehler bei f _{mod} = 1 kHz, 80% AM	≤0,1% der Anzeige
Zusatz-Linearitätsfehler bei m = 10%...95%	≤0,1%
Modulationsfrequenzgang	
15 Hz...10 kHz	≤0,1%
Modulationsklirrfaktor (THD + N)	
10 Hz...20 kHz, m = 80%	≤0,1%
Synchrone φM, m ≤ 80%	≤0,01 rad
Eigenstör-AM, 20 Hz...23 kHz, RMS	≤0,02% typ.

AM-VOR/ILS (nur bei R&S FMAV)

ILS	
DDM-Genauigkeit	
m = 18%...22%	≤±0,00005 DDM ± 0,001 · (DDM)
m = 32%...48%	≤±0,0001 DDM ± 0,001 · (DDM)
Phasenfehler 90 Hz/150 Hz	≤0,1°
VOR	
Hubfehler auf 9,96-kHz-Hilfsträger	≤±0,1% ± 1 Hz
Hub-Einstellbereich	0...700 Hz
Phasenfehler 30 Hz	≤0,01°

FM

Trägerfrequenz	10 MHz
Pegel	-10 dBm
Hub (f _{mod} = 1 kHz, geformtes Rechteck)	100 kHz
Hubfehler	≤0,1%
Zusätzlich sinusförmig modulierbar	f _{mod} = 10 Hz...100 kHz, Hub = 1...100 kHz
Eigenstör-FM (B = 23 kHz, RMS)	≤10 Hz
Hubfehler bei 100 kHz Hub,	
f _{mod} = 1 kHz	≤0,2% + Eigenstör-FM
Zusatz-Linearitätsfehler bei	
f _{mod} = 1 kHz, Hub = 10 kHz...100 kHz	≤0,1%
Modulationsfrequenzgang	
10 Hz...100 kHz	≤0,5%
Modulationsklirrfaktor bei Hub = 100 kHz,	
f _{mod} = 10 Hz...20 kHz	≤0,1%
Synchrone AM (50 kHz Hub,	
f _{mod} = 1 kHz, B = 3 kHz)	≤0,05% typ.

Pegel

Trägerfrequenz	10 MHz
Frequenzfehler	Fehler der Referenzfrequenz
Pegelpbereich	-50 dBm...-4 dBm
Pegelfehler	
Ausgangspegel -10 dBm	≤0,1 dB
-40 dBm...-4 dBm	≤0,2 dB ± 6 nW
Ausgang	BNC-Buchse Frontplatte (CAL), zusätzlich intern auf HF-Eingang schaltbar
VSWR bei 10 MHz	≤1,05



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalysatoren R&S FMA, R&S FMAB, R&S FMAS, R&S FMAV, R&S FMB

Technische Kurzdaten FMAS-Empfängerbetrieb

Anstelle der Option DIST-/SINAD-Meter R&S FMA-B2 ist im R&S FMAS die Option NF-Analysator/DSP-Unit R&S FMA-B8 enthalten.

HF-/ZF-Selektion (Option R&S FMA-B9)

Frequenz	5 MHz...1000 MHz	
Frequenzbereich	FM wide	FM narrow/TV-2-Tone
ZF-Bandbreiten (-3 dB)	350 kHz	150 kHz
Formfaktor (-3/-60 dB)	3,4	3,7

HF-Pegel

HF-Eingangsspegelbereich bis 5 W (15 V RMS), U_{ss} max. 25 V
Überlastschutz
VSWR $\leq 2,7$ (ohne Dämpfung)
 $\leq 1,4$ (bei ≥ 10 dB Dämpfung)

Selektive Pegelmessung
Messfehlergrenze¹⁾

5 MHz...500 MHz	± 2 dB ± 3 μ V
500 MHz...1000 MHz	± 3 dB ± 3 μ V

FM-Stereo

Selektion

Verhältnis von Nutz- zu Störpegel für einen Geräuschspannungsabstand von ≥ 54 dB, bezogen auf ein Nutzsignal mit $\Delta f = 40$ kHz, $f_{mod} = 500$ Hz. Stereomessungen mit eingeschalteter Deemphasis (50 μ s) im Stereodecoder. Messwerte gelten für Eingangspegel ≥ 200 μ V (-61 dBm) bei Mono, ≥ 2 mV (-41 dBm) bei Stereo.

Nahselektion, Störsender moduliert, $f_{mod} = 500$ Hz, $\Delta f = 75$ kHz

Frequenzdifferenz	Stereo		Mono	
	FM breit	FM schmal	FM breit	FM schmal
± 100 kHz	≤ 64 dB	≤ 61 dB	≤ 7 dB	≤ 4 dB
± 200 kHz	≤ 25 dB	≤ 11 dB	≤ 7 dB	≤ 0 dB
± 300 kHz	≤ 5 dB	≤ -15 dB	≤ 4 dB	≤ -16 dB
± 600 kHz	-	-	≤ -26 dB	≤ -46 dB

Weitabselektion, Störsender moduliert, $f_{mod} = 500$ Hz, $\Delta f = 75$ kHz, Frequenzdifferenz $\geq 1,2$ MHz (ausgenommen Spiegelfrequenz und 1. ZF)

Frequenzbereich	FM breit	FM schmal
87,5...108 MHz	-	≤ -54 dB
übriger Bereich	-	≤ -40 dB

Lineare Verzerrungen

Amplitudenfrequenzgang, gemessen am MPX-Signalausgang, $\Delta f = 40$ kHz, Bezugsfrequenz 500 Hz

Frequenz	FM breit	FM schmal
40 Hz...43 kHz	$\pm 0,1$ dB	$\pm 0,1$ dB
43 kHz...53 kHz	$\pm 0,1$ dB	$\pm 0,3$ dB
53 kHz...61 kHz	$\pm 0,2$ dB	± 1 dB
61 kHz...70 kHz	$\pm 0,5$ dB	± 3 dB
70 kHz...75 kHz	$\pm 1,5$ dB	± 5 dB
Stereo-Übersprechen L \leftrightarrow R, gemessen über Stereodecoder, ohne Deemphasis	-50 dB	-37 dB
40 Hz...5 kHz	-44 dB	-31 dB

Nichtlineare Verzerrungen

Klirrfaktor, gemessen am MPX-Signalausgang (Mono)

Frequenz	$\Delta f = 75$ kHz		$\Delta f = 100$ kHz	
	breit	schmal	breit	schmal
40 Hz...5 kHz	-	$\leq 0,5\%$	-	$\leq 1\%$
40 Hz...15 kHz	$\leq 0,25\%$	-	$\leq 0,5\%$	-

Gemessen über Stereodecoder

Frequenz	Stereo		Mono	
	breit	schmal	breit	schmal
FM, 40 Hz...5 kHz	$\leq 0,3\%$	$\leq 0,8\%$	$\leq 0,25\%$	$\leq 0,5\%$
$\Delta f = 75$ kHz	$\leq 0,6\%$	$\leq 1,6\%$	$\leq 0,5\%$	$\leq 1\%$
$\Delta f = 100$ kHz	-	-	-	-

Störspannungsabstand

Nach CCIR 468-4, Deemphasis 50 μ s, bezogen auf $\Delta f = 40$ kHz, $f_{mod} = 500$ Hz
Störspannungsabstand (CCIR 468-4, bewertet), Betriebsart LOW NOISE¹⁾

f_e /MHz	Stereo			Mono		
	5...130	130...470	470...1000	5...130	130...470	470...1000
Eingangsspannung	≥ 200 μ V	-	-	≥ 58 dB	≥ 58 dB	≥ 58 dB
≥ 2 mV	≥ 58 dB	≥ 58 dB	≥ 56 dB	≥ 76 dB	≥ 76 dB	≥ 74 dB
≥ 20 mV	≥ 70 dB	≥ 63 dB	≥ 60 dB	≥ 76 dB	≥ 76 dB	≥ 74 dB

TV-Zweitton

Eingangssignal TV-Zweitton-Signal, Standard B/G in ZF-Lage oder in den Bereichen I, II und IV/V mit und ohne moduliertem Bildträger

Hubmessfehlergrenzen

30 Hz...15 kHz, $\Delta f \leq 70$ kHz $\pm 1\%$ + Eigenstör-FM

Differenzfehlergrenzen

bei sukzessiver Hubmessung

Ton1/Ton2, 30 Hz...15 kHz $\pm 0,3\%$ + Eigenstör-FM

Nichtlineare Verzerrungen

$\Delta f = 50$ kHz $\Delta f = 70$ kHz

Klirrfaktor	$f_{mod} = 30$ Hz...5 kHz	$f_{mod} = 5$...15 kHz
	$\leq 0,3\%$	$\leq 0,5\%$
	$\leq 0,5\%$	1%

Störspannungsabstand

Quasispitzenwertmessung nach CCIR 468-4, bewertet und unbewertet; Deemphasis 50 μ s, bezogen auf Nutzsignal mit $\Delta f = 30$ kHz und $f_{mod} = 500$ Hz

Eingangspegel (selektiv)	unbewertet	bewertet
≥ 200 μ V	≥ 53 dB	≥ 53 dB
≥ 2 mV	≥ 73 dB	≥ 73 dB

Kanalübersprechdämpfung, bezogen auf $\Delta f = 30$ kHz, $f_{mod} = 500$ Hz, selektiv gemessen, Deemphasis 50 μ s, jeweils anderer Tonträger moduliert mit Frequenzen von 30 Hz bis 15 kHz, $\Delta f = 55$ kHz.

Pegel (selektiv) ≥ 5 mV ≥ 80 dB

NF-Analysator/DSP-Unit (R&S FMA-B8)

Selektive Klirrfaktormessung

Anzeige in % oder dB
Anzeigebereich 0,001%...20%,
-100 dB...-14 dB

Messung des Einzelklirrfaktors k_i (i=2, 3, ...10)

Messfehlergrenzen

10 Hz $\leq f_1 \leq 14$ kHz,	$f_1 \leq 50$ kHz
$f_{ki} \leq 42$ kHz	$f_{ki} \leq 150$ kHz
$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,02\%$ absolut	$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,05\%$ absolut

THD-Messung

Berücksichtigung der Harmonischen i = n (n=2...10 wählbar)

Messfehlergrenzen

10 Hz $\leq f_1 \leq 14$ kHz	$f_1 \leq 50$ kHz
$f_{kn} \leq 42$ kHz	$f_{kn} \leq 150$ kHz
$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,03\%$ absolut	$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,1\%$ absolut



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalyatoren R&S FMA, R&S FMAB, R&S FMAS, R&S FMAV, R&S FMB

Intermodulationsmessung

Differenztonfaktor d_2, d_3 nach IEC 268-3

Anzeige in % oder dB
Anzeigebereich 0,001%...20%,
-100 dB...-14 dB

Messfehlergrenzen ($f_2 - f_1 \geq 30$ Hz)

$2 \times f_2 - f_1 \leq 42$ kHz 42 kHz < $2 \times f_2 - f_1 \leq 150$ kHz
 $\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,02\%$ absolut $\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,05\%$ absolut

Selektive Modulations- und Spannungsmessung

mit Spezial-Bandpassfilter, bei den Funktionen Voltmeter, AM, FM und ϕM

Bandbreite (B_{-3dB}) bei Mittenfrequenz f_c

f_c	10 Hz... ≤ 1 kHz	1 kHz... ≤ 20 kHz	20 kHz... ≤ 150 kHz
B_{-3dB}	2,3 Hz	6,8 Hz	68 Hz

Formfaktor 3 dB/80 dB <4
Weitabselektion 80 dB
Anzeigebereich entspricht dem Anzeigebereich der jeweiligen Betriebsart

Messabweichung²⁾

bei Abweichung der Messfrequenz von der Mittenfrequenz $< B_{-3dB}/4$
bei Mittenfrequenz f_c 10 Hz...100 kHz 100 kHz...150 kHz
 $\leq 2\%$ $\leq 5\%$

Rückseitige Ausgänge

Ablenkung für externes Oszilloskop

DSP1 y-Ablenkung, 0...4 V, BNC-Buchse
DSP2 x-Ablenkung, 0...4 V, BNC-Buchse

Skaliermarken

vertikal 13 Marken, 10 dB/Div.
horizontal 10 Marken, die Skalierung ist über das Info-Menü abfragbar

Technische Kurzdaten FMAV, VOR/ILS-Messung

VOR/ILS

Die Daten sind gewährleistet in den angegebenen Frequenzbereichen (f_E), sie gelten typisch für alle Frequenzen ≥ 10 MHz.

VOR ($f_E = 10$ MHz; 108...120 MHz)

Amplitudenmodulationsmessung Fehlergrenzen bei $m = 10\% \dots 90\%$:
 $f_{mod} = 30$ Hz/9,96 kHz $\pm 0,8\%$ vom Messwert
 $f_{mod} = 300$ Hz...4 kHz $\pm 1,2\%$ vom Messwert

Frequenzmodulationsmessung

Max. messbarer Hub 9,96-kHz-Träger
700 Hz

Fehlergrenzen ($f_{mod} = 30$ Hz $\pm 1\%$) $\pm 0,5\% \pm 0,1$ Hz

Phasendifferenzmessung bei 30 Hz

Messbereich $0^\circ \dots 360^\circ$
Messfehlergrenzen $\pm 0,03^\circ$
Auflösung $\leq 0,01^\circ$

ILS ($f_E = 10$ MHz; 108 MHz...120 MHz;
328 MHz...336 MHz)

Amplitudenmodulationsmessung $m = 10\% \dots 90\%$
Messfehlergrenzen
90/150 Hz $\pm 2\%$ $\pm 0,5\%$ vom Messwert
300 Hz...4 kHz (Identifizier) $\pm 1,2\%$ vom Messwert

DDM-Messung

Messbereich $0 \dots \pm 0,2$ DDM
 f_{mod} 90/150 Hz $\pm 1\%$
Messfehlergrenzen
 $m = 18\% \dots 22\%$ $\pm 0,0002$ DDM $\pm 0,1\%$ v. Messwert
 $m = 32\% \dots 48\%$ $\pm 0,0005$ DDM $\pm 0,1\%$ v. Messwert

Auflösung $\leq 0,0001$ DDM

Messung des Phasenwinkels zwischen den 90-Hz- und 150-Hz-Signalen

Messbereich $\pm 60^\circ$
Messfehlergrenzen $\pm 0,2^\circ$
Auflösung $\leq 0,01^\circ$

Bestellangaben

Modulationsanalysator	R&S FMA	0852.8500.52
	R&S FMAB	0856.4750.52
	R&S FMAV	0856.4509.52
	R&S FMB	0856.5005.52
Selektiver Modulationsanalysator	R&S FMAS	0856.6001.52

Optionen (Bestückungsmöglichkeiten siehe Seite 323)

Filter	R&S FMA-B1	0855.2002.52
DIST-/SINAD-Meter	R&S FMA-B2	0855.0000.52
Stereodecoder	R&S FMA-B3	0856.0003.52
AM-/R&S FM-Kalibrator/NF-Generator	R&S FMA-B4	0855.6008.52
NF-Analysator/DSP-Unit	R&S FMA-B8	0855.9007.55
HF-/ZF-Selektion 5...1000 MHz	R&S FMA-B9	0856.6501.52
Referenzoszillator	R&S FMA-B10	0856.3502.52
5,2-GHz-Frequenzerweiterung	R&S FMA-B12	0855.8500.52

Ergänzungen

Service-Kit	R&S FMA-Z1	0856.4009.52
Leistungsdämpfungsglied 20 dB/50 W	R&S RDL 50	1035.1700.52

1) Im Temperaturbereich $15^\circ C \dots 35^\circ C$, außerhalb dieses Bereichs verdoppelt sich der Fehler.

2) Zusatzfehler bei selektiver Messung zum für die jeweilige Betriebsart Voltmeter, AM, FM und ϕM angegebenen Fehler.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Spektralanalysator höchster Auflösung mit niedriger Polarisationsempfindlichkeit und großer Dynamik Q8384 (Foto 43439-4)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 7

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	Seite
Themaeinführung			331
Optischer Wellenlängenmesser	480 nm ... 1650 nm Optischer Wellenlängenmesser höchster Genauigkeit	0.8326	333
Optischer Multi-Wellenlängenmesser	1270 nm ... 1680 nm Optischer Wellenlängenmesser für bis zu 300 Kanäle mit kurzer Messzeit	0.8331	334
Optischer Spektrumanalysator	350 nm ... 1750 nm Hochauflösender optischer Spektrumanalysator der Spitzenklasse	0.8347	335
Optischer Spektrumanalysator	600 nm ... 1750 nm Optischer Spektrumanalysator höchster Auflösung mit niedriger Polarisationsempfindlichkeit und großer Dynamik	0.8384	337
Optical Chirpform Test Set	Ein Gerät zur schnellen und einfachen Messung des dynamischen Chirp von optischen Modulatoren und Laserdioden bis zu einer Datenrate von 50 Gbps	0.7607	339
Optischer Netzwerkanalysator	1525 nm...1635 nm Hochgeschwindigkeitsmessungen der Übertragungs- und Reflexionseigenschaften von optischen DWDM-Komponenten	0.7760	341
Optischer Handleistungsmesser	400 nm ... 1650 nm Vielseitiges, handliches optisches Leistungsmessgerät	TQ.8210	343
Optischer Tischleistungsmesser	400 nm ... 1750 nm Optischer Tischleistungsmesser mit hoher Messgenauigkeit in Einschubtechnik mit diversen Lichtquellen	0.8221	345
Optischer Polarisations-scrambler	1290 nm...1580 nm Schneller und präziser Polarisations-scrambler	0.8163	347
Bit Error Rate Tester	150 Mbit/s...12,5 Gbit/s Auswertung und Analyse von Bitfehlern in schnellen digitalen Kommunikations- und optischen Übertragungsnetzen	D.3186/D.3286	348
Transmission Analyzer	10 MHz...3,6 GHz Kompakte Integration eines Pulse-Pattern-Generators und Bit-Error-Detektors, vielseitiges Werkzeug für den Test moderner High-Speed-Komponenten	D.3371	352

Themaeführung

Seit der Erfindung des Buchdruckes durch Gutenberg in der Mitte des 15. Jahrhunderts ist das gedruckte Wort die Grundlage für die Weitergabe von Wissen. Die Erfindung der Drucktechnologie war aber auch die Grundlage für die Entwicklung moderner Technologien auf dem Weg ins Kommunikationszeitalter. Heute spielen Computer eine wichtige Rolle bei der Erstellung, Verarbeitung und Archivierung von Informationen und haben in vielen Fällen den Druck als Speicher- und Übertragungsmedium ersetzt. Magnet- und Halbleiterspeicher erfassen gigantische Datenmengen auf kleinstem Raum. Computer sind heute nicht zuletzt ein unverzichtbares Hilfsmittel bei der Erzeugung von Print- und Onlinemedien. Eine wichtige Rolle spielt dabei die weltweite schnelle Übertragung von Daten.

Fünf Jahrhunderte nach Gutenberg revolutioniert ein neues Medium die Erfassung und Übertragung des Wissens der Menschheit – die optische Übertragungstechnik. Halbleiter, Laser und Glasfasern sind Hauptbestandteile dieser neuen Übertragungstechnologie. Optoelektronische Schaltkreise und Systeme gewinnen Informationen aus Licht, indem sie dessen Intensität, Wellenlänge und Polarisation analysieren. Dieses Licht seinerseits wurde ebenfalls von optoelektronischen Elementen erzeugt und mit Information beaufschlagt. Die Entwicklung, Forschung und Weiterentwicklung solcher optoelektronischer Schaltkreise macht es nötig, die optischen Parameter messtechnisch zuverlässig zu erfassen.

Optische Leistungsmesser und Lichtquellen

Optische Leistungsmesser sind unverzichtbare Geräte bei der Entwicklung von optischen Technologien. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, einen grundlegenden Parameter zu erfassen und so die Leistungsfähigkeit eines Übertragungssystems oder dessen Komponenten zu bestimmen. Die Messmethode beruht entweder auf der Umwandlung von Lichtintensität in einen proportionalen Stromfluss oder die Lichtleistung wird direkt in Wärmeenergie umgewandelt. Während letzteres Verfahren häufig bei Laborstandards zum Einsatz kommt, wird für den industriellen Bereich die optoelektrische Wandlung mit Halbleitersensoren bevorzugt. Sie reagieren schneller auf Intensitätsänderungen und garantieren heute ebenfalls ein stabiles Messergebnis.

Ein Nachteil ist allerdings die starke Wellenlängenabhängigkeit der Halbleitermaterialien. Um einen Bereich von 400 nm bis 1750 nm abzudecken, verwendet man heute in der Regel Siliziumsensoren für den Bereich bis etwa 1000 nm; für längere Wellenlängen eignet sich Germanium oder Indium-Gallium-Arsenid (InGaAs). Die Wellenlängenabhängigkeit des Materials in seinem Arbeitsbereich wird bei modernen Leistungsmessern über eine Korrekturwert-Tabelle kompensiert. Vom Benutzer wird lediglich die Wellenlänge des zu messenden Lichtes eingegeben, der Anzeigewert ist dann bereits berichtigt. Eine genaue Kenntnis der Wellenlänge ist für eine korrekte Messung also ein Muss. Dies ist auch wichtig bei der Verwendung von Messlichtquellen, die ihrerseits möglichst eng im Wellenlängenspektrum toleriert sein sollen.

Je höher die Leistung einer solchen Lichtquelle ist, um so höher ist letztendlich die verfügbare Messdynamik. Nachdem der Leistungsmesser z.B. für die Vermessung der Dämpfung einer Glasfaser auf die Lichtquelle kalibriert wurde, ist es wichtig, dass sich die Leistung der Quelle nicht mehr ändert. Es ist daher unerlässlich, dass Messlichtquellen leistungsge-regelt sind. Bei LEDs ist eine Regelung des Stromes mit Temperaturrückmeldung ausreichend, bei LDs muss über einen Monitorsensor die Leistung direkt gemessen werden.

Spektrale Analyse

Die wissenschaftliche Spektraluntersuchung von Licht begann am Licht der Sonne. Für das menschliche Auge ist der Bereich von etwa 400 nm bis 800 nm Wellenlänge sichtbar. Die kurzwellige Grenze ist dabei die Grenze zum Ultravioletten und erscheint dem Auge blau/violett; die langen Wellenlängen erscheinen dem Auge tiefrot und sind die Grenze zur Wärmestrahlung (Infrarot). Innerhalb dieses Bereiches erscheinen die verschiedenen Wellenlängen als Farbe. In der optischen Nachrichtentechnik kommen Wellenlängen von 850 nm bis 1630 nm zum Einsatz. Dieses „Licht“ ist für das menschliche Auge also unsichtbar, was eine direkte Beurteilung ausschließt. Für die wissenschaftliche Analyse der Wellenlänge werden sogenannte Spektrometer eingesetzt; in der Nachrichtentechnik spricht man von optischen Spektralanalysatoren. Mögliche Verfahren für die Wellenlängenmessung sind z.B.:

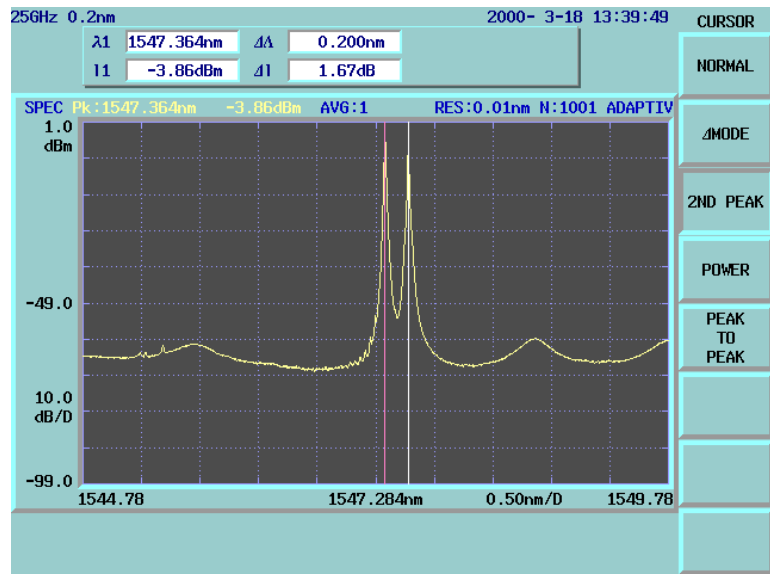
- ◆ Beugung des Lichtes an einem Gitter (dispersive Spektroskopie)
- ◆ Messung der räumlichen Intensitätsverteilung
- ◆ Analyse des Lichtes z.B. mit einem Michelson-Interferometer (Fourier-Spektroskopie), bei dem aus einem Zeitsignal mittels Fourier-Transformation wieder eine Spektraldarstellung gewonnen wird

Am häufigsten trifft man die dispersiven Verfahren an, da sie eine hohe Messempfindlichkeit bieten. Interferometrische Verfahren sind dagegen oftmals in Messgenauigkeit und -auflösung überlegen. Der Wellenlängenmesser Q8326 erreicht

damit z.B. eine Auflösung von 1 pm mit nur 2 ppm Messunsicherheit. Interferometer nach Fabry-Perot oder Mach-Zehnder trifft man in der Praxis seltener, jedoch sind auch mit ihnen zuverlässige Wellenlängenanalysen durchführbar.

Messbeispiel,

durchgeführt mit dem Optischen Spektrumanalysator Q8384 (Seite 337).



Hochauflösende Messung zweier optischer Quellen mit 0,2 nm Abstand

Über die folgenden Seiten

Die in diesem Katalog dargestellte optische Messtechnik zeigt wichtige Messgeräte für Forschung, Entwicklung, Industrie und Ausbildung zu den beiden beschriebenen Themenbereichen.

Unsere Produktpalette wird ständig der neuesten Entwicklung in diesem komplexen Bereich der Messtechnik angepasst. Bitte fragen Sie uns zur jeweils aktuellen Produktpalette, insbesondere zu Neuentwicklungen und Sonderanfertigungen.

Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH

München
 Telefon: +49-(0)89-4129-13711
 Telefax: +49-(0)89-4129-13723



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Wellenlängenmesser Q8326

480 nm...1650 nm

**Optischer Wellenlängenmesser
höchster Genauigkeit**

Kurzbeschreibung

Der Q8326 ist ein optischer Wellenlängenmesser (Advantest) mit hoher Auflösung der Zentrumswellenlänge. Er ist geeignet für Laserdioden, LEDs und andere schmalbandige Lichtquellen. Die hohe Messgenauigkeit und Auflösung werden durch einen eingebauten HeNe-Referenzlaser über außergewöhnlich lange Zeit garantiert, die Lichteinkopplung erfolgt mittels Glasfaser. Eine analoge Pegelanzeige hilft bei Einstellarbeiten an der Ankopplung, falls das Licht erst noch in die Glasfaser eingekoppelt werden muss. Aufgrund seiner hohen Genauigkeit eignet sich der Q8326 als Kalibrierstandard für Spektrometer; mit seiner Hilfe können Dye-Laser abgestimmt werden. Ebenso kann das Wellenlängenverhalten von Halbleiterelementen untersucht werden. Die hohe Auflösung ermöglicht es z. B., Temperatur- und Chirp-Verhalten von Laserdioden bei Modulation für WDM exakt zu vermessen. Das Gerät zeigt die



Foto 43466-1

Messwellenlänge immer als Vakuumwellenlänge an und schließt somit Messfehler durch den veränderlichen Brechungsindex der Luft aus. Mit 5 Messungen pro Sekunde ermöglicht das Gerät eine Echtzeitbeobachtung von Wellenlängenänderungen. Moduliertes Licht kann ab einer Modulationsfrequenz von 3 MHz oder höher zuverlässig erfasst werden.

Bedienung

Der Q8326 ist auf Frequenzanzeige umschaltbar und löst dann bis 100 MHz auf. Die Einstellung der Auflösung erfolgt automatisch auf den höchstmöglichen Wert, begrenzend wirkt sich die spektrale Breite der zu messenden Lichtquelle aus, wobei breite Quellen die erreichbare Messgenauigkeit vermindern.

Die Anzeige lässt sich im Frequenzmodus und im Wellenlängenmodus auf Null setzen, wonach nur noch Frequenz bzw. Wellenlängenänderungen angezeigt werden. Diese Funktion ist besonders zur Langzeitstabilitätsüberwachung von Quellen nützlich. Für Systemanwendungen steht optional ein 19"-Schrank-Adapter zur Verfügung. Neben dem standardmäßigen FC-Eingang lassen sich auch ST- und SC-Steckertypen adaptieren.

Hauptmerkmale

- ◆ Messunsicherheit nur 2 ppm
- ◆ Auflösung 0,001 nm (gemittelt)
- ◆ Wellenlänge und Frequenzanzeige
- ◆ 5 Messungen/s

Technische Kurzdaten

Wellenlängenbereiche	480 nm...1650 nm (181...625 THz)
Eingangsempfindlichkeit	-30 dBm (1200 nm...1600 nm) -25 dBm (600 nm...1650 nm) +10 dBm
Max. Eingangspegel	
Anzeige	10-stellig, Wellenlänge oder Frequenz
Auflösung	1/0, 1/0,01/0,001+0,0001 nm oder 100/10/1 GHz/100 MHz, automatische Anpassung
Messunsicherheit (25 ±5°C)	±(0,05 x Halbwertsbreite der Quelle) ±2 ppm ±Auflösung
Stabilität	±Auflösung bei Mittelwertbildung
Mittelwertbildung	rollierend (aus letzten 10 Messwerten)
Messgeschwindigkeit	5 Messwerte pro Sekunde
Optischer Anschluss	FC/PC mit 50/125-µm-Gradientenindexfaser innen, Stecker umrüstbar; andere Stecker auf Anfrage

Analogausgang	D/A-Konvertierung von 0 V bis 1 V für die letzten drei Stellen der Anzeige
Fernsteuerung	IEC625 (IEEE488)
Betriebstemperaturbereich	+10°C...+40°C
Stromversorgung	100 V...240 V, 50/60 Hz (60 VA)
Abmessungen (B x H x T)	300 mm x 132 mm x 450 mm
Gewicht	10 kg

Bestellangaben

Optischer Wellenlängenmesser	Q8326
Ergänzungen	
19"-Adapter	A02450
SC-Adapter	A08162
ST-Adapter	A08163



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

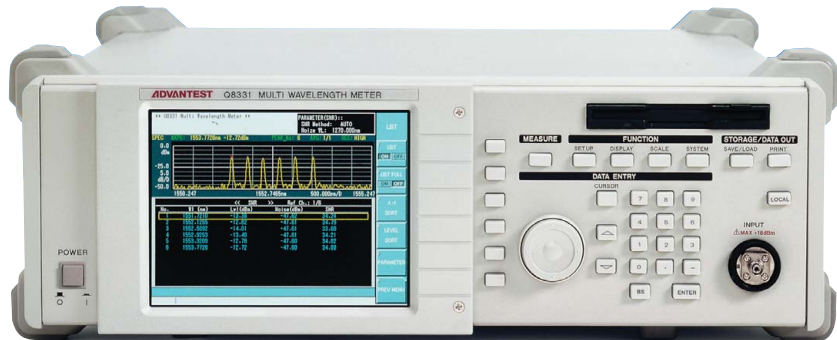


Optischer Multi-Wellenlängenmesser Q8331

Optischer Wellenlängenmesser für bis zu 300 Kanäle mit kurzer Messzeit



Foto 43871-1



Merkmale und Vorzüge

- ◆ Genauigkeit der Wellenlängen ± 1 ppm ($\pm 1,5$ pm bei 1550 nm)
- ◆ Auflösung bis zu 0,1 pm
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit von 2 Messwerten pro Sekunde
- ◆ Unterscheidung von bis zu 300 optischen Kanälen
- ◆ Auflösbare Kanaltrennung von 10 GHz
- ◆ Gleichzeitige Anzeige von Spektrum und Liste
- ◆ Analyse der Abweichungen vom Wellenlängen-Bezugsraster
- ◆ Pass/Fail-Überwachung und Aufzeichnung von Messwerten über der Zeit

Anwendungen

- ◆ Messung und Prüfung von DWDM- (Dense Wavelength Division Multiplexing) Übertragungslaserwellenlängen
- ◆ Einstellung von DWDM-Übertragungslasern
- ◆ Vergleich der Laserwellenlängen zu den Bezugsrastern
- ◆ Überwachung der Wellenlängen- und Leistungspegeländerungen über der Zeit

Der Q8331 ist ein Multi-Wellenlängenmesser zur Messung von Wellenlängen und Leistungspegeln von optischen DWDM-Signalen. Er misst sowohl modulierte als auch unmodulierte optische

CW-Signale mit hoher Genauigkeit, Auflösung und Geschwindigkeit. Das Messgerät basiert auf einem Michelson-Interferometer mit internem HeNe-Laser als Wellenlängenreferenz. Die Verwendung eines HeNe-Lasers als Wellenlängenreferenz ermöglicht sehr genaue Messungen bis zu ± 1 ppm ($\pm 1,5$ pm bei 1550 nm). Da der HeNe-Laser äußerst stabil oszilliert, ist die Messgenauigkeit über einen langen Zeitraum sichergestellt, ohne dass eine erneute Kalibrierung erforderlich ist. Außerdem verfügt der Q8331 über Temperatur- und Luftdrucksensoren, mit denen er die Messungen automatisch an Temperatur- und Luftdruckveränderungen anpassen kann.

Technische Daten

Wellenlängenbereich	1270 nm...1680 nm
Wellenlängenfehler	± 1 ppm (1,5 pm bei 1550 nm)
Anzeigeauflösung	0,1 pm, Kanaltrennung bis 10 GHz
Leistungsmessfehler	$\pm 0,5$ dB (1310 nm, 1550 nm)
Eingangsleistung	-40 dBm (1270 nm...1600 nm)
Maximale Eingangsleistung	+10 dBm
Messzeit	0,5 s
Anzeige	6,5" LCD
Abmessungen (B x H x T)	424 mm x 132 mm x 500 mm
Gewicht	13 kg

Bestellangaben

Optischer Multi-Wellenlängenmesser	Q8331
Ergänzungen	
19"-Gestelladapter	A02708
SC-Adapter	A08162
ST-Adapter	A08163



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

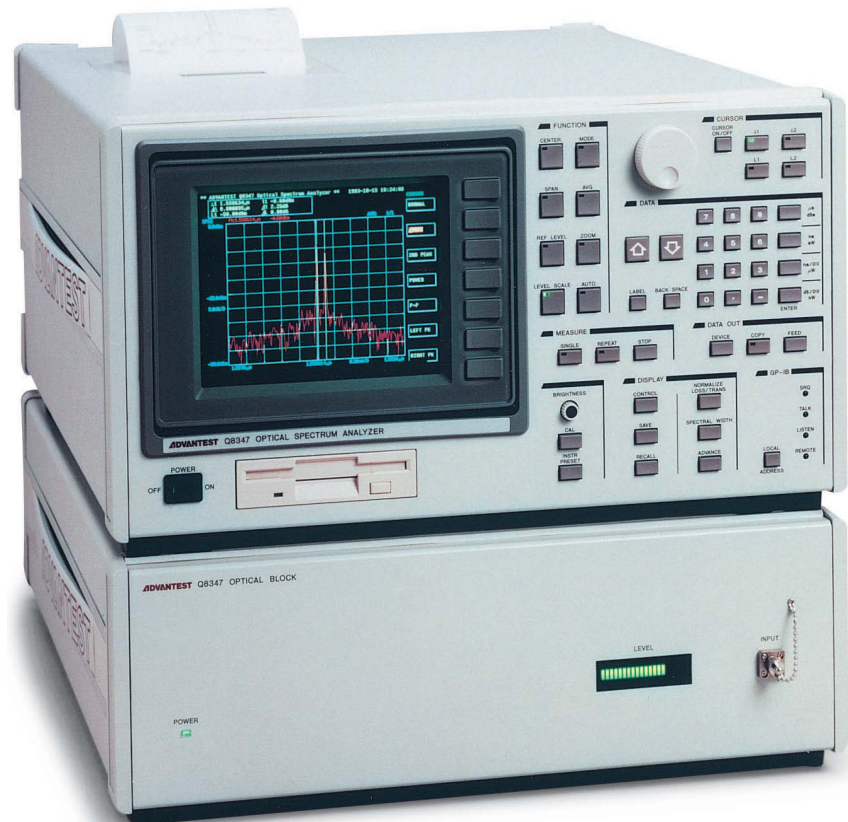
R&S-Adressen



Optischer Spektrumanalysator Q8347

350 nm...1750 nm

**Hochauflösender optischer
Spektrumanalysator der Spit-
zenklasse**



Kurzbeschreibung

Der Spektrumanalysator Q8347 (Advantest) arbeitet mit einem Michelson-Interferometer. Die größere mechanische Auslegung des Interferometers erlaubt dabei Auflösungen von bis zu 1 pm oder 1 GHz im Frequenzmodus. Diese Auflösung wird mit Monochromatoren in dieser Baugröße nicht erreicht, ebensowenig der Messfehler von nur $\pm 0,001$ nm. Bei 1550 nm liegt die Auflösung noch bei 0,007 nm und ermöglicht so die exakte Vermessung von hochwertigen optischen WDM-Komponenten.

Diese Auflösung ermöglicht eine Chirp-Analyse modulierter LDs ebenso wie bei der Übertragung von Solitonen. Die größte Auflösung von 0,001 nm wird bei einer Wellenlänge um 500 nm erreicht, was sich besonders vorteilhaft für die Analyse blauer Laser-

dioden erweist. Als Ergebnis wird grundsätzlich die Vakuumwellenlänge angezeigt.

Die Anzeige lässt sich auch auf Frequenz umschalten; Abweichungen werden dann in GHz angezeigt. Die Anwendung der Fourier-Spektroskopie ermöglicht außerdem eine echte Vermessung der Kohärenzlänge bis zu 165 mm. Die Auswertung erfolgt auf Knopfdruck.

Im Spektralbereich ist eine Curve-Fitting-Funktion anwendbar. Sie zeigt direkt die Elektrolumineszenz-Charakteristik durch Einpassung einer Gaußschen Verteilung in das Emissionsspektrum an – eine wichtige Hilfe bei der Messung von optischen Verstärkern (EDFA), LDs und Solitonen-Übertragungssystemen.

Hauptmerkmale

- ◆ Auflösung bis 0,001 nm (bei 500 nm)
- ◆ Messunsicherheit nur 0,01 nm
- ◆ Messung der Kohärenzlänge

Bedienung

Alternativ zum Spektrum kann die augenblickliche optische Leistung wie auf einem Leistungsmesser abgelesen werden. Das Display zeigt dabei grafisch die Leistung über der Zeit an. Vielseitige Darstellmöglichkeiten wie

- überlagerte Kurven,
- Vergleich zu Speicherinhalten,
- Darstellung zweier getrennter Diagramme,
- Verwendung mehrerer Marker,
- Normalisierung und direkte Dämpfungsanzeige sowie

Optischer Spektrumanalysator Q 8347

- automatische Bandbreitenanalysen (z.B. Halbwertsbreite nach RMS- und Envelope-Verfahren),
- Curve-Fit

und vieles mehr erleichtern den Umgang mit dem Gerät und dienen auch der

Vereinfachung von Kurvenanalysen über IEC-Bus.

Als Speichermedium dient das standardmäßig eingebaute 3½"-Diskettenlaufwerk. Die gespeicherten Binärdaten können unter Windows weiterbearbeitet werden. Schnelle

Ergebnisse liefert der eingebaute Thermodrucker, der innerhalb von 8 Sekunden eine Bildschirmkopie mit allen Einstellparametern druckt.

Technische Kurzdaten

Spektralwerte

Wellenlänge	350 nm...1750 nm
Auflösung (Abstand zweier Messpunkte)	0,001 nm bei 500 nm 0,01 nm bei 1550 nm
Messunsicherheit	±0,01 nm, es wird die Vakuumwellenlänge angezeigt
Messprinzip	Michelson-Interferometer mit HeNe-Referenzlaser
Span	0,1 nm...1400 nm

Pegelwerte

Empfindlichkeit	
700...1600 nm	-65 dBm
450...1700 nm	-52 dBm
350...1750 nm	-42 dBm
Maximaler Eingangspegel	+10 dBm
Messunsicherheit	±2 dB
Polarisationseinfluss	±0,8 dB
Linearität	±0,5 dB/10 dB ±1,0 dB/25 dB
Skalierung	0,2 dB...10 dB/Teilung, 1/2/5-Schritte, linear

Auswertung

Messzeit	1...3,5 Sekunden pro Messung je nach Einstellung
Speicher	16 Messkurven, 10 Geräteeinstellungen, 3½"-Diskettenlaufwerk

Analyse

Kohärenz...165 mm, X-dB-Bandbreite, Peak-Wellenlänge, Curve-Fitting, u.a.

Schnittstellen

Optischer Anschluss	FC/PC mit 50/125-µm-Gradientenindexfaser innen, Stecker umrüstbar IEC625 (IEEE488)
Fernsteuerung Drucker	eingebaut (Standard) oder über IEC-Bus auf Plotter

Allgemeine Daten

Stromversorgung	220 V...240 V, 48/66 Hz (260 VA)
Abmessungen (B x H x T)	424 mm x 335 mm (beide Teile aufeinandergestellt) x 500 mm
Gewicht	36 kg insgesamt

Bestellangaben

Optischer Spektrumanalysator	Q 8347
Ergänzungen	
5 Rollen Druckerpapier	A 09075
19"-Adapter (beide Nummern bestellen)	A 02728 und A 02732

Optischer Spektrumanalysator Q8384

600 nm...1750 nm

**Optischer Spektrumanalysator
für DWDM-Anwendungen**

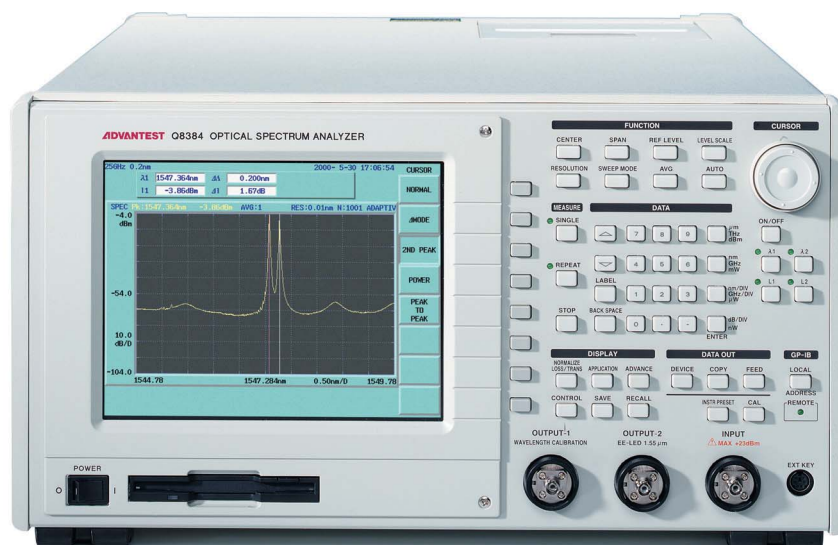


Foto 43439-5

Kurzbeschreibung

Der Q8384 (Advantest) ist ein hochwertiger Spektrumanalysator mit neuartigem Multi-Path-Monochromator und extrem niedriger Polarisationsabhängigkeit. Dank eines speziellen Verfahrens werden $\pm 0,05$ dB gewährleistet, der typische Wert liegt sogar bei nur 0,02 dB. Zusammen mit der hohen Auflösung können mit dem Q8384 exakte Leistungsmessungen durchgeführt werden.

Diese Eigenschaften, die Wellenlängenauflösung und die hohe Messdynamik machen den Q8384 zu einem optimalen Messgerät in der (D)WDM-Technik, z.B. für faseroptische Verstärker (EDFA). Eine spezielle Messfunktion ermöglicht die explizite Bestimmung von Rauschzahl, Verstärkung und spontaner Emission durch den einfachen Vergleich des Signals am Verstärkereingang mit dem Signal am Verstärkerausgang. All diese Eigenschaften kommen natürlich auch den Messungen an Laserdioden, LEDs und anderen Lichtquellen zugute.

Eine Curve-Fitting-Funktion zeigt direkt die Elektrolumineszenz-Charakteristik durch Einpassung einer Gaußschen Verteilung in das Emissionsspektrum an. Eine wichtige Hilfe bei der Messung von optischen Verstärkern und LDs. Spezielle Funktionen für gepulstes Licht ermöglichen Messungen an Faserringen und an Solitonen-Übertragungen. Die Triggerroutine dazu kann intern oder extern erfolgen.

Die Messzeit beträgt 0,5 Sekunden bei 10 nm Hub und ändert sich abhängig von diesem Wert. Die höchste Empfindlichkeit wird bei breitbandigen Quellen mit einer Auflösung von 5 nm erreicht, schmalbandige Quellen (Laser) können sogar bei engen Auflösungsbandbreiten noch zuverlässig bis zur Rauschgrenze analysiert werden. Eine Normalisierungsfunktion ermöglicht zusammen mit einer Weißlichtquelle oder einer optionalen EE-LED-Quelle auch die direkte Vermessung der Dämpfungscharakteristik von Filtern und Fasern.

Hauptmerkmale

- ◆ 10 pm Auflösungsbandbreite
- ◆ Empfindlichkeit -87 dBm
- ◆ Polarisationsabhängigkeit $\pm 0,05$ dB
- ◆ Fehler der Auflösungsbandbreite $\pm 2\%$
- ◆ Leistungsmessung
- ◆ Puls-Lichtmessung
- ◆ Vordefinierte Messroutinen für Filter und Lichtquellen

Bedienung

Zusätzlich zur Verstärkeranalyse bieten die vielseitigen Darstellmöglichkeiten wie

- ◆ überlagerte Kurven,
- ◆ Vergleich zu Speicherinhalten,
- ◆ Darstellung zweier getrennter Diagramme,
- ◆ Leistungsmessfunktion,
- ◆ Verwendung mehrerer Marker,
- ◆ Normalisierung und direkte Dämpfungsanzeige sowie
- ◆ automatische Bandbreitenanalysen (z.B. Halbwertsbreite nach RMS- und Envelope-Verfahren),



Optischer Spektrumanalysator Q8384

- ◆ Curve-Fit
- ◆ Pegel- und Wellenlängen-Trendmonitor
- ◆ Grenzwertkurven mit PASS/FAIL-Komparator
- ◆ Vordefinierte Messroutinen für optische Bandpassfilter
- ◆ Vordefinierte Analyse von DFB-LD, FP-LD und LED
- ◆ Nachbarkanal-Messung (ACPR)
- ◆ ITU-Grid einblendbar

und vieles mehr eine Erleichterung im Umgang mit dem Gerät und dienen auch der Vereinfachung von Kurvenanalysen über IEC-Bus.

Als Speichermedium dient das standardmäßig eingebaute Diskettenlaufwerk. Die abgespeicherten Daten können im Text- und Bitmap-Format analysiert, in Dokumente kopiert und ausgedruckt werden. Schnelle Ergebnisse liefert der eingebaute Thermodrucker, der innerhalb von 8 Sekunden eine Bildschirmkopie mit allen Einstellparametern druckt.

Option

Optional ist eine interne EE-LED-Lichtquelle für Transmissions- und Dämpfungsmessungen im 1550-nm-Fenster erhältlich.

Technische Kurzdaten

Spektralwerte

Wellenlänge	600 nm ... 1750 nm
Auflösung (Halbwertsbreite)	10 pm ... 500 pm, 1-/2-/5-Schritte
Messunsicherheit	±0,2 nm
	±0,02 nm (1530 nm...1570 nm)
Messprinzip	polarisationskompensierter Multi-Path-Monochromator
Span	1 nm...1200 nm, 0 nm

Pegelwerte

Empfindlichkeit	
1250 nm...1610 nm	-87 dBm
600 nm...1750 nm	-55 dBm
Maximaler Eingangspegel	+23 dBm
Messunsicherheit	±0,4 dB
Polarisationseinfluss	±0,05 dB
Linearität	±0,05 dB/-10 dBm...-50 dBm
Dynamik	50 dB bei ±100 pm
	67 dB bei ±400 pm
Skalierung	0,1 dB...10 dB/Teilung, 1/2/5-Schritte, linear
Pulslicht	im Pulsmodus oder mit externem Trigger, Pulse >10 ns; Max-Hold-Modus

Auswertung

Messzeit	0,5 Sekunden bei 10 nm Hub
Bildpunkte	max. 10000
Speicher	15 Messkurven, Geräteeinstellungen, 3½"-Diskettenlaufwerk

Analyse bei Verstärkern (EDFA)

Rauschzahl, spontane Emission, Leistung, Verstärkung; X-dB-Bandbreite, Peak-Wellenlänge, WDM-Signalanalyse für 256 Kanäle u.a.

Schnittstellen

Optischer Anschluss	FC ohne Kontakt im Faserbereich
Fernbedienung	IEC 625 (IEEE 488)
Drucker	eingebaut (Standard) oder über Centronics (Bitmap)
Monitor, extern	VGA

Allgemeine Daten

Stromversorgung	90 V...250 V, 48/66 Hz (200 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	424 mm x 221 mm x 500 mm; 29 kg

Bestellangaben

Optischer Spektrumanalysator	Q8384
Option	Option 25
Ergänzungen	
5 Rollen Druckerpapier	A09075
19"-Gestelladapter	A02722
SC-Adapter	A08162
ST-Adapter	A08163





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

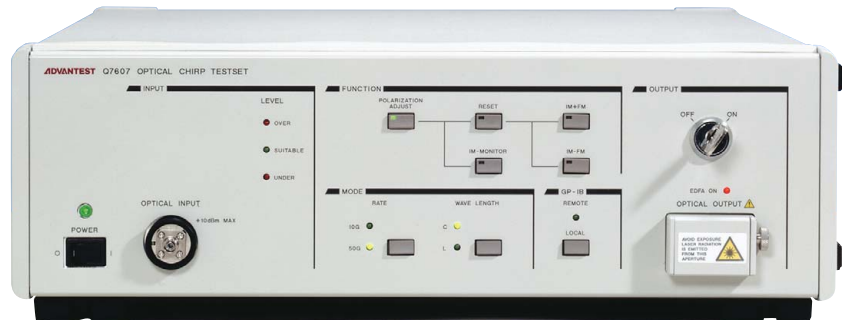
R&S-Adressen



Optical Chirpform Test Set Q7607

Gerät zur schnellen und einfachen Messung des dynamischen Chirp von optischen Modulatoren und Laserdioden bis zu einer Datenrate von 50 Gbps

Foto 43870-1



Kurzbeschreibung

Informationsübertragende Netze verändern sich schnell aufgrund neuer Technologien, die die Übertragungsraten optischer Kommunikationssysteme steigern. Insbesondere für WDM-Systeme (Wavelength Division Multiplexing) sind neue Geräte für die Entwicklung von Komponenten erforderlich, um steigende Testanforderungen zu erfüllen, wie z.B. beim Dynamic-Chirp-Test. Daher entwickelte Advantest das Optical Chirpform Test Set Q7607. Zusammen mit dem Impulsgenerator D3186 von Advantest, einem digitalen Abtastoszilloskop und einem PC wertet das Q7607 den Signalchirp von optischen Modulatoren und Laserdioden bis zu einer Datenrate von 50 Gbps im Zeitbereich aus.

Hauptmerkmale

- ◆ Schnelle Chirp-Messung im Zeitbereich: max. 30 Sekunden
- ◆ Hohe Auflösung von 20 MHz oder besser
- ◆ Große Messfrequenzbandbreite von ca. 100 GHz
- ◆ Automatische Polarisierungseinstellung
- ◆ Eingebauter optischer Verstärker (Option 10)
- ◆ FSR (Free spectral range) von 300 GHz

Eigenschaften

Automatische Polarisierungseinstellung
Das Q7607 bietet eine automatische Polarisierungseinstellung für vollautomatische, schnelle und hochgenaue Messungen.

Eingebauter optischer Verstärker (Option 10)

Die Option 10 beinhaltet einen optischen Verstärker, der das Ausgangssignal für unverstärkte optisch-elektrische Wandler hoher Bandbreite aufbereitet. Dadurch wird die Verstärkung automatisch geregelt, was sowohl Messgenauigkeit als auch Rauschabstandsmessungen verbessert.

Schnelle Chirp-Messung im Zeitbereich

Bisher gab es kein schnelles und einfaches Verfahren, um den dynamischen optischen Chirp zu messen. Mit dem Q7607 von Advantest lässt sich diese Messung einfach in max. 30 Sekunden durchführen. Dazu werden die Frequenz- und Intensitätsmodulationskomponenten durch einen Mach-Zender-Interferometer getrennt (mit der herkömmlichen spektralen Beugung dauert die Chirp-Messung

mindestens 20 Minuten). Mit dem Q7607 kann der dynamische Chirp in max. 30 Sekunden gemessen werden.

Hohe Auflösung

Das Q7607 liefert Chirp-Daten mit einer Auflösung von mindestens 20 MHz.

Große Messfrequenzbandbreite

Die Messfrequenzbandbreite beträgt ca. 100 GHz, der FSR (Free Spectral Range)-Wert liegt bei 300 GHz. Damit kann der Q7607 Übertragungssignale mit über 50 Gbit/s messen.

Bedienkomfort

Der Anwender kann mit praktisch jedem PC Chirpmessungen vornehmen. Die Messergebnisse können z.B. auch in ein Tabellenkalkulationsprogramm geladen werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optical Chirpform Test Set Q7607

Technische Kurzdaten

	Q7607	Q7607 + Option 10
Wellenlänge	1510 nm...1610 nm	1530 nm...1610 nm
Optischer Leistungseingangsbereich		-10...+10 dBm
Freier Spektralbereich		
10 G		150 GHz ±15 GHz
50 G		300 GHz ±15 GHz
Demodulationsbandbreite		
10 G		100 Hz...50 GHz
50 G		100 Hz...100 GHz
Demodulationsfrequenzauflösung		20 MHz (Spitze-Spitze)
Einfügedämpfung	max. 13 dB	–
Optische Ausgangsleistung (mit Option 10)		0 dBm oder mehr
Optische Eingangsleistung		-10 dBm oder mehr
Optischer Verstärkerausgang (mit Option 10)	eingebauter optischer Ver- stärker mit auto- matischer Ver- stärkungsregelung	–
Lichtpolarisationskompensation		eingebauter automatischer Polarisationskompensator
Eingang/Ausgang		
Optischer Eingang/Ausgang		FC/PC-Anschluss
GPIO		gemäß IEEE4738 1978

Allgemeine Daten

Betrieb	
Umgebungstemperatur	0°C...+40°C
Relative Feuchte	85% max. (ohne Betauung)
Lagerung	
Umgebungstemperatur	-20°C...+60°C
Relative Feuchte	90% max. (ohne Betauung)
Leistungsaufnahme	100 V AC...120 V AC, 220 V AC...240 V AC, 50/60 Hz, 85 VA oder weniger, automatische Umschaltung zwischen 100-V- und 200-V-Systemen
Abmessungen (W x H x D)	ca. 132 mm x 424 mm x 500 mm
Gewicht	max. 13 kg (ca. 33 lb max.)

Bestellangaben

Optical Chirpform Test Set	Q7607
Option:	
Optischer Verstärker	10



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Netzwerkanalysator Q7760

Hochgeschwindigkeitsmessungen der Übertragungs- und Reflexionseigenschaften von optischen Komponenten für DWDM bei hoher optischer Frequenzauflösung

Foto 43683-1



Kurzbeschreibung

In den letzten Jahren sind gewaltige Fortschritte bei der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet von ultraschnellen optischen Übertragung und des Dense-Wavelength-Division-Multiplex-Verfahrens erreicht worden. Diese Verfahren sind bereits kommerziell realisiert. Gefordert ist dabei die Messung des Amplitudengangs, der Dispersion und der Gruppenlaufzeit von optischen Geräten und Teilsystemen mit hoher optischer Frequenzauflösung.

Beispiele von Geräten, bei denen solche Charakteristiken gemessen werden müssen, sind AWG- und Fibre Bragg Gratings-Filter und Dispersionskompensatoren. Da insbesondere die Dispersion bei zunehmender optischer Übertragungsrate ein Hindernis darstellt, müssen die Dispersionswerte und die Polarisationsmodendispersion (PMD) herabgesetzt oder kontrolliert werden.

Der Q7760 ist ein optischer Netzwerkanalysator, der die unterschiedlichsten

Eigenschaften optischer Geräte bei hoher Auflösung und hoher Geschwindigkeit im optischen Trägerfrequenzbereich messen kann. Er kann den Amplitudengang, die Dispersion und die Gruppenlaufzeit als Übertragungs- und Reflexionscharakteristik messen. Der Q7760 setzt das Phasensprungmessverfahren ein, um sowohl eine hohe optische Frequenzauflösung als auch einen breiten Dynamikbereich zu erreichen.

Hauptmerkmale

- ◆ Umfassende Messung optischer Übertragungseigenschaften im optischen Trägerfrequenzbereich
- ◆ Maximale optische Frequenzauflösung 50 MHz (Wellenlänge 0,4 pm)
- ◆ Hochgeschwindigkeitsmessung ca. 4 Sekunden (bei einem Sweepbereich von 60 GHz)
- ◆ Wellenlänge 1525 nm bis 1635 nm

Messparameter	Reflexionseigenschaften	Übertragungseigenschaften
	(S11)	(S21)
Amplitude	Ja	Ja
Chromatische Dispersion	Ja	Ja
Gruppenlaufzeit	Ja	Ja
PMD	Nein	Ja



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Netzwerkanalysator Q7760

- ◆ Dynamikbereich 40 dB
- ◆ Gruppenlaufzeit-Messbereich mit maximaler Auflösung von 0,1 ps, maximaler Messbereich 25 ns
- ◆ Glasfaserlängenmessung

Der Q7760 verwendet eine abstimmbare Lichtquelle. Durch einen Sweep der Wellenlänge (optische Frequenz), können die Übertragungs- und Reflexionscharakteristiken (S-Parameter S21 und S11)

gleichzeitig im optischen Trägerfrequenzband gemessen werden. Mit dem Q7760 können folgende Daten in einem Einzelablauf gemessen werden (siehe Seite 341).

Technische Kurzdaten

Messfunktionen

Sweepkanäle	2 (Eingangsreflexionscharakteristik, Vorwärtsübertragungscharakteristik)
Reflexionscharakteristik (S11)	Amplitude, Gruppenlaufzeit, Chromatische Dispersion
Vorwärtsübertragungscharakteristik (S22)	Amplitude, Gruppenlaufzeit, Chromatische Dispersion

Optische Signalquellen-Charakteristik

Messbereich	1525 nm...1635 nm
Absoluter Wellenlängenfehler	±0,025 nm, ±2 pm mit Q8326
Wellenlängen-Einstellaufösung	0,001 nm
Sweep-Bereich	0,1 nm...110 nm (einstellbar im optischen Frequenzbereich von 12,5 GHz bis 8,75 THz)
Sweep-Frequenzlinearität	Span X (±2,5%)
Sweep-Wiederholbarkeit	Span X (±0,3%) ±30 MHz oder weniger
Sweep-Zeit	ca. 4 s (Span bei Einstellwellenlänge <60 GHz)
Optischer Ausgangsleistungspegel	-14 dBm oder mehr

Amplituden-Charakteristik

Skala	Logarithmische Tabelle (0,2, 0,5, 1,0, 2,0, 5,0, 10,0 dB/div) und linear	
Modulations-Frequenzbereich	40 MHz...3 GHz	
Dynamikbereich		
Vorwärtsübertragungscharakteristik	35 dB (40 dB typ.)	
Eingangsreflexionscharakteristik	33 dB (38 dB typ.)	
Linearität		
relativer Pegel 0 dB...-25 dB	+0,10 dB	
relativer Pegel -25 dB...-30 dB	+0,25 dB	
Polarisationsabhängigkeit		
Vorwärtsübertragungscharakteristik	+0,05 dB (Testanschluss 2)	
Eingangsreflexionscharakteristik	+0,10 dB (Testanschluss 1)	
Wiederholbarkeit bei Anschlussdämpfung	±0,1 dB	

Gruppenlaufzeit-Charakteristik

Frequenzmodulationsbereich (FM)	40 MHz...3 GHz	
Max. Messbereich		
bei FM = 40 MHz	25 ns	
bei FM = 3 GHz	333 ps	
Gruppenlaufzeit-Auflösung	1,0 fs	
Relative Gruppenlaufzeitgenauigkeit	Relativer Pegel	Genauigkeit
	0 dB...-15 dB	+0,2%/FM
	-15 dB...-20 dB	+0,4%/FM
	-20 dB...-25 dB	+1,0%/FM

Chromatische Dispersion

Maßeinheit	Wellenlängenbereich (ps/nm), optischer Frequenzbereich (ps/GHz), Anzeigen in ps/nm x km, ps/GHz x km ebenfalls möglich durch Eingabe der Länge des getesteten Lichtwellenleiters	
------------	--	--

Polarisationsmodendispersion

Messbereich	Option 15
Messaufösung	1 fs...333 ps 1,0 fs

Faserlängenmessung

	0,2 m...10.000 km
--	-------------------

Verarbeitungsfunktionen

Speicherfunktion	Legt die Messdaten im Speicher und/oder auf Diskette ab
Anzeige	Optische Frequenzanzeige, Überlagerung, Split-Screen-Darstellung, Cursorfunktion
Berechnung/Analyse	Mittelwertbildung, Glättung, Fitting-Funktionen

Optischer Eingang/Ausgang

Optischer Anschluss	FC-Anschluss (Standard), Adapter für Typ SC und ST als Zubehör
---------------------	--

Schnittstellen

Fernsteuerung	IEEE488-1978
Diskettenlaufwerk	3,5", MS-DOS-Format
Drucker	D-SUB-Anschluss 25-polig ESC/P, ESC/P-R, PCL
Tastatur	IBM PC-AT
Monitor, extern	15-poliger D-SUB-Anschluss (VGA)

Allgemeine Daten

Betriebstemperatur	15°C...35°C; relative Feuchte ≤85% (ohne Betauung)
Lagertemperatur	-10°C...45°C; relative Feuchte ≤90% (ohne Betauung)
Stromversorgung	
Anzeigeeinheit	100 V AC...120 V AC, 220 V AC...240 V AC, 50/60 Hz, ≤300 VA
Analysatoreinheit	100 V AC...120 V AC, 220 V AC...240 V AC, 50/60 Hz, ≤310 VA
Abmessungen (B x H x T)	
Anzeigeeinheit	424 mm x 220 mm x 400 mm
Analysatoreinheit	424 mm x 220 mm x 500 mm;
Gewicht	
Anzeige-/Analysatoreinheit	ca. 16 kg/25 kg

Bestellangaben

Optical Network Analyzer	Q7760
--------------------------	-------

Option

PMD-Messung	15
-------------	----

Ergänzung

Optische Anschlussadapter



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Handleistungsmesser TQ8210

400 nm...1650 nm

Vielseitiges, handliches

optisches Leistungsmessgerät

Kurzbeschreibung

Der TQ8210 (Advantest) ist ein vielseitiges optisches Leistungsmessgerät. Mit verschiedenen optischen Sensoren wird der Wellenlängenbereich von 400 nm bis 1650 nm erschlossen, eine durchgehend enge Kalibrierung ermöglicht die Nutzung des Leistungsmessers im gesamten Wellenlängenbereich. Je nach Sensortyp kann die optische Leistung in Glasfasern oder im Freistrahl bestimmt werden. Ein besonders flacher Sensor (Q82017A) eignet sich für die Messung in engen Zwischenräumen, z.B. bei optischen Speichermedien (CD, DVD).

Die Empfindlichkeit reicht auch bei 1550 nm bis -60 dBm. Bei niedrigen Pegeln ermöglicht eine Mittelwertfunktion mit bis zu 20 Mittelwertbildungen eine zuverlässige Messung. Der notwendige Nullabgleich wird bei abgedunkeltem Sensor automatisch durchgeführt. Eine Max-Hold-Funktion ermöglicht darü-



Foto 43515

ber hinaus die exakte Erfassung von Leistungen auch bei schwer abgleichbaren und unruhigen Aufbauten. Für die Aufzeichnung von Messungen steht ein Analogausgang zur Verfügung.

Hauptmerkmale

- ◆ Kontinuierliche Wellenlängenkompensation
- ◆ Beleuchtete 4½-stellige Anzeige
- ◆ Bis zu 13 Stunden netzunabhängiger Betrieb (eingebauter Akku)
- ◆ Analogausgang

Bedienung

Das Gerät erkennt automatisch den angeschlossenen Messsensor und ruft die passenden Korrekturwerte für die eingestellte Messwellenlänge ab. Die Wellenlängeneinstellung bleibt auch während des Messvorganges angezeigt. Eine zuschaltbare Anzeigenbeleuchtung ermöglicht Messungen in abgedunkelten Räumen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Handleistungsmesser TQ8210

Technische Kurzdaten

Grundgerät	
Anzeige	4½-stellige LC-Anzeige mit zuschaltbarer Hintergrundbeleuchtung
Auflösung	0,01 dB (dBm-Messung) 0,005 W...0,1 W (Watt-Messung)
Messgeschwindigkeit	2 Messungen pro Sekunde
Betriebsarten	Leistungsmessung, dBr (relativ), Max-Hold (bei Watt)
Mittelwertbildung	2...20 Werte, rollierender Mittelwert
Offset- und Nullabgleich	automatisch nach Tastendruck
Analogausgang	0 V...2 V, <10 Ω Impedanz
Stromversorgung	200 V...245 V (mit AC-Adapter); interner Ni-Cd-Akku, ≤13 h Betriebszeit (10 h mit Anzeigenbeleuchtung)
Abmessungen (B x H x T)	80 mm x 180 mm x 35 mm
Gewicht	400 g

Bestellangaben

Optischer Handleistungsmesser	Q8210
Ergänzungen	
Optischer Leistungsmesskopf	Q82014A TQ82015 Q82017A
Ladeadapter 200 V...245 V	A08019 (Standardzubehör)
Steckeradapter	
Stecker/Messkopf	Q82014/15
FC/PC	A08012
SC	A08090
ST	A08096
Biconic	A08025
D4	A08013
DIN	A08029
SMA (1/8")	A08028
	Q82018A A08081 (Standard) A08082 A08083 — A08087 A08084 —

Optische Leistungsmessköpfe

	Q82014A	TQ82015	Q82017A
Wellenlängenbereich	400 nm...1100 nm	800 nm...1600 nm	400 nm...1100 nm
Anwendungsbereich	Messung an Fasern (Steckeradapter getrennt bestellen) oder Freistrahl	Messung an Fasern (Steckeradapter getrennt bestellen) oder Freistrahl	Freistrahlmessung auch in sehr engen Spalten (z.B. bei CD-Laufwerken)
Sensormaterial	Silizium	Germanium	Silizium
Leistungsmessbereich	-60 ±17 dBm, 1 nW...50 mW	-40 ±10 dBm, 100 nW...10 mW	-60 ±17 dBm, 1 nW...50 mW
Empfindlicher Bereich	ca. 8 mm Durchmesser	ca. 5 mm Durchmesser	ca. 10 mm x 10 mm Quadrat
Messbereiche	8; 10-dB-Stufen	5; 10-dB-Stufen	8; 10-dB-Stufen
Fehler	±5% bei 850 nm, -20 dBm	±5% bei 1300 nm, -20 dBm	±5% bei 850 nm, -20 dBm

Optischer Tischleistungsmesser Q8221

400 nm...1750 nm

**Optischer Tischleistungsmesser
mit hoher Messgenauigkeit**



Kurzbeschreibung

Der optische Leistungsmesser Q8221 (Advantest) hat zwei Einschubplätze und kann mit fünf verschiedenen Messköpfen und einer Quelle ausgerüstet werden. Die Messköpfe decken den Wellenlängenbereich 400 nm bis 1750 nm und den Leistungsbereich -93 dBm bis $+27$ dBm ab. Eine durchgehende Wellenlängenkompensation ermöglicht die Nutzung der Messköpfe nicht nur bei speziellen Wellenlängen, sondern im ganzen angegebenen Bereich. Die Kompensation erfolgt automatisch, nachdem vom Anwender die Messwellenlänge vorgegeben wurde.

Als Quellen dient eine LD bei 1550 nm. Die hohe Messgenauigkeit und die extrem niedrige Polarisationsabhängigkeit machen den Q8221 zum idealen Messgerät für anspruchsvolle Messaufgaben. Ein spezieller Zwischenstecker ermöglicht auch bei rechtwinklig geschliffenen FC-Steckern eine Rückflussunterdrückung von mindestens 45 dB.

Mit der hohen Messgeschwindigkeit von 20 Messungen pro Sekunde eignet sich der Q8221 für vielerlei Anwendungen. Ob als zweikanaliger Leistungsmesser oder als Kombination Leistungsmesser/Quelle – stets garantieren die hohe Messgenauigkeit und die Stabilität der Quelle ein zuverlässiges Messergebnis.

Hauptmerkmale

- ◆ Zwei unabhängige Messkanäle
- ◆ Messunsicherheit nur 2,5% (mit Q82208)
- ◆ Vielseitige Messmöglichkeiten durch verschiedene Messköpfe und einer Einschubquelle
- ◆ Leistungsmessköpfe Q82232/33 mit geringster Polarisationsabhängigkeit

Technische Kurzdaten (Grundgerät)

Grundgerät	
Anzeige	2 x 5½-stellig
Auflösung	0,001 dB (dBm-Messung)
Messgeschwindigkeit	20 Messungen pro Sekunde
Betriebsarten	Leistungsmessung in W und dBm, dBr (relativ), etc.
Mittelwertbildung	2...256 Werte, rollierender Mittelwert
Offset- und Nullabgleich	automatisch nach Tastendruck
Fernsteuerung	IEC625 (IEEE488)
Stromversorgung	100 V...240 V, 48 Hz...66 Hz (50 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	212 mm x 88 mm x 360 mm; 4 kg

Bestellangaben

Optischer Tischleistungsmesser Q8221

Optischer Tischleistungsmesser Q8221

Leistungsmessköpfe

Leistungsmesskopf	Q82214	Q82215	Q82216	Q82227	Q82208	Q82232
Wellenlänge	400 nm...1100 nm	800 nm...1750 nm	800 nm...1750 nm	800 nm...1750 nm	800 nm...1700 nm	900 nm...1650 nm
Pegel	-80...+17 dBm	-60...+10 dBm	-77...+10 dBm	-80...+27 dBm	-94...+10 dBm	-94...+10 dBm
Sensormaterial	Si, 8 mm Ø	Ge, 8 mm Ø	Ge, 5 mm Ø, gekühlt	InGaAs, gekühlt	InGaAs, gekühlt	InGaAs, gekühlt
Messunsicherheit (bei gepulstem Licht)	±3% (±4%) 780 nm, 0 dBm	±3% (±4%) 1300 nm, 0 dBm	±2,5% (±3,5%) 1300 nm, 0 dBm	±2,5% (±3,5%) 1550 nm, 0 dBm	±2,5% (±3,5%) 1300 nm, 0 dBm	±2,5% (±3,5%) 1550 nm, 0 dBm
Polarisation	—	0,03 dB (pp) typ.	0,03 dB (pp) typ.	0,05 dB (pp) typ.	0,015 dB (pp) typ.	0,003 dB (pp)/ 0,005 dB (pp)
Anschlussadapter für Messköpfe (zusätzlich benötigt)	Q82202	Q82202	Q82202	Q82203	—	Q82203

Ergänzung

19"-Adapter A02463

Steckeradapter

	Q82202	Q82202	Q82202	Q82203	—	Q82203
FC	A08012	A08012	A08012	Standard	Standard	A08161
SC	A08090	A08090	A08090	—	—	A08162
ST	A08096	A08096	A08096	—	—	A08163
D4	A08013	A08013	A08013	—	—	—
SMA 1/8"	A08028	A08028	A08028	—	—	—
DIN	A08029	A08029	A08029	—	—	—
FC >45 dB ORL	—	—	—	A08328	A08328	—

Einschub-Lichtquelle

Lichtquelle	Q81212
Typ	FP-LD
Wellenlänge	1550 ±20 nm
Halbwertsbreite	10 nm
Pegel	0 ±1 dBm
Drift 1 h/8 h	0,05 dB/1 dB
Modulation	
Steckertyp	FC



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Polarisations scrambler Q8163

Schneller und präziser Polarisations scrambler

Foto 43385-1



Kurzbeschreibung

Ein wichtiges Leistungsmerkmal in der optischen Kommunikation ist die polarisationabhängige Dämpfung (PDL = polarization-dependent loss) des optischen Gerätes. Die Qualität der Messung reduziert sich mit steigender PDL. Q8163 ist ein schneller und hochgenauer Polarisations scrambler, der zusammen mit einem optischen Leistungsmesser und weitgehend polarisationsunabhängigen Leistungsmessköpfen ein Messsystem ergibt.

Der Scrambler verwendet eine polarisationsspeichernde Faser und ein piezoelektrisches Element anstelle der herkömmlichen

fasers Schleifenmethode, die keine mechanisch beweglichen Teile enthält und so eine lange Lebensdauer und geringe Umwelteinflüsse gewährleistet.

Die sogenannte umfassende Polarisationsmessung erfasst Hunderte von verschiedenen Zuständen des polarisierten Lichts am Gerät, misst die optische Leistung des übertragenen Lichts und berechnet das Verhältnis zwischen Minimal- und Maximalwert.

Wir empfehlen die Verwendung des Leistungsmessers Q8221 mit Einschub Q82203 und Leistungsmesskopf Q82232 oder Q82233.

Bei der Messung einer PDL von z.B. 0,2 dBpp kann in einer Messzeit von weniger als 1 Sekunde eine Wiederholgenauigkeit von 0,005 dBpp erreicht werden.

Merkmale

- ◆ Schnelle Polarisationsänderung
- ◆ Niedrige Durchgangsdämpfung 3 dB und Durchgangsdämpfungsschwankungen $\pm 0,005$ dB
- ◆ Hohe Zuverlässigkeit

Technische Kurzdaten

Wellenlängenbereich	1290 nm...1580 nm
Durchgangsdämpfung	< 3,0 dB
Durchgangsdämpfungsschwankung	$\pm 0,005$ dB
Reflexionsdämpfung	<43 dB
Geschwindigkeit der Polarisationsänderung	>500 Umdrehungen der Poincaré- Kugel
Eingang/Ausgang	FC
Schnittstelle	GPIB

Bestellangaben

Optical Polarization Scrambler	Q8163
Ergänzungen	
Optischer Tischleistungsmesser	Q8221
Einschub für Q8221	Q82203
Leistungsmessköpfe	Q82232 oder Q82233



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bitfehlerraten-Messplatz D3186/D3286

Auswertung und Analyse von Bitfehlern in schnellen digitalen Kommunikations- und optischen Übertragungsnetzen

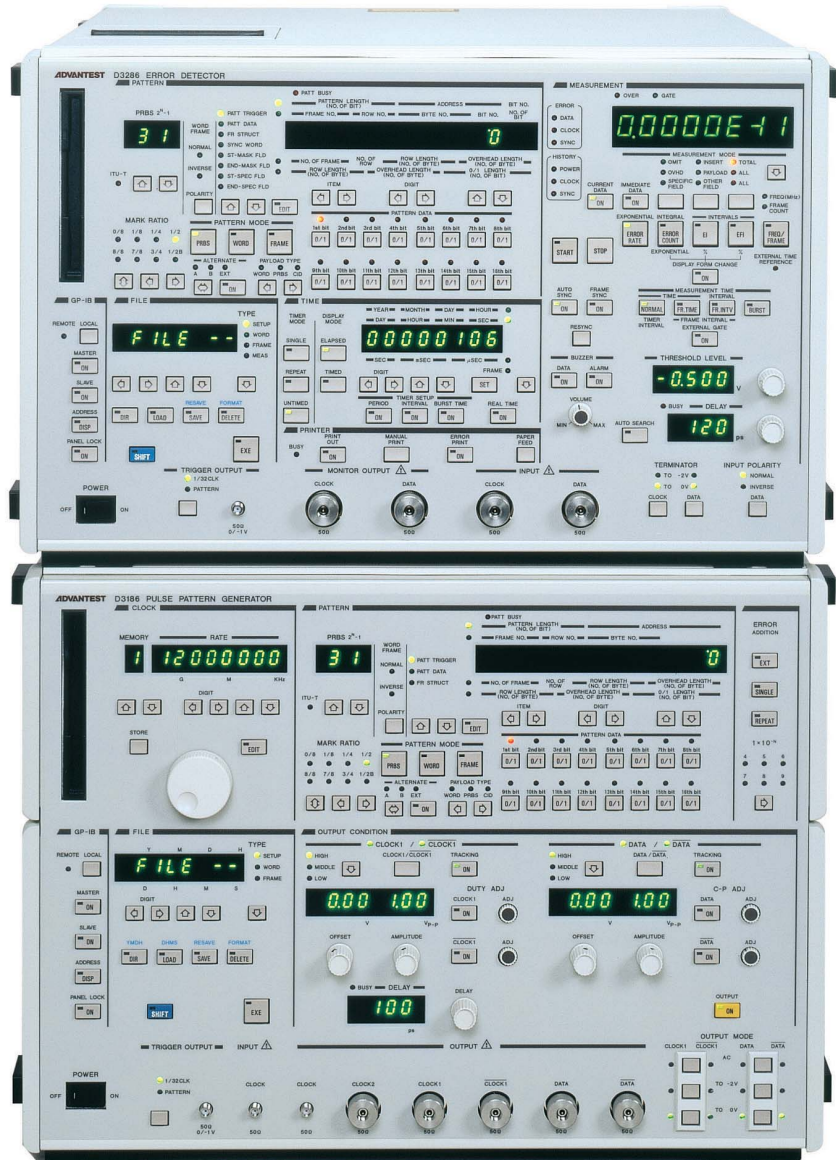
Kurzbeschreibung

Der Pattern Generator D3186 und der Error Rate Detector D3286 von Advantest werden für die Auswertung und Analyse von Bitfehlern in schnellen digitalen Kommunikationsnetzen, z.B. SDH, SONET und ATM-Technik, sowie bei Logikbauteilen eingesetzt.

Der Messplatz deckt einen weiten, in 1-kHz-Schritten einstellbaren Frequenzbereich von 150 Mbps bis 12,5 Gbps ab und bietet 9 verschiedene Arten von Pseudozufallsfolgen, programmierbaren Wortfolgen und Rahmen. Zusätzliche Datenausgänge im Binärcode NRZ mit 10-mV-Einstellschritten, minimaler Jitter und extrem niedrige Anstiegs- und Abfallzeiten der Kurvenformen sowie eine in 1-ps-Schritten einstellbare Phasenverzögerung gehören zum Stand der Technik.

Als Taktquelle kann optional entweder ein interner Generator von 0,15 GHz bis 12,5 GHz oder ein externer Mikrowellen-Synthesizer gewählt werden. Zur Verfügung stehen die Rohde & Schwarz Signalgeneratoren SMP oder SMR, die von der Frontplatte des Pattern Generator aus bedient werden.

Der Detektor/Empfänger misst die Bitfehlerrate, Fehleranzahl, ES und EFS sowie die Frequenz. Besonderer Wert wurde auf Augendiagramm und dessen Symmetrie gelegt, die mit einem Abtast-Oszilloskop gemessen werden und aufgrund der



Pattern Generator D3186 (unten) und Error Rate Detector D3286 (oben) (Foto 43438-1)

Taktregenerierung für Systemqualität, Gerätetoleranzen und Phasentoleranzen wichtig sind. Hilfsausgänge für ¼ Takt und Daten sind standardmäßig vorhanden.

Flexible Auswertetools sind durch verschiedene Modi wie Auslassen, Einfügen, Summe und Fehlerhinzufügung gegeben. Die Geräte sind mit einem internen Timer, IEC-Bus, Diskettenlaufwerk und Druckeranschluss für Fehlerprotokolle ausgestattet.

Hauptmerkmale

- ◆ Datenraten 150 Mbps/2 bis 12,5 Gbps
- ◆ Erzeugung von SDH/SONET-Rahmen
- ◆ Pseudozufallsdaten als Nutzdaten im Standardrahmen
- ◆ Hervorragende Signalqualität und Ausgangsimpedanzenanpassung
- ◆ Anstiegs-/Abfallzeit <30 ps, Jitter <10 ps
- ◆ Burstdatenmessung effektiv in Loop-Tests



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bitfehlerraten-Messplatz D3186/D3286

- ◆ Zahlreiche Takt- und Datensignalausgänge
- ◆ 3-V-Ausgang am Impulsgenerator zum Test von Modulatoren
- ◆ Bitfolge-Masking
- ◆ Crosspoint und Tastverhältnis
- ◆ Automatische Suchfunktion
- ◆ Monitor-Ausgang für Abtastoszilloskop
- ◆ Master/Slave-Funktion bei gleichzeitigem Betrieb der beiden Geräte und Verriegelung der eingestellten Prüfmuster

Bitmustergenerator D3186

- ◆ Ausgang mit bester Anpassung
- ◆ Optionaler 3-V-Ausgang für die Bewertung von Modulatoren
- ◆ Variables Tastverhältnis des Ausgangssignals
- ◆ Erzeugung von SDH/SONET-Rahmen

- ◆ 8-Mbit-Wortfolge z.B. für die Generierung von 6 STM-64-Rahmen
- ◆ Merkanalausgang: 2 x Daten, 3 x Takt, 7 x Subrate
- ◆ Burstsignalausgang
- ◆ Einfache Ermittlung von gewünschten Folgen und Fehlerfolgen
- ◆ Software zum Editieren von Wortfolgen

Bitfehlerratedetektor D3286

- ◆ Hohe Eingangsempfindlichkeit
- ◆ SDH/SONET-Rahmen zur Bewertung der System-Synchronisation
- ◆ Burstdatenmessung zur Untersuchung des Loop-Tests
- ◆ Masking-Funktion für Bits
- ◆ Zusätzliche Einstellung von optimalem Timing und Spannung bei beliebigem Tastverhältnis und selbst bei Wortfolgen

- ◆ Software für die Messung des Gütefaktors

Applikationen

- ◆ Entwicklung von elektrooptischen und optoelektronischen Modulen:
 - Laserdioden, Fotodioden, Diskriminatorschaltungen, DC-Verstärker, Taktregenerierungsschaltungen
- ◆ Optische Bauteile
 - Laserdioden, Fotodioden, Stecker, Glasfaser, Glasfaser-Verstärker
- ◆ Schnelle Logikschaltungen
 - Multiplexer, Demultiplexer, Frequenzteiler, Logikschaltungen
- ◆ Optische Übertragungssysteme
 - WDM- und DWDM-Systeme, Repeater, Glasfaser-Verstärker, FDDI, LANs, SDH/SONET-Übertragungsgeräte

Technische Kurzdaten

Pulse Pattern Generator D3186

Frequenz

Interner Takt (optional)	
Frequenzbereich	150 MHz...12 GHz (Option 10) 2 GHz...12 GHz (Option 11) 150 MHz...12,5 GHz (Option 13)
Frequenzeinstellung	1-kHz-Schritte
Frequenzabweichung	±10 ppm/Jahr
Referenzfrequenz-Ausgang/Eingang	10 MHz, min. 1,5 V U _{SS} , AC-Kopplung, BNC
Externer Takt	
Frequenzbereich	150 MHz...12 GHz
Eingangsspegel	150 MHz...12,5 GHz (Option 72) 0,7 V _{ss} ...1,5 V U _{SS}

Impulsfolgen

Art der Impulsfolgen	die 3 folgenden stehen zur Auswahl
PRBS	Option
Länge	2 ^N -1, für N kann einer der folgenden 7 Werte gewählt werden: N=7, 9, 10, 11, 15, 23 oder 31
Anzahl der Stufen N und Generierungsfunktion	wählbar aus 1/2, 1/4, 1/8, 0/8, 1/2B, 3/4, 7/8 oder 8/8; die Folgen 1/2B, 3/4, 7/8 und 8/8 sind die logische Umkehr der Folgen 1/2, 1/4, 1/8 bzw. 0/8
Tastverhältnis	
Voll programmierbare Folgen (WORD)	
Länge	1...8.388.608 (2 ²³) bit (ALTERNATE AUS) 1...4.194.304 (2 ²²) bit (ALTERNATE EIN)
Logische Umkehr	möglich
ALTERNATE Mode	kann EIN/AUS-geschaltet werden; kann

Schaltsteuerung
Rahmen (FRAME)
Nutzdatenformat

Rahmenstruktur (wenn das Nutzdatenformat WORD oder PRBS ist)

Rahmen
Zeilen pro Rahmen
Bytes pro Zeile
Overhead-Bytes pro Zeile

Fehlereinfügung

Fehlereinfügungs-Modus
Repeat

Single

External

Eingänge

Externes Tor
Pegel
Pulsbreite

Anschluss, Impedanz

bei EIN auf eine von 2 Folgen, A oder B, geschaltet werden
intern, externes Schalten möglich
Option 70
3 Formate wählbar
– voll programmierbar (WORD)
– PRBS
– 0/1 Continuous Pattern + PRBS (CID)

1...8.192 (ALTERNATE AUS)
1...4.096 (ALTERNATE EIN),
in Schritten von 1 Rahmen
1...16 (in Schritten von 1 Zeile)
44...32.768
4...(Anzahl von Bytes in 1 Zeile
–40 Bytes), in Schritten von 4 Bytes

Repeat, Single, External
Fehlervverhältnis 1¹⁰-N, N=4...9, Bitfehler wird in festen Intervallen hinzugefügt

1 Bitfehler wird bei jedem entsprechenden Befehl hinzugefügt
1 Bitfehler wird jeweils bei der fallenden Flanke eines hinzugefügten externen Fehlerimpulses hinzugefügt

sperrt Datenausgang, sperrt bei LOW
0 V/-1 V
min. 20 ns oder min. 64 x Taktzyklus, wobei der größere Wert gilt
BNC, 50 Ω



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bitfehlerraten-Messplatz D3186/D3286

Extern Alternate	schaltet im ALTERNATE-Mode zwischen den Folgen A und B um; Folge A bei Pegel HIGH, Folge B bei Pegel LOW
Pegel	0 V/−1 V
Anschluss, Impedanz	BNC, 50 Ω
Externe Fehlereinfügung	bei (EXT) Fehlereinfügung, wird 1 Bitfehler jeweils bei der fallenden Flanke des Eingangsimpulses hinzugefügt
Pegel	0 V/−1 V
Anschluss, Impedanz	BNC, 50 Ω
Ausgänge	
Daten (DATA, $\overline{\text{DATA}}$)	2 Folgen
Format, Kopplung	NRZ, DC
Amplitudenbereich	
0,5 V (U_{SS})...2 V (U_{SS})	10-mV-Schritte (TO 0 V, AC)
0,6 V (U_{SS})...1 V (U_{SS})	10-mV-Schritte (TO −2 V)
0,5 V (U_{SS})...3 V (U_{SS})	10-mV-Schritte (TO 0 V), Option 15
Offsetbereich	
−2 V...+2 V	10-mV-Schritte (TO 0 V)
−1 V...−0,6 V	10-mV-Schritte (TO −2 V)
Anstiegs-/Abfallzeit	max. 30 ps
Lastanschluss	DC-Kopplung TO 0 V, TO −2 V oder AC-Kopplung wählbar
Offsetpegel	HIGH, MIDDLE, LOW wählbar
Crosspoint Variable	EIN/AUS wählbar
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
Takt (CLOCK1, $\overline{\text{CLOCK1}}$)	2 Folgen, komplementär
Format, Kopplung	NRZ, DC
Amplitudenbereich	
0,5 V ss...2 V ss	10-mV-Schritte (TO 0 V, AC)
0,6 V ss...1 V ss	10-mV-Schritte (TO −2 V)
Offsetbereich	
−2 V...+2 V	10-mV-Schritte (TO 0 V)
−1 V...−0,6 V	10-mV-Schritte (TO −2 V)
Anstiegs-/Abfallzeit	max. 30 ps
Lastabschluss	DC-Kopplung TO 0 V, TO −2 V oder AC-Kopplung wählbar
Offsetpegel	HIGH, MIDDLE, LOW wählbar
Crosspoint Variable	EIN/AUS wählbar
Tastverhältnis	EIN/AUS wählbar
Verzögerungsbereich	±400 ps, 1-ps-Schritte (bezogen auf Ausgang CLOCK2)
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
Takt (CLOCK2)	1 Folge
Format	NRZ
Kopplung	AC (eingebauter DC-Sperrkondensator)
Amplitude	ca. 1 V (U_{SS}) fest
Offset	0 V ± 0,1 V fest (bezogen auf Pegel MIDDLE)
Kurvenform	rechteckig
Anstiegs-/Abfallzeit	max. 30 ps
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
Triggersignal	wählbar als Taktsynchronisation oder Bitfolgesynchronisation
Taktsynchronisation (1/32 CLK)	1/32 Taktfrequenzausgang
Bitfolgesynchronisation (PATTERN)	variiert Ausgabeposition auf beliebige Position in 16-bit-Folgen
Pegel	HIGH 0 V ± 0,2 V, LOW −1 V ± 0,2 V
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
1/2 Clock	
Format, Kopplung	NRZ, DC
Pegel	HIGH 0 V ± 0,2 V, LOW −1 V ± 0,2 V
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
1/4-Rate-Ausgang	
Bitrate	¼ Taktfrequenz
Anzahl von Bitfolgeausgängen	4 Bitfolgen

Anzahl von Taktausgängen
Skew
Pegel
Anschluss, Impedanz

1 Folge
±150 ps max.
HIGH 0 V ± 0,25 V, LOW −1 V ± 0,25 V
SMA-Stecker, 50 Ω

Systemfunktionen
Externe Taktgenerator-Steuerung

Kalender/Uhr

Speicher
Funktionen
Daten

bei Verwendung eines externen Taktgenerators (SG) werden Frequenz und Ausgangspegel vom D3186 gesteuert einstellbar in Jahr/Monat/Tag/Stunde oder Tag/Stunde/Minute/Sekunde eingebautes Diskettenlaufwerk Save, Re-save, Read-in, Erase, Initialize Betriebsbedingungen, Bitfolgeneinstellungen

Error Rate Detector D3286

Frequenzbereich

150 MHz...12 GHz
150 MHz...12,5 GHz (Option 72)
wie D3186 Pulse Pattern Generator

Bitfolgen

Referenz-Messfunktionen

gleichzeitige Messung von 6 Funktionen, 1 Funktion für die Anzeige wählbar
Messung der Fehlerzeit
Messung der fehlerfreien Zeit
Frequenzmessung
Rahmenzählung
nur möglich bei Bitfolge FRAME, Nutzdatenformat WORD oder PRBS und bei Messzeit-Mode FRAME
FRAME TIME oder FRAME
FRAME INTERVAL

Rahmenzählung

ZEIT
INTERVALL

Fehlermessmodus

wählbare Gruppen, in jeder Gruppe können 3 Arten von Messungen durchgeführt werden, eine davon wird angezeigt

Omission/Insertion-Gruppe
OMISSION

der logische Wert am Eingang ist "0", wenn "1" erwartet wird
der logische Wert am Eingang ist "1", wenn "0" erwartet wird
Summe der OMISSION- und INSERTION-Fehler (alle Fehler)

INSERTION

TOTAL

Overhead/Payload Gruppe
OVERHEAD
PAYLOAD
ALL

nur wählbar bei Bitfolge FRAME
Fehler im Overhead-Teil
Fehler im Nutzdatenteil
Summe der Fehler im Overhead-Teil und im Nutzdaten-Teil (alle Frame-Fehler)

Eingänge

Daten

Format, Kopplung

NRZ, DC

Polarität

logische Umkehr möglich

Pegel

0,1 V...2 V U_{SS}

Schwellwert

Einstellbereich

Auflösung

−2,040 V...+ 2,040 V

0,001-V-Schritte (0 V Anschlussspannung)

−1,850 V...−0,750 V

0,001-V-Schritte (−2 V Anschlussspannung)

Anschluss, Impedanz

−2 V/0 V (GND)

Takt

Format

SMA-Stecker, 50 Ω

Tastverhältnis

DC-Abschluss, AC-Kopplung

Polarität

50% ± 5%

Verzögerung

wird auf der Anstiegsflanke ermittelt

Pegel

±400 ps, 1-ps-Schritte (Monitorausgang)

Anschluss, Impedanz

0,5 V...2 V U_{SS}

Automatische Suchfunktion

−2 V/0 V (GND)

SMA-Stecker, 50 Ω
findet automatisch die optimalen Werte für Dateneingangsschwellwert und Takteingangsverzögerung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bitfehlerraten-Messplatz D3186/D3286

Trigger	wählbar als Taktsynchronisation oder Bitfolgesynchronisation
Taktsynchronisation (1/32 CLK)	1/32 Taktfrequenzausgang
Bitfolgesynchronisation (PATTERN)	variiert Ausgabeposition auf beliebige Position in 16-bit-Folgen
Pegel	HIGH 0 V ±0,2 V, LOW -1 V ±0,2 V
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
Externes Tor	steuert Mess-Start/Stopp
Pegel	0 V/-1 V
Anschluss, Impedanz	BNC-Buchse, 50 Ω
Extern Alternate	schaltet im ALTERNATE Mode zwischen den Folgen A und B um; Folge A bei Pegel HIGH, Folge B bei Pegel LOW
Pegel	0 V/-1 V
Anschluss, Impedanz	BNC-Buchse, 50 Ω
Ausgänge	
Monitor	
Datenmonitor	Dateneingang über Verstärker
Anschluss, Impedanz	SMA, 50 Ω
Takt	Takteingang über Verstärker und variable Verzögerungsleitung
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
Fehler	
Rate	1/32 Takteingang
Signalform	32-Phasen-Logiksumme
Code	RZ
Pegel	HIGH -0,0 ± 0,3 V, LOW -1,0 ± 0,3 V
Anschluss, Impedanz	SMA-Buchse, 50 Ω
Gedehnt	
Pegel	TTL positiv
Pulsebreite	ca. 100 ns
Anschluss, Impedanz	SMA-Buchse, 50 Ω
Messzeit-Modi	
NORMAL	Einstellung des Messintervalls in Sekunden, der Messzeit in Tag/Stunde/Minute/Sekunde
FRAME TIME	nur wählbar bei Bitfolgen-Mode FRAME
Messintervall	in Anzahl von Frames
Messdauer	in Tag/Stunde/Minute/Sekunde
FRAME INTERVAL	nur wählbar bei Bitfolgen-Mode FRAME
Messintervall	in Anzahl von Frames
Messdauer	in Anzahl von Messintervallen
BURST	die Zeitfolgesynchronisation findet zwischen Messbeginn und Messende statt, es wird nur der vom Burst-Timer eingestellte Bereich gemessen
Synchronisation	
Mask-Funktion	kann nur bei Bitfolge WORD oder FRAME gewählt werden; bei der Synchronisation und Messung werden Fehler im angegebenen Mask-Feld ignoriert
Bitfolge	
Automatische Synchronisation	EIN/AUS wählbar, bei EIN erfolgt die Resynchronisation automatisch, wenn die Fehlerrate gleich oder größer als der vorgeschriebene Wert ist
Rahmen	kann im Bitfolgen-Mode FRAME oder WORD auf EIN oder AUS geschaltet werden; AUS bei PRBS, bei EIN wird ein spezifiziertes Pattern gesucht und eine schnelle Synchronisation durchgeführt
Resynchronisation	Befehl über Frontplattentastatur oder GPIB

Messzustands-Anzeigen

GATE	leuchtet während der Messung
OVER	leuchtet bei Messergebnis-Überlauf
Fehleralarm	
DATA Fehler	1 oder mehrere Bitfehler wurden gefunden, erlischt wenn kein Fehler mehr gefunden wird
CLOCK Fehler	Eingangstakt fehlt oder Frequenz ist zu niedrig, erlischt bei normalem Eingangstakt
SYNC Fehler	Synchronisationsfehler, erlischt bei erfolgter Synchronisation

Timer/Uhr-Anzeige

ELAPSED	seit Messbeginn abgelaufene Zeit
TIMED	bis Messende noch verbleibende Zeit
PERIOD	Anzeige oder Einstellung der Messzeit vom Beginn bis Ende der Messung
INTERVAL	Anzeige oder Einstellung des Messzyklus
BURST TIME	Anzeige oder Einstellung der Messzeit pro Signalebene bei Messzeitmodus BURST
REAL TIME	Anzeige oder Einstellung der Echtzeit in Jahr/Monat/Tag/Stunde oder Tag/Minute/Sekunde

Systemfunktionen

Drucker	Messergebnisse, umschaltbar zwischen intern und extern
Schnittstelle	Centronics
Speicherung	Messergebnisse im Textformat

Allgemeine Daten

Master/Slave	bei Betrieb in Verbindung mit D3186 bzw. D3286 Verriegelung der Bitfolgeneinstellungen möglich
Tastaturverriegelung	möglich
Fernbedienung	IEC-Bus (IEEE 488-1978)
Numerische Anzeige	grüne 7-stellige LED-Anzeige
Speicher für Geräteeinstellungen	nach 12 Stunden Einschaltdauer Speicherung für min. 2 Wochen (Sicherung durch zweite Batterie)
Betriebstemperaturbereich	0°C...+40°C
Lagertemperaturbereich	-20°C...+70°C
Stromversorgung (D3286)	100 V...120 V AC, 220 V...240 V AC (automatische Umschaltung), 48 Hz...63 Hz, Sinus, max. 550 (500) VA
Abmessungen (B x H x T) (D3286)	424 mm x 266 (310) mm x 550 mm
Gewicht	max. 32 kg

Bestellangaben

Pulse Pattern Generator	D3186
Error Rate Detector	D3286
Optionen	
Interner Takt 150 MHz...12 GHz	10
Interner Takt 150 MHz...12,5 GHz	13
3-V-Ausgang	15
Frame-Format	70
12,5 Gbit/s Erweiterung	72



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Transmission Analyzer D3371

10 MHz bis 3,6 GHz

**Kompakte Integration eines
Pulse-Pattern-Generators und
Bit-Error-Detektors, vielseitiges
Werkzeug für den Test moderner
High-Speed-Komponenten**



Foto 43899

Kurzbeschreibung

Der Transmission Analyzer D3371 ist von 10 MHz bis 3,6 GHz flexibel einsetzbar und deckt alle erforderlichen Datenraten der Technologien SONET/SDH, Fiber Channel und Gigabit Ethernet ab. Der Analyzer kann auch verschiedene Pseudo-Zufallsfolgen (PRBS) und anwenderdefinierte Testfolgen erzeugen, um den Leitungsverkehr möglichst realitätsnah zu simulieren. Das Gerät deckt somit ein breites Anforderungsspektrum von der Entwicklung über die Produktion und laufende Wartung flexibel ab.

Hauptmerkmale

Hervorragende Qualität des Ausgangssignals:

- ◆ Maximal 3 V U_{SS} , großer Ausgangsamplitudenbereich von Niederamplituden-Anwendungen zu direkter Laserdiodenmodulation und EA-Modulatoren
- ◆ Erzeugung verschiedener Testpattern
 - Pseudo-Zufallsfolgen (PRBS)
 - Programmierbare Pattern

- Zero Substitution Pattern
- STM-(SONET/SDH)-Rahmen
- Flexible Pattern
- ◆ Deutlich verbesserte Bitfehler-Messfunktionen
 - Messung der Fehlerrate
 - Fehlerzählung
 - Messung fehlerbehafteter Intervalle
 - Messung fehlerfreier Intervalle
 - Frequenzmessung
 - Error-Performance-Messung
- ◆ Erzeugung von Burst-Pattern-Signalen
- ◆ Hochpräziser interner Synthesizer-Taktgenerator (10 MHz bis 3,6 GHz)
- ◆ Automatische Suchfunktion
- ◆ GPIB-Fernsteuerfunktion
- ◆ 10Base-T-Ethernet-Schnittstelle
- ◆ Interaktive grafische Benutzeroberfläche mit großem Farb-LCD, Touch-Panel
- ◆ Windows-Anwendungssoftware:
 - Gratis-Software ohne Garantieanspruch für verschiedene Funktionen
 - 8B/10B Code Editor Software für Gigabit-Ethernet-Pattern-Erzeugung
 - Pattern-Editor/Converter-Software für einfache Datenerzeugung
 - Q-FACTOR-Messung, Eye-Margin-Messung und BER-(Bit Error Rate)-Diagramm-Messsoftware

- ◆ Modulooptionen
 - OPTION 10: Pulse Pattern Generator (2 V (U_{SS}) Ausgang)
 - OPTION 11: Pulse Pattern Generator (3 V (U_{SS}) Ausgang)
 - OPTION 12: Error Detector
 - OPTION 13: 3,6 GHz Synthesizer
- ◆ Optionale Messfunktionen
 - OPTION 70: Jitter Tolerance
 - OPTION 71: Flexible Pattern
 - OPTION 72: Error Phase Analysis

Pulse Pattern Generator Modul (OPTION 10: 2 V (U_{SS}) Ausgang, OPTION 11: 3 V (U_{SS}) Ausgang)

Pulse Pattern Generator: ideal zur Untersuchung von Geräte- und Moduleigenschaften

Der Pulse Pattern Generator wird durch eine hochwertige Signalform mit variabler Amplitude, Offset und Crosspoint für Daten und Takt charakterisiert. Dafür stehen benutzerdefinierte Pattern, PRBS Pattern (27-1... 231-1, mit einstellbarem Tastverhältnis) und anwenderdefinierbare Zero-Substitution-Pattern zur Verfügung.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Transmission Analyzer D3371

Großer Ausgangsamplitudenbereich

Der Pulse Pattern Generator verfügt über einen großen Ausgangsamplitudenbereich bis max. 3 V (U_{SS}) (Option11) und ist daher für verschiedene Anwendungen von niedrigen bis hohen Eingangspegeln wie EA-Modulatoren geeignet.

Error Detector Modul (OPTION 12)

BER-Funktion: automatische Einstellung des Empfängers mit Auto-Search-Funktion

Die Auto-Search-Funktion ermöglicht die automatische Einstellung des PRBS Patterns, der Eingangsdatenschwellenspannung und Eingangstaktphase, um für die Messung optimale Werte zu erreichen. Die Messungen können bei hoher Fehlerrate (ca. 10...2) durchgeführt werden, indem optional der Schwellenwert für die Synchronisation eingestellt wird. Bei der Verwendung von Pattern aus dem D3371-Pulse-Pattern-Generator-Modul sind auch Bitfehlermessungen mit Burstdaten möglich, die für den Glasfaser-Loop-Back-Test erforderlich sind. Die Messergebnisprotokolle können außerdem als Textdatei gespeichert werden.

3,6 GHz Synthesizer Modul (OPTION 13)

Das Gerät kann mit dem Synthesizer Modul (10 MHz bis 3,6 GHz) bestückt werden, um intern hohe Frequenzauflösung, hohe Genauigkeit und reduziertes Einseitenband-Phasenrauschen des Clock-Generators zu erzielen.

Jitter Tolerance (OPTION 70)

Messung der Jitterverträglichkeit

Durch Phasenmodulation auf dem Testsignal kann der D3371 Jitter simulieren, wobei verschiedene Jitterfrequenzen und -amplituden möglich sind. Hierbei werden verschiedene Messpunkte mit Bezug auf die definierte Taktfrequenz festgehalten.

Grafische Darstellung der automatischen Jitter-Toleranz-Messung

Die Jitter-Toleranz-Messung läuft automatisch ab, nachdem die Messbedingungen festgelegt wurden. Das Ergebnis wird grafisch und als Tabelle dargestellt.

Im „Search-Mode“ ermittelt das Gerät selbstständig die jeweiligen Jitterfrequenz/Amplituden-Kombinationen, bei denen erste Bitfehler auftreten. Für manche Anwendungen reicht eine einfache „ja/nein“-Aussage aus, die mit dem schnellen „Sweep-Mode“ möglich ist.

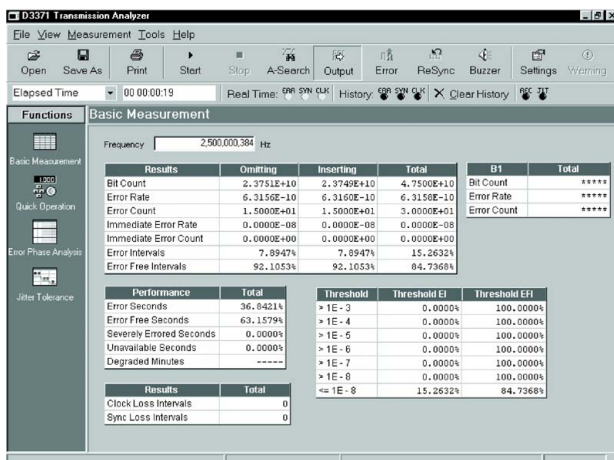
Pattern Option (OPTION 71)

STM (SONET/SDH), flexible Pattern-Funktion

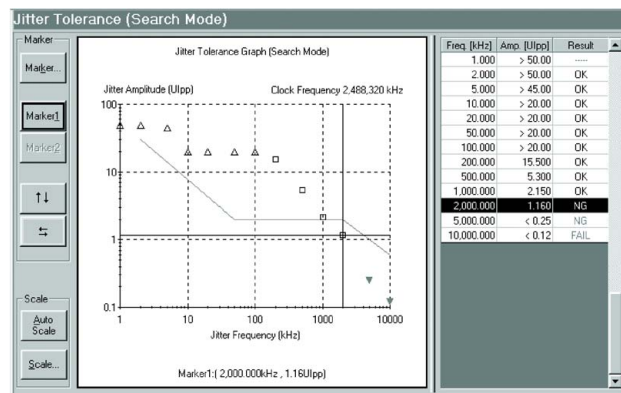
Mit der Pattern-Option können sowohl typische SONET/SDH-Rahmenstrukturen als auch frei definierbare Pattern-Strukturen erzeugt werden.

Beim STM-(SONET/SDH)-Editor ist die Rahmenstruktur ITU-T G.707-konform. Als Payload können programmierbare oder PRBS Pattern gewählt werden. Außerdem können die B1-Berechnung und das Scrambling gemäß ITU-T G.707 eingestellt werden.

Die Fehler in Overhead, Nutzdaten und B1-Byte können separat ausgewertet werden.



Darstellungsbeispiel: Grundlegende Messergebnisse



Darstellungsbeispiel der Search-Mode-Messung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Transmission Analyzer D3371

Mit dem FLEX-Editor können mit Hilfe einer Pattern-Tabelle programmierbare und PRBS Pattern verschiedener Länge kombiniert werden. Diese Funktion ermöglicht die einfache Simulation von paketartigen Header/Payload-Strukturen mit variabler Paketlänge, typisch für IP. Besonders effektiv ist die Pattern Option in Kombination mit der Error Phase Analysis (OPTION 72), die es ermöglicht, die Position fehlerhafter Bits festzustellen.

Error Phase Analysis (OPTION 72)

Error-Phase-Analysis-Funktion

Die Error Phase Analysis führt eine kontinuierliche Aufzeichnung der Bitfehler während der Bitfehlermessung durch und stellt deren Position dar. Somit können die Ursachen für den/die Bitfehler leicht

festgestellt und die Fehlerquelle wirkungsvoll eingekreist werden.

Das Ergebnis einer Error-Phase-Analyse kann als zeitliche Folge oder als Statistik dargestellt werden.

Große Auswahl an Windows-Anwendungssoftware

8B/10B Code Editor-Funktion für Gigabit Ethernet

Mit Hilfe der 8B/10B Code Editor-Funktion können benutzerdefinierte 8-Bit-Pattern automatisch in 10-Bit-Pattern umgewandelt werden. Die erzeugten 8-Bit- und 10-Bit-Pattern können sowohl mit der Pulse Pattern Generation als auch der Error Detector Function genutzt werden. Mit dieser Simulation der Leitungscodierung wird das Testen von Geräten, Modu-

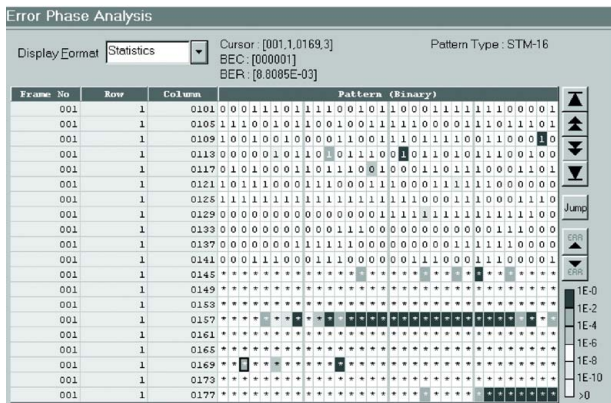
len und Kommunikationssystemen für Gigabit-Ethernet erleichtert.

Pattern Editor Funktion

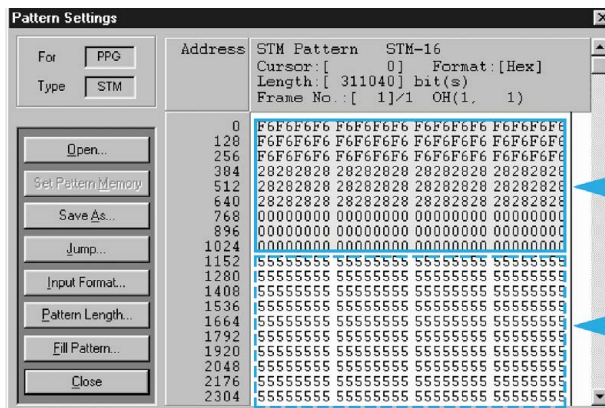
Obwohl alle Pattern direkt auf dem D3371 erzeugt und editiert werden können, kann dies einfacher und bequemer mit einer externen Pattern Editor Software auf einem separaten PC durchgeführt werden.

Q-FACTOR-Messung, Eye-Margin-Messung und BER-Diagramm-Messfunktionen

Wird der D3371 mit einem Windows-PC via IEC-Bus verbunden, können Q-Faktor, EYE-Margin und BER-Diagramm-Messungen durchgeführt werden. Die Software stellt verschiedene Bitfehlerarten in Abhängigkeit von Parametern wie der Phasen- und Schwellspannung grafisch dar und berechnet charakteristische Werte wie den Q-Faktor. Aus den Ergebnissen können nützliche Erkenntnisse wie Phasen- oder Spannungsreserven gezogen werden.



Darstellungsbeispiel Phase-Error-Analyse (statistische Darstellung)



Beispiel einer STM-(SONET/SDH)-Pattern-Erzeugung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Transmission Analyzer D3371

Technische Kurzdaten

Systemfunktion

Betriebssoftware	Windows98 Second Edition
Arbeitsspeicher	128 MB
Anzeige	10,4" TFT LC-Farbdisplay mit Tastenfeld- funktionen 800 x 600 Pixel, mit hinter- grundbeleuchtetem Diskettenlaufwerk
	3,5" in zwei Betriebsarten (720 KB/ 1,44 MB)
Festplatte	3,5" (6 GB oder mehr)
Bedienung	Feldtasten und Tastenfeld
Fernbedienung	IEC-Bus gemäß IEEE 488.2
Genauigkeit der Referenzfrequenz	±10 ppm

Eingang/Ausgang

Parallelanschluss	Sub-D, 25-polig
USB-Anschluss	Anschluss Typ A, 2 Kanäle für Tastatur und Maus
Ethernet-Anschluss	10 Base-T
Fernbedienung	IEC-625-Bus

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	+5°C...+40°C
Relative Feuchte	40%...85% (ohne Betauung)
Lagertemperaturbereich	-20°C...+70°C
AC Eingangsstromquelle	100 V und 200 V AC Systeme werden automatisch geschaltet
	100 V AC Systembetrieb
	200 V AC Systembetrieb; 50/60 Hz
Stromversorgung (AC)	100 V...120 V/220 V...240 V, 50/60 Hz, max. 160 VA, automatische Umschal- tung der Spannungsbereiche
Gewicht	max. 21 kg (Modul, Zubehör, etc., nicht berücksichtigt)
Abmessungen (B x H x T)	ca. 424 mm x 221 mm x 500 mm

Bestellangaben

Transmission Analyzer	D3371
------------------------------	-------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 8



R&S NRT bei der Installation einer Mobilfunk-Basisstation (Foto 42667)

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Leistungsmesser	R&S NRP	SMART SENSOR TECHNOLOGY™ setzt neue Maßstäbe hinsichtlich Universalität und Genauigkeit	358
Leistungsmessköpfe 200 pW...200 mW, 10 MHz...8 GHz	R&S NRP-Z11	Eigenständige Messgeräte, auch ohne Grundgerät einsetzbar. Der Datenverkehr erfolgt über eine digitale Schnittstelle R&S NRP-Z3 oder R&S NRP-Z4 nach dem USB-Protokoll	
200 pW...200 mW, 10 MHz...18 GHz	R&S NRP-Z21		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 8

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite	
Abschlussleistungsmesser	R&S NRVS	Präzisions-Leistungsmessgerät mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor und Systemeinsatz	364	
	R&S NRVD	Vielseitig einsetzbares Präzisions-Leistungsmessgerät mit IEC-Bus-Schnittstelle (SCPI) und zwei Messkanälen	366	
	Leistungsmessköpfe	Für alle Abschlussleistungsmesser und HF-Millivoltmeter (für URV5: nur NRV-Z1...6)		
	100 pW...20 mW, 100 kHz...40 GHz	R&S NRV-Z1/-Z3/ -R&S Z4/-Z6/-Z15	Hochempfindliche Diodenmessköpfe 50 Ω und 75 Ω für Leistungsmessungen mit grossem Dynamikbereich	368
	10 nW...0,5 W, 100 kHz...18 GHz 1 μ W...30 W, DC...40 GHz	R&S NRV-Z2/-Z5 R&S NRV-Z51...Z55	Empfindliche Dioden-Leistungsmessköpfe Thermische Messköpfe für Präzisions-Leistungsmessungen und Messung der mittleren Leistung bei modulierten Signalen	
1 μ W...20 W, 30 MHz...6 GHz	R&S NRV-Z31 R&S NRV-Z32 R&S NRV-Z33	Spitzenleistungsmessköpfe zur Bestimmung der Sendeleistung von TDMA-Mobilfunkgeräten (GSM 900/1800/1900), TV-Synchronimpulsleistung und allgemeine Anwendungen		
Durchgangsleistungsmesser	R&S NRT	Universelles Leistungs- und Anpassungsmessgerät für Service, Installation, Labor und Systemeinsatz, Netz- und Batteriebetrieb; IEC-Bus- und RS-232-C-Schnittstelle, gleichzeitige Anzeige von Leistung und Anpassung	371	
	0,7 mW...120 (300) W 200 MHz...4 GHz	R&S NRT-Z43/-Z44 R&S NAP-Z3...Z8 NAP-Z10/-Z11	Leistungsmessköpfe für alle gebräuchlichen Frequenzbänder und digitale Netze; Messung der mittleren Leistung und der maximalen Hüllkurvenleistung (PEP) bei modulierten Signalen (messkopfabhängig)	371
	0,3 mW...2000 W 200 kHz...1 GHz	R&S NAS	Preiswertes Installationsmessgerät mit Analoganzeigen für Leistung und Anpassung, Batteriebetrieb; handlich, einfach zu bedienen	375
	10 mW...1200 W 1 MHz...1990 MHz	R&S NAS-Z1/-Z2/-Z3 R&S NAS-Z5/-Z6/-Z7	Leistungsmessköpfe für alle gebräuchlichen Kommunikationsbänder, auch für GSM 900/1800/1900	376
HF-Millivoltmeter, Pegelmesser	R&S URV35	Spannungs-, Pegel-, Leistungsmesser für Service, Feldeinsatz und Labor, Netz- und Batteriebetrieb; hoher Messkomfort durch Digitalanzeige kombiniert mit intelligentem Drehspulinstrument	377	
	R&S URV5	HF-Millivoltmeter mit IEC-Bus-Schnittstelle und zwei Messkanälen	378	
	R&S URV55	HF-Millivoltmeter mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor und Systemeinsatz	379	
	Spannungsmessköpfe	für alle HF-Millivoltmeter/Pegelmesser und Abschlussleistungsmesser	381	
	200 μ V...1000 V 20 kHz...1 GHz	R&S URV5-Z7	HF-Tastkopf mit umfangreichem Zubehör für Messungen in offenen Schaltungen und auf koaxialen Leitungen	
200 μ V...100 V 9 kHz...3 GHz DC, 1 mV...400 V	R&S URV5-Z2, -Z4 R&S URV5-Z1	Durchgangsmessköpfe 50 Ω für Spannungsmessungen auf koaxialen Leitungen bei angepasster Last Gleichspannungstastkopf für belastungsarme Messungen in HF-Schaltungen		
Breitbandvoltmeter	R&S URE3	Effektiv- und Spitzenwertmesser mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor, Fertigung und Systemeinsatz; hohe Messrate, geringe Messunsicherheit, Gleich- oder Wechsellspannungskopplung, Frequenzmessung	383	
	DC, 0,02 Hz...30 MHz, 50 μ V...300 V	R&S URE2	Preisgünstiger Effektivwertmesser ähnlich URE3, ohne Spitzenwert- und Frequenzmessung	
DC, 10 Hz...25 MHz, 50 μ V...300 V				
Multimeter	R6552	Schnelles, hochauflösendes True-RMS-Digitalmultimeter	385	
Universalzähler	R5362B	Hochwertiger Universalzähler für allgemeinen Labor- und Feldeinsatz	386	
0,2 mHz...3 GHz				



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser R&S NRP

R&S SMART SENSOR

TECHNOLOGY™ –

gerüstet für unterschiedlichste

Anwendungen



Foto 43877-6



Kurzbeschreibung

Egal, ob in Forschung oder Produktion, im Laboralltag oder mobilen Service, zur Messung von CW-Signalen oder zur Analyse breitbandiger Modulationssignale der dritten Mobilfunkgeneration, der HF-Leistungsmesser R&S NRP ist immer die richtige Wahl. Diese breite Anwendungspalette verdankt die Gerätefamilie R&S NRP in erster Linie den Messköpfen: eigenständige, intelligente Sensoren, die über eine digitale Schnittstelle ihre Daten mit dem Grundgerät bzw. einem PC kommunizieren.

Höchste Messgenauigkeit gepaart mit einem Dynamikbereich von 90 dB bei beliebig breitbandig modulierten Signalen sind die wichtigsten Eigenschaften des Leistungsmessers R&S NRP. Die vielseitig einsetzbaren Messköpfe mit R&S SMART SENSOR TECHNOLOGY™ sind die richtige Investition, wenn es darum geht, für zukünftige Anforderungen, z.B. breitbandige Modulationsverfahren der dritten Mobilfunkgeneration, gerüstet zu sein. Auch für HF-Bandbreiten über 100 MHz, wie sie für Wireless LAN bereits im Gespräch sind, ist der R&S NRP geeignet.

Universelles Grundgerät

Der R&S NRP ist klein, leicht und robust und kann durch den optionalen Akkusatz mehrere Stunden ohne Netz auskommen. Je nach Anforderung kann er mit ein, zwei oder vier Messeingängen ausgerüstet werden. Der IEC-Bus-Anschluss ist serienmäßig, ebenso wie Trigger-Eingang und analoger Messwert-Ausgang.

Die Bedienung lehnt sich an gewohnte Arbeitsumgebungen aus der PC-Welt an. So wird das Grundgerät über Menüleiten, Menüs und Dialogeingaben gesteuert, wobei trotz der Vielzahl an Funktionen nur drei Menüebenen notwendig sind.

Am hochauflösenden Grafik-Display können bis zu vier Messergebnisse gleichzeitig angezeigt werden. Die Zusammenstellung der Werte kann dabei frei definiert werden – sei es aus den Ergebnissen der bis zu 4 gleichzeitig angeschlossenen Messköpfe oder aus unterschiedlichen Zeitschlitzen eines TDMA-Signals, die mit einem Messkopf gemessen werden. Auch rechnerische Größen wie SWR oder Rückflussdämpfung können angezeigt werden; um die Übersicht zu vereinfachen, kann jedem Datenfenster ein spezifischer Name zugewiesen werden.

Hauptmerkmale

- ◆ Innovative Mehrpfad-Sensor-Technologie
- ◆ 90 dB Dynamik
- ◆ Hohe Genauigkeit und Messgeschwindigkeit
- ◆ Meist nur ein Messkopf für alle Applikationen erforderlich
- ◆ Intelligente Messköpfe – einfach anstecken und messen
- ◆ Für CW- und breitbandig modulierte Signale
- ◆ Genaue Messung des Leistungsmittelwerts bei beliebiger Bandbreite und Modulation
- ◆ Multi-Slot-Messungen für gebräuchliche Time-Division-Verfahren (z.B. GSM/EDGE, DECT)
- ◆ Kompensation externer Komponenten durch Γ - und S-Parameter-Korrektur
- ◆ Anschluss von bis zu 4 Leistungsmessköpfen gleichzeitig am Grundgerät
- ◆ Betreiben des Messkopfes über die USB-Schnittstelle direkt an PC's
- ◆ 2 Jahre Kalibrierintervall



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser R&S NRP

Hohe Systemgenauigkeit

Präzise Kalibrierung

Die Genauigkeit einer HF-Leistungsmessung hängt wesentlich von den Messkopfeigenschaften ab. Die Abweichungen werden im Werk einmalig und für jedes Exemplar individuell gemessen und im Messkopf als Korrekturwerte gespeichert.

Ein Leistungsmesskopf kann nur so genau sein wie die zu seiner Kalibrierung verwendeten Messgeräte. Daher sind die von Rohde&Schwarz verwendeten Standards direkt auf die entsprechenden Leistungsnormale der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) rückführbar.

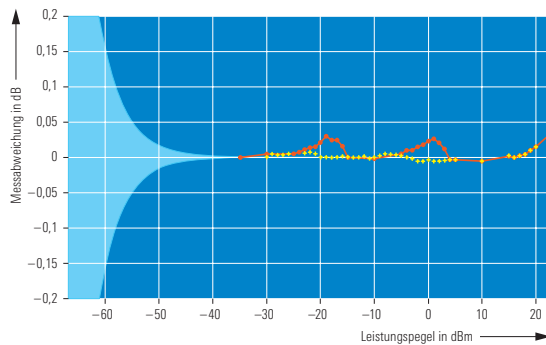
Hohe Messgenauigkeit – auch bei modulierten Signalen

Der Begriff R&S *SMART SENSOR TECHNOLOGY™* steht für eine ganze Reihe von Maßnahmen, die den Messköpfen jenes Verhalten geben, das thermische Sensoren auszeichnet. Dazu gehören die sehr genaue Messung des Leistungsmittelwerts unabhängig von der Modulation und eine hohe Immunität gegenüber der Fehlbewertung von Harmonischen, Nebenwellen und sonstigen Störsignalen.

Mehrfad- und Mehrdiodentechnik

Die Leistungsmessköpfe R&S NRP-Z11 und R&S NRP-Z21 vereinen Mehrfad-Architektur, Mehrfachdioden-Technik und ein simultan abtastendes mehrkanaliges Messsystem zu einem einmalig leistungsfähigen Konzept.

Mehrfad-Architektur ist die Kombination von zwei oder drei Dioden-Detektoren, um einen großen Dynamikbereich für modulierte Signale zu erhalten. Dies wird



*Modulationsbedingte Messabweichungen eines Leistungsmesskopfes R&S NRP-Z11 oder -Z21 für ein 3GPP-Testsignal (Test Model 1-64) gegenüber einem gleich großen CW-Signal
Rot: Grundeinstellung; Gelb: Übergangsbereich zwischen den Messpfaden um -6 dB verschoben; Hellblau: Unsicherheit durch Rauschen (Modulationseinfluss unter -30 dBm vernachlässigbar)*

erreicht, indem jeder einzelne der Detektoren ausschließlich im quadratischen Bereich betrieben wird und nur die optimal ausgesteuerten Detektoren zur Messung herangezogen werden.

Γ-Korrektur

Die größte Fehlerquelle bei der Leistungsmessung von HF- und Mikrowellensignalen liegt in der Fehlanpassung von Quelle und Sensor. Um den Einfluss fehlangepasster Quellen zu minimieren, wurde das Stehwellenverhältnis (SWR) auf der Seite des Messkopfes auf das technisch Realisierbare reduziert (auf 1,13). Eine Signalquelle z.B. mit einem SWR von 2 ergibt dadurch nur noch eine zusätzliche Unsicherheit des Messergebnisses von ±4% (0,17 dB), die durch Γ-Korrekturwerte weiter reduziert werden können.

Dabei wird der komplexe Reflexionskoeffizient der Quelle über die USB-Datenschnittstelle an den Sensor übermittelt und mit der Γ-Korrektur der Anpassfehler direkt im Messkopf unter Berücksichtigung der eigenen geringen Fehlanpassung korrigiert.

S-Parameter-Korrektur

Insbesondere in Produktionsanlagen wird der Messkopf nicht direkt, sondern über vorgeschaltete Dämpfungsglieder oder Richtkoppler mit der Quelle verbunden. Softwareunterstützt kann der komplette S-Parameter-Datensatz des vorgeschalteten Zweitorts über die USB-Datenschnittstelle in den Messkopfspeicher geladen werden. Das hierfür notwendige Datenformat stellt jeder vektorielle Netzwerka-

Dynamikbereiche für verschiedene Messkopftechnologien (Bandbreiten des Testsignals 100 MHz/5 MHz/0 (CW))

Technologie	Modus, Signaltyp			
	Kontinuierlich	Zeitschlitz 1 aus 8 (externe Triggerung)	Burst Duty Cycle 1:8 (interne Triggerung)	Power versus Time 256 Punkte (externe Triggerung)
Thermoelektrischer Messkopf	50/50/50 dB	–	–	
Diode:				
Sensor im quadr. Bereich	43/43/50 dB	–	–	
CW-Sensor	43/43/90 dB	–	–	
Peak-Sensor	33/50/80 dB	-/50/57 dB	-/33/37 dB	-/50/57 dB
Mehrfad-Sensor	80/80/80 dB	–	–	
R&S <i>SMART SENSOR TECHNOLOGY™</i>	90/90/90 dB	85/85/85 dB	60/60/60 dB	70/70/70 dB



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser R&S NRP

Analysator zur Verfügung (s2p/Touchstone). Nach der Übergabe des komplexen Quell-Reflexionskoeffizienten (optional) wird ein perfekt korrigiertes Messergebnis geliefert.

Hoher Produktionsdurchsatz

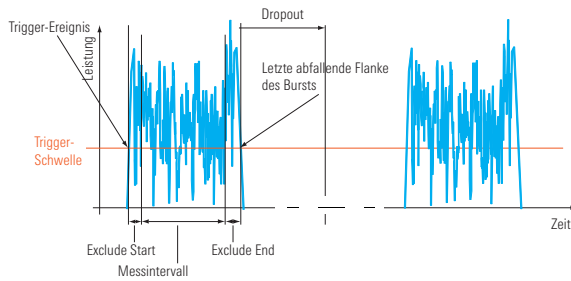
Autofilter-Funktion

Grundsätzlich ist dem zu messenden Signal ein Rauschteil überlagert, dessen relativer Anteil mit kleiner werdender Leistung zunimmt. Um eine rauscharme Anzeige zu erhalten, ist für kleine Signalpegel ein großer Mittelungsfaktor zu wählen, der aber unmittelbar die Messzeit verlängert. Daher ist ein Kompromiss zwischen einem genügend großen Rauschabstand und einer vertretbaren Messzeit notwendig.

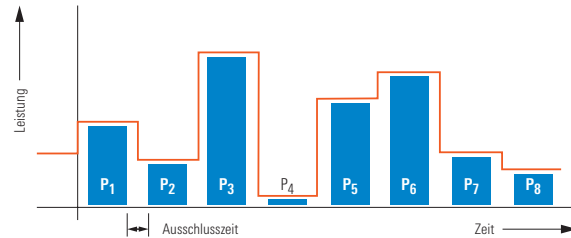
Neben dem „Normal Mode“ des Autofilters steht daher zusätzlich ein „Fixed Noise Mode“ zur Verfügung, der es gestattet, den relativen Rauschanteil und die maximale Messzeit vorzudefinieren. Damit kann der Kompromiss zwischen Rauschabstand und Messzeit applikationsabhängig optimiert werden. Der Anwender selbst legt die Grenzen fest, das richtige Filter wählt der R&S NRP dann automatisch. Im Ergebnis werden stabile Messergebnisse in der kürzestmöglichen Zeit erzeugt.

Schnelle Messbereichsumschaltung

Mehrfadkonzepte bei Diodenköpfen haben häufig den Nachteil, dass bei Pegeländerungen hart von Pfad A auf Pfad B umgeschaltet wird, verbunden mit Unterbrechungen bei der Messwert-erfassung. Dies wird bei den R&S NRP-Messköpfen durch parallele Signalverarbeitung in den drei Pfaden und weiche Übergänge von Pfad zu Pfad vermieden.



Modulierter Burst am Beispiel eines EDGE-Signals und die entsprechenden Einstellungen für DROP OUT, HOLDOFF, EXCLUDE START und EXCLUDE END



Multi-Slot-Messung: Für die gebräuchlichen Time-Division-Verfahren (z.B. GSM/EDGE, DECT) kann der Leistungsmittelwert in allen Zeitschlitz gleichzeitig gemessen werden

Messgeschwindigkeit

Sind die oben genannten Bedingungen optimal angepasst, kann ein Leistungsmesser seine Geschwindigkeit ausspielen. Diese ist beim R&S NRP mit bis zu 1500 Messungen pro s (im gepufferten Modus, Messintervall $2 \times 100 \mu\text{s}$) sehr hoch.

Windowing

Bei der Messung sehr niederfrequent modulierter Signale müssen bei anderen Leistungsmessern große Filterfaktoren verwendet werden, um die Anzeige zu stabilisieren. Dies verlängert jedoch die Messzeit über den erforderlichen Wert hinaus. Der R&S NRP lässt sich durch „Windowing“ an die Signalperiode anpassen. Bei Verwendung eines ganzzahligen Vielfachen der Periodendauer wird ein perfekt stabilisiertes Messergebnis geliefert.

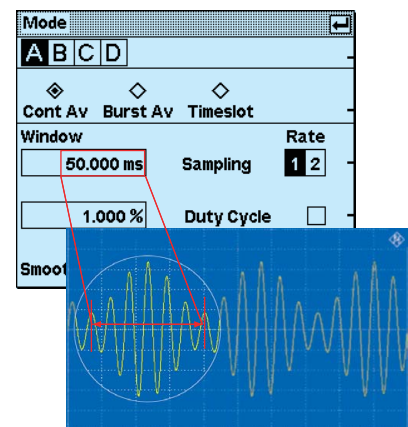
Signalsynchrone Messungen

Die Messköpfe R&S NRP-Z11 und R&S NRP-Z21 können den Leistungsmittelwert nicht nur „klassisch“, d.h. fortlaufend ohne zeitlichen Bezug zum Signalinhalt, sondern auch signalsynchron über definierbare Zeitabschnitte messen. Grund-

voraussetzung dafür sind umfangreiche Trigger-Möglichkeiten. Der Leistungsmesser R&S NRP kann den Trigger-Zeitpunkt sowohl aus dem Testsignal ableiten (interne Triggerung) als auch über ein externes Trigger-Signal gesteuerte Messungen ausführen. Es stehen weitere Triggerparameter zur Verfügung (Triggerpegel, Holdoff, Dropout)

Einsatz am PC

Die Messköpfe der Reihe R&S NRP-Z sind als eigenständige Messgeräte auch ohne Grundgerät einsetzbar. Sie enthalten



Anwendung des „Windowing“ am Beispiel eines niederfrequent modulierten AM-Signals



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

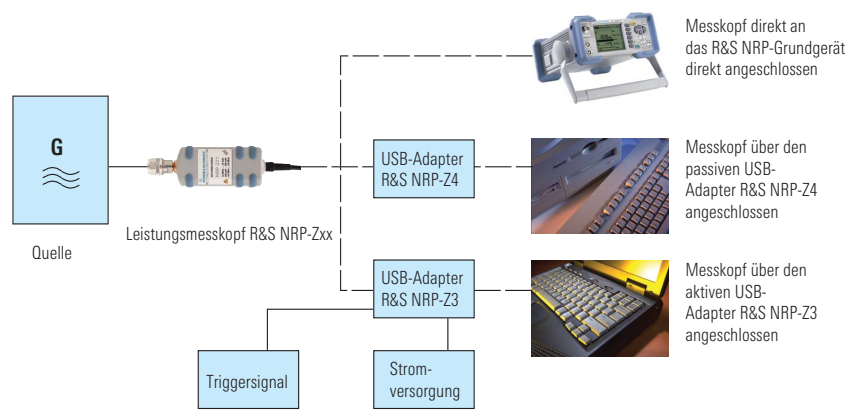
Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser R&S NRP

neben dem eigentlichen Leistungs-Sensor einen Rechnerkern, der die Steuerung des Messkopfes, die Messwertverarbeitung und die Bedienung der Schnittstelle übernimmt. Der gesamte Datenverkehr (Messdaten und Einstellungen) erfolgt über eine digitale Schnittstelle nach dem USB-Protokoll.



Haupteinsatzgebiet ist die Produktion, da ein Steuerrechner dort meist vorhanden ist. Auch der Servicetechniker wird den PC-Einsatz schätzen, da das Leistungsmessgerät auf Hosentaschengröße geschrumpft ist und der Betrieb problemlos am Laptop erfolgen kann. Für die Steuerung der R&S NRP-Leistungsmessköpfe über einen PC wird das zum Lieferumfang gehörende Software-Toolkit benötigt. Dieses bietet neben der DLL (Dynamic Link Library) zur individuellen Nutzung der gesamten Messkopf-Funktionalität unter Windows auch den

Drei Wege der Messergebnisdarstellung mit R&S NRP-Sensoren

„Power Viewer“, einen virtuellen Leistungsmesser mit Basis-Messfunktionen für den PC-Arbeitsplatz.

Für den Hardwareseitigen Anschluss gibt es zwei Adapter

Der passive USB-Adapter R&S NRP-Z4 erfüllt alle Grundfunktionen, da die Übertragung von Einstell- und Messdaten und die Spannungsversorgung des Messkopfes darüber abgewickelt werden

Für Anwendungen, bei denen eine externe Trigger-Möglichkeit des Leistungssensors benötigt wird, kommt der aktive USB-Adapter R&S NRP-Z3 zum Einsatz, der zusätzlich die Möglichkeit einer eigenen Spannungsversorgung bietet

Technische Kurzdaten

Die Technischen Daten werden nur in komprimierter Form wiedergegeben. Das R&S NRP-Datenblatt, PD 0757.7023.21 enthält die vollständigen und verbindlichen Daten.

Leistungsmessköpfe R&S NRP-Z11/-Z21 (Spezifikationen von 8 GHz...18 GHz nur für R&S NRP-Z21)

Messkopftyp	3-Pfad-Dioden-Sensor
Messgröße	Leistungsmittelwert der einfallenden Welle oder Leistungsmittelwert der Quelle an 50 Ω (I-Korrektur aktiviert)
Frequenzbereich	10 MHz...8 GHz (NRP-Z11) 10 MHz...18 GHz (NRP-Z21)
Anpassung (SWR)	Angaben in () für den Temperaturbereich 15°C...35°C.
10 MHz...<30 MHz	<1,15 (1,13)
30 MHz...2,4 GHz	<1,13 (1,11)
>2,4 GHz...8,0 GHz	<1,20 (1,18)
>8,0 GHz...18,0 GHz	<1,25 (1,23)
HF-Anschluss	N (Stecker)
Leistungsmessbereich	
Continuous Average	200 pW...200 mW (−67 dBm...+23 dBm)
Burst Average	650 pW...200 mW (−62 dBm...+23 dBm)
Timeslot	650 pW...200 mW (−62 dBm...+23 dBm)
Scope (erhältlich ab Dezember 2002)	10 nW...200 mW (−50 dBm...+23 dBm)

Belastbarkeit

Mittelwert 0,4 W (+26 dBm) kontinuierlich
Max. Hüllkurvenleistung 1,0 W (+30 dBm) für max. 10 µs

Teilmessbereiche

Pfad 1 −67 dBm...−14 dBm
Pfad 2 −47 dBm...+6 dBm
Pfad 3 −27 dBm...+23 dBm

Übergangsbereiche

bei automatischer Pfadumschaltung, (−19 ±1) dBm...(−13 ±1) dBm
"Nutzerdefiniert „Crossover“ auf 0 dB eingestellt (+1 ±1) dBm...(+7 ±1) dBm

Messfunktionen

stationäre und periodisch modulierte Signale Continuous Average, Burst Average, Timeslot, Scope
einmalige Vorgänge Scope

Funktion Continuous Average

Kontinuierliche Messung des Leistungsmittelwerts

Messfenster 2 x (10 µs...300 ms)
Tastverhältniskorrektur 0,01%...100,00%
Smoothing siehe unter Messfenster

Funktion Burst Average

Messung der mittleren Burst-Leistung mit automatischer Detektion des Bursts (Triggereinstellungen erforderlich)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser R&S NRP

Erfassbare Burstbreite	20 µs...100 ms
Dropout-Toleranz	(0 ...3) ms
Ausschlusszeiten	
Exclude from Start	(0 ...100) ms
Exclude from Stop	(0 ...3) ms
Messfenster	2 x (Burstbreite – Excl. from Start – Excl. from Stop)

Funktion Timeslot

Messung der mittleren Leistung in einem oder mehreren äquidistanten, aufeinanderfolgenden Zeitintervallen

Intervalldauer („Nominal width“)	10 µs...100 ms
Zahl der Intervalle	1...128 (26 bei Bedienung über Grundgerät NRP)
Ausschlusszeiten	
Exclusion from Start	(0 ...100) ms
Exclusion from Stop	(0 ...3) ms
Messfenster (pro Intervall)	2 x (nom. width – Excl. from Start – Excl. from Stop)

Funktion Scope

Messung der Leistung in Abhängigkeit von der Zeit

Messfenster Δ	für repetierende und einmalige Vorgänge
repetierend	2 x (100 µs...300 ms)
einmalig	100 µs...300 ms
Anzahl der Messpunkte M	1...1024
Auflösung Δ/M	≥10 µs
Beginn des Messfensters (bezogen auf Trigger)	–5 ms...100 s

Dynamisches Verhalten des Video-Zweigs

Angaben in [] für den Temperaturbereich 15°C...35°C

Bandbreite	>50 kHz (100 kHz)
Anstiegszeit 10%/90%	<8 µs (4 µs)

Abtastfrequenzen

Frequenz 1 (Default)	133,358 kHz
Frequenz 2	119,467 kHz

Anzeigerauschen

Angaben in () für 8 GHz...18 GHz

15°C...35°C	Pfad 1	<60 pW [64 pW] (40 pW typ.)
	Pfad 2	<5,6 nW [6,0 nW] (3,6 nW typ.)
	Pfad 3	<0,56 µW [0,60 µW] (0,36 µW typ.)

Anzeigerauschen, relativ

Messfenster 2 x 100 µs, ohne Mittelung <0,160 dB (0,1 dB typ.)
 Messfenster 2 x 20 ms, Mittelungsfaktor 32 (ca. 1 s Messzeit)

Nullpunktunsicherheit	<0,002 dB (0,001 dB typ.)	
15°C...35°C	Angaben in [] für 8 GHz...18 GHz	
	Pfad 1	<96 pW [102 pW] (64 pW typ.)
	Pfad 2	<9,0 nW [9,6 nW] (5,8 nW typ.)
	Pfad 3	<0,90 µW [0,96 µW] (0,58 µW typ.)

Nullpunkt drift

Angaben in [] für 8 GHz...18 GHz

Pfad 1	<35 pW [37 pW]
Pfad 2	<3,0 nW [3,2 nW]
Pfad 3	<0,30 µW [0,32 µW]

Messabweichung durch Harmonische $n \times f_0$ der Trägerfrequenz

Werte in []: typ. Standardunsicherheit

n = 3, 5, 7, ...	–30 dBc	<0,003 dB [0,0015 dB]
	–20 dBc	<0,010 dB [0,005 dB]
	–10 dBc	<0,040 dB [0,015 dB]
n = 2, 4, 6, ...	–30 dBc	<0,001 dB [0,0003 dB]
	–20 dBc	<0,002 dB [0,001 dB]
	–10 dBc	<0,010 dB [0,003 dB]

Modulationseinfluss

Werte in []: User def'd crossover <–6 dB
 Die Messabweichungen in den Teilmessbereichen sind leistungsproportional, abhängig von CCDF und Modulationsbandbreite des Messsignals
 WCDMA (3-GPP Test Modell 1-64)

Worst case	–0,02 dB...+0,07 dB [–0,02 dB...+0,02 dB]
Typisch	–0,01 dB...+0,03 dB [–0,01 dB...+0,01 dB]

Mittelungsfiler

Betriebsarten	AUTO OFF (Mittelungsfaktor fest vorgegeben), AUTO ON (fortlaufend automatisch angepasst), AUTO ONCE (einmalig automatisch bestimmt)
Betriebsart AUTO	Einstellung des Filters in Abhängigkeit von der Messleistung und dem Parameter Resolution
Modus Normal	1 dB, 0,1 dB, 0,01 dB, 0,001 dB
Modus Fixed Noise	Einstellung auf vorgegebenen Rauschanteil
Rauschanteil	0,0001 dB...1 dB
Max. Messzeit	0,01 s...999 s
Mittelungsfaktor N	1...2 ¹⁶ (Anzahl der gemittelten Messfenster)
Messwertausgabe	fortlaufend mit jedem neu ausgewerteten Messfenster (z.B. bei Handbedienung über NRP)
Moving Average	nur Endergebnis (z.B. bei Fernsteuerung des NRP)
Repeat	

Messfenster

Dauer: wie für die einzelnen Messfunktionen angegeben

Form

- rechteckig (integrierendes Verhalten; für alle Messfunktionen verfügbar)
- von Hann („Smoothing“ Filter, zur effektiven Unterdrückung modulationsbedingter Messwertschwankungen; nur für die Messfunktion Continuous Average)

Messzeiten

Continuous Average	$N \times (\text{Dauer des Messfensters} + 0,2 \text{ ms}) + t_z$ t_z : <1,6 ms (0,9 ms im Mittel)
Burst Average, Timeslot, Scope	siehe NRP-Datenblatt PD 0757.7023.21

Triggerung

Quelle	Bus, External, Hold, Immediate, Internal
Flanke	pos./neg.
Pegel (intern)	–35 dBm...+23 dBm

Dämpfungskorrektur

Funktion	Korrektur des Messergebnisses mit einem festen Faktor (dB-Offset)
Wertebereich	–100,000 dB...+100,000 dB

S-Parameter-Korrektur

Funktion

Berücksichtigung einer dem Messkopf vorgeschalteten Komponente in Form ihres S-Parameter-Datensatzes

Anzahl Frequenzen	1...1000
Parameter	s_{11} , s_{21} , s_{12} und s_{22} (im s2p-Format)
Download	Mit NRP Toolkit (im Lieferumfang des Messkopfes) über USB-Schnittstellenadapter NRP-Z3 oder NRP-Z4

Γ-Korrektur

Funktion	Reduzierung des Einflusses fehlangepasster Quellen
Parameter	Betrag und Phase des Reflexionskoeffizienten der Quelle
Download	Siehe unter S-Parameter-Korrektur

Frequenzgangkorrektur

Funktion	Berücksichtigung der für die Messfrequenz relevanten Kalibrierfaktoren
Parameter	Trägerfrequenz (Bandmittenfrequenz)
zul. Abweichung vom tatsächl. Wert	50 MHz (0,05 x f unter 1 GHz) für spezifizierte Messunsicherheit

Kalibrierunsicherheit

10 MHz ... 8 GHz	0,047 dB ... 0,083 dB
8 GHz ... 18 GHz	0,076 dB ... 0,123 dB
Details	siehe Datenblatt, PD 0757.7023.21



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser R&S NRP

Messunsicherheit für absolute**Leistungsmessungen**

(15°C ... 35°C, -40 dBm ... +23 dBm)

10 MHz ... 8 GHz

8 GHz ... 18 GHz

Details

0,069 dB ... 0,097 dB

0,096 dB ... 0,142 dB

siehe NRP-Datenblatt, PD 0757.7023.21

Messunsicherheit für relative**Leistungsmessungen**

(15°C ... 35°C, -40 dBm ... +23 dBm)

10 MHz ... 8 GHz

8 GHz ... 18 GHz

Details

0,022 dB ... 0,097 dB

0,022 dB ... 0,135 dB

siehe NRP-Datenblatt, PD 0757.7023.21

Schnittstelle zum Host

Stromversorgung

+5 V/200 mA typ.
(USB high-power device)

Fernsteuerung

als USB Device (Function) im Full-Speed-Modus, kompatibel zu den Spezifikationen USB 1.0/1.1/2.0

Triggereingang

differenziell (0/+3,3 V)

Abmessungen (B x H x T)48 mm x 31 mm x 170 mm
Länge incl. Anschlusskabel ca. 1,6 m
<0,3 kg**Gewicht**

Grundgerät NRP

Messfunktionalität einkanalig

siehe Messkopf-Spezifikationen, zusätzlich:

Relativmessung bezogen auf Messwert oder frei wählbaren Referenzwert, Extremwertspeicherung (Max, Min, Max-Min), Grenzwertüberwachung

Darstellung

Absolut

in W, dBm und dBμV

Relativ

in dB, als prozentuale Abweichung (Δ%) oder als Quotient

Messfunktionalität mehrkanalig

Messung gleichzeitig in ein bis vier Kanälen, dabei Verhältnis, relatives Verhältnis oder Differenz der Messergebnisse zweier Kanäle darstellbar (für alle Funktionen außer Scope)

Darstellung

Differenz

in W

Verhältnis

in dB, als prozentuale Abweichung (Δ%), als Quotient oder einer der folgenden Anpassungsparameter: SWR, Rückflussdämpfung, Reflexionsfaktor

Relatives Verhältnis

in dB, als prozentuale Abweichung (Δ%) oder als Quotient

AnzeigeLC-Graphik-Bildschirm ¼ VGA (320 x 240) Pixel, monochrom, transflektiv
Helligkeit einstellbar

Hinterleuchtung

Messergebnisse

bis zu 4 Messergebnisse mit Zusatzinformationen (Min, Max, Max-Min, Frequenz) gleichzeitig in je einem Anzeigefenster darstellbar

Darstellung

Digital, digital und analog

Auflösung

Digitalwerte

in 4 Stufen einstellbar: 0,001 dB ... 1 dB beliebig, Skalenendwerte frei wählbar

Analoganzeige

Manuelle Bedienung

An Windows angelehnte Menüführung mit Direkttasten für die wichtigsten Funktionen

Fernsteuerung

IEC 60625.1 (IEEE488.1) und IEC 60625.2 (IEEE488.2)

Befehlssatz

SCPI-1999.0

Firmware-Download

Mit einem unter Windows lauffähigen Programm aus dem R&S NRP-Toolkit über die USB-Schnittstelle (Typ B) an der Rückwand

Ein-/Ausgänge (Geräterückseite)

OUT1

Analog

Schreiberausgang; beliebiger linearer Zusammenhang zu einem Messergebnis (Anzeigefenster 1 bis 4) definierbar
Grenzwertindikator mit zwei frei wählbaren Spannungen zur Kennzeichnung der Zustände 'Pass' und 'Fail' bei Grenzwertüberwachung
0 V

Pass/Fail

Off

IN/OUT 2

Analog Out

Schreiberausgang; beliebiger linearer Zusammenhang zu einem Messergebnis (Anzeigefenster 1 bis 4) definierbar
Eingang für Triggersignal zu den Messköpfen

Trigger In

Stromversorgung

Spannung, Frequenz

220 V...240 V, 50 Hz...60 Hz

100 V...120 V, 50 Hz...400 Hz

Toleranz

±10% für Spannung und Frequenz
<80 VA

Scheinleistung

Abmessungen (B x H x T)

274 mm x 112 mm x 267 mm

Gewicht

<3,0 kg

Allgemeine Daten

Temperaturbelastbarkeit

Gebrauchsbereich und Betriebsbereich

(in [] falls abweichend)

erfüllt IEC 60068

R&S NRP mit Optionen

0°C [-5°C]...+50°C

R&S NRP-Z2, -Z11, -Z21

0°C [-10°C]...+50°C [+55°C]

R&S NRP-Z3

0°C...+40°C

Bestellangaben

Grundgerät

Leistungsmesser

R&S NRP

1143.8500.02

Messköpfe

200 pW...200 mW, 10 MHz...8 GHz

R&S NRP-Z11

1138.3004.02

200 pW...200 mW, 10 MHz...18 GHz

R&S NRP-Z21

1137.6000.02

Optionen

Testgenerator

R&S NRP-B1

1146.9008.02

Zweiter Messeingang (B)

R&S NRP-B2

1146.8801.02

Dritter und Vierter Messeingang (C, D)

R&S NRP-B5

1146.9608.02

Messeingänge A und B auf der

R&S NRP-B6

1146.9908.02

Geräterückseite¹⁾

Batteriestromversorgung

R&S NRP-B3

1146.8501.02

Ergänzungen

Messkopf-Verlängerungskabel auf 5 m

R&S NRP-Z2

1146.6750.05

Messkopf-Verlängerungskabel auf 10 m

R&S NRP-Z2

1146.6750.10

USB-Adapter (aktiv)

R&S NRP-Z3

1146.7005.02

USB-Adapter (passiv)

R&S NRP-Z4

1146.8001.02

19"-Gestelladapter (NRP+Leergehäuse)

R&S ZZA-T26

1109.4387.00

19"-Gestelladapter (2 R&S NRPs)

R&S ZZA-T27

1109.4393.00

¹⁾ Nicht in Verbindung mit R&S NRP-B5.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser R&S NRVS

DC...40 GHz

100 pW...30 W

Leistungs- (mittlere Leistung,
Pulsleistung, PEP), Pegel- und
DC-Spannungsmessung



Foto 43225

Kurzbeschreibung

Ob im wechselnden Laboreinsatz oder im stationären Systembetrieb – der Leistungsmesser R&S NRVS ist für eine Vielzahl von Anwendungsfällen der Leistungsmessung geeignet. Nicht zuletzt durch die intelligenten Messköpfe mit Kalibrierdatenspeicher und Thermofühler, die einen benutzerseitigen Abgleich erübrigen, misst der R&S NRVS stets hochgenau und frei von möglichen Handhabungsfehlern.

Hauptmerkmale

- ◆ Schnelle Leistungs-, Pegel- und Spannungsmessung
- ◆ Intelligente Messköpfe R&S NRV-Z und R&S URV5-Z: anstecken und messen
- ◆ IEC-Bus-Schnittstelle
- ◆ DC-Frequenzeingang zur mitlaufenden Frequenzgangkorrektur
- ◆ Analogausgang
- ◆ Speicherung von 20 kompletten Geräteeinstellungen
- ◆ 13 digitale Filter zur Rauschunterdrückung, Filterwahl automatisch oder manuell
- ◆ Testgenerator zur Überprüfung des Messkopfes (Option)

Weitere Eigenschaften

Anzeige

Die großflächige, gut lesbare LC-Anzeige stellt den Messwert in drei Auflösungsstufen mit bis zu $4\frac{1}{2}$ Stellen dar, außerdem die Einheit und eine Reihe von Zusatzinformationen.

Pulsleistung

Bei pulsmodulierter HF kann der R&S NRVS den Spitzenwert (Impulsleistung) aus der gemessenen mittleren Leistung und dem einzugebenden Tastverhältnis berechnen und direkt anzeigen. Besonders zu empfehlen sind die Spitzenleistungsmessköpfe R&S NRV-Z31 und -Z33 zur Bestimmung der maximalen Hüllkurvenleistung PEP.

Messgeschwindigkeit

Die erreichbare Messgeschwindigkeit hängt neben dem Messkopftyp auch von der Einstellung des Anzeigefilters ab. Das R&S NRVS nimmt diese Einstellung automatisch vor, indem es das optimale Mittelungsintervall für eine rauschfreie Anzeige als Funktion des Messpegels und der gewählten Anzeigauflösung bestimmt. Diese Automatik kann auch abgeschaltet werden.

Messköpfe

Zum Messkopfprogramm gehören thermische Leistungsmessköpfe ebenso wie hochempfindliche Diodenmessköpfe und Spitzenleistungsmessköpfe (ab Seite 368) sowie Tast- und Durchgangsköpfe zur Spannungsmessung (ab Seite 381). Insgesamt wird der Frequenzbereich DC bis 40 GHz und die Leistungsspanne von 100 pW bis 30 W überdeckt.

Die Messköpfe zum R&S NRVS sind nicht gerätespezifisch und deshalb innerhalb der Leistungs- und Spannungsmessfamilien von Rohde&Schwarz uneingeschränkt austauschbar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser R&S NRVS

Technische Kurzdaten

Leistungsmessköpfe ab Seite 368,
Spannungsmessköpfe ab Seite 381

Messfunktionen	mittlere Leistung, Pulsleistung, max. Hüllkurvenleistung, Gleichspannung (je nach Messkopf)
Frequenz- und Pegelbereich	DC...40 GHz, 100 pW...30 W 9 kHz...3 GHz, 200 µV...1000 V (je nach Messkopf)
Messköpfe	alle R&S NRV- und R&S URV5-Messköpfe
Anzeige	LC-Display für Ziffern, Einheit, Menüführung und Analoganzeige
Messwertanzeige	einkanalig (wahlweise mit Korrekturfrequenz)
Absolutwertmessung	W, dBm, V, dBmV
Relativwertmessung	dB, %W oder %V bezogen auf einen gespeicherten Referenzwert
Analoganzeige	automatisch oder frei skalierbar
Ziffernanzeige und Auflösung	max. 4½-stellig, Auflösung einstellbar (0,1/0,01/0,001 dB)
Anzeigefilterung	Mittelwertbildung über 1...512
Anzeigerauschen	Messwerte zur Reduzierung des Anzeigerausches; Einstellung manuell oder automatisch abhängig von Messbereich und Auflösung siehe Messköpfe ab Seite 382/388
Messgeschwindigkeit	siehe Tabelle auf vorhergehender Seite
Fehlergrenzen R&S NRVS (ohne Messköpfe)	
18°C...28°C	0,4% +1 digit
10°C...40°C	0,9% +1 digit
0°C...50°C	1,4% +1 digit
Nullabgleich	manuell/über IEC-Bus, Dauer etwa 4 s
Frequenzgangkorrektur	Berücksichtigung der messkopfspezifischen Kalibrierdaten; numerische Eingabe der Messfrequenz (Tastatur oder IEC-Bus) oder durch eine frequenzproportionale Gleichspannung
Dämpfungskompensation	Berücksichtigung einer vorgeschalteten Dämpfung oder Verstärkung; Eingabe des Dämpfungswertes über Tastatur oder IEC-Bus, Wertebereich ±200 dB
Referenzwerteingabe	Übernahme eines Messwertes oder

Zahlenwerteingabe über Tastatur oder IEC-Bus

Bezugsimpedanz
zur Umrechnung zwischen Spannung und Leistung, automatisches Auslesen der Bezugsimpedanz aus dem Messkopf-Datenspeicher oder numerische Eingabe über Tastatur oder IEC-Bus (für HF-Tastkopf)

Fernsteuerung
IEC625 (IEEE488), Steuerung aller Gerätefunktionen
Schnittstellenfunktionen SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, PP0

DC-Frequenzeingang
Anschluss BNC
Eingangsspannungsbereich ±12 V, linear, frei skalierbar

DC-Ausgang
Anschluss BNC, $R_i = 1 \text{ k}\Omega$,
EMK proportional zur Analoganzeige entspricht 0/+3 V
linker/rechter Skalenendwert
Fehlergrenze ±5 mV
Kanäle 1, 2

Testgenerator
Ausgangsleistung 1 mW ±0,7%
Frequenz 50 MHz
Stehwellenverhältnis (VSWR) 1,05
HF-Anschluss N-Buchse

Allgemeine Daten
Stromversorgung 115 V +15/-22% (-15%),
47 Hz...63 (440) Hz;
230 V +15/-22%, 47 Hz...63 Hz, 13 VA
Abmessungen (B x H x T) 219 mm x 103 mm x 350 mm
Gewicht 3,2 kg

Bestellangaben

Leistungsmesser	R&S NRVS	1020.1809.02
Option		
Testgenerator	R&S NRVS-B1	1029.2908.02
Ergänzung		
Gestelladapter	R&S ZZA-97	0827.4527.00
Transportkoffer	R&S UZ-24	1029.3379.02
Service-Kit	R&S NRVS-S1	1029.2708.02



Zweikanal-Leistungsmesser R&S NRVD

DC...40 GHz

100 pW...30 W

Leistungs-, Pegel- und Spannungsmesser; Dämpfungs- und Reflexionsmessung: präzise, universell, komfortabel

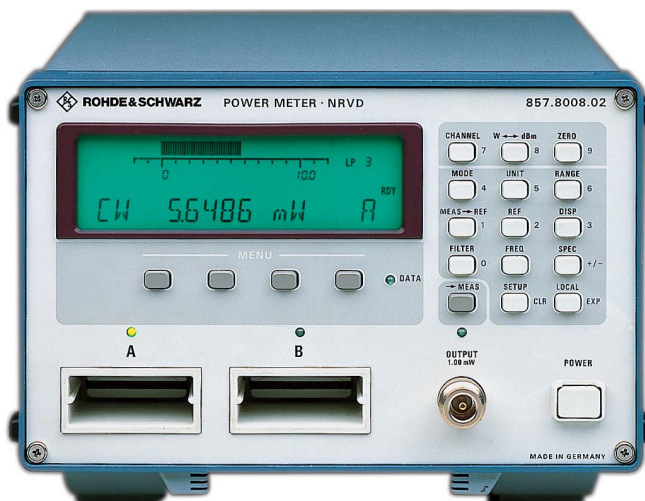


Foto 40095

Kurzbeschreibung

Der R&S NRVD arbeitet wie zwei unabhängige Geräte R&S NRVS in einem Gehäuse, die simultan messen und Daten austauschen. Durch strikte Kanaltrennung auch bei der Einstellung sind verschiedene Messungen gleichzeitig möglich. Die Messwerte lassen sich jedoch auch miteinander in Beziehung bringen, um beispielsweise Reflexionsfaktor, Welligkeit oder Rückflussdämpfung anzeigen zu lassen.

Hauptmerkmale

- ◆ Zwei unabhängige, simultan messende Kanäle
- ◆ LC-Display mit einstellbarer Beleuchtung
- ◆ IEC-Bus-Schnittstelle (wahlweise SCPI oder kompatibel zum R&S URV5)
- ◆ 13 digitale Filter zur Rauschunterdrückung, Filterwahl autom./man.
- ◆ Berücksichtigung des Frequenzganges externer Komponenten (dem Messkopf vorgeschaltete Dämpfungsglieder oder Richtkoppler)

- ◆ Speicherung von 20 kompletten Geräteeinstellungen
- ◆ Ein-/Ausgangsoption mit DC-Frequenzeingang, Analogausgängen, Triggereingang, Ready-Ausgang
- ◆ Große Auswahl an intelligenten Messköpfen: anstecken und messen
- ◆ Messkopfanschlüsse auch rückseitig
- ◆ Testgenerator zum Messkopftest

Weitere Eigenschaften

Anzeige

Die beleuchtbare LC-Anzeige gibt den Messwert in einstellbarer Auflösung mit bis zu fünf Stellen an. Dargestellt werden gleichzeitig entweder die Messwerte beider Kanäle oder ein Messwert mit Zusatzinformationen.

Pulsmodulierte HF verarbeitet der R&S NRVD wie der R&S NRVS. Auf Wunsch wird der Modulationsgrad amplitudenmodulierter Signale aus der Leistungsänderung ermittelt. Nach Eingabe der Generatoranpassung lässt sich für thermische Messköpfe die zu erwartende Messunsicherheit anzeigen.

Messgeschwindigkeit

Die erreichbare Messgeschwindigkeit hängt neben dem Messkopftyp auch von der Einstellung des Anzeigefilters ab. Das R&S NRVS nimmt diese Einstellung automatisch vor, indem es das optimale Mittelungsintervall für eine rauschfreie Anzeige als Funktion des Messpegels und der gewählten Anzeigauflösung bestimmt. Diese Automatik kann auch abgeschaltet werden.

Testgenerator

Er dient zum Überprüfen der Messköpfe und liefert dazu ein pegelgenaues, verzerrungsarmes 50-MHz-Signal mit 1 mW (0 dBm) Leistung.

Ein-/Ausgangs-Option R&S NRVD-B2

Jeder Messkanal hat einen frei skalierbaren Analogausgang zum Anschluss eines Schreibers oder für Steuerungs- und Regelungsanwendungen. Mit Hilfe des Trigger-Ein- und Ready-Ausgangs sind einfache Ablaufsteuerungen realisierbar. Ein weiterer Eingang dient zur Übernahme der frequenzproportionalen Gleichspannung eines Wobbelgenerators und damit zur mitlaufenden Frequenzgangkorrektur.





Zweikanal-Leistungsmesser R&S NRVD

Technische Kurzdaten

Leistungsmessköpfe ab Seite 368, Spannungsmessköpfe ab Seite 382

Messfunktionen	mittlere Leistung, Pulsleistung, max. Hüllkurvenleistung AM, Reflexion, Gleichspannung (je nach Messkopf)
Frequenz- und Pegelbereich	DC...40 GHz, 100 pW...30 W 9 kHz...3 GHz, 200 μ V...1000 V (je nach Messkopf)
Messköpfe	alle R&S NRV- und R&S URV5-Messköpfe
Anzeige	LC-Display für Ziffern, Einheit, Menüführung und Analoganzeige, einstellbare Hintergrundbeleuchtung
Messwertanzeige	einkanalig (wahlweise mit Korrekturfrequenz) oder zweikanalig
Absolutwertmessung	W, dBm, V, dBmV, dBV
Relativwertmessung	dB, Differenz, Prozentwert und Verhältnis, bezogen auf einen gespeicherten Referenzwert oder den anderen Messkanal; VSWR, Reflexionsfaktor, Rückflussdämpfung in dB, Modulationsgrad bei AM
Analoganzeige	automatisch oder frei skalierbar
Ziffernanzeige und Auflösung	max. 4½-stellig, Auflösung einstellbar (0,1/0,01/0,001 dB)
Anzeigefilterung	Mittelwertbildung über 1...512 Messwerte zur Reduzierung des Anzeigerausehens; Einstellung manuell oder automatisch abhängig von Messbereich und Auflösung
Anzeigerauschen	siehe Messköpfe ab Seite 382/368
Messgeschwindigkeit	siehe Tabelle auf vorhergehender Seite
Fehlergrenzen (ohne Messköpfe)	
18 °C...28 °C	0,3% +1 digit
10 °C...40 °C	0,8% +1 digit
0 °C...50 °C	1,3% +1 digit
Nullabgleich	manuell/über IEC-Bus, Dauer etwa 4 s
Frequenzgangkorrektur	Berücksichtigung der messkopfspezifischen Kalibrierdaten; numerische Eingabe der Messfrequenz (Tastatur oder IEC-Bus) oder durch eine frequenzproportionale Gleichspannung
Dämpfungskompensation	Berücksichtigung einer vorgeschalteten Dämpfung oder Verstärkung; Eingabe des Dämpfungswertes über Tastatur

Referenzwerteingabe	oder IEC-Bus, Wertebereich ± 200 dB Übernahme eines Messwertes oder Zahlenwerteingabe über Tastatur oder IEC-Bus
Bezugsimpedanz	zur Umrechnung zwischen Spannung und Leistung, automatisches Auslesen der Bezugsimpedanz aus dem Messkopf-Datenspeicher oder numerische Eingabe über Tastatur oder IEC-Bus (für HF-Tastkopf)
Fernsteuerung	IEC625 (IEEE488), SCPI, Steuerung aller Gerätefunktionen Schnittstellenfunktionen SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, PP0, PP1
Ein-/Ausgangsoption R&S NRVD-B2	2 simultane Gleichspannungsausgänge, DC-Frequenzeingang, Trigger-Eingang (TTL, active low), Ready-Ausgang (TTL, active high)
DC-Frequenzeingang	BNC
Anschluss	± 12 V, linear, frei skalierbar
Eingangsspannungsbereich	
DC-Ausgang	BNC, $R_i = 1 \text{ k}\Omega$
Anschluss	EMK proportional zur Analoganzeige entspricht 0/+3 V
Linker/rechter Skalenendwert	± 5 mV
Fehlergrenze	1, 2
Kanäle	
Testgenerator	
Ausgangsleistung	1 mW $\pm 0,7\%$
Frequenz	50 MHz
Stehwellenverhältnis (VSWR)	$\leq 1,03$
HF-Anschluss	N-Buchse
Allgemeine Daten	
Stromversorgung	100/120/220 V $\pm 10\%$, 230 V $-6/+15\%$; 47 Hz...400 Hz (25 VA)
Abmessungen (B x H x T)	219 mm x 147 mm x 350 mm
Gewicht	4,5 kg

Bestellangaben

Zweikanal-Leistungsmesser	R&S NRVD	0857.8008.02
Option		
Ein-/Ausgangsoption	R&S NRVD-B2	0857.8908.02
Ergänzungen		
Gestelladapter	R&S ZZA-98	827.4533.00
Transportkoffer	R&S ZZK-983	1013.9172.00
Service-Kit	R&S NRVD-S1	1029.2808.02





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmessköpfe R&S NRV-Z

Kurzbeschreibung

Für alle Leistungsmessungen mit den R&S URV-/R&S NRV-Gerätefamilien erschließen insgesamt 15 Messköpfe den Frequenzbereich von DC bis 40 GHz. Mit drei Empfindlichkeitsklassen können Leistungen zwischen 100 pW und 30 W direkt erfasst werden. Für Fernseh- und Video-Anwendungen steht ein 75-Ω-Sensor zur Verfügung.

Der im Messkopf integrierte Kalibrierdatenspeicher enthält alle relevanten Informationen. Nach dem Anstecken eines Messkopfes steht ein vollständig kalibriertes Messgerät zur Verfügung. Die Kalibrierung aller Messköpfe ist auf die entsprechenden Standards der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) rückführbar.

Zur Berechnung der Gesamt-Messunsicherheit der an Z_0 verfügbaren Leistung der Quelle sind zu berücksichtigen: Fehlanpassungsunsicherheit, Kalibrierunsicherheit, Linearitätsunsicherheit, Anzeigerauschen, Nullpunktabweichung, Temperatureinfluss, Pulsmessabweichung (nur Spitzenleistungsmessköpfe) und die Messunsicherheit des Grundgeräts.



Die für eine individuelle Kalibrierung benötigten Daten sind für jeden Messkopf in einem EPROM im Anschlussstecker gespeichert (Foto 37902)

Modellübersicht

Hochempfindliche Sensoren R&S NRV-Z1, -Z3, -Z4, -Z6, -Z15

Sie messen im Leistungsbereich von etwa 100 pW bis 10 μW effektivwertrichtig und sind in diesem Pegelbereich für oberwellenhaltige, verrauschte oder modulierte Signale verwendbar. Für sinusförmige Signale reicht der Messbereich bis 20 mW (13 mW bei 75 Ω).

Empfindliche Sensoren R&S NRV-Z2, -Z5

Auf der Basis von Dioden-Detektoren mit 20-dB-Vorteiler erschließen sie den Leistungsbereich von 10 nW bis 1 mW bei effektivwertrichtiger Messung und bis

500 mW für sinusförmige Signale. Verglichen mit thermischen Sensoren sind mit ihnen kürzere Messzeiten erreichbar

Thermische Sensoren R&S NRV-Z51...-Z55

Sie messen unabhängig von der Signalform die mittlere Leistung und eignen sich daher auch für Spread-Spectrum, IS-95-CDMA und W-CDMA, unabhängig vom Verhältnis Spitzenleistung zu mittlerer Leistung für die jeweilige Signalform. Durch individuelle Kalibrierung sind sie zudem über den gesamten Dynamikbereich konkurrenzlos linear.

Spitzenleistungsmessköpfe R&S NRV-Z31...-Z33

Diese Messköpfe erfassen die maximale Hüllkurvenleistung (PEP) modulierter und gepulster Signale. Mit den Modellen 04 (TDMA) lassen sich die Sendeleistungen von Mobilstationen nach GSM-Standard (GSM 900/1800/1900) schnell und präzise messen. Die Modelle 03 eignen sich u. a. zur Messung der Synchronimpulsleistung von TV-Sendern. Für allgemeine Anwendungen ist das Modell 02 bis zu einer minimalen Pulsfolgefrequenz von 10 Hz ausgelegt.

Das Modell 05 des Messkopfes R&S NRV-Z32 ist für die Messung des Leistungsspitzenwerts von Mobilstationen nach den Standards NADC und PDC vorgesehen.

Technische Kurzdaten

Modell	Frequenzbereich	Leistungsbereich Belastbarkeit	max. VSWR (Reflexionsfaktor)	Nullpunkt- abweichung (±)	Anzeigerauschen	Linearitäts- unsicherheit in dB	Kalibrier- unsicherheit in dB
NRV-Z1 N; 50 Ω	10 MHz...18 GHz	200 pW...20 mW 100 mW (AVG) 100 mW (PK)	0,01 GHz...1 GHz: 1,06 (0,03) >1 GHz...2 GHz: 1,13 (0,06) >2 GHz...4 GHz: 1,27 (0,12) >4 GHz...18 GHz: 1,41 (0,17)	100 pW	40 pW	0,03	0,07 0,07 0,08 0,08...0,15
NRV-Z2 N; 50 Ω	10 MHz...18 GHz	20 nW...500 mW 2 W (AVG) 10 W (PK)	0,01 GHz...4 GHz: 1,05 (0,024) >4 GHz...8 GHz: 1,1 (0,048) >8 GHz...12,4 GHz: 1,15 (0,07) >12,4 GHz...18 GHz: 1,2 (0,09)	10 nW	4 nW	0,03	0,07 0,07 0,07 0,09...0,13



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Leistungsmessköpfe R&S NRV-Z

Technische Kurzdaten

Modell	Frequenzbereich min. Pulsbreite min. Pulsfolgefrequenz	Leistungsbereich Belastbarkeit	max. VSWR (Reflexionsfaktor)	Nullpunkt- abweichung (±)	Anzeige- rauschen	Linearitäts- unsicherheit in dB	Kalibrier- unsicherheit in dB
NRV-Z3 N; 75 Ω	1 MHz...2,5 GHz	100 pW...13 mW 70 mW (AVG) 70 mW (PK)	1 MHz...100 MHz: 1,11 (0,05) >0,1 GHz...1 GHz: 1,11 (0,05) >1 GHz...2,5 GHz: 1,2 (0,09)	40 pW	16 pW	0,03	0,06 0,07 0,07
NRV-Z4 N; 50 Ω	100 kHz...6 GHz	100 pW...20 mW 100 mW (AVG) 100 mW (PK)	0,1 MHz...100 MHz: 1,05 (0,024) >0,1 GHz...2 GHz: 1,1 (0,048) >2 GHz...4 GHz: 1,2 (0,09) >4 GHz...6 GHz: 1,35 (0,15)	50 pW	20 pW	0,03	0,05...0,06 0,06 0,06 0,07
NRV-Z5 N; 50 Ω	100 kHz...6 GHz	10 nW...500 mW 2 W (AVG), 10 W (PK)	100 kHz...4 GHz: 1,05 (0,024) >4 GHz...6 GHz: 1,1 (0,048)	5 nW	2 nW	0,03	0,05...0,06 0,06
NRV-Z6 PC 3,5; 50 Ω	50 MHz...26,5 GHz	400 pW...20 mW 100 mW (AVG) 100 mW (PK)	0,05 GHz...0,1 GHz: 1,3 (0,13) >0,1 GHz...18 GHz: 1,2 (0,09) >18 GHz...26,5 GHz: 1,4 (0,165)	200 pW	80 pW	0,04	0,06 0,06...0,13 0,09
NRV-Z15 K; 50 Ω	50 MHz...40 GHz	400 pW...20 mW 100 mW (AVG) 100 mW (PK)	50 MHz...4 GHz: 1,15 (0,07) >4 GHz...18 GHz: 1,37 (0,157) >18 GHz...40 GHz: 1,37 (0,157)	200 pW	80 pW	0,04	0,05...0,06 0,07...0,15 0,08...0,11
NRV-Z31 N; 50 Ω	30 MHz...6 GHz 2 μs (Mod. 02/03), 200 μs (Mod. 04) 10 Hz (Mod. 02) 100 Hz (Mod. 03/04)	1 μW...20 mW 100 mW (AVG) 100 mW (PK)	0,03 GHz...0,1 GHz: 1,05 (0,024) >0,1 GHz...2 GHz: 1,1 (0,048) >2 GHz...4 GHz: 1,2 (0,09) >4 GHz...6 GHz: 1,35 (0,15)	30 nW	3 nW	in Kalibrier- unsicher- heit ent- halten	0,06 0,07 0,11...0,15 0,12...0,16
NRV-Z32 N; 50 Ω	30 MHz...6 GHz 2 μs (Mod. 05) 200 μs (Mod. 04) 25 Hz (Mod. 05) 100 Hz (Mod. 04)	100 μW...2 W 1 W (AVG) 8 W (PK, 1 ms)	0,03 GHz...2 GHz: 1,11 (0,052) >2 GHz...4 GHz: 1,11 (0,052) >4 GHz...6 GHz: 1,22 (0,099)	3 μW	0,3 μW	in Kalibrier- unsicher- heit enth.	0,08...0,10 0,13...0,25 0,18...0,27
NRV-Z33 N; 50 Ω	30 MHz...6 GHz 2 μs (Mod. 03) 200 μs (Mod. 04) 100 Hz (Mod. 03/04)	1 mW...20 W 12 W...18 W (AVG) 80 W (PK)	0,03 GHz...2 GHz: 1,11 (0,052) >2 GHz...4 GHz: 1,22 (0,099) >4 GHz...6 GHz: 1,22 (0,099)	30 μW	3 μW	in Kalibrier- unsicher- heit ent- halten	0,08...0,10 0,15...0,18 0,18...0,20
NRV-Z51 N; 50 Ω	DC...18 GHz	1 μW...100 mW 300 mW (AVG) 10 W (PK, 1 μs)	DC...2 GHz: 1,1 (0,048) >2 GHz...12,4 GHz: 1,15 (0,07) >12,4 GHz...18 GHz: 1,2 (0,09)	60 nW	22 nW	0,02	0,05 0,05...0,07 0,09...0,12
NRV-Z52 PC 3,5; 50 Ω	DC...26,5 GHz	1 μW...100 mW 300 mW (AVG) 10 W (PK, 1 μs)	DC...2 GHz: 1,1 (0,048) >2 GHz...12,4 GHz: 1,15 (0,07) >12,4 GHz...18 GHz: 1,2 (0,09) >18 GHz...26,5 GHz: 1,25 (0,11)	60 nW	22 nW	0,02	0,05...0,06 0,06...0,08 0,10...0,13 0,08...0,09
NRV-Z53 N; 50 Ω	DC...18 GHz	100 μW...10 W 12 W...18 W (AVG) 1 kW (PK, 1 μs)	0,05 GHz...2 GHz: 1,11 (0,052) >2 GHz...8 GHz: 1,22 (0,099) >8 GHz...12,4 GHz: 1,27 (0,119) >12,4 GHz...18 GHz: 1,37 (0,157)	6 μW	2,2 μW	0,03 + 0,011 · P/W	0,07 0,10 0,12...0,13 0,14...0,18
NRV-Z54 N; 50 Ω	DC...18 GHz	300 μW...30 W 24 W...36 W (AVG) 1 kW (PK, 3 μs)	0,05 GHz...2 GHz: 1,11 (0,052) >2 GHz...8 GHz: 1,22 (0,099) >8 GHz...12,4 GHz: 1,27 (0,119) >12,4 GHz...18 GHz: 1,37 (0,157)	20 μW	7 μW	0,03 + 0,007 · P/W	0,08 0,10...0,11 0,12...0,13 0,14...0,18
NRV-Z55 K; 50 Ω	DC...40 GHz	1 μW...100 mW 300 mW (AVG) 10 W (PK, 1 μs)	DC...2 GHz: 1,1 (0,048) >2 GHz...12,4 GHz: 1,15 (0,07) >12,4 GHz...18 GHz: 1,2 (0,08) >18 GHz...26,5 GHz: 1,25 (0,11) >26,5 GHz...40 GHz: 1,30 (0,13)	60 nW	22 nW	0,02	0,05 0,06...0,08 0,10...0,13 0,08...0,09 0,10...0,11





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmessköpfe R&S NRV-Z

Abmessungen und Gewicht

R&S NRV-Z1...-Z15, -Z31, -Z51, -Z52	120 mm x 37 mm x 31 mm; 0,35 kg
R&S NRV-Z32	190 mm x 37 mm x 31 mm; 0,42 kg
R&S NRV-Z33, -Z53	240 mm x 54 mm x 60 mm; 0,53 kg
R&S NRV-Z54	298 mm x 54 mm x 60 mm; 0,68 kg
Länge des Anschlusskabels	etwa 1,3 m; andere auf Anfrage

Bestellangaben

Spitzenleistungsmessköpfe

50 Ω , 6 GHz, 20 mW		
Standardmodell	R&S NRV-Z31	0857.9604.02
High-Speed-Modell	R&S NRV-Z31	0857.9604.03
TDMA-Modell	R&S NRV-Z31	0857.9604.04
50 Ω , 6 GHz, 2 W		
TDMA-Modell	R&S NRV-Z32	1031.6807.04
Universal-Modell	R&S NRV-Z32	1031.6807.05
50 Ω , 6 GHz, 20 W		
High-Speed-Modell	R&S NRV-Z33	1031.6507.03
TDMA-Modell	R&S NRV-Z33	1031.6507.04

Leistungsmessköpfe

20 mW, 50 Ω , 18 GHz	R&S NRV-Z1	0828.3018.02
500 mW, 50 Ω , 18 GHz	R&S NRV-Z2	0828.3218.02
13 mW, 75 Ω , 2,5 GHz	R&S NRV-Z3	0828.3418.02
20 mW, 50 Ω , 6 GHz	R&S NRV-Z4	0828.3618.02
500 mW, 50 Ω , 6 GHz	R&S NRV-Z5	0828.3818.02
20 mW, 50 Ω , 26,5 GHz	R&S NRV-Z6	0828.5010.02
20 mW, 50 Ω , 40 GHz	R&S NRV-Z15	1081.2305.02
100 mW, 50 Ω , 18 GHz	R&S NRV-Z51	0857.9004.02
100 mW, 50 Ω , 26,5 GHz	R&S NRV-Z52	0857.9204.02
10 W, 50 Ω , 18 GHz	R&S NRV-Z53	0858.0500.02
30 W, 50 Ω , 18 GHz	R&S NRV-Z54	0858.0800.02
100 mW, 50 Ω , 40 GHz	R&S NRV-Z55	1081.2005.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



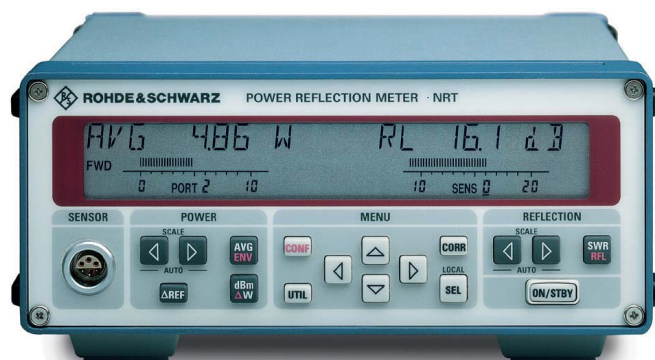
Leistungs- und Reflexionsmesser R&S NRT

200 kHz...4 GHz

0,3 mW...2000 W

**Leistungs- und Anpassungs-
messungen unter Betriebs-
bedingungen**

Foto 42661



Kurzbeschreibung

Durchgangsleistungsmesser kommen überall dort zum Einsatz, wo Leistung und Anpassung unter Betriebsbedingungen gemessen werden müssen. Typische Anwendungen sind Installation, Wartung und Überwachung von Sendern, Antennen und HF-Generatoren im industriellen und medizinischen Bereich. Der Leistungs- und Reflexionsmesser R&S NRT ist dafür das passende Messgerät: robust, genau, handlich. Wegen der Vielfalt an Messfunktionen und auf Grund seiner hohen Genauigkeit eignet er sich nicht nur für die klassischen Anwendungen im mobilen Einsatz, sondern auch für Forschung, Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung.

Messköpfe R&S NRT-Z43 und -Z44 für den Einsatz in der Funkkommunikation

Der große Frequenzbereich von 200 (400) MHz bis 4 GHz überdeckt alle relevanten Frequenzbänder, das Messverfahren ist kompatibel zu den gebräuchlichen Standards für analoge und insbesondere digitale Modulation: GSM 900/1800/1900, DECT, PHS, NADC, PDC, DAB, DVB, IS-95-CDMA, WCDMA und viele mehr.

Messköpfe R&S NAP-Z

Für die klassischen Frequenzbereiche, z.B. Kurzwelle, steht die komplette Auswahl an Messköpfen vom Vorgänger-

modell R&S NAP zur Verfügung, die über eine Option anschließbar sind. Die Messköpfe erschließen alle wichtigen Frequenzbänder, beginnend bei den Seefunkfrequenzen im Bereich von 200 kHz bis hin zum digitalen GSM-900-Netz. Der Leistungsmessbereich reicht von 0,3 mW bis 2 kW. Die R&S NAP-Messköpfe können den Leistungsmittelwert unabhängig von der Modulationsart erfassen, einige von ihnen auch das Hüllkurvenmaximum (PEP). Alle R&S NAP-Messköpfe bis 1 GHz haben ein Richtverhältnis von mindestens 30 dB und ermöglichen somit sehr genaue Reflexions- und Leistungsmessungen.

Messwertanzeige direkt am PC möglich

Die Messköpfe der R&S NRT-Gerätekategorie sind eigenständige Messgeräte geworden, die über eine genormte serielle Datenschnittstelle mit dem Grundgerät oder einem Rechner kommunizieren können. Der Schnittstellenadapter R&S NRT-



Power Monitoring direkt am PC (Foto 42933)

Z3 ermöglicht den Anschluss an die serielle RS-232-C-Standardschnittstelle von PCs (COMx), der PC-Card-Schnittstellenadapter R&S NRT-Z4 den Betrieb am PC-Card-Anschluss von Laptops und Notebooks. Für die Bedienung des Messkopfes und die Darstellung der Messergebnisse steht ein unter Windows lauffähiges Programm (R&S V-NRT) zur Verfügung.

Bedienung, Messfunktionen

Menügesteuert, mit wenig Bedienelementen und einem großen Display ist die Bedienung des R&S NRT denkbar einfach. Zwischen den wichtigsten Funktionen wird per Knopfdruck umgeschaltet:

- ◆ Auswahl zwischen mittlerer Leistung, mittlerer Burstleistung, maximaler Hüllkurvenleistung (PEP) und dem Verhältnis von Spitzenleistung zu mittlerer Leistung (Crest-Faktor)
- ◆ Umschaltung zwischen Vorlaufleistung und absorbiertes Leistung
- ◆ Messung von Leistungsänderungen in dB oder %
- ◆ Wahl zwischen Rückflussdämpfung, SWR oder Reflexionsfaktor bei Anpassungsmessungen
- ◆ Akustische Anpassungsüberwachung
- ◆ Anzeige von Maximal- und Minimalwerten
- ◆ Quasi-analoge Balkendarstellung
- ◆ Wahl einer quell- oder lastseitigen Messebene



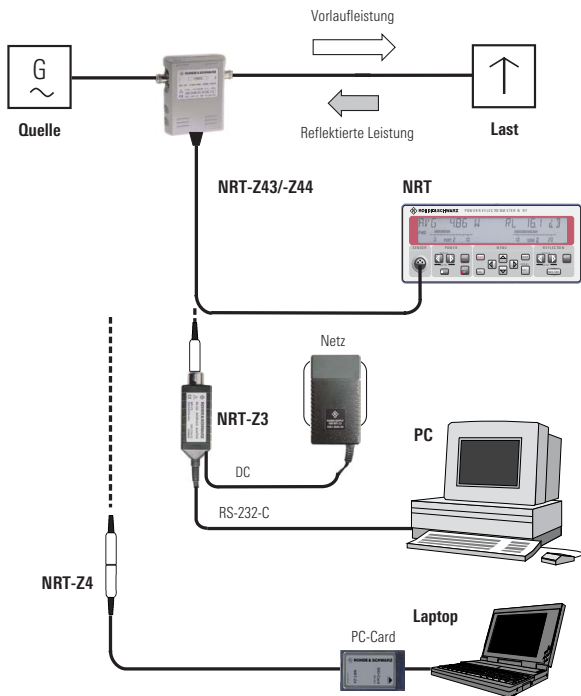
Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Leistungs- und Anpassungsmessung mit R&S NRT-Z43/-Z44: Die Anzeige erfolgt wahlweise am Grundgerät oder direkt am PC

Optionen

Das R&S NRT-Grundgerät ist serienmäßig mit IEC-Bus (IEEE488)- und RS-232-C-Schnittstelle ausgerüstet, beide nach SCPI-Standard. Mit drei Optionen kann es an verschiedene Applikationen angepasst werden:

- ◆ Messeingang zum Anschluss von R&S NAP-Messköpfen
- ◆ Zwei zusätzliche Messeingänge für R&S NRT-Messköpfe zur gleichzeitigen Überwachung von bis zu drei Messstellen (R&S NRT-B2)
- ◆ Akkumulator und Einbauladegerät für mobilen Einsatz (R&S NRT-B3)

Technische Kurzdaten Messköpfe

Allgemeine Daten	R&S NRT-Z43	R&S NRT-Z44
Leistungsmessbereich ¹⁾	0,0007 W...30 W (Mittelwert)/75 W (Spitze)	0,003 W...120 W (Mittelwert)/300 W (Spitze)
Frequenzbereich	400 MHz...4 GHz	200 MHz...4 GHz
SWR (bezogen auf 50 Ω)	max. 1,07 bei 0,4 GHz...3 GHz max. 1,12 bei 3 GHz...4 GHz	max. 1,07 bei 0,2 GHz...3 GHz max. 1,12 bei 3 GHz...4 GHz
Durchgangsdämpfung	max. 0,06 dB bei 0,4 GHz...1,5 GHz max. 0,09 dB bei 1,5 GHz...4 GHz	max. 0,06 dB bei 0,2 GHz...1,5 GHz max. 0,09 dB bei 1,5 GHz...4 GHz
Richtverhältnis	min. 30 dB bei 0,4 GHz...3 GHz min. 26 dB bei 3 GHz...4 GHz	min. 30 dB bei 0,2 GHz...3 GHz min. 26 dB bei 3 GHz...4 GHz
Messung der mittleren Leistung²⁾		
Definition	Mittlere Trägerleistung, über mehrere Modulationsperioden gemessen (thermisches Äquivalent, Effektivwert bei Spannungsmessung)	
Leistungsmessbereich	0,007 [0,0007] W...75 W (CW, FM, φM, FSK, GMSK o.ä.) bis 30 [3] W (CDMA, WCDMA, DAB, DVB) bis 75 [7,5] W/CF (andere Modulationsarten)	0,03 [0,003] W...300 W (CW, FM, φM, FSK, GMSK o.ä.) bis 120 [12] W (CDMA, WCDMA, DAB, DVB) bis 300 [30] W/CF (andere Modulationsarten)
CF: Verhältnis von Spitzenleistung zu mittlerer Leistung (Crest-Faktor)	Für alle analogen und digitalen Modulationsarten. Um eine stabile Anzeige zu erreichen, sollte die niedrigste Frequenzkomponente der Hüllkurve größer als 7 Hz sein.	
Modulation	unmodulierte HF (CW): 3,2% v. Mw. (0,14 dB)	
Messunsicherheit bei 18°C...28°C		
Messung der mittleren Burstleistung²⁾		
Definition	Leistungsmittelwert periodischer HF-Bursts, basierend auf der Messung der mittleren Leistung unter Berücksichtigung von Burstbreite t und Wiederholrate 1/T: mittlere Burstleistung = mittlere Leistung x T/t	
Leistungsmessbereich	0,007 [0,0007] W x $\frac{T}{t}$	0,03 [0,003] W x $\frac{T}{t}$
	bis zur oberen Grenze für die Messung der mittleren Leistung	
Burstbreite (t)	0,2 μs...150 ms	
Wiederholrate (1/T)	min. 7/s	
Messung des Verhältnisses von Spitzenleistung zu mittlerer Leistung (Crest-Faktor)		
Definition	Verhältnis von maximaler Hüllkurvenleistung zu mittlerer Leistung in dB (nur bei Vorlaufrichtung 1 → 2)	
Leistungsmessbereich	siehe Angaben zur Messung der mittleren Leistung und der maximalen Hüllkurvenleistung	
Messung der max. Hüllkurvenleistung (PEP)		
Definition	Spitzenwert der Trägerleistung (nur bei Vorlaufrichtung 1 → 2)	
Leistungsmessbereich	0,1(1)*...75 W	0,4 (4)*...300 W
Burstsignale (Wiederholrate min. 20/s)	(* untere Messgrenze abhängig von der Modulation)	(* untere Messgrenze abhängig von der Modulation)

Messung der komplementären Verteilungsfunktion (CCDF)	R&S NRT-Z43		R&S NRT-Z44			
Definition	Wahrscheinlichkeit in %, dass die Hüllkurvenleistung in Vorlaufriechung den vorgegebenen Schwellenwert überschreitet (nur bei Vorlaufriechung 1 → 2)					
Messbereich	0%...100%					
Bereich für die Schwellenwerteeinstellung	0,25 W...75 W		1 W...300 W			
Anpassungsmessung²⁾ (Werte in {} : 3 GHz...4 GHz)						
Definition	Lastanpassung, gemessen als SWR, Rückflussdämpfung oder Reflexionsfaktor					
Anpassungsmessbereich	0 dB...23 {20} dB/1,15 {1,22}...∞ /0,07 {0,10}...1					
Rückflussdämpfung/SWR/Reflexionsfaktor						
Min. Vorlaufleistung	0,007 [0,07] W (Daten erfüllt ab 0,05 [0,5] W)			0,03 [0,3] W (Daten erfüllt ab 0,2 [2] W)		
Allgemeine Daten	R&S NAP-Z3	R&S NAP-Z4	R&S NAP-Z5	R&S NAP-Z6	R&S NAP-Z7	R&S NAP-Z8
Leistungsmessbereich ¹⁾	0,01 W...35 W	0,03 W...110 W	0,1 W...350 W	0,3 W...1100 W	0,05 W...200 W	0,5 W...2000 W
Frequenzbereich	25 MHz...1 GHz	25 MHz...1 GHz	25 MHz...1 GHz	25 MHz...1 GHz	0,4 MHz...80 MHz	0,2 MHz...80 MHz
SWR (bezogen auf 50 Ω)	max. 1,03	max. 1,03	max. 1,03	max. 1,05	max. 1,03 (max. 1,02 bei 1,5 MHz...30 MHz)	
Durchgangsdämpfung						
bis 0,3 GHz	max. 0,10 dB	max. 0,08 dB	max. 0,08 dB	max. 0,05 dB	–	–
bis 0,5 GHz	max. 0,25 dB	max. 0,15 dB	max. 0,15 dB	max. 0,10 dB	–	–
im ganzen Frequenzbereich	max. 0,75 dB	max. 0,35 dB	max. 0,20 dB	max. 0,15 dB	max. 0,015 dB	max. 0,015 dB
Richtverhältnis	min. 30 dB (30 MHz...1 GHz), min. 26 dB (25 MHz...30 MHz)				min. 35 dB (1,5 MHz...30 MHz)	
Messung der mittleren Leistung						
Messbereich	0,01 W...35 W	0,03 W...110 W	0,1 W...350 W	0,3 W...1100 W	0,05 W...200 W	0,5 W...2000 W
Messunsicherheit bei 20...25 °C	6% vom Messwert		6% vom Messwert		6[4]% vom Messwert (1,5...30 MHz) Klammern: unter Berücksichtigung messkopfspezifischer Kalibrierfaktoren	
Messung der max. Hüllkurvenleistung						
Messbereich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	0,5 W...200 W	5 W...2000 W
AM					30 Hz...10 kHz	30 Hz...10 kHz
Burstbreite t					min. 20 µs	min. 20 µs
Wiederholrate 1/T					min. 30/s	min. 30/s
Anpassungsmessung						
Messbereich für Rückflussdämpfung/SWR/Reflexionsfaktor	0 dB...23 dB/1,15...∞ 0,07...1 (30 MHz...1 GHz)				0 dB...28 dB/1,08...∞ 0,04...1 (1,5...30 MHz)	
Min. Vorlaufleistung	0,1 (0,6) W	0,3 (2) W	1 (6) W	3 (20) W	0,5 (10) W	5 (100) W
Spezifikationen erfüllt bei Leistungswerten in ()						

Allgemeine Angaben	R&S NAP-Z10 (Modell 02)	R&S NAP-Z11 (Modell 02)
Leistungsmessbereich ¹⁾	0,005 W...20 W	0,05 W...200 W
Frequenzbereich	35 MHz...1 GHz	35 MHz...1 GHz
SWR (bezogen auf 50 Ω)	max. 1,03	max. 1,03
Durchgangsdämpfung		
bis 0,3 GHz	max. 0,10 dB	max. 0,08 dB
bis 0,5 GHz	max. 0,25 dB	max. 0,15 dB
ganzer Frequenzbereich	max. 0,75 dB	max. 0,20 dB
Richtverhältnis	min. 30 dB von 40 MHz bis 1 GHz min. 26 dB von 35 MHz bis 40 MHz	
Messung der mittleren Leistung		
Messbereich	0,005 W...20 W	0,05 W...200 W
Messunsicherheit bei 20...25 °C	6,5% vom Messwert	
Messung der max. Hüllkurvenleistung		
Messbereich	0,05 W...20 W	0,5 W...200 W
AM	50 Hz...100 kHz	50 Hz...100 kHz
Burstbreite t	min. 4,5 µs	min. 4,5 µs
Wiederholrate 1/T	min. 50/s	min. 50/s
Anpassungsmessung		
Messbereich für Rückflussdämpfung/SWR/Reflexionsfaktor	0...23 dB/1,15...∞ 0,07...1 (40 MHz...1 GHz)	
Min. Vorlaufleistung	0,05 (0,35) W	0,5 (3,5) W
Spezifikationen erfüllt bei Leistungswerten in ()		
Messzeit	entspricht der Messzeit für die gewählte Leistungsmessfunktion; kürzeste Messzeit bei Messung der mittleren Leistung	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten R&S NRT-Grundgerät

Frequenzbereich	200 kHz...4 GHz ³⁾
Leistungsmessbereich	0,3 mW...2 kW ³⁾
Messeingänge	1...3 (4), einer ist aktiv
für Messköpfe R&S NRT-Z	ein frontseitiger Eingang, zwei zusätzliche Eingänge auf der Rückseite (Option R&S NRT-B2)
für Messköpfe R&S NAP-Z	ein rückwärtiger Eingang (Option R&S NRT-B1)

Messfunktionen

Leistung	Vorlaufleistung und absorbierte Leistung in W, dBm, dB oder % (dB und % bezogen auf Mess- oder Bezugswert)
Leistungsparameter ³⁾	mittlere Leistung, mittlere Burstleistung, max. Hüllkurvenleistung, Verhältnis Spitzenleistung/mittlerer Leistung (Crest-Faktor) und komplementäre Verteilungsfunktion (CCDF)
Anpassung	SWR, Rückflusdämpfung, Verhältnis Rück-/Vorlaufleistung in %, Reflexionsfaktor und Rücklaufleistung
Frequenzgangkorrektur	nach Eingabe der Trägerfrequenz, wobei die im Messkopf gespeicherten Korrekturwerte berücksichtigt werden; für R&S NAP-Messköpfe hat das R&S NRT-Grundgerät Speicherkapazität für 3 Sätze Kalibrierwerte
Anzeige Digital Auflösung	LCD Anzeige von Leistung, Reflexion und Frequenz HIGH: 4½ Digits (0,001 dB) LOW: 3½ Digits (0,01 dB)
Analog	zwei 50teilige Balkenzeiger für Leistung und Reflexion mit wählbaren oder voreingestellten Skalenwerten
Mittelung	automatisch, abhängig von der gewählten Auflösung und den Eigenschaften des Messkopfes
Max./Min.	Anzeige des aktuellen Maximal-, Minimal- oder Max./Min.-Wertes für die gewählten Messfunktionen
Fernbedienung IEC-Bus	mit SCPI-1995.0 Befehlssatz nach IEC 625 (IEEE 488)
Serielle Schnittstelle	9fach-Sub-D-Stecker gemäß EIA-232E; 1200, 2400, 4800 und 9600 Baud
AUX-Anschluss	BNC-Buchse als Signalisierungsausgang oder Triggereingang (TTL)

Allgemeine Daten

Stromversorgung Netz	100 V...240 V, 50 Hz...60 Hz oder 100 V...120 V, 400 Hz; 35 VA, max. 0,4 A
Stromversorgung Batterie	mit Option R&S NRT-B3, Betriebszeit ca. 8 h mit einem Messkopf R&S NRT-Z und Option R&S NRT-B1; Ladezeit 2 Stunden im Schnellladebetrieb
Abmessungen	219 mm x 103 mm x 240 mm
Gewicht	3,5 kg mit allen Optionen

Leistungsmessköpfe R&S NRT-Z43/-Z44

Messkanäle	2 (für Vor- und Rücklaufleistung)
Vorlauf	1 → 2 2 → 1
Messfunktionen	Standard für alle Messfunktionen
Leistungsparameter	nur zur Messung der mittleren Leistung und mittleren Burstleistung (bei niedrigen Pegeln)
Anpassung	Vorlaufleistung und Reflexion
Bereichswahl	mittlere Leistung, mittlere Burstleistung, max. Hüllkurvenleistung, Verhältnis Spitzenleistung/mittlerer Leistung und komplementäre Verteilungsfunktion (CCDF)
Videobandbreite	Rückflusdämpfung, SWR, Reflexionsfaktor, Rücklaufleistung
Frequenzgangkorrektur	automatisch
HF-Anschlüsse	4 kHz, 200 kHz und „FULL“ für alle Leistungsparameter außer der Messung der mittleren Leistung
Fernbedienung	nach Eingabe der Trägerfrequenz, wobei die gespeicherten Korrekturwerte für beide Messkanäle berücksichtigt werden
	N-Buchsen auf beiden Seiten
	RS-422, 6-poliger LEMOSA-Stecker

Allgemeine Daten

Stromversorgung	6,5 V...28 V, ca. 1,5 W
Verbindungskabel	1,5 m
Verlängerungskabel	max. 500 m bei 12 V Versorgungsspannung (über R&S NRT-Z3, R&S NRT-Z4 oder R&S NRT mit Netzversorgung) max. 30 m bei 7 V Versorgungsspannung (R&S NRT mit Batterieversorgung)
Abmessungen (B x H x T)	120 mm x 95 mm x 39 mm
Gewicht	0,65 kg

Leistungsmessung mit Messköpfen zum R&S NAP und Option R&S NRT-B1

Messkanäle	2 gleiche Kanäle (für Vorlauf- und Rücklaufleistung) mit denselben Spezifikationen
Bereichswahl	automatisch
Frequenzgangkorrektur	bei R&S NAP-Z7, -Z8 und -Z42 unter Berücksichtigung von Kalibrierfaktoren
Nullabgleich	bei abgeschaltetem HF-Pegel, Dauer ca. 5 s
HF-Anschluss	N-Stecker/N-Buchse (R&S NAP-Z6: 7/16-Stecker 7/16-Buchse)
Verbindungskabel	1,5 m

Umgebungsbedingungen für R&S NRT und Messköpfe NRT-Z und NAP-Z

Temperaturbelastbarkeit	gemäß IEC 68-2-1, IEC 68-2-2 und MIL-T-28800D, Klasse 5
funktionsfähig datenhaltig	-10°C...+55°C
Lagerbereich	0°C...50°C (falls nicht anders angegeben)
Klimatische Belastbarkeit	-40°C...+70°C
	+25/40°C zyklisch bei 95% Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung) gemäß IEC 68-2-30

Bestellangaben

Leistungs- und Reflexionsmesser R&S NRT 1080.9506.02

Messköpfe R&S NRT (inkl. Software R&S V-NRT)

30 (75) W, 0,4 GHz...4 GHz	R&S NRT-Z43	1081.2905.02
120 (300) W, 0,2 GHz...4 GHz	R&S NRT-Z44	1081.1309.02

Messköpfe R&S NAP

35 W, 25 MHz...1000 MHz	R&S NAP-Z3	0392.6610.55
110 W, 25 MHz...1000 MHz	R&S NAP-Z4	0392.6910.55
350 W, 25 MHz...1000 MHz	R&S NAP-Z5	0392.7116.55
1100 W, 25 MHz...1000 MHz	R&S NAP-Z6	0392.7316.56
200 W, 0,4 MHz...80 MHz	R&S NAP-Z7	0350.8214.02
2000 W, 0,2 MHz...80 MHz	R&S NAP-Z8	0350.4619.02
20 W, 35 MHz...1000 MHz	R&S NAP-Z10	0858.0000.02
200 W, 35 MHz...1000 MHz	R&S NAP-Z11	0852.6707.02

Optionen

Schnittstelle für R&S NAP-Messköpfe	R&S NRT-B1	1081.0902.02
2 rückwärtige Eingänge für R&S NRT-Messköpfe	R&S NRT-B2	1081.0702.02
Batteriebetrieb mit eingebautem Ladegerät und NiMH-Akku	R&S NRT-B3	1081.0502.02

Ergänzungen

NiMH-Akku	R&S NRT-Z1	1081.1209.02
Verlängerungskabel für Messköpfe R&S NRT-Z 10 m	R&S NRT-Z2	1081.2505.10
30 m	R&S NRT-Z2	1081.2505.30
für Messköpfe R&S NAP-Z 25 m	R&S NAP-Z2	0392.5813.02
RS-232-C-Schnittstellenadapter für Messköpfe R&S NRT-Z	R&S NRT-Z3	1081.2705.02
einschließlich Netzgerät	R&S NRT-Z4	1120.5005.02
PC-Card-Schnittstellenadapter für Messköpfe R&S NRT-Z	R&S ZT-222	1001.0500.00
Tragetasche mit Riemen und Fach für Zubehör	R&S ZZA-97	0827.4527.00
19"-Gestelladapter		

1) Abhängig von der Messfunktion.

2) Werte in []: bei Vorlaufrichtung 2→1 (falls abweichend von Vorlaufrichtung 1→2).

3) Abhängig vom Messkopf.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





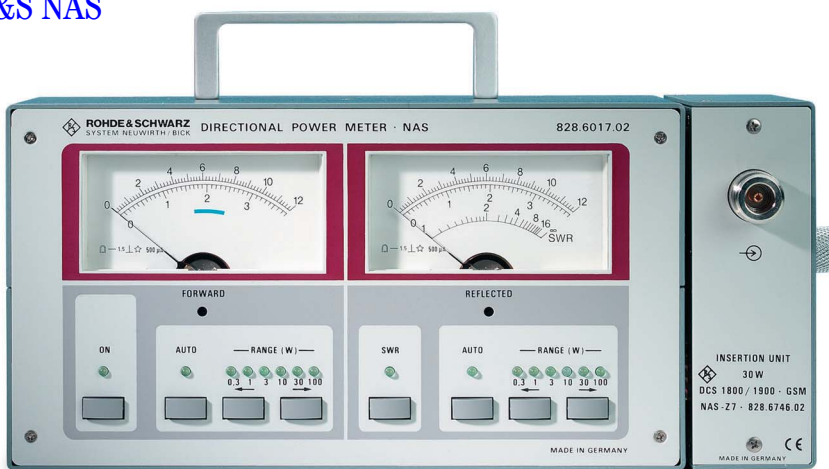
Durchgangsleistungsmesser R&S NAS

1 MHz...1990 MHz

10 mW...1200 W

Komfortable, präzise Leistungs- und Anpassungsmessung im gesamten Bereich des Sprechfunks

Foto 40346



Kurzbeschreibung

Der Durchgangsleistungsmesser R&S NAS ist das ideale Servicegerät für Leistungs- und Anpassungsmessungen an Funkanlagen jeder Art. Messköpfe für den Mobilfunk machen den R&S NAS zu einer vielseitig nutzbaren, zukunftsicheren Investition.

Hauptmerkmale

- ◆ Zwei Anzeigeelemente
- ◆ Autoranging
- ◆ Batteriebetrieb
- ◆ Selbstabschaltung
- ◆ Hohe Störfestigkeit
- ◆ Hervorragendes Preis/Leistungsverhältnis

Bedienung

Sie ist dank Mikroprozessorsteuerung denkbar einfach und sicher: Große Instrumente zeigen gleichzeitig die Vor- und die Rücklaufleistung an oder Vorlaufleistung und VSWR; letzteres erspart den lästigen Umgang mit Tabellen.

Messköpfe

Die Messköpfe werden seitlich angesteckt oder über ein 1,5 m langes Kabel vom R&S NAS abgesetzt, so dass auch an schwer zugänglichen Stellen gemessen werden kann. Jeder Kopf enthält Kalibrierdaten, die vom R&S NAS gelesen und genauigkeitssteigernd mit dem Messwert verrechnet werden.

GSM 900/1800/1900-Applikationen

Mit den Messköpfen R&S NAS-Z6 und -Z7 erfolgt eine Spitzenwertmessung (PEP) des getakteten Signals unter Berücksichtigung des Zeitverhaltens, wie es in den GSM-Spezifikationen festgelegt ist. Dadurch eignen sich die Messköpfe auch für Messungen an Mobilstationen, die definitionsgemäß in nur einem der acht möglichen Zeitschlitze senden. Einschwingspitzen der Signalbursts blendet eine signalgesteuerte Schaltung aus, so dass die vor- und rücklaufende Leistung sowie das Stehwellenverhältnis korrekt ermittelt und angezeigt werden.

Klassische Funknetze

Der Standardmesskopf R&S NAS-Z5 umfasst durch seinen weiten Frequenzbereich sowohl das B- und C-Netz als auch wichtige Betriebsfunkkanäle sowie den Flugfunk.

Kurzwellenbereich

Die Messköpfe R&S NAS-Z1 und -Z2 sind speziell für den Frequenzbereich bis 30 MHz konzipiert. Für Anwendungen an Kurzwellen-Weitverkehrs-Sendeanlagen wurde der R&S NAS-Z2 für Leistungen bis 1200 W ausgelegt.

Abschlussleistungsmessungen

Dazu wird der Antennenanschluss des Messkopfs mit einem Abschlusswiderstand R&S NAZ 10 oder R&S NAZ 30 bestückt, der als künstliche Antenne bei Sendermessungen fungiert.





Durchgangsleistungsmesser R&S NAS

Technische Kurzdaten Messköpfe R&S NAS-Z

Modell	R&S NAS-Z1	R&S NAS-Z2	R&S NAS-Z3	R&S NAS-Z5	R&S NAS-Z6	R&S NAS-Z7
Frequenzbereich	1 MHz...30 MHz	1 MHz...30 MHz	25 MHz...200 MHz	70 MHz...1000 MHz	890 MHz...960 MHz ¹⁾	890 MHz...960 MHz ¹⁾ u. 1710...1990 MHz
Leistungsmessbereich Fehlergrenzen (v. M.)	0,01 W...120 W ±4,5%	0,1 W...1200 W ±6,5%	0,01 W...120 W ±5,5%	0,01 W...120 W ±6,5% ²⁾	0,01 W...120 W ±5,5%	0,01 W...30 W ⁶⁾ ±6/8,5% (≤20 W) ⁵⁾ u. ±7/9,5% (<30 W) ⁵⁾
VSWR Richtverhältnis	<1,07 >30 dB	<1,07 >30 dB	<1,07 >30 dB	<1,07 ³⁾ >30 dB ⁴⁾	<1,1 >26 dB	<1,15 >26 dB
Anschluss, Wellenwiderstand Abmessungen (B x H x T); Gewicht				N-Buchsen, 50 Ω 55 mm x 120 mm x 90 mm; 0,7 kg		

1) Nutzbarer Frequenzbereich: 100 MHz...1000 MHz für R&S NAS-Z6, 850 MHz...2000 MHz für R&S NAS-Z7 (mit größeren Fehlergrenzen).

2) 100 MHz...1000 MHz; 75 MHz...100 MHz: -11...+5,5% v. M.; 70 MHz...75 MHz: -15%...-5,5% v. M.

3) f < 500 MHz; bei f ≥ 500 MHz: < 1,1.

4) f < 500 MHz; bei f ≥ 500 MHz: > 26 dB.

5) Die größeren Fehlergrenzen gelten im Frequenzbereich 1880 MHz bis 1990 MHz.

6) Bis 100 W mit erweiterten Fehlergrenzen.

Technische Daten Grundgerät

Anzeige	zwei Drehspulinstrumente für vorlaufende und rücklaufende Leistung, zusätzlich VSWR-Anzeige
Bereichswahl	automatisch oder manuell, getrennt für Vorlauf und Rücklauf
Fehlergrenzen (18°C...28°C)	±1,5% vom eingestellten Messbereich + Fehler des Messkopfes
Zusätzliche Messabweichung bei Temperaturen >28°C und <18°C	≤0,25% v. M./°C
Abschaltautomatik	etwa 1 h nach der letzten Tastenbetätigung schaltet sich das Gerät ab

Allgemeine Daten

Stromversorgung	5 Trockenbatterien IEC R20, Betriebsdauer >150 h (Alkali-Mangan-Zellen)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	210 mm x 145 mm x 90 mm; 2 kg

Bestellangaben

Durchgangsleistungsmesser	R&S NAS	0828.6017.02
Messkopf	R&S NAS-Z1	0828.6317.02
	R&S NAS-Z2	0828.6417.02
	R&S NAS-Z3	0828.6517.02
	R&S NAS-Z5	0828.6717.03
Messkopf für GSM 900	R&S NAS-Z6	0828.6723.02
Messkopf für GSM 900/1800/1900	R&S NAS-Z7	0828.6746.02
Ergänzungen		
Verbindungskabel (1,5 m) zum abgesetzten Betrieb der Messköpfe	R&S NAS-Z9	0828.6969.02
Bereitschaftstasche	R&S NAS-Z10	0828.6917.02
Abschlusswiderstand	R&S NAZ10	R&S NAZ30
Belastbarkeit (für 1 min)	10 W (15 W)	30 W (50 W)
Frequenzbereich	0 Hz...2 GHz	0 Hz...4 GHz
VSWR	≤1,15	≤1,1 bis 2 GHz
Anschluss, Impedanz	N-Stecker, 50 Ω	N-Stecker, 50 Ω
Bestellnummer	1029.2408.02	1029.2508.02



Pegelmesser R&S URV35

DC...3/40 GHz, 200 μ V...1000 V, 100 pW...30 W
Leistungs- und Spannungsmessung mit
einzigartiger analog-digitaler Messwertanzeige

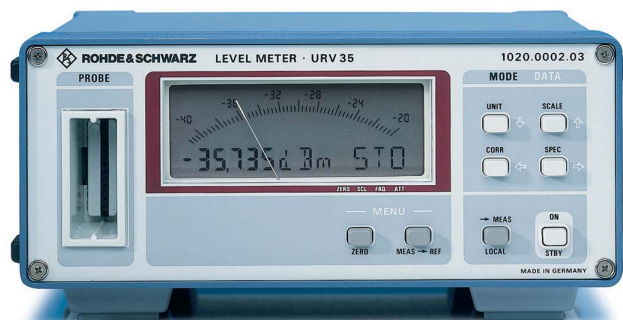


Foto 43227-3

Kurzbeschreibung

R&S URV35 ist ein Spannungs- und Leistungsmessgerät mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in Service und Fertigung und für genaue Messungen im HF- und Mikrowellenlabor. Eine umfangreiche Messkopfpalette erlaubt Spannungsmessungen bis 3 GHz und Leistungsmessungen bis 40 GHz.

Hauptmerkmale

- ◆ Kompakt, handlich und mobil
- ◆ Spannungs- und Leistungsmesser in einem Gerät
- ◆ Robuster Aufbau
- ◆ Kombinierte (echte) Analog- und Digitalanzeige

- ◆ Menübedienung
- ◆ Netz- oder Batteriebetrieb
- ◆ Umfangreiche Messkopfauswahl
- ◆ DC-Frequenzeingang zur mitlaufenden Frequenzgangkorrektur
- ◆ Analogausgang für YT-Schreiber
- ◆ RS-232-C-Schnittstelle
- ◆ Testgenerator zur Überprüfung des Messkopfes (Option)

Technische Kurzdaten, Spannungsmessköpfe ab Seite 382, Leistungsmessköpfe ab Seite 368

Messköpfe	alle R&S URV5- und R&S NRV-Messköpfe
Anzeige	beleuchtbares LC-Display, Drehspulmesswerk mit kurzer Einschwingzeit
Absolutwertanzeige	dBm, dBmV, V oder W
Relativwertanzeige	db, bezogen auf Referenzwert
Auflösung Ziffernanzeige	4½-stellig: 19999 Schritte; 0,001 dB
Skalenanzeige	3½-stellig: 1999 Schritte; 0,01 dB
Skalierungseingabe	Stufung 1-2,5-5 für V, W und dB, 5-(10)-dB-Stufung für dBm und dBmV mit Skalenausschnitt 10 (20) dB
Anzeigefilterung	Skalen-Anfangs- und -Endwert pegelabhängiges, digitales Mittelungsfilter
Fehlergrenzen (18°C...28°C)	±0,02 dB ±1 digit
Ziffernanzeige	1,5% der Skalenlänge
Instrument zusätzlich	über Schnittstelle oder manuell, ≈4 s
Nullabgleich	für angezeigten Messwert
Hold-Funktion	5 Displaywechsel/s im Handbetrieb
Messgeschwindigkeit	Berücksichtigung der messkopfspezifischen Kalibrierdaten
Frequenzgangkorrektur (zuschaltbar)	Berücksichtigung einer vorgeschalteten Dämpfung oder Verstärkung, Wertebereich ±199,99 dB
Dämpfungskorrektur (zuschaltbar)	Messwertübernahme, Werteingabe über Schnittstelle oder Tastatur
Referenzwerteingabe	50 W/75 W, automatisch/wählbar
Bezugsimpedanz	
Testgenerator (Option R&S NRVS-B1)	
Ausgang	50 MHz/1 mW ±0,7%; N-Buchse
Stehwellenverhältnis (VSWR)	1,05

Schnittstellen	
Fernsteuerung	serielle Schnittstelle (V.24, RS-232-C), BNC, $R_i = 9 M\Omega$
DC-Frequenzeingang	±12 V, linear, frei skalierbar
Eingangsspannungsbereich	

Gleichspannungsausgang	BNC, $R_i = 1 k\Omega$, EMK proportional zum Zeigerausschlag
linker/rechter Skalenendwert	entspricht 0/+3 V
zusätzliche Einschwingzeit	250 ms
Fehlergrenze	±5 mV

Allgemeine Daten

Stromversorgung Modell 02	Batterie, serienmäßig	5 x 1,5 V Alkali-Mangan LR20
Betriebsdauer		125 h
Akku, nachrüstbar		5 x 1,2 V NiCd-Akku IEC KR35/62
Betriebsdauer/Ladezeit		60 h/24 h
Netzbetrieb	mit R&S UZ-35, Europa-Ausführung	230 V ±10%, 47 Hz...63 Hz
Netzbetrieb	mit R&S UZ-35, US-Ausführung	120 V ±10%, 57 Hz...63 Hz
Stromversorgung Modell 03		115 V +15%/-22%, 47 Hz...440 Hz
		230 V +15%/-22%, 47 Hz...63 Hz (umschaltbar); 6 VA
Abmessungen (B x H x T)		220 mm x 100 mm x 240 mm
Gewicht	Modell 02	3,1 kg/2,3 kg mit/ohne Batterien
	Modell 03	2,4 kg

Bestellangaben

Pegelmesser

batteriebetrieben	R&S URV35	1020.0002.02
netzbetrieben	R&S URV35	1020.0002.03

Optionen

Testgenerator	R&S NRVS-B1	1029.2908.02
Netz-/Ladegerät (für Modell 02) ¹⁾	R%&S UZ-35	1020.1709.02
Netz-/Ladegerät (für Modell 02) ²⁾	R&S UZ-35	1020.1709.04
Service-Kit	R&S URV35-S1	1029.2608.02

1) Europa-Netzanschluss.

2) US-Netzanschluss.

Millivoltmeter R&S URV5

DC, 9 kHz...3/26,5 GHz

200 μ V...1000 V

Spannungs-, Pegel-, Leistungsmessung;

Tendenzanzeige



Foto 33034

Kurzbeschreibung

Das Millivoltmeter R&S URV5 ist ein breitbandiger, empfindlicher Spannungs-, Pegel- und Leistungsmesser hoher Genauigkeit sowohl für den manuellen Betrieb als auch für den Systemeinsatz. Mit einer breiten Palette individuell kalibrierter Messköpfe und durch umfangreiches Zubehör lässt sich das Gerät an eine Vielzahl von Messaufgaben anpassen:

- ◆ Mit HF-Tastkopf und DC-Sonde weitgehend belastungsfreie Wechsel- und Gleichspannungsmessungen
- ◆ Spannungs- (und Leistungs-)Messung in koaxialen 50- Ω - und 75- Ω -Systemen mit reflexions- und dämpfungsarmen Durchgangsköpfen
- ◆ Abschlussleistungsmessungen bis 26,5 GHz mit den Messköpfen NRV-Z1 bis -Z6

Hauptmerkmale

- ◆ Zwei Messeingänge
- ◆ Hohe Genauigkeit durch μ P-gesteuerte Fehlerkorrektur: $\pm 1\%$
- ◆ Messdynamik >94 dB
- ◆ IEC-Bus-Schnittstelle
- ◆ Anzeige in allen üblichen Einheiten mit frei wählbarem Bezugswiderstand, beliebige Relativmessungen
- ◆ DC-Ausgang als Option
- ◆ PEP-Messung

Technische Kurzdaten, Spannungsmessköpfe ab Seite 382, Leistungsmessköpfe ab Seite 368

Messköpfe	alle R&S URV5- und NRV-Messköpfe, außer NRV-Z3x und NRV-Z5x, Z15
Messkanäle	2 (A und B)
Absolutwertmessung	A, B
Relativwertmessung	A/REF _A , B/REF _B , A/B, B/A
Absolutwertanzeige	V, W, dBm, dBV
Relativwertanzeige	Δ V, Δ W, Δ %, Δ dB, X/REF
Auflösung	0,01% bzw. 0,01 dB
Fehlergrenzen der Spannungsanzeige in V (18°C...28°C)	$\pm 0,15\%$ v. M. pro Kanal
Filter	zur Reduzierung des Anzeigeauschens in 6 Stufen (F0...F5) einstellbar
Nullabgleich	über Tastatur oder ferngesteuert
Messgeschwindigkeit (manuell)	etwa 1 Messung/s bei Filter F0, bis 30 Messungen/s bei Filter F5
Messzeit (IEC-Bus)	etwa 0,05 s bei Filter F5 bis 20 s bei Filter F0
PEP-(Spitzenleistungs-)Messung	
Pulsbreite	etwa 200 ms...CW
Minimale Pulsfolgefrequenz	
Filter	
f_{min} /Hz	F0 F1 F2 F3 F4 F5 0,05 0,25 1 5 25 100
Frequenzgangkorrektur (zuschaltbar)	messkopfspezifischer Frequenzgang nach Messfrequenzangabe

Dämpfungskorrektur (zuschaltbar) ein Dämpfungswert pro Kanal einstellbar (-199,99...+199,99 dB)

Referenzwerte für Relativmessungen ein Wert pro Kanal

Option DC-Ausgang R&S URV5-B2

Ausgangsspannungsbereich (EMK) -1,999...+1,999 V, $R_i = 1$ kW

Auflösung; Fehler 1 mV (10 digit); ± 2 mV

Allgemeine Daten

Fernsteuerung IEC625-1 (IEEE 488) zur Steuerung aller Gerätefunktionen

Schnittstellenfunktionen SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, PP1

Stromversorgung 100/120/220/240 V $\pm 10\%$
47 Hz...63 Hz, 400 Hz (30 VA)

Abmessungen (B x H x T) 241 mm x 110 mm x 340 mm

Gewicht 4,4 kg

Bestellangaben

Millivoltmeter	R&S URV5	0394.8010.02
Option, Ergänzung		
DC-Ausgang	R&S URV5-B2	0079.0631.00
Service-Kit zur Kalibration	R&S UZ-8	0394.9968.02

Millivoltmeter R&S URV55

DC...3/40 GHz
200 μ V...1000 V
100 pW...30 W
**HF-/DC-Spannungs-, -Pegel- und
 -Leistungsmessung**



Foto 43228-3

Kurzbeschreibung

Das Millivoltmeter R&S URV55 ist für Spannungsmessungen bis 3 GHz sowie für Leistungs- und Pegelmessungen bis 40 GHz geeignet. Nicht zuletzt durch die Messköpfe mit Kalibrierdatenspeicher und Thermofühler, die einen benutzerseitigen Abgleich erübrigen, misst das R&S URV55 stets hochgenau und frei von möglichen Handhabungsfehlern.

Hauptmerkmale

- ◆ Spannungs-, Pegel- und Leistungsmessung
- ◆ Große Auswahl an intelligenten Messköpfen (R&S URV5-Z, R&S NRV-Z)
- ◆ IEC-Bus-Schnittstelle
- ◆ DC-Frequenzeingang zur mitlaufender Frequenzgangkorrektur
- ◆ Analogausgang für YT-Schreiber
- ◆ Speicherung von 20 kompletten Geräteeinstellungen
- ◆ 13 digitale Filter zur Rauschunterdrückung, Filterwahl automatisch oder manuell
- ◆ Testgenerator zur Überprüfung des Messkopfes (Option)

Messköpfe

Das Messkopfprogramm umfasst sowohl hochohmige Tastköpfe mit Vorsteckteilern und Adaptern (R&S URV5-Z7, -Z1) als auch Durchgangsköpfe zur Spannungsmessung auf koaxialen Leitungen (R&S URV5-Z2, -Z4). Alle Leistungsmessköpfe der Reihe R&S NRV-Z sind uneingeschränkt verwendbar.

Messzeit (vom Triggern bis zur Ausgabe des ersten Byte) in Abhängigkeit von der Filtereinstellung in Sekunden

Auflösung	Filternummer												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NRV-Z1 bis -Z15	0,045	0,05	0,06	0,08	0,15	0,27	0,49	0,95	1,85	3,6	7,2	14,5	28,5
NRV-Z31 Mod. 02	1,04	1,04	1,05	1,07	1,13	1,24	1,44	1,84	2,7	4,3	7,5	14	27
NRV-Z31 bis -Z33 Mod. 03, 04	0,135	0,14	0,15	0,17	0,23	0,34	0,54	0,94	1,77	3,4	6,6	13	26
NVR-Z32 Mod. 05	0,435	0,44	0,45	0,47	0,53	0,64	0,84	1,24	2,07	3,7	6,9	14	27
NRV-Z51 bis -Z55	0,115	0,12	0,13	0,15	0,21	0,32	0,52	0,92	1,75	3,4	6,6	13	26
URV 5-Z2, -Z4, -Z7	0,065	0,07	0,08	0,1	0,2	0,38	0,72	1,45	2,8	5,5	11	22	44



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Millivoltmeter R&S URV55

Technische Kurzdaten

Spannungsmessköpfe ab Seite 382,
Leistungsmessköpfe ab Seite 368

Messfunktionen	mittlere Leistung, Pulsleistung, max. Hüllkurvenleistung, Gleichspannung (je nach Messkopf)
Frequenz- und Pegelbereich	DC...40 GHz, 100 pW...30 W 9 kHz...3 GHz, 200 μ V...1000 V (je nach Messkopf)
Messköpfe	alle R&S NRV- und R&S URV5-Messköpfe
Anzeige	LC-Display für Ziffern, Einheit, Menüführung und Analoganzeige einkanalig (wahlweise mit Korrekturfrequenz)
Messwertanzeige	W, dBm, V, dBmV
Absolutwertmessung	dB, %W oder %V bezogen auf einen gespeicherten Referenzwert
Relativwertmessung	automatisch oder frei skalierbar
Analoganzeige	max. 4½-stellig, Auflösung einstellbar (0,1/0,01/0,001 dB)
Ziffernanzeige und Auflösung	Mittelwertbildung über 1...512
Anzeigefilterung	Messwerte zur Reduzierung des Anzeigerauschens; Einstellung manuell oder automatisch abhängig von Messbereich und Auflösung
Anzeigerauschen	siehe Messköpfe ab Seite 382/368
Messgeschwindigkeit	siehe Tabelle auf vorhergehender Seite
Fehlergrenzen (ohne Messköpfe)	
18°C...28°C	$\pm 0,02$ dB ± 1 digit
10°C...40°C	$\pm 0,04$ dB ± 1 digit
0°C...50°C	$\pm 0,06$ dB ± 1 digit
Nullabgleich	manuell/über IEC-Bus, Dauer etwa 4 s
Frequenzgangkorrektur	Berücksichtigung der messkopfspezifischen Kalibrierdaten; numerische Eingabe der Messfrequenz (Tastatur oder IEC-Bus) oder durch eine frequenzproportionale Gleichspannung
Dämpfungskompensation	Berücksichtigung einer vorgeschalteten Dämpfung oder Verstärkung; Eingabe des Dämpfungswertes über Tastatur oder IEC-Bus, Wertebereich ± 200 dB
Referenzwerteingabe	Übernahme eines Messwertes oder Zahlenwerteingabe über Tastatur oder IEC-Bus

Bezugsimpedanz	zur Umrechnung zwischen Spannung und Leistung, automatisches Auslesen der Bezugsimpedanz aus dem Messkopf-Datenspeicher oder numerische Eingabe über Tastatur oder IEC-Bus (für HF-Tastkopf)
Fernsteuerung	IEC625 (IEEE 488), Steuerung aller Gerätefunktionen Schnittstellenfunktionen SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, PP0
DC-Frequenzeingang	
Anschluss	BNC
Eingangsspannungsbereich	± 12 V, linear, frei skalierbar
DC-Ausgang	
Anschluss	BNC, $R_i = 1$ k Ω , EMK proportional zur Analoganzeige entspricht 0/+3 V
Linker/rechter Skalenendwert	± 5 mV
Fehlergrenze	1, 2
Kanäle	
Testgenerator	
Ausgangsleistung	Option R&S NRVS-B1 1 mW $\pm 0,7$ %
Frequenz	50 MHz
Stehwellenverhältnis (VSWR)	1,05
HF-Anschluss	N-Buchse
Allgemeine Daten	
Stromversorgung	115 V ± 15 /-22% (-15%), 47 Hz...63 (440) Hz; 230 V ± 15 /-22%, 47 Hz...63 Hz, 13 VA
Abmessungen (B x H x T)	219 mm x 103 mm x 350 mm
Gewicht	3,2 kg

Bestellangaben

Millivoltmeter	R&S URV55	1029.1701.02
Option		
Testgenerator	R&S NRVS-B1	1029.2908.02
Ergänzungen		
Gestell-Adapter	R&S ZZA-97	827.4527.00
Transportkoffer für R&S URV55, Messköpfe und Zubehör	R&S UZ-24	1029.3379.02
Service-Kit	R&S NRVS-S1	1029.2708.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Tast- und Durchgangsköpfe R&S URV5-Z1, -Z2, -Z4, -Z7 zur Spannungs- und Pegelmessung



HF-Tastkopf R&S URV5-Z7 (Foto 40621-10)



DC-Tastkopf R&S URV5-Z1 (Foto 40621-11)

Kurzbeschreibung

Die Spannungsmessköpfe R&S URV5-Z sind unentbehrliche Hilfsmittel für HF- und Mikrowellenlabor, Prüffeld und Service. Sie überdecken den Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz und schließen damit die Lücke zwischen niederfrequenter Spannungsmessung und Mikrowellen-Leistungsmessung.

Korrekturen des Messgleichrichters wie Linearisierung, Temperaturkompensation oder Frequenzgangkorrektur werden numerisch durchgeführt. Dazu hat jeder Messkopf einen Kalibrierdatenspeicher mit Kenndaten, die das Grundgerät kontinuierlich auswertet.

Die Wechselspannungsmessköpfe zeigen bei unmodulierten sinusförmigen Spannungen den Effektivwert an.

HF-Tastkopf R&S URV5-Z7

Das universelle Messmittel für hochfrequente Spannungen. Durch kleine Eingangskapazität von 2,5 pF fast rückwirkungsfrei und dadurch hervorragend zum Messen in offenen Schaltungen bis etwa 500 MHz (mit Zubehör bis 1 GHz) geeignet. Messbereich mit Vorsteckteilern 1000 V (Eingangskapazität 0,5 pF).

Zubehörsatz R&S URV-Z6

- ◆ Vorsteckteiler 20 dB und 40 dB zur Messbereichserweiterung und Reduzierung der Eingangskapazität auf 100 V/1 pF bzw. 1000 V/0,5 pF
- ◆ BNC-Durchgangsadapter zur Pegelmessung auf koaxialen 50- Ω -Leitungen (siehe auch Durchgangsköpfe R&S URV5-Z2, -Z4)

Abschlussadapter R&S URV-Z50 (50 Ω), R&S URV-Z3 (75 Ω)

Verfügen über integrierten Abschlusswiderstand zur Leistungsmessung an angepassten Quellen.

DC-Tastkopf R&S URV5-Z1

Eignet sich wegen seiner geringen Eingangskapazität sehr gut für Gleichspannungsmessungen in hochfrequenten Baugruppen.

Durchgangsköpfe R&S URV5-Z2 (50 Ω), R&S URV5-Z4 (50 Ω)

Durchgangsmessköpfe werden zur unterbrechungsfreien Pegelmessung zwischen Quelle und Verbraucher und für Abschlussleistungsmessungen mit hohem Dynamikbereich eingesetzt. Sie bestehen aus einem kurzen, reflexions- und dämpfungsarmen Leitungsabschnitt mit Spannungsabgriff und Messgleichrichter in der Leitungsmitte.

Bei gut angepasster Last kann aus der gemessenen Spannung U_{eff} und dem Wellenwiderstand Z_0 die übertragene Leistung P nach der Beziehung $P = U_{\text{eff}}^2 / Z_0$ berechnet werden.

Technische Kurzdaten

Die angegebenen Messunsicherheiten gelten für den Temperaturbereich von 18°C bis 28°C. Die Einflüsse von Grundgerät, Anzeigerauschein, Nullpunktabweichung, Fehlanpassung und Temperatur (außerhalb des angegebenen Bereichs) sind gesondert zu berücksichtigen.

Modell	Frequenzbereich	Spannungsmessbereich	Leistungsmessbereich	max. VSWR (Reflexionsfaktor)		Messunsicherheit in dB (Spg.-%)		HF-Anschluss
	Impedanz	Belastbarkeit	Pegelmessbereich					
HF-Tastkopf R&S URV5-Z7	20 kHz...500 MHz 2,5 pF/80 kΩ	200 mV...10 V 15 V (RMS) 22 V (PK) 400 V (DC)	1 nW...2 W -60/+33 dBm	-	-	0,07...1,1	(0,8...12)	BNC-Bu/ Bu ¹⁾
mit Vorsteck- teiler 20 dB (R&S URV-Z6)	1 MHz...500 MHz 1 pF/1 MΩ	2 mV...100 V 150 V (RMS) 220 V (PK) 1000 V (DC)	100 nW...20 W -40/+43 dBm	-	-	1,1...1,9	(12...20)	BNC-Bu/ Bu ¹⁾
mit Vorsteck- teiler 40 dB (R&S URV-Z6)	0,5 MHz...500 MHz 0,5 pF/10 MΩ	20 mV...1000 V 1050 V (RMS) 1500 V (PK) 1000 V (DC)	10 mW...20 W -20/+43 dBm	-	-	0,63...1,9	(7,3...20)	BNC-Bu/ Bu ¹⁾
mit Adapter 50 Ω R&S URV-Z50	20 kHz...1 GHz 50 Ω	200 mV...10 V 10 V (RMS) 22 V (PK)	1 nW...2 W -60/+33 dBm	20...50 kHz >0,05 MHz...50 MHz >50 MHz...100 MHz >100 MHz...500 MHz >500 MHz...700 MHz >0,7 GHz...1 GHz	1,03 (0,015) 1,03 (0,015) 1,06 (0,030) 1,11 (0,050) 1,22 (0,10) 1,44 (0,18)	0,90 0,12...0,20 0,20 0,30...0,63 1,0...1,4 1,0...1,4	(10) (1,3...2,3) (2,3) (3,3...7,3) (11...18) (11...18)	BNC-Bu (St)
mit Adapter 75 Ω R&S URV-Z3	20 kHz...500 MHz 75 Ω	200 mV...10 V 12 V (RMS) 22 V (PK)	500 pW...1,3 W -62/+31 dBm	20 kHz...50 kHz >0,05 MHz...100 MHz >100 MHz...200 MHz >200 MHz...500 MHz	1,03 (0,015) 1,03 (0,015) 1,06 (0,03) 1,22 (0,10)	0,90 0,12...0,20 0,38 1,10	(10) (1,3...2,3) (4,3) (12)	BNC-Stecker 2,5/6-St 1,6/5,6-St
DC-Tastkopf R&S URV5-Z1	3 pF/9 MΩ	1 mV...100 V 400 V (PK)	-	-	-	0,013 dB 0,030 dB	(0,15%) ²⁾ (0,35%) ³⁾	BNC-Stecker
10-V-Durch- gangskopf R&S URV5-Z2	9 kHz...3 GHz 50 Ω	200 mV...10 V 15 V (RMS) 22 V (PK) 50 V (DC)	1 nW...2 W -60/+33 dBm	9 kHz...20 kHz >20 kHz...50 kHz >50 kHz...200 MHz >200 MHz...500 MHz >500 MHz...1 GHz >1,0 MHz...2,0 GHz >2,0 MHz...3,0 GHz	1,04 (0,02) 1,04 (0,02) 1,04 (0,02) 1,10 (0,048) 1,22 (0,10) 1,35 (0,15) 1,35 (0,15)	0,20...0,35 0,17...0,20 0,13...0,17 0,20...0,25 0,25...0,30 0,30...0,50 0,40...0,75	(2,3...4) (2,0...2,3) (1,5...2,0) (2,3...2,8) (2,8...3,4) (3,4...5,6) (4,5...8,3)	N-Bu/St
100-V-Durch- gangskopf R&S URV5-Z4	100 kHz...3 GHz 50 Ω	2 mV...100 V 150 V (RMS) 220 V (PK) 1000 V (DC)	100 nW...200 W -40/+53 dBm	100 kHz...200 kHz >200 kHz...500 kHz >0,5 MHz...3 MHz >3 MHz...200 MHz >200 MHz...500 MHz >0,5 GHz...1 GHz >1 GHz...2 GHz >2 GHz...3 GHz	1,04 (0,02) 1,04 (0,02) 1,04 (0,02) 1,04 (0,02) 1,04 (0,02) 1,07 (0,035) 1,07 (0,035) 1,10 (0,048)	0,50...1,50 0,25...0,60 0,13...0,20 0,13 0,17...0,20 0,20...0,25 0,30...0,50 0,45...1,05	(5,6...16) (2,8...6,7) (1,5...2,3) (1,5) (2,0...2,3) (2,3...2,8) (3,4...5,6) (5,0...11,4)	N-Bu/St

Bestellangaben

DC-Tastkopf mit Massekabel,

Klemmspitze und BNC-Adapter

R&S URV5-Z1 0395.0512.02

10-V-Durchgangskopf

(50 Ω, 3 GHz)

R&S URV5-Z2 0395.1019.02

100-V-Durchgangskopf

50 Ω, 3 GHz

R&S URV5-Z4 0395.1619.02

HF-Tastkopf im Etui mit Massekabel, Massehülse und -band, Haken- und Anlötpitze

R&S URV5-Z7 0395.2615.02

Zubehörsatz zum HF-Tastkopf

Vorsteckteiler 20 dB und 40 dB, BNC-Adapter 50 Ω, Reduzierhülse für Vorsteckteiler, Massehülsen und Masseband

R&S URV-Z6 0292.5364.02

50-Ω-Abschlussadapter

Anschluss BNC-Buchse, mit Übergangsstück auf BNC-Stecker

R&S URV-Z50

0394.9816.50

75-Ω-Abschlussadapter

mit Übergangsstücken auf BNC-, 2,5/6- und 1,6/5,6-Stecker

R&S URV-Z3

0243.9118.70

1) Mit BNC-Durchgangsadapter (R&S URV-Z6); die Maximalleistung wird begrenzt durch die Verluste im Adapter.

2) 1 mV...100 V.

3) 100 V...400 V.

RMS-Voltmeter R&S URE2, RMS/Peak-Voltmeter R&S URE3

R&S URE2: DC, 10 Hz...25 MHz

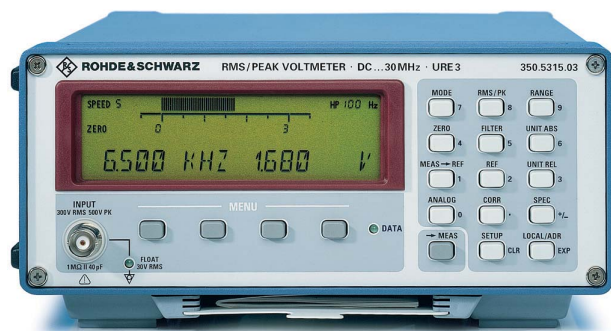
R&S URE3: DC, 20 mHz...30 MHz

R&S URE2 und R&S URE3:

50 μ V...300 V (AC)

0 V...300 V (DC)

R&S URE3 (Foto 43236)



Kurzbeschreibung

Das RMS-Voltmeter R&S URE2 ist ein sehr genaues, schnelles und breitbandiges Effektivwert-Voltmeter. Eine patentierte Gleichrichterschaltung ermöglicht es, Signale mit Scheitelfaktoren bis 7 und Frequenzen bis 25 MHz zu messen. Das RMS/Peak-Voltmeter R&S URE3 erschließt darüber hinaus weitere Anwendungen durch noch größeren Frequenzbereich und höhere Genauigkeit, einen eingebauten Frequenzzähler und zusätzliche Spitzenwertgleichrichter.

Einsatzgebiete

- ◆ Pegelmessungen im Audibereich
- ◆ Störmessungen an Schaltnetzteilen
- ◆ Untersuchung schnellster Wählsignale und Erfassung gleichzeitig übertragener Versorgungsspannungen in der Fernsprechtechnik
- ◆ Automatische Qualitätskontrolle von Audio- und Videobändern
- ◆ HF-Messungen in der digitalen Magnetspeichertechnik sowie in der optischen Datenspeicherung
- ◆ Spitzenwertmessung in der Videotechnik (Synchronsignale)
- ◆ Sekundärstandard für Kalibrieraufgaben

Hauptmerkmale

- ◆ Echte Effektivbewertung für AC und AC + DC
- ◆ Messgeschwindigkeit über 30 Messungen/s
- ◆ 4½-stellige digitale und skalierbare analoge Anzeige
- ◆ Sehr hohe Messgenauigkeit
- ◆ Hoch- und Tiefpassfilter
- ◆ Relativmessung, Maxima/Minima
- ◆ Komfortable Menübedienung
- ◆ Verwendung handelsüblicher Tastköpfe, auch unter Einrechnung ihres Teilungsfaktors in den Anzeigewert
- ◆ IEC-Bus (IEEE 488)

Zusätzliche Merkmale R&S URE3

- ◆ Spitzenwertmessung (positiv, negativ, Spitze-Spitze) ohne Dachschrägen und Überschwinger
- ◆ Schnelle Effektivwertmessung auch sehr niederfrequenter Signale
- ◆ Frequenzmessung bis 30 MHz
- ◆ Höchste Messgenauigkeit durch automatische Frequenzgangkorrektur
- ◆ In/Out-Option: Zweikanaliger Analogausgang, Ready-Ausgang, Trigger-Eingang, TTL-Frequenzzählereingang

Messgenauigkeit

Eine patentierte Gleichrichterschaltung mit Autokalibration ist die Basis für die herausragenden Eigenschaften von R&S URE2 und R&S URE3. Zur weiteren Steigerung der Messgenauigkeit werden für jedes Gerät und jeden Messbereich Korrekturfaktoren ermittelt und in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt.

Die Zero-Funktion zeigt ihre Stärken besonders bei kleinen Pegeln. Mit ihr können Störspannungen und das Geräteeigenrauschen rechnerisch kompensiert werden.

Beim R&S URE3 wird der gemessene Frequenzwert für eine interne rechnerische Frequenzgangkorrektur herangezogen. Dieses Verfahren erhöht die Genauigkeit vor allem in den höheren Frequenzbereichen nochmals. Für möglichst unverfälscht zu messende Signale sorgen:

- ◆ Hohe Eingangsimpedanz
- ◆ Niedrige Eingangskapazität
- ◆ Zuschaltbare Hoch- und Tiefpassfilter zur Unterdrückung von brumm- bzw. hochfrequenten Störungen

Technische Kurzdaten R&S URE2

Messfunktionen
Bereichswahl
Eingang
Eingangsimpedanz

Effektivwert, Gleichspannung
automatisch oder manuell
BNC-Buchse, potentialfrei
1 M Ω || 40 pF

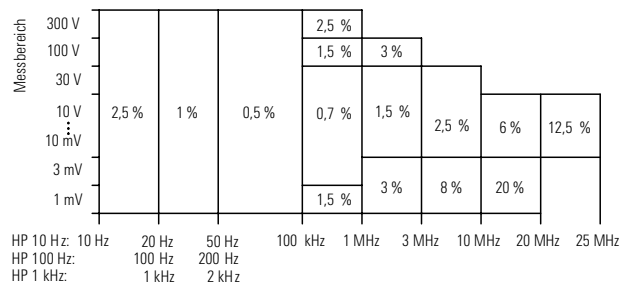
Anzeige

Fernbedienung

LCD, Messwert 4½-stellig, digital und analog in V, W, dBV, dBm, dB μ V oder dBu; Differenz, Abweichung in % oder dB und Verhältnis zu einem Referenzwert nach IEC 625-2

Effektivwertmessung

Spannungsmessbereich	50 µV...300 V
Messbereiche	1 mV.../300 V, 10-dB-Stufung
Messbereichsendwerte	3800 oder 12000 digit
Frequenzbereich AC-Kopplung	10 Hz...25 MHz
AC + DC	DC, 10 Hz...25 MHz
Einschaltbare Tiefpässe	20 kHz, 100 kHz Butterworth (3-dB-Grenzfrequenz., 40 dB/Dekade)
Einschaltbare Hochpässe	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz (untere Messgrenze, AC-Anteil bei AC + DC)
Messdauer (getrigg. Messungen)	32 ms...1,3 s (einstellbar; kürzeste Messdauer nur mit Hochpass 1 kHz)
Maximaler Scheitelfaktor (S)	7 bei Bereichsnennwert
Messabweichung für nichtsinusförmige Spannungen (spektrale Anteile bis 25 MHz)	S < 5: < 1%, S < 7: < 3% (für S < 3: in den Fehlergrenzen nach Tabelle enthalten)



Fehlergrenzen bei RMS-Messung ($T_U = 23 \pm 5^\circ\text{C}$), zuzüglich 10 digit bei DC-Kopplung (Eigenrauschen durch Zero-Funktion berücksichtigt)

Gleichspannungsmessung, allgemeine Daten wie R&S URE

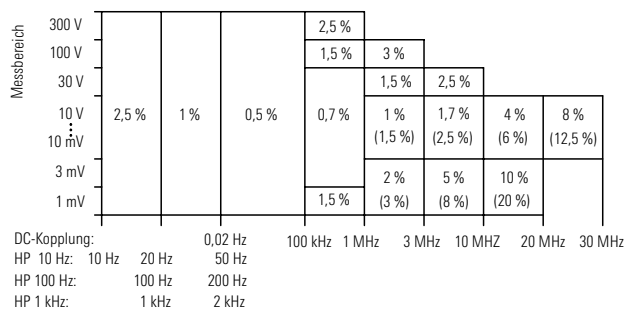
Gleichspannungsmessung	siehe R&S URE3
Allgemeine Daten	siehe R&S URE3

Technische Kurzdaten R&S URE3

Messfunktionen	Effektivwert, Spitzenwert, Gleichspannung, Frequenz
Bereichswahl	automatisch oder manuell
Eingang	BNC-Buchse, wahlweise potentialfrei oder geerdet, umschaltbar
Eingangsimpedanz	1 MΩ 40 pF
Anzeige	beleuchtete LCD-Anzeige, Pegel 4½-stellig, Frequenz 5-stellig, digital und analog in V, W, dBV, dBm, dBµV, dBu oder Hz; Differenz, Abweichung in % oder dB und Verhältnis zu einem Referenzwert
In/Out-Option	zwei simultane analoge Ausgänge (Pegel und Frequenz), Frequenz-Eingang, Trigger-Eingang, Ready-Ausgang
Fernbedienung	nach IEC 625-2

Effektivwertmessung (RMS)

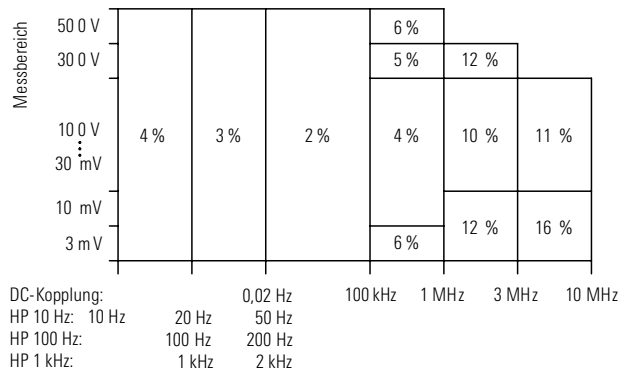
Spannungsmessbereich	50 µV...300 V
Messbereiche	1 mV.../300 V, 10-dB-Stufung
Messbereichsendwerte	3800 oder 12000 digit
Frequenzbereich AC-Kopplung	0,02/10/100/1000 Hz...30 MHz
AC + DC	wie AC-Koppl., zusätzlich DC-Anteil wie R&S URE2, zusätzlich 1 MHz Bessel wie R&S URE2
Einschaltbare Tiefpässe	
Einschaltbare Hochpässe	
Messdauer (getrigg. Messungen)	32 ms...60 s (einstellbar; kürzeste Messdauer nur mit Hochpass 1 kHz)
Maximaler Scheitelfaktor (S)	7 bei Bereichsnennwert
Messabweichung für nichtsinusförmige Spannungen	wie R&S URE2



Fehlergrenzen bei RMS-Messung ($T_U = 23 \pm 5^\circ\text{C}$), zuzüglich 10 digit bei DC-Kopplung (Eigenrauschen durch Zero-Funktion berücksichtigt); Werte in Klammern gelten ohne Frequenzgangkorrektur

Spitzenwertmessung (Peak)

Spannungsmessbereich	0,1 mV...500 V
Messbereiche und Auflösung	3 mV.../1000 V, 10-dB-Stufung
Messbereichsendwerte	1200 oder 3800 digit
Frequenzbereich AC-Kopplung	10/100/1000 Hz...10 MHz
AC + DC	DC, 0,02 Hz...10 MHz
Einschaltbare Tiefpässe, Hochpässe	wie RMS-Messung
Messdauer (getrigg. Messungen)	65 ms...60 s (einstellbar; kürzeste Messdauer nur mit Hochpass 1 kHz oder DC-Kopplung)



Fehlergrenzen bei Peak-Messung ($T_U = 23 \pm 5^\circ\text{C}$), Sinussignal

Frequenzmessung

Frequenzbereich	0,02 Hz...30 MHz
Anzeige	5-stellig
Messdauer (getrigg. Messungen)	75 ms...60 s (einstellbar)
Empfindlichkeit	mind. 10 dB unter Bereichsnennwert

Gleichspannungsmessung

Spannungsmessbereich	0...±300 V
Messbereiche	10 mV.../1000 V, 20-dB-Stufung
Messbereichsendwert	12000 digit
Messdauer (getrigg. Messungen)	32 ms...60 s (einstellbar)
Fehlergrenzen	±(0,1% v. M. + 10 digit)

Allgemeine Daten

Stromversorgung	100/120/240 V ±10%, 230 V -10%/+6%
	47 Hz...440 Hz (25 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	219 mm x 103 mm x 350 mm; 4,5 kg

Bestellangaben

RMS Voltmeter	R&S URE2	0350.5315.02
RMS/Peak Voltmeter	R&S URE3	0350.5315.03
In/Out-Option	R&S URE3-B2	0351.1513.02

Digitales Multimeter R6552

Schnelles, hoch auflösendes True-RMS-Digitalmultimeter



Kurzbeschreibung

Das R6552 ist ein schnelles, hoch auflösendes True-RMS-Digitalmultimeter z.B. für die Messung der Stromaufnahme von Mobiltelefonen. Das Produkt eignet sich idealerweise zur Integration in entsprechenden Testsysteme und kann durch entsprechende Betriebsmodi die mittlere Stromaufnahme in den verschiedenen Betriebszuständen von Mobiltelefonen zuverlässig bestimmen.

Hauptmerkmale

- ◆ Anzeigebereich bis 319999 (5½ Stellen)
- ◆ Voll fernsteuerbar über IEC-Bus und RS-232-C
- ◆ 12 verschiedene Messeinstellungen für Gleichspannung und -Strom, Wechselspannung und -Strom, 4- und 2-Draht-Widerstandsmessung, sowie Frequenzmessung und Diodentest
- ◆ Auflösung von 0,1 μ V bzw. 100 $\mu\Omega$ für Widerstandsmessungen

- ◆ Echte Mittelwertmessung (True-RMS) für Wechselstrom und -Spannung auch bei verzerrten Kurvenformen
- ◆ Ermittlung des DC-Anteils von Mischströmen oder -Spannungen ist möglich
- ◆ Sample-Rate maximal 1000 Sample/s
- ◆ Mögliche Einstellungen sind FAST, MED und SLOW
- ◆ Besondere Betriebsmodi sind BURST, und LONG-IT zur Messung des Standby-Stromes von PDC, PHS und anderen Mobiltelefonen
- ◆ Externer Triggereingang, Ausgang für

- Messung-Ende-Signal
- ◆ NULL-Abgleich, Smoothing, Bereichsumschaltung, dB/dBm-Anzeige, Komparatorfunktion, und MAX/MIN-Funktionen
- ◆ Schnelle automatische Bereichsumschaltung
- ◆ Leuchtstarkes Fluoreszenz-Display

Technische Kurzdaten

Maximaler Anzeigebereich	319999 (5½ Stellen)
Auflösung DC-Spannungsmessung	0,1 μ V
Auflösung Widerstandsmessung	100 $\mu\Omega$
Maximale Sample Rate	1000 Sample/s (bei BURST-Messung)
Genauigkeit	
DC-Spannung	±0,01% des angezeigten Wertes
AC-Spannung	±0,06% des angezeigten Wertes
DC-Strom	±0,05% des angezeigten Wertes

Integrationszeit für die Mitteilung repetierender Signale
 GPIB- und RS-232-C-Schnittstellen
 Datenspeicher
 Speicher

100 ms...60 s, Schrittweite 10 ms
 Standard
 für bis zu 10000 Messwerte
 für 4 Einstellungen

Bestellangaben

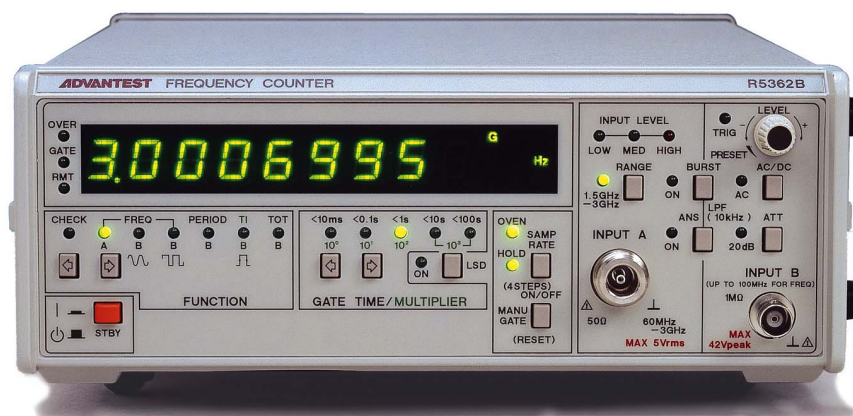
Digitales Multimeter R6552

Universalzähler R5362B

**Hochwertiger Universalzähler
für allgemeinen Laboreinsatz
bis 3 GHz**



Foto 43900-1



Kurzbeschreibung

Der R5362 von Advantest ist ein hochwertiger Universalzähler für allgemeinen Labor- und Feldeinsatz bis 3 GHz.

Mit optionalen Referenzoszillatoren wird eine Stabilität von bis zu 5×10^{-10} /Tag erzielt. Vielfältige Einstellmöglichkeiten vereinfachen die Messungen, die Messzeiten, die Bedienung und Auswertung.

Hauptmerkmale

- ◆ 9-stellige Anzeige, mit 2 Stellen Überlauf
- ◆ 10 mV Empfindlichkeit bis 900 MHz
- ◆ Im Frequenzbereich bis 1 MHz Reziprokmessmethode für kurze Messzeiten, z.B. 0,1 Hz Auflösung eines 100-kHz-Signals bei 1 s Messzeit

- ◆ Eine Masking-Funktion gestattet genaue Zeitintervallmessungen bei verrauschten Signalen und Signalen mit überlagerten Störimpulsen, z.B. Relaisprellen
- ◆ Der hochfrequente Signaleingang A gestattet die Messung von Burstsignalen durch Synchronisation des Zeittersignals auf das Burstsignal; mit einer Verzögerungseinstellung wird die Genauigkeit weiter verbessert
- ◆ Tiefpassfilter im niederfrequenten Eingang B unterdrückt Rauschsignale
- ◆ Der C-Eingang ist durch eine eingebaute HF-Sicherung gegen zu hohe Eingangspegel geschützt
- ◆ Ein Auto-Trigger erleichtert die Geräteeinstellung
- ◆ Die Zähler können wahlweise mit IEC-Bus-Schnittstelle oder BCD-Ausgang für automatische Messplätze ausgestattet werden
- ◆ Neben Netzbetrieb ist eine DC-Versorgung von +10 V...30 V vorgesehen
- ◆ Eine Recheneinheit TR1644 als externes Zubehör erweitert die Auswertungsmöglichkeiten, z.B. arithmetische Operationen zwischen beiden Signaleingängen, Frequenzabweichung, Komparatorfunktion und Min/Max-Speicherung

Optionen

Referenzzeitbasis

- ◆ Stabilität Standard
 - 5×10^{-8} /Tag, 2×10^{-7} /Jahr
- ◆ Stabilität mit Option
 - 20: 2×10^{-8} /Tag, 1×10^{-7} /Jahr
 - 21: 5×10^{-9} /Tag, 8×10^{-8} /Jahr
 - 22: 2×10^{-9} /Tag, 5×10^{-8} /Jahr
 - 23: 5×10^{-10} /Tag, 2×10^{-8} /Jahr



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universalzähler R5362B

Technische Daten

Frequenz

Frequenzbereich	
Kanal A	60 MHz...3 GHz
Kanal B	0,2 mHz...100 MHz (1 M Ω)
Frequenzfehler	\pm Zeitbasis \pm 1 digit
Frequenzanzeige/Stellen	9, mit 2 Stellen Überlauf
Frequenzauflösung	
Kanal A	6-stellig/1 ms...9 ms Torzeit 9-stellig/1 s...9 s
Kanal B	μ Hz...kHz
Torzeiten	10 ms...100 s
Taktrate	10 ms, 80 ms, 320 ms, 2,5 s, HOLD
Periodendauer	10 ns...5000 s, Kanal B
Auflösung	siehe Frequenz Kanal A
Zeitintervallmessung	200 ns...9000 s, Kanal B
Ereigniszählung	0...1010, DC...50 MHz

Referenzfrequenz (Zeitbasis)

Stabilität (Standard)	5×10^{-8} /Tag, 2×10^{-7} /Jahr
Option 20	2×10^{-8} /Tag, 1×10^{-7} /Jahr
Option 21	5×10^{-9} /Tag, 8×10^{-8} /Jahr
Option 22	2×10^{-9} /Tag, 5×10^{-8} /Jahr
Option 23	5×10^{-10} /Tag, 2×10^{-8} /Jahr
Frequenzreferenzausgang	10 MHz, 1 V U_{ss} , 50 Ω
Externer Referenzeingang	1, 2, 5, 10 MHz, 1 V...5 V U_{ss} , 500 Ω

Eingangsspannung

Kanal A	
f < 900 MHz	10 mV...5 V (U_{eff}), (+27 dBm)
900 MHz < f < 1500 MHz	20 mV...5 V (U_{eff}), (+27 dBm)
1500 MHz < f < 2800 MHz	35 mV...5 V (U_{eff}), (+27 dBm)
2800 MHz < f < 3000 MHz	50 mV...5 V (U_{eff}), (+27 dBm)
HF Teiler	20 dB, automatisch bei >500 mV $_{eff}$
Überlastschutz	12 V (U_{eff})
Pegelmonitor	Low, Medium, High
Kanal B	
HF Teiler 0 dB	
f < 10 kHz	25 mV...10 V (U_{eff})
10 kHz...60 MHz	25 mV...1 V (U_{eff})
60 MHz...100 MHz	25 mV...500 mV (U_{eff})
HF Teiler 20 dB	
f < 10 kHz	500 mV...100 V (U_{eff})
10 kHz...60 MHz	500 mV...10 V (U_{eff})
60 MHz...100 MHz	500 mV...5 V (U_{eff})

Eingangsimpedanz

Kanal A	50 Ω
Kanal B	1 M Ω , 25 pF
Trigger (Kanal B)	-1,2 V...+1,2 V, kontinuierlich einstellbar
Rauschunterdrückung	
Kanal A	automatisch, ANS
Kanal B	Tiefpass 10 kHz, zuschaltbar

Allgemeine Daten

Anzeigen	7-Segment LED, grün
Einstellspeicher	1
Auswertefunktionen	mit TR1644 Recheneinheit: Komparator, Frequenzoffset, Differenz, Frequenzabweichung, Standardabweichung, Max/Min-Speicherung, ppm-Abweichung, Mittelwert, arithmetische Operationen
Nenn-/Arbeitstemperaturbereich	0°C... +40°C
Lagertemperaturbereich	-20°C... +70°C
Stromversorgung	200 V...240 V AC \pm 10 %, 100 V...120 V AC \pm 10 %, 48 Hz...440 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 50 VA, DC 30 W
Abmessungen (B x H x T)	240 mm x 88 mm x 360 mm
Gewicht	ca. 4,5 kg

Bestellangaben

Universalzähler

0,2 mHz...3 GHz	R5362B
-----------------	--------

Ergänzungen

Recheneinheit	TR1644
IEC Bus Einschub	R 13002B
Tragetasche	R 16204A
Frontplattendeckel	A02801



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



„Systemintegration durch Software und Engineering-Leistung wird noch stärker als bisher in den Vordergrund treten – die Entwicklung leistungsfähiger und komfortabler Systemlösungen noch weiter an Bedeutung gewinnen.“ (Foto 42953-1)

Inhaltsübersicht Kapitel 9

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Mit System in die Zukunft		Systemphilosophie bei Rohde & Schwarz; Service für Systeme	389
Produktionstestsysteme	R&S TSA	Einführung, Teststrategien	392
	R&S TSU	Test-Workstation	396
	R&S TSS	Universal-Testsystem	399
	R&S TS7100, R&S TS7180, R&S TS7160	Testsystem-Software	400
	R&S TS7100, R&S TS7180, R&S TS7160	Mobiltelefon-Produktionstestsysteme, Bluetooth Produktionstestsystem	404
	R&S TS7160		410
Mobilfunk-Testsysteme	R&S TSVP, R&S TS-CSP	Produktionstestplattform, Communication System Panel	415
	R&S E-Line	Extreme Temperature Tester	
	R&S TS1220	Einführung, Übersicht	417
	R&S TS8916, R&S TS8916-B4	DECT-Protokolltester	416
	R&S TS8950	GSM-Systemsimulatoren	420
Versorgungsmesssysteme	R&S TS8950G	3G-Air-Interface-Simulator	422
	R&S TS8960	HF-Testsystem für GSM/GPRS/EDGE-Mobiltelefone	424
	R&S TS8965B, R&S TS8965C	Bluetooth Qualifikations- und Konformitätstestsystem	425
	R&S TS8965B, R&S TS8965C	Bluetooth HF-Testsysteme	425
	R&S TS9955H	Einführung, Übersicht	427
EMV-Testsysteme	R&S TS9951, R&S TS9958	High Performance-Versorgungsmesssystem	429
	R&S TS9953	Portable Versorgungsmesssysteme (GSM, DAB)	430
	R&S TS9954	Testsendesystem	435
	R&S UMTS PN-Scanner	Auswerte-Software ROSEVAL	437
	R&S UMTS PN-Scanner		438
EMV-Testsysteme	R&S TS9970, TS9975, TS9976	Übersicht	442
	R&S TS9980, TS9981, TS9986	HF-Performance-Testsystem , EMI-Testsystem , Emissionstestsystem	440
	R&S TS998xM	EMS-Testsysteme	446
	R&S TS9983	EUT-Monitoring-Testsysteme	451
	R&S TS9994	Mikrowellen-EMS-Testsystem	452
	R&S EMS-K1	EMV-Testsystem	453
	R&S EMON-K1	EMS-Software	454
	R&S EMC32 (Kapitel 2)	CAN-Bus-Überwachung	456
	R&S EMC32 (Kapitel 2)	EMV-Messsoftware	100



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mit System in die Zukunft

Immer mehr kundenspezifische Lösungen basieren auf der Integration von Messgeräten und Spezialentwicklungen zu Gesamtsystemen. Das zeigen die außerordentlich guten Erfahrungen, die mit schlüsselfertigen EMV-Testzentren, Zulassungssystemen für Endgeräte digitaler Funknetze, mobilen Messsystemen für Versorgungsmessung und Fertigungslinien für die Produktion schnurloser Telefone gemacht wurden.

Systemanwendungen

In zahlreichen Zweigen der Industrie gibt es Mess- und Prüfaufgaben, die wiederholt an mehreren Objekten auszuführen sind, z.B.:

- ◆ Wareneingangskontrolle: Bauelemente- oder Baugruppenprüfung
- ◆ Fertigung: Automatischer Abgleich
- ◆ Qualitätssicherung: Zwischenprüfung nach Fertigungsstufen und Endprüfung
- ◆ Forschung, Entwicklung: Serienmessung an Entwicklungsmustern
- ◆ Service: Langzeitmessungen (wie Temperatur) für vorgeschriebene Prüfabstände

Die Frage, ab welchen Stückzahlen eines Prüflings sich entsprechende Investitionen und die Software-Erstellung lohnen, hängt vom Umfang der Messaufgabe ab. Der notwendige Aufwand kann schon für wenige Prüfobjekte wirtschaftlich sein, wenn eine Messung ständig wiederholt, z.B. bei vielen verschiedenen Frequenzen (Intermodulationsmessung von Antennenverstärkern), oder eine Messgröße zeitabhängig (Langzeitdrift) erfasst werden muss.

Projektentwicklung durch Rohde & Schwarz

Der Entwicklungs- und Konstruktionsaufwand für ein leistungsfähiges Messsystem ist beträchtlich. Vor allem die Auswahl der Geräte und Komponenten sowie die exakte Durchführung der Installationsarbeiten sind von entscheidender Bedeutung für die Leistung und Verfügbarkeit des Systems.



Die Systementwicklung bei Rohde & Schwarz gewährleistet die Ausschöpfung aller Möglichkeiten aus einer großen Palette von Messgeräten neuester Technik und höchster Präzision aus eigener wie auch fremder Herstellung. Die Systemverantwortung übernimmt immer Rohde & Schwarz, unabhängig von der Herkunft der Messgeräte und Einzelkomponenten.

Rohde&Schwarz verfügt über eine spezialisierte, bestens ausgebildete Mannschaft, um ein solches System von der Planung bis zur Realisierung perfekt auszuführen.

Palette messtechnischer Systeme

- ◆ Produktionstestsysteme, Boardtester
- ◆ Zulassungsmesssysteme für Endgeräte
- ◆ Versorgungsmesssysteme für alle modernen Funknetze
- ◆ EMV-Messsysteme und -Testzentren

Produktionstestsysteme, Boardtester – Das Konzept der Stärke

Eine Entwicklungs- und Produktionskette ist immer nur so stark, wie ihr schwächstes Glied. Bisher waren das meist komplizierte Entwicklungsmesssysteme und zeitraubende Schlussprüfungen. Es staute sich, was längst auf dem Markt hätte sein sollen. Jetzt können überall dort, wo Elektronik entsteht, Produktions-Testsysteme und Typprüfsysteme von Rohde&Schwarz eingesetzt werden. Die effizienten Lösungen auf diesem Gebiet reichen von Pre-Compliance-Geräten bis hin zu kompletten Produktionslinien. Neben den klassischen Methoden des Boardtesting stehen hier völlig neue Wege offen, beispielsweise optische Prüfungen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Mit System in die Zukunft

Das einzigartig durchgängige Baukastenkonzept für Hardware und Software von Rohde&Schwarz erlaubt vielfältige Kombinationen hinsichtlich Abgleich, HF-Test, optischer Prüfung und Boardtest.

Unsere Produktions-Testsysteme werden auf Kundenwunsch zu ganzheitlichen Lösungen: Messtechnik mit Adaption des Prüflings bis zu 2 GHz über Prüfnadeln; mit Transportbändern; Vernetzung im betriebseigenen Rechnernetz; Logistik; Beratung mit Auswahl der relevanten Tests, um Messzeiten und Prüftiefe zu optimieren.

Zulassungs-Messsysteme für Endgeräte analoger und digitaler Funknetze

Messsysteme von Rohde&Schwarz, speziell für Typprüfung und Zulassungsmessungen, liegen an der Spitze des technischen Fortschritts. Von diesem Innovationspotential profitiert der Kunde. Unsere Spezialisten setzen die neuesten Forderungen für Zulassungsmessungen frühzeitig in entsprechende Messsysteme um, wobei sie auf modernste Seriengeräte des Hauses zurückgreifen. Diese Synergie aus vorhandenen Seriengeräten und neuen Systemapplikationen führt zu optimalen Ergebnissen.

Erzielt wird beispielsweise maximale Prüftiefe bei höchster Ergonomie und Betriebssicherheit. Hinzu kommt noch der wesentliche Pluspunkt der Eigenkalibrierung. Ein Paket voller Vorteile, mit dem der Kunde seine Produkte ebenso zukunftssicher wie marktgerecht produzieren kann.

Versorgungssysteme für alle modernen Funknetze

Nicht nur dort, wo Elektronik entsteht, finden Sie Testsysteme von Rohde&Schwarz, sondern auch da, wo Elektronik „arbeitet“: in Mobilfunknetzen beispielsweise. Hier sorgt unsere Palette mobiler Versorgungsmesssysteme für die lückenlose Kontrolle analoger und digitaler Funknetze und gewährleistet so den reibungslosen und bestmöglichen Betrieb.

EMV-Systeme und -Testzentren

Aus dem Hause Rohde&Schwarz kommen komplette EMV-Systeme, die alle Aspekte dieses komplizierten Arbeitsgebietes berücksichtigen. Der Hersteller schließt nicht mehr seine Einzelgeräte zusammen – das übernehmen jetzt Systeme. Ganze EMV-Hallen? Kein Problem für Rohde&Schwarz: Nach der Schlüsselübergabe müssen Ihre von uns trainierten Mitarbeiter nur noch den Prüfling anschalten und der Test läuft automatisch. Davon profitieren nicht nur Testhäuser, sondern auch Unternehmen mit eigener umfangreicher Ausstrahlungsmessung (EMI) und Störfestigkeitsmessung (EMS). Die Testsysteme von Rohde&Schwarz überwachen die Einhaltung aller Normen und Standards.

Zukunftssicherheit

Mess- und Testsysteme von Rohde&Schwarz zeichnen sich durch Hard- und Software-Konzepte hoher Flexibilität aus und lassen sich veränderten Gegebenheiten jederzeit anpassen.

Support

Teststationen von Rohde&Schwarz sind effektive Instrumente zur Produktivitätssteigerung in der automatisierten Fertigung. Damit das System vom ersten Tag an kontinuierlich die volle Leistung bringt, bietet Rohde&Schwarz ein komplettes Dienstleistungspaket. Dazu gehören Schulung, Applikationsunterstützung und Wartung ebenso wie Adapterbau, 24-Stunden-Ersatzteilservice und eine Telefon-Hotline.

Referenzen

Mess- und Testsysteme von Rohde&Schwarz sind heute weltweit erfolgreich im Einsatz: Maßgeschneidert für den jeweiligen Bedarf sind sie bei namhaften Mitgliedern der Industrie, bei Testhäusern oder behördlichen Institutionen zu finden – auf Wunsch gewährt Rohde&Schwarz gern Einblick in entsprechende Referenzlisten.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Service für Systeme

Service aus erster Hand

Rohde&Schwarz-Systeme vereinigen die neuesten Erkenntnisse in Hardware- und Softwaretechnologie mit dem Know-how und der Erfahrung eines Pioniers in der Entwicklung und Realisierung von Systemen. Entsprechend der Rohde&Schwarz-Systemphilosophie findet der hohe Anspruch an Kompetenz in der Systementwicklung seine Fortsetzung beim Service von Systemen in ihrer Betriebsphase.

Hotline-Service, die kontinuierliche Aktualisierung der Systemsoftware, der schnelle Austausch und die Reparatur von Geräten und Baugruppen im Fehlerfall sind wichtige Voraussetzungen, um die hohe Verfügbarkeit eines Systems im Einsatz sicherzustellen.

Rohde&Schwarz bietet Komplettlösungen für den Systemservice an. Das Servicekonzept ist modular aufgebaut. Es besteht aus einzelnen Bausteinen, die eine Reihe von Serviceprodukten und -optionen für Hardware und Software zur Verfügung stellen.



Verfügbare Serviceleistungen

Während der Gewährleistung

- ◆ Enhanced Warranty Service
 - Problem Report Service
 - Hotline Service
 - Zugriff auf einen Pool von Ersatzmodulen
- ◆ Kalibrierservice

Nach Ablauf der Gewährleistung

- ◆ After Warranty Service
 - Problem Report Service
 - Hotline Service
 - Zugriff auf einen Pool von Ersatzmodulen
- ◆ Software Service
- ◆ Kalibrierservice



Die Serviceprodukte

Enhanced Warranty Service

Der EWS ergänzt die Standard-Gewährleistung von Rohde&Schwarz, um bereits während der Gewährleistungsphase die hohen Anforderungen an einen optimalen Service Ihres Systems mit einer Servicezeit von 8 Stunden und einer definierten Reaktionszeit zu erfüllen.

- ◆ Datenbankgestütztes Informationssystem mit direkter Kundenanbindung
- ◆ Hotline-Service
- ◆ Zugriff auf einen Pool von Ersatzmodulen
- ◆ Reparatur vor Ort, wenn nötig
- ◆ Eskalationsprozedur

After Warranty Service

Der Service nach Ablauf der Gewährleistung enthält alle Elemente des Enhanced Warranty Service und bietet zusätzlich

- ◆ Reparatur Ihres Systems im Fehlerfall
- ◆ Lieferung von Software-Updates

Kalibrierservice

Der Kalibrierservice gibt Ihnen die Sicherheit, dass die spezifizierten Parameter Ihres Systems in regelmäßigen Abständen überprüft und eventuelle Abweichungen korrigiert werden.

- ◆ Kalibrierung durch akkreditiertes Kalibrierlabor gemäß EN 150/IEC 17025
- ◆ Kalibrierung in festgelegten Kalibrierintervallen gemäß DIN EN ISO 9001
- ◆ Rückführbarkeit der Kalibrierung auf nationale oder internationale Standards
- ◆ Kalibrierberichte und -zertifikate
- ◆ Vor-Ort-Kalibrierung möglich



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktionstestsysteme – Inhaltsübersicht

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Test-Workstation	TSA	Äußerst kompaktes Board-Testsystem, anpassbar an die Komplexität der Prüflinge und der Prüfaufgaben	396
Universal-Testsystem	TSU	Äußerst flexible Lösung für die Prüffeldautomation, Systemplattform Funktionsprüfsysteme	399
Testsystem-Software	TSS	Prüfhochsprache TSL, auf PC-Basis einsetzbar unter WindowsNT	400
Produktions-Testsysteme	TS 7100 TS 7180	Skalierbare Lösungen vom Low-cost-Standardssystem bis zur schlüsselfertigen Produktionsanlage	404
Bluetooth Produktionstestsystem	TS7160	Die komplette Produktionstestlösung für Bluetooth Geräte	408
Produktionstestplattform	TSVP	Standardisierte modulare Plattform zur Adaptierung und zum elektrischen Test von Baugruppen und Endgeräten in der Fertigung	410
Communication System Panel	TS-CSP	Messgeräte einfach und schnell in den Produktionstest integrieren	412
Universal-Relaiskarte	TS-PRL1	Produktionstest in den Bereichen Kommunikation, Automobilelektronik oder allgemeine Industrie-Elektronik	414
Extreme Temperature Tester	E-Line	Testen drahtloser Geräten in geschirmter Umgebung unter extremen Temperaturbedingungen	415

höchst effektiv einzusetzen: alle Teststationen lassen sich stets optimal auslasten; bei größeren Prüflingen ist ein späteres Umsteigen auf größere Systeme problemlos möglich; Adaptionen sind jederzeit in den Servicebereich zu übernehmen.

Durch den äußerst modularen Aufbau der Rohde & Schwarz-Teststationen investiert man nur das, was man heute für die Kapazitätserweiterung oder neue Produkte benötigt, ohne auf zukünftige Teststrategien oder messtechnische Ergänzungen verzichten zu müssen. Alle Teststationen lassen sich bezüglich der Investitions-, Adaptionen- und Betriebskosten auf unterschiedliche Produkte und Fertigungsabläufe optimieren.

Geringe Folgekosten

Aufgrund der standardisierten Adapterschnittstelle der Teststationen sind günstige Adaptersätze erhältlich.

Qualität ist messbar und testbar

Qualitätsmanagement

In der Elektronikproduktion ist Qualitätsmanagement heute ein zentrales Thema. Denn überall, in der Großindustrie wie im mittelständischen Betrieb, hängt die Produktqualität vom einwandfreien Funktionieren elektronischer Baugruppen ab. Hier stellt die Einführung von „Lean Production“ neue, hohe Anforderungen an die automatische Testtechnik.

frühzeitig zu beseitigen. Sie verhindern damit die Entstehung höherer Folgekosten in späteren Fertigungsstufen bzw. beim Kunden.

Mit der vielfältigen und bewährten Messtechnik der Produktions-Testsysteme von Rohde & Schwarz wird eine hohe Testtiefe erreicht, so dass Fertigungsfehler frühzeitig erkannt und die Fehlerursachen umgehend beseitigt werden können.

Die Folge sind niedrige Adaptionkosten, was besonders für Produkte wichtig ist, die nur in geringen Stückzahlen gefertigt werden. Hohe Zuverlässigkeit und ein wartungsfreundliches Konzept sichern zudem eine hohe Verfügbarkeit. Dies reduziert die Betriebskosten auf ein Minimum.

Elektrischer In-circuit-Test

Strategie

Beim elektrischen In-circuit-Test einer bestückten Leiterplatte werden alle Verbindungen und die einzelnen Bauteile für sich unabhängig von der Umgebung geprüft.

Wirtschaftlichkeit

Produktqualität, Produkthaftung

Eine hohe Produktqualität ist heute nicht nur ein wichtiges Argument im internationalen Wettbewerb, sondern auch ein wesentlicher Faktor zur Kostenreduzierung. Unsere Testsysteme helfen, Fehler

Start small – upgrade later

Teststationen von Rohde & Schwarz sind keine Insellösung – sie verfügen über alle Voraussetzungen für die Einbindung in Entwicklung, Produktion und Service. So können Adapter und Programme direkt zwischen den Testern getauscht werden. Dies bietet die Möglichkeit, die Systeme



Produktionstestsysteme – Teststrategien

Dieses bewährte Verfahren erkennt und diagnostiziert mit hoher Zuverlässigkeit einen Großteil der typischen Fertigungsfehler wie Kurzschlüsse, Unterbrechungen, Löt- und Bestückungsfehler. Durch 2-, 3-, 4- oder 6-Drahtmessung, Guarding und phasenrichtige Quadraturmessung wird der Einfluss von benachbarten Bauelementen weitestgehend ausgeschaltet und eine hohe Genauigkeit erreicht. Mittelwertbildung, Autodelay-Technik und Autokalibrierung stabilisieren die Messwerte auch unter ungünstigen Bedingungen. Die Prüftiefe ist erheblich höher als bei konventionellen Prescreenern.

Der elektrische In-circuit-Test prüft

- ◆ Kontaktierung
- ◆ Kurzschlüsse und Verbindungen
- ◆ Widerstände, Induktivitäten und Kapazitäten
- ◆ Impedanzen nach Betrag und Phase
- ◆ Dioden, Z-Dioden, LEDs
- ◆ Transistoren (Stromverstärkung)
- ◆ IC-Kontaktierung mittels vektorloser Verfahren
 - ICC (Diodenstreckenmessung)
 - Stick-Probe (kapazitiver Sensor)
- ◆ Mehrpolbauelemente wie Potentiometer, Relais, Operationsverstärker, Optokoppler

Hybrider In-circuit-Test

Strategie

Geprüft werden digital und hybrid (gemischt analog/digital) bestückte Leiterplatten von einfacher Komplexität bis zu VLSI-bestückten Boards. Die Digitaltests prüfen die Funktion jedes Digital-ICs sowie die korrekte Bestückung. Der Einfluss benachbarter Bauelemente wird durch kontrolliertes Backdriving, digitales Guarding und Disabling eliminiert.

Verfahren

Funktionale und digitale In-circuit-Tests, umfangreiche Muster mit hoher Taktrate bis 10 MHz, Treiberspannungen bis ± 15 V oder 0...30 V, algorithmische Muster mit Schleifen, Subroutinen und bedingten Verzweigungen.

- ◆ Alle Verfahren des analogen In-circuit-Tests
- ◆ Bustest und automatische Diagnose bei Buskonflikten
- ◆ Signaturanalyse (CRC) für RAMs, PROMs
- ◆ Clustertest

Vektorloser IC-Test

Analoge und digitale ICs, für die kein Testmodell in der Bibliothek vorliegt (kundspezifische Schaltungen, FPGAs usw.) werden durch Messung mittels analoger, sogenannter vektorloser Verfahren überprüft. Ziel ist festzustellen, ob alle Bauteilpins gelötet sind und es sich um das richtige IC in der korrekten Einbaulage handelt.

IC-Check-Verfahren

Knotenimpedanzverfahren: Messung des Ohmschen Widerstands eines jeden Pins zu GND und VCC. Sind alle Parallelzweige relativ hochohmig gegenüber dem Pin, lässt sich ein signifikanter Unterschied feststellen, wenn der Pin nicht angelötet oder das IC verdreht wäre.

- ◆ Sehr schnelles Verfahren
- ◆ Funktioniert nicht an Busknoten
- ◆ Kostenlos (Standardausstattung)

Stick-Probe-Verfahren

Berührungsloses Verfahren: Ein über dem IC platzierter Sensor erfasst die durch die IC-Pins eingepprägten Ströme.

- ◆ Funktioniert auch an Busknoten
- ◆ Sehr gute Kurzschlusserkennung auch an NC-Pins

Kombinierter IC-Check und Stick-Probe

- ◆ Zunächst werden alle „einfachen“ Knoten mit dem IC-Check-Verfahren abgedeckt (minimaler Debug-Aufwand, keine zusätzliche Mechanik)
- ◆ Restliche Knoten mittels Stick-Probe

Analoger Funktionstest

Strategie

Definierte analoge Eingangssignale werden an den Prüfling gelegt und die Ausgangssignale gemessen. Dabei prüft man die Gesamtfunktion des Prüflings im Zusammenspiel mit allen Einzelkomponenten.

Verfahren

Rohde & Schwarz-Teststationen stellen über entsprechende Stimuli- und Messmodule alle Standardsignale und -messmöglichkeiten zur Verfügung. Die Signale werden an speziellen Festpins oder über den Signalbus und das Schaltfeld an jedem beliebigen Pin bereitgestellt.

Die Module besitzen umfassende Trigger- und Synchronisationsmöglichkeiten untereinander, mit dem Prüfling oder mit externen Geräten. So sind auch externe IEC-Bus-Geräte an die Teststation anschließbar.

Digitaler Funktionstest

Strategie

Der digitale Funktionstest prüft die Gesamtfunktion einer digitalen Schaltung unter möglichst realen Betriebsbedingungen.





Produktionstestsysteme – Verfahren

Es werden alle Technologien von SSI bis VLSI, Mikroprozessoren, ASICs und SMDs geprüft. Dazu werden digitale Eingangsmuster angelegt, die Ausgangssignale gemessen und mit den Sollwerten verglichen. Wegen der unterschiedlichen Komplexität von einfachen bis VLSI-bestückten Boards und unterschiedlichsten Anforderungen an das Zeitverhalten stehen verschiedene Prüfverfahren bereit, aus denen der Anwender das wirtschaftlichste wählen kann. Entsprechend unterschiedlich kann die Adaptierung über die Stecker des Prüflings, Nadelbett (auch 2-Stufen-Adapter), Clip oder Tastkopf erfolgen.

Verfahren

Gesamtfunktionstest mit Sollmustern: Digitale Muster (Vektoren) werden mit hoher Taktrate und präzisiertem zeitlichen Verhalten im Echtzeitbetrieb an die Prüflingsanschlüsse angelegt, die Reaktion

gemessen und mit den Sollwerten verglichen. Die Muster können algorithmisch mit Schleifen, Subroutinen und bedingten Verzweigungen, bei denen der Prüfling den Programmfluss bestimmt, erzeugt werden.

- ◆ Der Clustertest prüft zusammengehörende Teile einer Schaltung auf ihre Funktion. Durch die Aufteilung der Schaltung in mehrere Teile sind die Tests einfacher und transparenter. Zur Isolierung der Cluster wird Backdriving angewendet
- ◆ Mit der Signaturanalyse werden umfangreiche Muster gemessen und in reduzierter Form geprüft
- ◆ Der Logikstatus erfüllt beim Debuggen und bei der Aufzeichnung unbekannter Signale die Funktion eines einfachen Logikanalysators

Kombinationstest

Der Kombinationstest verknüpft verschiedene Prüfstrategien auf einem Testsystem mit einem Programm und einem Adapter. Damit reduziert sich auch der Aufwand für den Prüflingswechsel. Der Anwender kann sich genau die Kombination auswählen, die speziell auf seine Aufgaben hin zugeschnitten ist. Alle Besonderheiten der kundenspezifischen Anforderungen lassen sich dabei berücksichtigen, zum Beispiel Fertigungsumgebung, Fertigungsqualität, Prüfstrategie, Prüflingskomplexität oder Sonderfälle wie vorgeschriebene oder unzulässige Prüfverfahren, unzugängliche Knoten oder lackierte Platinen.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mobilfunk – ein Markt im Wandel

Der Markt der Mobilfunkgeräte ist sehr dynamisch und durch stark steigende Stückzahlen, sehr kurze Produktzyklen und verschiedene Mobilfunk-Standards gekennzeichnet

Spezielle Entwicklungswerkzeuge und Chip-Sätze vereinfachen heute die Entwicklung von Mobilfunk-Telefonen, so dass inzwischen viele neue Unternehmen in dieses Marktsegment drängen und eigene, kostengünstige Produkte anbieten. Der Wettbewerb wird damit täglich härter.

Wesentliche Entwicklungen im Markt für Mobiltelefone

- ◆ Reduzierung der „Time-to-Volume“
- ◆ Reduzierung der Produktionskosten
- ◆ Wiederverwendbarkeit von Testlösungen für neue Produkte und neue Mobilfunkstandards
- ◆ Outsourcing zu einem „Contract Manufacturer“
- ◆ Neue Mobilfunkgerätehersteller
- ◆ Verwendung von „Reference Designs“ der verschiedenen Chip-Set-Hersteller
- ◆ Große lokale Märkte, z.B. China
- ◆ Weltweite Standardisierung von Testlösungen bei globalen Herstellern
- ◆ Globale Projekte, d.h. Entwicklungsteams und Fertigungsstätten sind weltweit verteilt

Anforderungen an Testlösungen in der Produktion

- ◆ Niedrige Kosten pro Mobilfunkgerät, d.h. hoher Durchsatz
- ◆ Standardisierte und einfach anzupassende Lösungen



- ◆ Produktion an weltweit beliebigen Standorten
- ◆ Einfache Integration eigener Kernkompetenzen
- ◆ Weltweiter lokaler Support
- ◆ Kontinuierliche Weiterentwicklung und Upgrades auf neue Mobilfunkstandards
- ◆ Dauernde Optimierung, Pflege und Weiterentwicklung der Testplattform
- ◆ Vorgefertigte Lösungen für verschiedene „Reference Designs“
- ◆ Globales Projektmanagement

Vom Standardsystem zur schlüsselfertigen Lösung

Unsere regionalen Support- und Systemintegrationszentren beraten Sie gerne bei der Auswahl und Zusammenstellung einer optimalen Systemkonfiguration und übernehmen anschließend auch die Integration des Systems in die Fertigungslinie. Rohde & Schwarz bietet Ihnen damit ein vollständiges Spektrum an Lösungen

für den Produktionstest von Mobiltelefonen und ermöglicht damit eine extrem kurze Time-to-Volume, niedrigste Testkosten und eine umfassende Testabdeckung.

Durch die langjährige Erfahrung im Produktionstest von Mobiltelefonen, insbesondere auch mit verschiedenen Referenz-Designs der Chip-Set-Hersteller, können optimierte Lösungen vom Abgleich bis zum Endtest angeboten werden.

Damit die Produktion nie stillsteht

Die regionalen Support- und Systemintegrationszentren sind auch Ansprechpartner bei Wartung, Reparatur und Kalibration der Systeme, sowie für die Schulung des Bedienpersonals. Auf Wunsch erstellt Rohde&Schwarz maßgeschneiderte Wartungsverträge für individuelle Anforderungen. Unsere Experten unterstützen bei der Optimierung neuer Abläufe und bieten auch Betreuung bei der Produktionsstättenverlagerung.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Test-Workstation R&S TSA

R&S TSA – äußerst kompaktes Board-Testsystem, anpassbar an die Komplexität der Prüflinge und Prüfaufgaben

Kurzbeschreibung

Die Test-Workstations aus der R&S TSA-Familie sind leistungsstarke Benchtop-Testsysteme für die Prüfung von bestückten Leiterplatten und Baugruppen in Produktion und Service. Testanforderungen aus den unterschiedlichsten Branchen der Elektronik wie Industrie- und Unterhaltungselektronik, Kommunikations-, Steuerungs-, Mess- und Regeltechnik, Automobil- und Zubehörindustrie werden von den Test-Workstations erfüllt. Für kleine Losgrößen bei einer Vielzahl von Typen sind die R&S TSA-Systeme ebenso geeignet wie für hohe Stückzahlen in der Massenfertigung.

Hauptmerkmale

- ◆ In-circuit-, Funktions- oder Kombinationsstest
- ◆ Niedrige Beschaffungskosten bei exzellentem Preis/Leistungsverhältnis
- ◆ Niedrige Adaptionskosten durch automatische Programmgenerierung
- ◆ Geringe Reparaturkosten der Prüflinge durch automatische Fehlerdiagnose
- ◆ Papierlose Reparatur und Qualitätskontrolle
- ◆ Hoher Durchsatz
- ◆ Hohe Prüftiefe und Fehlerabdeckung
- ◆ Leichte Systemintegration durch 19"-Technik
- ◆ Vernetzbar in der computerintegrierten Fertigung
- ◆ Kompatibel zur Systemfamilie R&S TSU
- ◆ Kurze Amortisationszeit



Stimulus- und Messmodule werden an der Geräterückseite des R&S TSA eingeschoben (Foto 38860)

Aufbau

Testeinheit

Das Testsystem besteht aus dem Modulrahmen zur Aufnahme der Stimulus- und Messmodule mit 23 Steckplätzen, mit angeschlossener Adapterschnittstelle und Adapterauflage, Prüflings- und System-Stromversorgung. Kürzeste Signalwege sorgen für eine hochwertige Übertragung der Signale direkt vom Prüfling zu den Messmodulen. Das 19"-Gerät bietet durch hohe Integrationsdichte auf kleinem Raum eine bisher nicht erreichte messtechnische Vielfalt und Leistung. Zudem ist R&S TSA ergonomisch gestaltet, so dass auch in puncto Arbeitskomfort höchste Anforderungen erfüllt werden.

Adapterkonzept (System Pylon)

Das bewährte Adapterkonzept überträgt die Signale zwischen Messmodulen und Prüfling. An drei freien Plätzen der Adapterschnittstelle sind anwenderspezifische Steckerblöcke einsetzbar. Die gewählte Teststrategie und der Prüfling bestimmen die Art des Adapters. Zwei Vakuumanschlüsse mit eingebauten Ventilen ermöglichen den Betrieb von Einzel-, Doppelkammer- oder Zweistufenadaptern mit Nadelbett.

Lieferbar sind auch pneumatische, mechanisch betätigte oder doppelseitige SMD-Adapter. Bei Adaptern, die den Prüfling über die Steckverbinder kontaktieren, können über Clips und einen Tastkopf tiefere Messungen innerhalb der Schaltung vorgenommen werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Test-Workstation R&S TSA

Modulbestückung

Die Messfunktionen ergeben sich aus der individuellen Modulbestückung der 23 Steckplätze. Das Control-Modul übernimmt allgemeine Transfer- und Steuerfunktionen; auf den übrigen 22 Steckplätzen lassen sich mit 24 verfügbaren analogen Stimulus- und Messmodulen, Digitalmodulen, Schaltfeld- und Applikationsmodulen praktisch alle Anforderungen erfüllen. Verteilte Intelligenz durch Prozessoren auf verschiedenen Modulen garantiert eine hohe Messgeschwindigkeit.

Erweiterungsmöglichkeiten

Für spezielle Anwendungen lassen sich externe Geräte über den serienmäßigen IEC-Bus ansteuern. Die Signale werden über verschiedene Schaltfelder (DC, AC, Video sowie Leistungen bis in den Netzspannungsbereich) verschaltet und über dazu passende Kontakte an Adapter und Prüfling weitergegeben. Auf einem universellen Applikationsmodul kann der Anwender spezielle Zusatzschaltungen in das Testsystem integrieren.

Messtechnischer Ausbau

AMV-Ausstattung (bei älteren Systemen auch nachrüstbar)

Alle Systeme der R&S TSA-Familie werden mit dem Multifunktionsmodul AMV ausgerüstet (erfordert R&S TSS 5.0 oder höher). Das AMV bietet neben einer kompletten High-Speed-In-circuit-Messeinheit umfassende Funktionstestmöglichkeiten im DC/NF-Bereich, die keine Wünsche offen lassen (siehe Tabelle). Durch ein intelligentes Triggerkonzept lassen sich umfangreiche Prüfsequenzen in absoluter Echtzeit zum Ablauf bringen.

DC-Quelle	bis 10 V/200 mA, 4-Quadrantenbetrieb
Steuerspannungsquellen	bis 10 V/5 mA (2 Stück)
High-Voltage-Verstärker	bis $-100\text{ V} \dots +100\text{ V}$ (200 V (U_{SS}))/10 mA/10 kHz
Isolations-Verstärker	$\pm 10\text{ V}/5\text{ mA}/10\text{ kHz}$
U/I-Messeinheit	bis 100 V DC/AC, max. 1 A
U-Messeinheit	bis 500 V DC/AC
Arbitrary Waveform Generator	bis 20 V (U_{SS})/16,8 MSample/s, 2 Kanäle (mit High-Voltage-Verstärker und Isolationsverstärker bis 200 (U_{SS}) floatend!)
Waveform Analyzer	max. 500 V (U_{SS})/10 MHz Samplingrate 2 Kanäle mit Timing-Messeinheit
Integrierte Schaltmatrix	12 Analogbusse, 8 Triggerbusse

Ein Highlight sind außerdem die einzigartigen, in der Firmware des Moduls enthaltenen Such- und Auswertefunktionen des zweikanaligen Waveformanalyzers, die so manches Oszilloskop übertreffen.

AMV gliedert sich vollständig in die bestehende Modulpalette ein, so kann es anstelle der Module VMM/CMM/DCS als Ersatz der In-circuit-Messeinheit (bestehende In-circuit Programme können mit geringen Modifikationen übernommen werden) oder zusätzlich eingesetzt werden, dabei ist so gut wie jede Kombination mit bis zu vier AMV gleichzeitig in einem System möglich. Die In-circuit-Messeinheit wird entweder von den Modulen VMM/CMM/DCS oder von AMV in den vorderen 3 bzw. 2 Steckplätzen gebildet.

Durch die umfassende Messtechnik, die erstmalig mit AMV in dieser Komplexität realisiert werden konnte und die Download-Fähigkeit der kompletten Betriebsfirmware, setzt AMV einen neuen Standard in puncto Funktionalität, Kompaktheit und Zukunftssicherheit.

Analoger In-circuit-Test

- ◆ Spannungs- und Strommessmodule VMM, CMM für DC-Spannungsmessung von 80 μV bis 100 V und für DC-Strommessung von 8 nA bis 256 mA
- ◆ Alternativ: AMV (siehe AMV-Ausstattung)
- ◆ DC-Stimulus-Modul DCS als 4-Quadranten-Strom/Spannungsquelle bis 25,6 V und 200 mA (auch zusätzlich zu AMV einsetzbar)

Hybrider In-circuit-Test

- ◆ Analoge In-circuit-Messeinheit (VMM, CMM, DCS oder AMV)
- ◆ Timing- und Adress-Module (TIM, ADM) für Echtzeitsteuerung von Timing und Sequenzen des dynamischen Digitaltests (siehe digitaler Funktionstest)
- ◆ Treiber-Sensor- und Schaltfeldmodule



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Test-Workstation R&S TSA

Analoger Funktionstest

- ◆ Analoges Multifunktions-Modul AMV (siehe Explorer-Ausstattung)
- ◆ Steuerspannungsmodul (VSM):
Stellt vier erdfreie programmierbare Steuerspannungen bis 10 V zur Verfügung. Zwei davon können zur Programmierung des Programmable-Power-Moduls (PPM) verwendet werden
- ◆ DC-Stimulus-Modul (DCS)
- ◆ Festspannungen 5 V/8 A,
2 x 12 V...15 V/2 A (Widerstandsprogrammierung)
- ◆ Programmierbare Spannung (PPM)
2 x 4,5 V...30 V/1 A (mit VSM)
- ◆ Externe Netzgeräte bis 100 V/10 A
- ◆ Sekundärmatrixmodul (SMM) für universelle Pins
- ◆ Instrumentenmultiplexer-Modul (IMM) zum Anschluss externer Geräte an die Hybridschaltseinheit
- ◆ Input/Output-Modul (IOM) für Schalt- und Steueraufgaben mit Input/Output-Ports und freien Relais
- ◆ Applikationsmodul (APM) zum Schalten von Netzspannungen und für anwenderspezifische Erweiterungen. Auf dem Modul können Zusatzschaltungen aufgebaut oder über optoentkoppelte Ein-/Ausgänge externe Geräte angesteuert werden
- ◆ Applikations-Relais-Modul (ARM) mit 32 freien Relais für Analog- und Digitalsignale sowie 4 freien Relais für Netzspannung

Maximalausbau analoger In-circuit-Test

Schaltfeldmodul	Pins/Modul	Steckplätze/Modul	Modulanzahl	Maximale Anzahl Pins
SMH	64	1	max. 19	1184

Maximalausbau hybrider In-circuit-Test

Modul	Testrate	Testspannung	Multiplex	Pins/Modul	Vollausbau
Treiber-Sensor-Schaltmodul DSH	10 MHz	±5 V	1 : 4	64 hybride Pins	1088 hybride Pins

Übersicht der Treiber- und Sensormodule

Treiber-Sensor-Modul	Testrate max.	Pegel max.	Kanäle/Modul	Module max.	Kanäle max.
DSS	50 kHz	±30 V	32	16	512
DSH	10 MHz	±5 V	16	17	272

Digitaler Funktionstest

- ◆ Timing-Modul (TIM), Vektorrates bis 10 MHz, Auflösung bis 10 ns 2 Clocks, externe Synchronisierung bis 50 MHz
- ◆ Adress-Modul mit Subroutinen, Schleifen, Verzweigungen, bedingten Aktionen für nahezu unbegrenzte Musterlängen; Synchronisierung auf externe Ereignisse
- ◆ Treiber-Sensor-Modul DSH für zwei Logikfamilien; Pinspeicher 4 k (5 bit), Signaturanalyse, Start/Trigger/Clock, Pull-up/-down, programmierbare Flankensteilheit, Formatwahl, Logikanalyse pro Pin

Bedienung

Dateneingabe, Programmierung und Debuggen erfolgen über die alphanumerische Tastatur des Rechners sowie mit Hilfe der Maus. Im Serientest werden mit dem Bedienfeld Programme gestartet, Abfragen beantwortet oder das Vakuum gesteuert. Die Programmauswahl geschieht automatisch über Barcode oder anhand der Adaptercodierung, so dass auch ungeschultes Personal bereits nach kurzer Anlernzeit eingesetzt werden kann.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universal-Testsystem R&S TSU

Flexible Lösungen für das Prüffeld



Foto 42319

Kurzbeschreibung

Das Universal-Testsystem R&S TSU stellt eine äußerst flexible Lösung für die Prüffeldautomation dar. Das aus einem Modulrahmen und der Stromversorgung bestehende Grundgerät kann mit Hilfe zahlreicher Module für jede beliebige Testaufgabe optimal konfiguriert werden. Möglich sind alle für eine umfassende Prüfung erforderlichen Testbereiche und -strategien wie Funktionstest, Kombinationsstest, Prüfung von Stromversorgungen, Leistungselektronik, ISDN-Produkten bis hin zum klassischen In-circuit-Test. Völlig neu dabei ist die Kombinierbarkeit aller Prüfstrategien mit HF-Verschaltung (bis 4 GHz über einen Standard-Wechseladapter). Aufgrund seiner kompakten Bauweise und der hohen Modularität eignet sich das R&S TSU darüber hinaus auch hervorragend für die Verwendung als Basiseinheit für applikations- oder branchenspezifische Testsysteme.

Aufbau

Das Universal-Testsystem R&S TSU besteht aus einem Modulrahmen (max. 13 Module), der Modulstromversorgung, einer 5 V/5 A- und einer optionalen Low-power-Prüflingsstromversorgung sowie einem optionalen Vakuumventil (für Vakuum-Wechseladapter).

Im oberen Bereich befindet sich eine kundenspezifische Anschlussplatte zum Anschluss der Signalleitungen externer IEC-Bus-Geräte.

Im Wechseladapter wird die entsprechende Verdrahtung zu den darunterliegenden Funktionstest- und Schaltmodulen durchgeführt.

In den Modulrahmen können die Funktionstest- und Schaltmodule eingesteckt werden. Alle Module werden dann von einer Zentraleinheit in der R&S TSU (Steuermodul TS-CTE) gesteuert. Das Steuermodul übernimmt die Aufgabe der Koordinierung aller Module und bildet die Schnittstelle zum IEC-Bus. Intern erfolgt der Datenverkehr über den Multibus.

Software- und Hardwarekonzept

Das modulare und offene Konzept des R&S TSU macht es möglich, nahezu alle Module aus der verwandten Testsystemfamilie R&S TSA einzusetzen. Insbesondere gilt dies für die Ausstattung mit AMV (Seite 396), welche im R&S TSU zusätzlich die Sondersignale direkt an der Adapterschnittstelle zur Verfügung stellt. Auch bei R&S TSU ist ein nachträgliches Aufrüsten auf AMV möglich, ebenso können hier wie bei R&S TSA bis zu vier AMV-

Module eingesetzt werden. Für andere Module werden einfache Interface-Karten (TS-INK) benötigt.

Daneben schafft das über alle Testsysteme der genannten Familien einheitliche Softwarekonzept R&S TSSwindows (siehe Seite 400) eine vollständige Durchgängigkeit im gesamten Prüffeld.

Mittels der Multibus-Interface-Module (R&S TS-MBI) können neben den Relaiskarten R&S TS-RELx auch kundenspezifische Applikationen in das System integriert werden, was eine hohe Systemoffenheit auch auf der Hardwareseite gewährleistet.

Die Kompatibilität aller Testsysteme erstreckt sich auch auf die Optionen, so ist das R&S TSU-System jederzeit nachrüst- bzw. erweiterbar.

Gemeinsame Testmöglichkeiten

- ◆ Analoger In-circuit-Test
- ◆ Analoger Funktionstest
- ◆ Schaltmöglichkeiten von DC bis 4 GHz sowie Leistung
- ◆ Einsatz als universaler Testsystemkern



Kataloginhalt

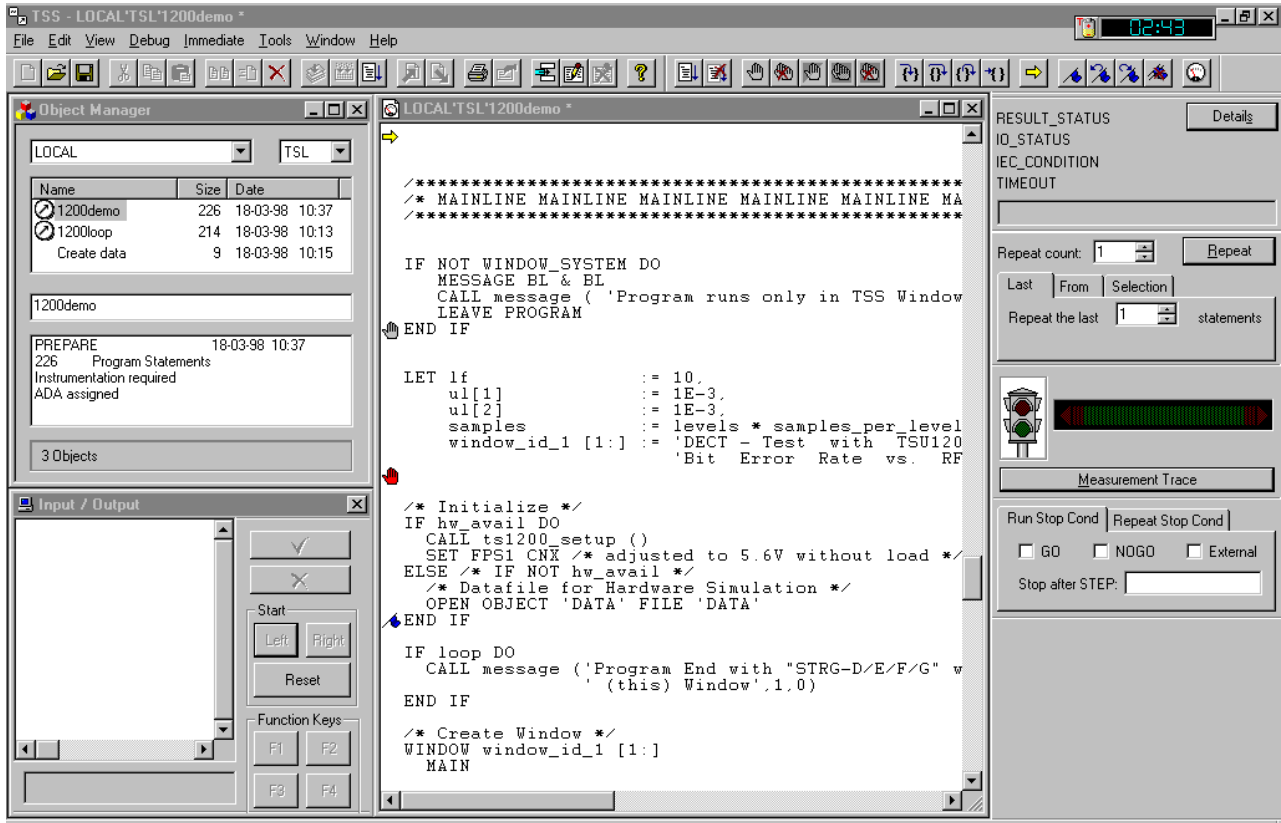
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktionstestsystem-Software R&S TSS 5.0



Testen unter Windows NT auf PC-Basis

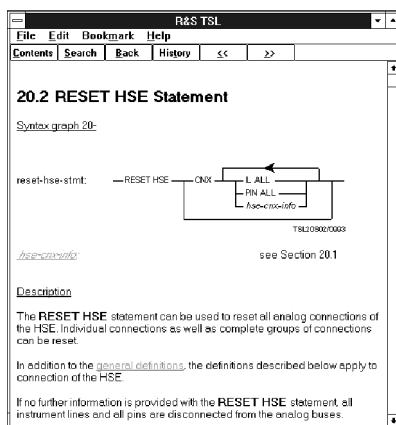
Kurzbeschreibung

R&S TSS 5.0 ist eine sehr leistungsfähige Systemsoftware unter Windows NT und damit auf PC-Basis einsetzbar. Die Software bietet eine klar strukturierte, menügeführte Benutzeroberfläche. Da nur Anwahloptionen enthalten sind, die in dem aktuellen Bedienschritt auch zugelassen sind, ist das System auch von unerfahrenen Anwendern schnell erlernbar. Über Softkeys oder Maus sind die Optionen schnell und fehlerfrei zu bedienen. Eingaben erfolgen über Formulare, die mit Daten aus der aktuellen Bedienumgebung vorbelegt sind.

Windows Help

Das Programmierhandbuch für die Prüfsprache R&S TSL ist vollständig im Windows Help verfügbar. Durch die anschau-

lichen Grafiken, die Referenzen, die auf Tastendruck angezeigt werden, die Such- und Indexfunktionen, findet der Anwender schnell Antworten auf seine Fragen, ohne in einem Handbuch nachschlagen zu müssen.



Komfortables Hilfesystem

Prüfhochsprache

Die Prüfsprache R&S TSL ist eine Hochsprache für den In-circuit- und Funktions-test. Eindeutige Begriffe ermöglichen für alle Messmodule ein schnelles Verständnis der durchzuführenden Tests während der Programmerstellung und -pflege. Knoten- und Signalnamen gestalten das Prüfprogramm unabhängig vom Adapter, so dass Verdrahtungsänderungen im Prüfprogramm nicht nachzubearbeiten sind. Der digitale Echtzeittest ist voll im



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Prüfprogramm integriert und erlaubt insbesondere beim Test von hybriden Bausteinen eine klare Darstellung von analogen und digitalen Prüfungen.

Übersichtliche Programmstrukturen werden durch IF-, CASE-, FOR- und WHILE-Konstrukte sowie Modultechnik erzielt. Benutzerdialoge mit Formulartechnik sind über die Prüfsprache einfach zu realisieren, so dass der Anwender eine einheitliche Bedienoberfläche vorfindet.

Logikstatus-Darstellung

Auf Tastendruck lässt sich der Programmierstatus der Digitalen Testeinheit abrufen. Die Logikstatus-Darstellung mit Pinfunktionen, Timing-Sets und Befehlssequenz erlaubt auch die Analyse sehr komplexer Digitaltests.

Kurzer Änderungsablauf

Das gesamte Softwaresystem R&S TSS 5.0 ist besonders im Bereich der Prüfsprache R&S TSL und im Editor/Debugger

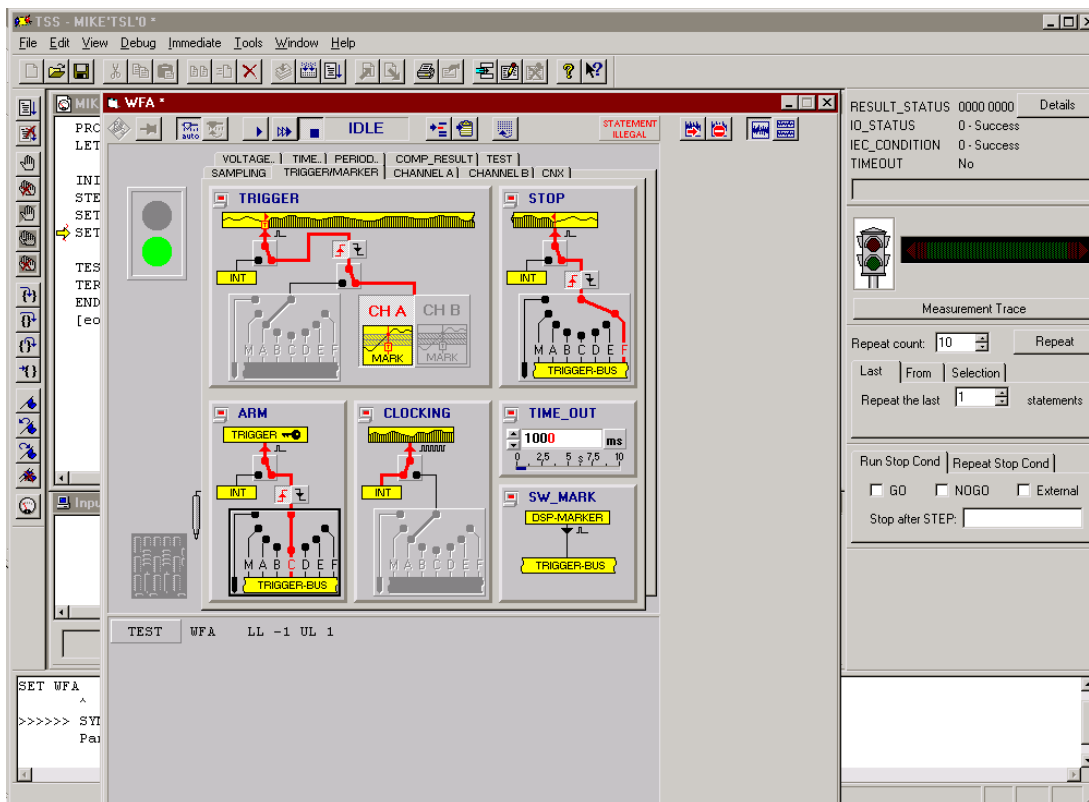
Bereich auf möglichst effektive Bedienerläufe hin optimiert worden, um die Prüfprogrammerstellung möglichst zu verkürzen. Das Programm ist während des Debuggens ständig auf dem Bildschirm sichtbar und jederzeit modifizierbar.

Änderungen fließen unmittelbar in das Programm ein und lassen sich sofort ausführen, ohne dass eine zeitaufwändige Kompilierung nötig ist. Dies wird durch das sogenannte „Compreter“-Konzept von R&S TSS ermöglicht; dabei wird durch ein spezielles Segmentierungsverfahren erreicht, dass nur immer der geänderte Anteil des Programms kompiliert werden muss. Dies geschieht automatisch unmittelbar nach jeder Änderung und vom Anwender unbemerkt. Die Bedienung gestaltet sich somit wie bei einer Interpreter-Sprache (z. B. Basic) ohne auf die Vorteile einer Compiler-Sprache verzichten zu müssen. Ein Novum bei R&S TSS 5.0 sind die per OLE-Standard

(Objekt Linking and Embedding) in R&S TSS eingebundenen interaktiven virtuellen Gerätebedienpanels, welche eine rein grafische Bedienung von einzelnen Geräten innerhalb der R&S TSA/R&S TSU-Systemfamilien ermöglichen. Wichtig ist, dass sich die damit interaktiv erzeugten Geräteeinstellungen per Knopfdruck in das aktuelle Programm übernehmen lassen. Werden die Bedienpanels aus dem Debugger heraus aufgerufen, so werden die aktuellen Einstellungen der Hardware automatisch in das Bedienpanel übernommen.

IEC-Bus-kompatible Geräte

Für die Steuerung externer Geräte über den IEC-Bus stehen komfortable Sprachkonstrukte zur Verfügung. Die konfigurationsabhängigen Einstellungen wie Busadressen und Endezeichen sind außerhalb des Programms in der Ressourcenverwaltung hinterlegt, entlasten den Programmierer und ermöglichen eine



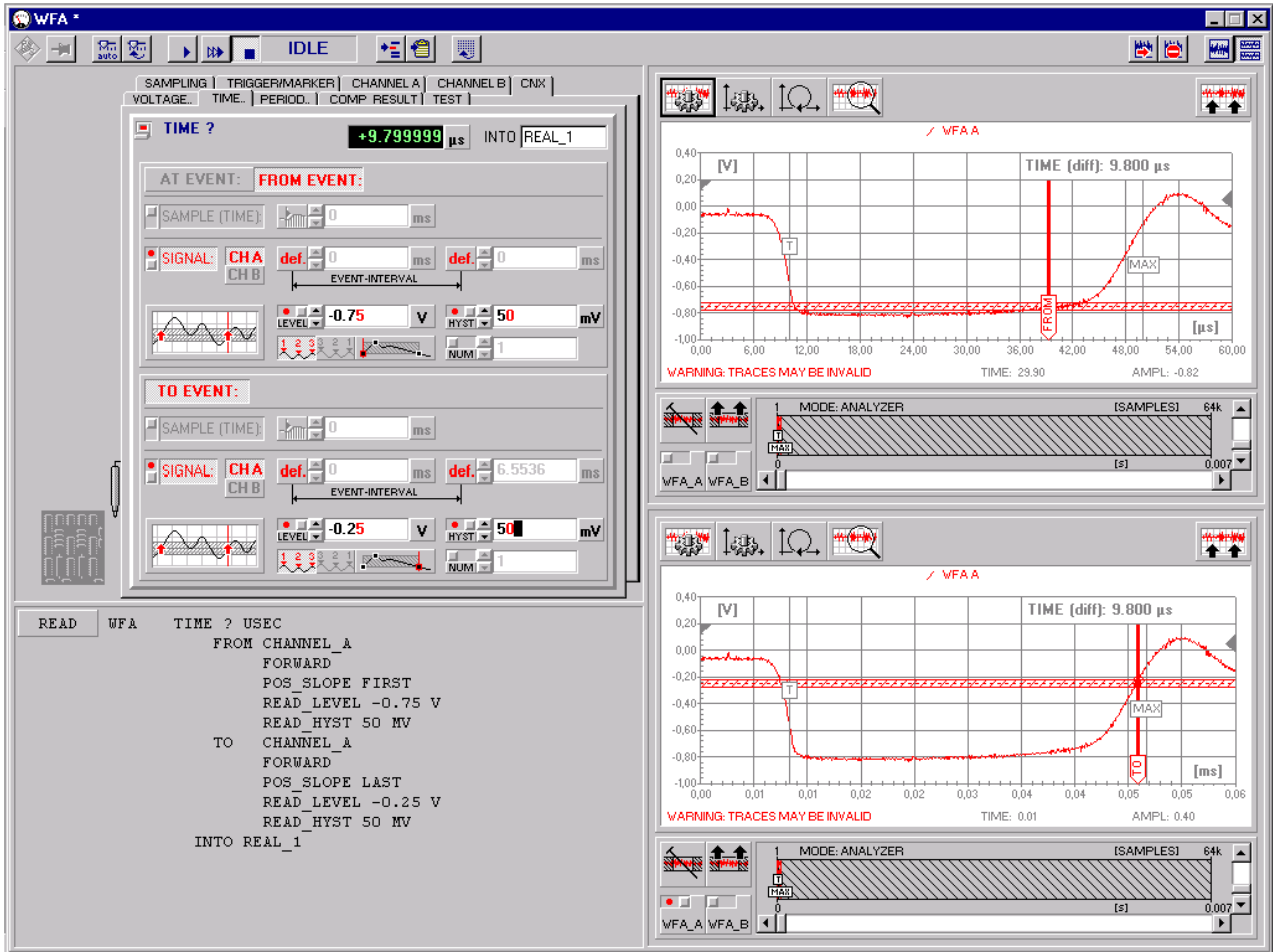
Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





anschauliche Programmierung über Gerätenamen.

Offenheit

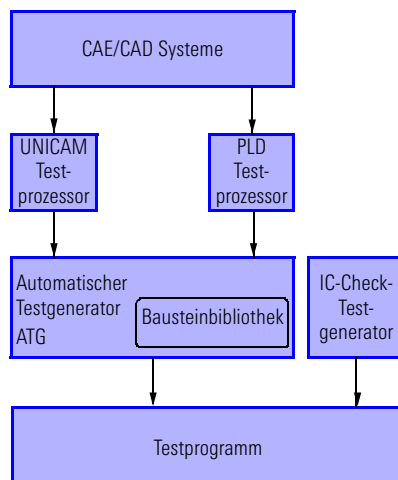
Aus einem Testprogramm heraus können beliebige Windows-Applikationen aufgerufen werden. So lassen sich zum Beispiel Testdaten in MS Excel aufbereiten und grafisch darstellen. Ebenso können Pro-

gramme für PC-Einsteckkarten in den Prüfablauf mit einbezogen werden. Dazu steht unter anderem eine vollständig in den Sprachumfang integrierte DDE-Schnittstelle zur Verfügung.

Testmethoden

Hybrider In-circuit-Test

- Der CAD-Testprozessor UNICAM übersetzt CAD-Ausgabelisten im Edif-II-Format in die Schaltungsbeschreibung der R&S TSA-Testwerkstation
- Der PLD-Testprozessor erzeugt Bausteintests für programmierbare Logikbausteine. Über das standardisierte JEDEC-Format werden auch Clock-, Force- und Disable-Sequenzen generiert



- Der Automatische Testgenerator ATG erstellt aufgrund der Schaltungsbeschreibung ein In-circuit-/Cluster-Testprogramm
- Mit dem IC-Check-Testgenerator werden Pin-Kontaktierungstests für ICs mit analogen Messmitteln generiert. Im Fehlerfall analysiert und bewertet ein automatischer Diagnose-Algorithmus die Messergebnisse

Automatische In-circuit-Testgenerierung mit CAE-/CAD-Daten



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

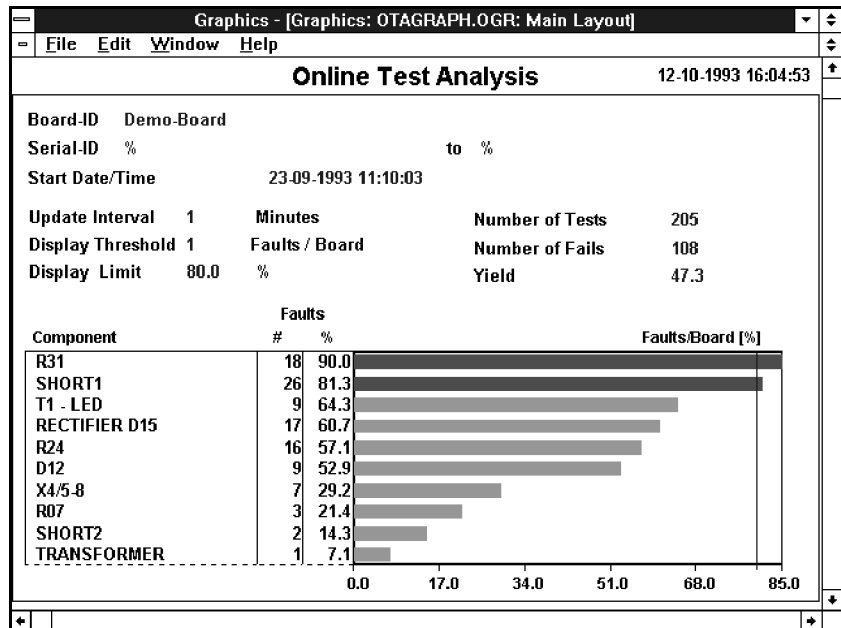
R&S-Adressen



Boundary-Scan-Test

Bei komplexen Digitalboards wird mit dem Boundary-Scan-Verfahren eine wesentliche Testvereinfachung erzielt. Ein Testmustergenerator erzeugt Prüfmuster, mit denen die Verbindungen zwischen den ICs getestet werden. Der Boundary-Scan-Test lässt sich kombinieren mit dem In-circuit- und dem Funktionstest.

Qualitätsberichte analysieren Schwachstellen im Fertigungsablauf



Qualitätsmanagement und papierlose Reparatur

Relationale Datenbank Oracle

Nach jedem Test werden die relevanten Daten direkt in die Oracle-Datenbank eingetragen und sind somit sofort für Reparatur und Qualitätsberichte verfügbar. Über eine ASCII- oder die DDE-Schnittstelle können auch Test- und Reparaturdaten von anderen Systemen übernommen oder an andere Rechner abgegeben werden. Die Datenbank selbst kann sich auch auf einem vernetzten Rechner mit unterschiedlichem Betriebssystem (z.B. UNIX, Windows NT, OS/2) befinden. Qualitätsauswertung und papierlose Reparatur erfolgen mit dem R&S TSA-Rechner oder einem vernetzten PC.

Qualitätsberichte

Mit Hilfe von Online-Analysen, Übersichts-, Detail- und Trendberichten mit grafischen Darstellungen können Schwachstellen im Fertigungsablauf analysiert und umgehend beseitigt werden. Alarmmeldungen während des Serien-

tests helfen, frühzeitig Fehler zu erkennen und zu vermeiden. Eine SQL-Schnittstelle bietet den freien Zugriff auf den Datenbestand.

Papierlose Reparatur

Die Testdaten der zu reparierenden Leiterplatten lassen sich nach der Identifizierung über den Barcode-Leser papierlos aus der Datenbank abrufen. Bei nicht erfolgreich reparierten Exemplaren wird



auf Tastendruck ein Test- und Reparaturprotokoll angezeigt. Bei jedem Fehler bekommt der Reparateur auf Knopfdruck eine Liste der am häufigsten durchge-

fürten Reparaturen bei diesem Fehlerbild. Dadurch lassen sich auch die Erfahrungen aus der Vergangenheit weiterhin nutzen, was besonders bei häufig wechselndem Personal von hohem Vorteil ist.

Windows NT – die moderne Plattform

Windows NT von Microsoft ist ein High-End-Betriebssystem mit durchgängiger 32-bit-Architektur und preemptivem Multitasking. Die mit Windows weitgehend übereinstimmende Benutzeroberfläche ist sehr komfortabel und lässt sich leicht erlernen.

Sicherheit

Der Speicherschutz sichert die Systemstabilität. Betriebssystem und Anwendungen haben eigene Adressbereiche. Dies verhindert eine gegenseitige Einflussnahme. Zusätzlich werden die verschiedenen Benutzerressourcen (Programme, Daten, Speicher) über eine Namen-/Passwort-Eingabe geschützt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Testplattform zur Mobiltelefon-Produktion R&S TS7100, R&S TS7180

**Skalierbare Lösungen vom
Low-cost-Standardsystem bis
zur schlüsselfertigen
Produktionsanlage**



Testsystem R&S TS7180

Kurzbeschreibung

Rohde & Schwarz hat mit den Systemen R&S TS7180 und R&S TS7100 flexible Lösungen für den Produktionstest von Mobiltelefonen geschaffen. Die Low-cost-Lösung R&S TS7180 ist schon für die meisten Mobilfunktestlösungen ausreichend. Mit der um einen leistungsfähigen CompactPCI/PXI Rahmen erweiterten Testplattform R&S TS7100 wird die flexible Integration zusätzlicher verschiedener Mess- und Schaltkarten ermöglicht. Ideal für Contract-Manufacturer, um schnell und flexibel auf die unterschiedlichsten Kundenanforderungen reagieren zu können.

Die Systeme sind sofort einsetzbar, lassen sich aber auch individuell an die spezifischen Anforderungen anpassen und erweitern. Durch den Aufbau aus Standardkomponenten sind sie kostengünstig und schnell reproduzierbar. Sie sind zudem einfach zu bedienen und lassen sich problemlos in jede Fertigungsumgebung integrieren.



Hauptmerkmale

- ◆ Vielseitige Einsatzmöglichkeiten
 - Für alle gängigen Mobilfunk-Standards
 - Massenproduktion und Service
 - Für alle Produktionsschritte wie Baugruppentest (PCB), Funktionstest, HF-Abgleich, Endtest einschließlich HF-, Akustik-, Tastatur- und Display-Tests
 - Multi-Protokoll- und Multi-Band-Tests mit dem Radio Communication Tester R&S CMU200
- ◆ Skalierbare Lösungen
 - Skalierbarkeit von der Low-cost-Lösung R&S TS7180, basierend auf einem Industrie-PC, bis zur modularen Systemplattform R&S TS7100 auf der Basis von CompactPCI/PXI
 - Umfangreiche modulare Testbibliothek, direkt einsetzbar oder kundenspezifisch anpassbar
- Einfache Erweiterung für Mobilfunkgeräte der 3. Generation
- ◆ Kostengünstige Lösung
 - Low-cost-Lösung R&S TS7180 mit Industrie-PC
 - Höchster Durchsatz durch extrem kurze Testzeiten des R&S CMU200 und durch echte parallele Prüfung mit Hilfe unabhängiger IEC-Bus-Systeme
 - Einfache Nachrüstung neuer Mobilfunkstandards
 - Test von mehreren Mobilfunkstandards mit einem R&S CMU200
 - Alle Hardware- und Softwarebausteine auf der Basis von Industriestandards



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Testplattform zur Mobiltelefon-Produktion R&S TS7100, R&S TS7180

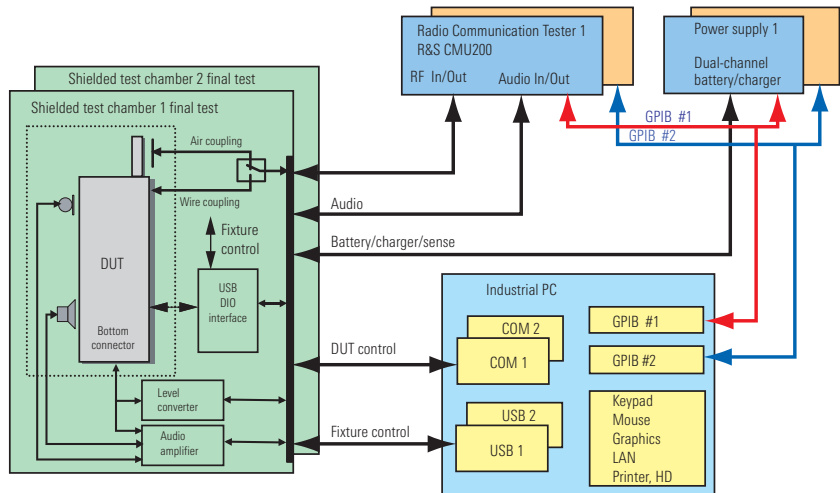
Mobiltelefone auf Herz und Nieren prüfen

Die Systeme R&S TS7180 und R&S TS7100 eignen sich gleichermaßen zum Funktionstest einer Baugruppe wie auch zum HF-Abgleich des Mobiltelefons oder zum Endtest. Jeder Einzelfunktion können dann – menügeführt – entsprechende Testparameter zugeordnet werden. Sub-Sequenzen sind möglich. Durch diesen hierarchischen Aufbau lassen sich selbst umfangreiche Testsequenzen einfach und gut strukturiert aufbauen. Jedem Testschritt können Ergebnisparameter und Vergleichsoperationen zur bedingten Ausführung von Aktionen zugeordnet werden, um damit Programmverzweigungen zu ermöglichen. Am Ende jedes Testdurchlaufs lässt sich aus den Messergebnissen dann automatisch ein individueller Testreport erstellen oder die Ergebnisse können in einer Datenbank gespeichert werden.

Low-cost-Produktionstestsystem R&S TS7180

Das R&S TS7180 ist eine Low-cost-Produktionstestlösung für die Massenproduktion von Mobiltelefonen. Es werden alle gängigen Mobilfunkstandards wie GSM, GPRS, CDMA(IS95), TDMA(IS136), AMPS, cdma2000 und WCDMA unterstützt. Zusätzlich sind auch Tests von *Bluetooth* tauglichen Endgeräten möglich.

In der 2-Kanal-Lösung werden zwei Prüflinge gleichzeitig getestet, d.h. mit zwei Radio Communication Testern R&S CMU200, speziellen Stromversorgungen und zwei Adaptern. Gesteuert wird das System mit einem Industrie-PC.



Blöckschaltbild R&S TS7180

Der sehr kompakte Aufbau der 2-Kanal-Lösung in einem nur 23 HE großen Rack erlaubt sogar noch Erweiterungen.

Alternativ dazu wird mit einer speziellen „Low Profile“-Rack-Konfiguration eine Bauhöhe von nur 80 cm (13 HE) erreicht. Das ganze System kann damit einfach unter der Produktionslinie bzw. dem Transportband platziert werden. Und ist damit ideal für den späteren Einsatz in vollautomatischen Inline-Anlagen geeignet.

Für den manuellen Betrieb wird zusätzlich ein Adapter-Kit angeboten, das modular vom einfachen PCB-Test-Adapter bis zum kompletten geschirmten End-Test-Adapter, einschließlich Antennen- und Akustik-Test, erweitert werden kann. Die Adapterlösung kann sowohl für R&S TS7180 als auch R&S TS7100 eingesetzt werden.

Komplette lauffähige Testsequenzen erlauben den einfachen Einstieg in die Erstellung von Prüfprogrammen. Die Sequenzen bestehen aus Funktionsaufrufen der verschiedenen Generic Test Software Libraries (GTSL) und können

leicht mit Hilfe des TestStand Editors angepasst und modifiziert werden. GTSL unterstützt alle gängigen Mobilfunkstandards und wird ständig erweitert. Auch können eigene zusätzliche Bibliotheken erstellt werden, um z.B. zusätzliche Geräte oder den Prüfling zu steuern.

Selbstverständlich werden alle zusätzlichen Funktionen in der Produktionstestumgebung wie Schalten von Signalen, Ansteuerung der Adapter und HF-Pfadkompensation durch GTSL unterstützt.

Funktionen für Debugging, Datenspeicherung und Protokollierung werden von dem Test Executive TestStand von National Instruments übernommen.

R&S TS7100, die ideale Plattform für komplexe Anforderungen

Im Testsystem R&S TS7100 wird der Industrie-PC des R&S TS7180 durch einen CompactPCI/PXI-Rahmen mit einem Embedded Controller (PC) ersetzt. Die übrigen Hardware-Komponenten und die Systemsoftware sind identisch.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Testplattform zur Mobiltelefon-Produktion R&S TS 7100, R&S TS 7180

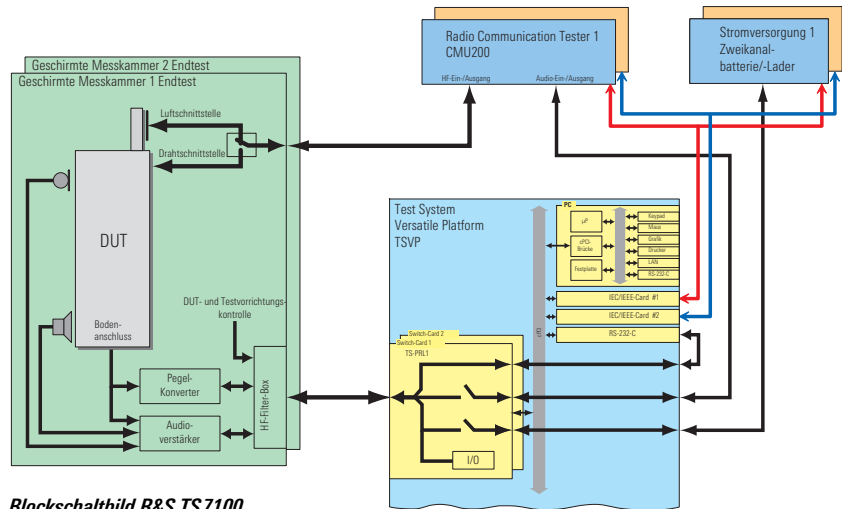
Dadurch kann der Funktionsumfang der Plattform durch zusätzliche Einschubkarten wie Relaiskarten zum Schalten von Signalpfaden, NF-Generatoren, NF-Analysator, A/B-Schnittstelle (z.B. für schnurlose Telefone), Digital Multimeter, Frame Grabber für Display-Test usw. erweitert werden. Damit wird die flexible und schnelle Anpassung an komplexere Prüfanforderungen und Abläufe möglich.

Features

- ◆ Softwarekompatibel zu R&S TS 7180
- ◆ PCB-Test mit erweiterter Prüfanforderung bez. NF, DC und Digital Tests
- ◆ Test von mehreren Prüflingen (Modulen) auf einem Nutzen, parallel oder im Multiplex-Verfahren
- ◆ Mehrkanalsysteme mit z.B. 4 Kanälen (2 Kanäle immer im Multiplex-Betrieb; damit können Handling-Zeiten für den Prüfling minimiert werden)
- ◆ Ansteuerung und Test zusätzlicher Schnittstellen
- ◆ Leistungsfähiges Selbsttestkonzept

CompactPCI/PXI – ein kompakter und flexibler Standard

Das System R&S TS 7100 enthält eine CompactPCI/PXI-Systemplattform von Rohde&Schwarz, die über maximal 31 Steckplätze verfügt. System-Controller, Relais-Karten, digitale Ein-/Ausgänge und Messtechnik, die noch nicht vom Radio Communication Tester abgedeckt wird, sind in einem einzigen 4-HE-Gerät vereint. Mit Hilfe des Universalmoduls R&S TS-PRL1, das in einem Modul Relais, Leistungsrelais und digitale Ein-/Ausgangsfunktionalität enthält, können bereits alle notwendigen Basisfunktionen für den Test eines Mobiltelefons einschließlich der Ansteuerung des Adapters zur Verfügung gestellt werden. Messtechnische Erweiterungen wie Digital-



Blockschaltbild R&S TS 7100

multimeter oder Relais-Matrixkarten sind jederzeit möglich.

Durch das einzigartige Verdrahtungskonzept des R&S TSVP werden die Signale der einzelnen Mess- und Stimuligeräte innerhalb des R&S TSVP geführt und verschaltet. Somit sind diese direkt an der Adapterschnittstelle verfügbar, wodurch sich Aufbau und Schnittstelle des Adapters deutlich vereinfachen lassen. Die als Industriestandard anerkannte PXI-Systemarchitektur wurde aus dem CompactPCI-Bus speziell für messtechnische Anwendungen entwickelt. Sie stellt heute das Optimum an Flexibilität und Kompaktheit dar. Der Markt verfügt bereits über eine Vielzahl unterschiedlichster PXI-Module, zusätzlich lassen sich auch CompactPCI-Karten einsetzen.

Konfiguration bei parallelen Tests

Werden zwei Mobiltelefone parallel getestet, sind wie beim R&S TS 7180 alle Ressourcen (R&S CMU 200, Netzteil, Einsteckkarten) in zweifacher Ausführung erforderlich. Entsprechendes gilt für den IEC-Bus, um optimale Performance bei einfacher Handhabung zu erzielen. Die

CompactPCI/PXI Plattform selbst wird aufgrund ihrer hohen Performance nur einmal benötigt, d.h. ein Embedded-System-Controller unter Windows NT/2000 steuert IEC-Bus-Geräte und Einsteckkarten gleichzeitig und parallel im Multitasking-Modus.

Test-Software

Bei der Software der Testsysteme R&S TS 7100/R&S TS 7180 wurde besonderer Wert auf eine einfache Bedienung und eine schnelle Testprogrammerstellung gelegt. Es sind keine Programmierkenntnisse für den IEC-Bus notwendig. Auch die C-Programmierung und Compilierung auf Testsequenz-Ebene entfällt. Die Software ist modular aufgebaut und besteht aus einer Testablaufsteuerung sowie einer umfangreichen Testbibliothek für Mobiltelefone unterschiedlicher Standards.

Umfassende Funktionen für den Produktionstest

Zur Testablaufsteuerung wird das Test Executive TestStand von National Instruments eingesetzt. Dieses Paket verbindet



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Testplattform zur Mobiltelefon-Produktion R&S TS7100, R&S TS7180

die einzelnen Mess- und Einstellfunktionen zu einer ablauffähigen Testsequenz und fügt alle anderen für den Fertigungsbetrieb wichtigen Funktionen hinzu:

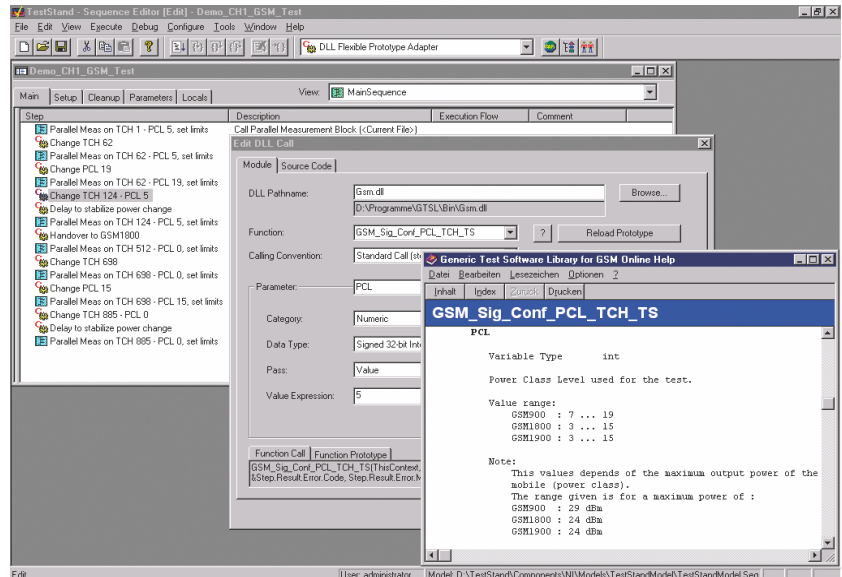
- ◆ Benutzerverwaltung
- ◆ Ausführung mehrerer Testsequenzen im Multithreading- oder Parallelbetrieb
- ◆ Erfassung und Speicherung relevanter Messergebnisse
- ◆ Reporterstellung

Flexible Erweiterung durch offene Systemarchitektur

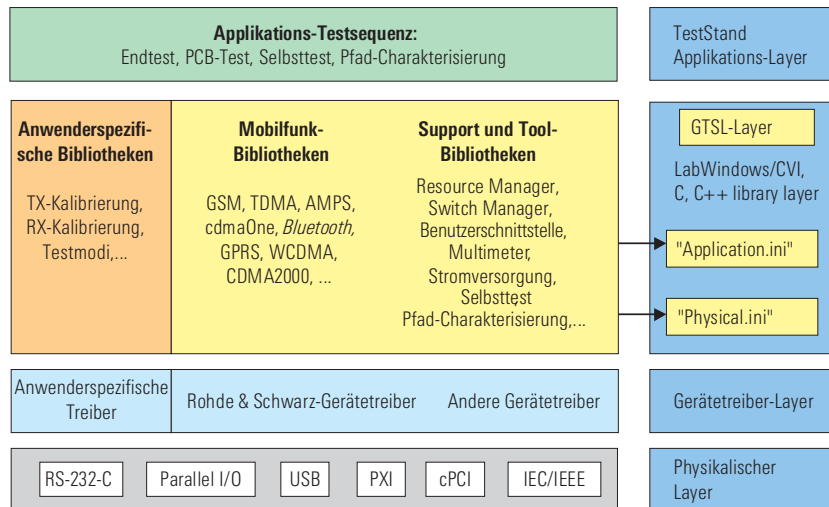
Neben den bereits im Lieferumfang enthaltenen zahlreichen Bibliotheken besteht jederzeit die Möglichkeit, kundenspezifische Bibliotheken mit den typischen GTSL-Eigenschaften, wie Multithreading oder HF-Pfad-Kompensation selbst zu erstellen. Zu diesem Zweck werden Quellcode-Beispiele für die Entwicklungsumgebung LabWindows/CVI von National Instruments zur Verfügung gestellt. Typische Anwendungen sind die Steuerung des Prüflings in speziellen Testmodi, spezielle Abgleichroutinen oder die Integration von zusätzlichen Systemkomponenten.

Testprogramme und Adapter

Für die Prüfung von Mobiltelefonen bietet Rohde&Schwarz außerdem die Erstellung von Testprogrammen und individuellen Test- und Abgleichfunktionen sowie die Lieferung von Testadaptern an. Die Adapter umfassen je nach Anforderung auch integrierte Abschirmungen für Akustik- und HF-Messungen und eine mechanische Betätigung für die Prüfung der Tastatur. Für HF-Tests verfügen die Adapter über spezielle Antennen und eine HF-Verbindung zum Testsystem.



Sequenz-Editor



Blockschaltbild GTSL-Architektur

Adapter-Features

- ◆ HF- und Akustik-Schirmung
- ◆ Auswechselbare Prüflingshalterung
- ◆ Einfache Prüflingsadaptierung
- ◆ USB-Ansteuerung, d.h. keine zusätzliche Schnittstellenkarte im PC erforderlich (nur bei Windows 2000)
- ◆ Adapterschnittstelle für R&S TS7180 und R&S TS7100
- ◆ Statusanzeige für Bedienpersonal

- ◆ Für beliebige HF-Prüflinge geeignet
- ◆ Federkontakte
- ◆ Pneumatische Unterstützung beim Schließen der Haube
- ◆ Integrierte HF-Antenne
- ◆ Künstliches Ohr und künstlicher Mund
- ◆ Pneumatische Tastenbetätigung möglich
- ◆ Freie Durchführungen für zusätzliche Signale



Kataloginhalt

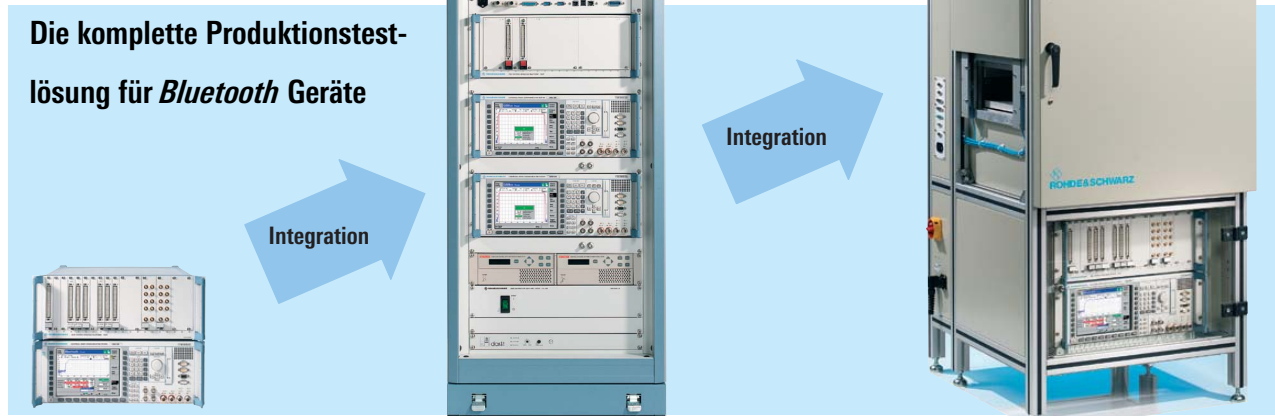
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bluetooth Produktionstestsystem R&S TS7160



Die komplette Produktionstestlösung für Bluetooth Geräte



**Kernsystem:
R&S CMU200, R&S TSVP und
GTSL-Software-Toolkit
für lauffähige Testfälle**



**R&S TS7000-Familie
"Ready-to-roll"
Produktions-Testsystem
R&S TS7160 für Bluetooth™-
Messungen**



**R&S TS7160 In-line-Teststation für
vollautomatische Produktion**

Kurzbeschreibung

Die Architektur des Testsystems R&S TS7160 zeigt ziemlich deutlich ein Hauptziel dieses Systems: durch die Verbindung von zwei Kerngeräten eine kostengünstige Kombination von elektrischem Baugruppentester und Mobilfunktester zu schaffen.

Der R&S CMU200 stellt über die HF-Schnittstelle eine Bluetooth Verbindung zu dem Prüfling her. Der Tester schaltet den Prüfling in den Testmodus und führt umfangreiche HF-Messungen (Sender und Empfänger) gemäß Bluetooth Spezifikation durch. Gemäß der Bluetooth Test-Mode-Spezifikation muss der Prüfling lokal für den Betrieb im Test-Mode geschaltet werden. Die erforderlichen Schnittstellen und die Bediensoftware können in den Prüfablauf integriert werden.

Die Produktionstestplattform R&S TSVP bietet die Basis für alle zusätzlich benötigten Messgeräte. R&S TSVP ist eine modu-

lare standardisierte Industriepattform basierend auf CompactPCI und PXI, mit einem modernen Embedded Computer und einer sehr flexiblen Auswahl an Geräten und Datenerfassungsmodulen. Die Funktionalität kann je nach den Erfordernissen durch Hinzufügen von Modulen erweitert werden, mit Hilfe von Rohde&Schwarz DC- und HF-Schaltmodulen, Ein-/Ausgänge für Adapteransteuerung sowie handelsüblichen Modulen für Standardmessfunktionen z.B. digitale Multimeter, Timer/Counter und Boundary Scan Module.

Hauptmerkmale

- ◆ Lauffähige Test-Software für Bluetooth Testszenarien in der Fertigung
- ◆ Einfache Integration von Applikations-Flash und PLD-Programmier-Tools
- ◆ Geschirmte Kammern für Luftschnittstelle oder HF-Prüfkontakte und Pfadkalibrierung
- ◆ Geringe Stellfläche, umfassende Zweigeräte-Architektur

- ◆ Variable Integration von Kerngeräten
- ◆ Interoperabilität mit handelsüblichen Produkten
- ◆ Flexibles Kernsystem basierend auf standardisierter Industriepattform
- ◆ Kostengünstige Kombination von elektrischem Baugruppentest und Mobilfunktest
- ◆ Höchster Prüfdurchsatz und Messgenauigkeit mit R&S CMU200
- ◆ Kostenreduzierung durch paralleles Testen mehrerer Prüflinge einschließlich HF-Schaltungen
- ◆ Weltweit verfügbar: kundenspezifische Systeme unterstützt von regionalen Systemintegrationszentren

Eigenschaften

R&S TS7160 Testsoftware-Bibliothek

Alle Gerätefunktionen sind als Module im Baukastenprinzip integriert und werden von einer standardisierten Basissoftware (Generic Test Software Library GTSL) nahtlos unterstützt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bluetooth Produktionstestsystem R&S TS7160

Die Software wird mit Hilfe der LabWindows/CVI-Programmierung von National Instruments (NI) generiert. Eine benutzerfreundliche Verbindung zu der NI-Test- Sequencer-Software „TestStand“ steht zur sofortigen Benutzung und individuellen Anpassung zur Verfügung.

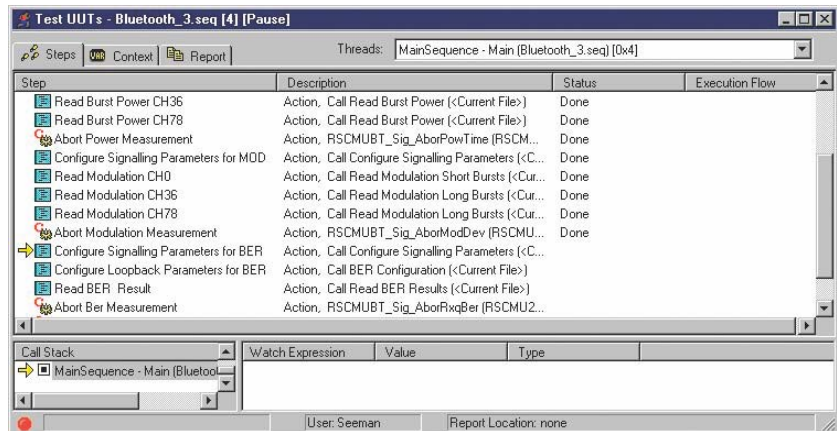
Die TestStand-Software ist individuell anpassbar. Sie kann entsprechend den spezifischen Bedürfnissen modifiziert und erweitert werden, einschließlich kundenspezifischer Bedienoberfläche, Report-Erstellung und Ausführung von Testsequenzen.

TestStand und die GTSL-Bibliotheken basieren auf einer High-Speed-, Multi-Threaded-Paralleltest-Engine und erfüllen damit höchste Anforderungen an den Prüfdurchsatz.

TS-LBT ist die Bibliothek für *Bluetooth* Test-szenarien für die Steuerung und Erfassung von *Bluetooth* Daten vom R&S CMU200 mit dessen Optionen R&S CMU-B53, R&S CMU-K53 und der Signalisierungseinheit R&S CMU-B21.

R&S TS7100 – der Spezialist für *Bluetooth* Mobiltelefone

Die Testplattform R&S TS7100 zur Produktion von Mobiltelefonen für alle gängigen Mobilfunk-Standards wie GSM, CDMA und AMPS (3G in Entwicklung) kann ebenfalls mit den *Bluetooth* Hardware-Optionen des R&S CMU200 zu einem umfassenden Testsystem für *Bluetooth* Mobiltelefone erweitert werden. Mit Testsequenzen, die unter TS-LBT auf dem R&S CMU200 laufen, in Verbindung mit Mobiltelefon-Testfällen für Multi-Protokoll- und Multi-Band-Tests, ergibt dies ein sehr kostengünstiges Kommunikationstestsystem. Durch die Integration von *Bluetooth* Testfunktionen wird R&S



Beispiel einer Bluetooth Testsequenz bei der Ausführung

TS7100 das ideale Kombinationstestsystem für *Bluetooth* Mobiltelefone.

Die TS-LBT Bibliothek kann sowohl mit den Testsystemen R&S TS7100 als auch R&S TS7160 verwendet werden.

Für die kompletten vom R&S CMU200 ausgeführten *Bluetooth* Testszenarien wird eine Beispiel-Sequenz mitgeliefert, die auf ausgewählte Sub-Sequenzen reduziert werden kann und einen stabilen Fertigungsprozess bei gleichzeitig hoher Leistung gewährleistet.

Beispielliste der R&S TS7160 Funktionen, die den individuellen Bedürfnissen angepasst werden können

Funktionen des Testsystems R&S TS7160	Systemkomponente
Produkt-(Prüflings-)Identifizierung	Barcode oder Dot-Matrix Scanning, Datenbank-Zugriff
Gleichspannungsmessung, Adaptersteuerung	DMM, TS-PSAM, TS-PRL1
Downloaden von Basisband- und Applikations-Software, Vergabe einer eindeutigen BT_Adresse	Verschiedene Programmierarten innerhalb des Systems
Abstimmung des Basisbandoszillators gemäß Vorgaben des Chipset-Herstellers	Counter/Timer-Modul, R&S CMU200
HCI an Prüfling anschließen und Testmodus aktivieren	RS-232-C und Pegelumwandler, USB
Abfrage/Paging des Prüflings und Aufbau der HF-Verbindung	R&S CMU200
Aufbau von Testszenarien und Hopping-Schemata	R&S CMU200
Präzise Messung der Leistungsaufnahme in verschiedenen Standby- und Sendeararten	DMM, Stromversorgung für Kommunikationstests, z.B. NGM02
Messung der Sendeleistung	R&S CMU200
Messung der Sendermodulation	R&S CMU200
Messung der Empfängerempfindlichkeit und Bitfehlerrate (BER)	R&S CMU200
Sprachqualität	PCM-Decoder oder Audio Analyser
HF-Schaltungen für mehrere Prüflinge auf einem Nutzen	HF-Multiplexer-Module, TS-PDM1
Erstellung eines Berichts als ASCII- oder HTML-Dokuments, Speicherung über werkeigenes LAN	Embedded PC-Schnittstellen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktionstestplattform R&S TSVP



Foto 43791-1



Kurzbeschreibung

R&S TSVP ist eine standardisierte modulare Plattform zur Adaptierung und zum elektrischen Test von Baugruppen und Endgeräten in der Fertigung. Das Hochleistungssystem im kompakten 19"-Gehäuse mit 4 HE ermöglicht einen Ausbau von bis zu 31 Modulen im Compact-PCI(CPCI)- bzw. PXI-Standard.

Das Haupteinsatzgebiet von R&S TSVP ist die Standardisierung aller Schalt- und Basismessfunktionen, die in fast allen Prüf- und Testsystemen in der Produktion elektronischer Baugruppen und Geräte vorkommen. Das größte Augenmerk wurde beim Design des R&S TSVP auf die Modularität und die flexible Konfigurier- und Skalierbarkeit gelegt, um optimal zugeschnittene Lösungen für die verschiedensten Anwendungsgebiete zu gewährleisten. Hierbei kann auf teuren Overhead an der Hard- und Software verzichtet werden.

Einzigartig ist beim R&S TSVP die ausschließliche Verwendung von weltweit verfügbaren Industriestandards (hardwareseitig: CPCI/PXI, softwareseitig: LabWindows/CVI und TestStand), welche lediglich für den Einsatz im Produktionstest erweitert wurden. Dadurch wird die Anwendung der verwendeten Industriestandards bei den erhöhten Anforderungen in der Produktion überhaupt erst sinnvoll.

Mit R&S TSVP wird die Verwendung einer einzigen Plattform in praktisch allen Anwendungen im Prüffeld als genereller Systemkern erstmals wirtschaftlich und minimiert die bislang teuren Betriebskosten der Systemvielfalt. Selbst der Einsatz in Entwicklungslabors wird sinnvoll, da die dazu gebotene Systemoffenheit und Flexibilität bei günstigem Preis gegeben ist. Daraus ergeben sich völlig neue Perspektiven bei der Verkürzung der Fertigungsüberführung und Wiederverwendung bereits im Labor erstellter Prüfsequenzen.

Hauptmerkmale

- ◆ Prüffeldgerechtes Integrationskonzept externer und interner Geräte
- ◆ Standardisierte Adapterschnittstelle
- ◆ Optionaler Wechseladapterschutz
- ◆ Größtmöglicher Ausbau mit 31 Steckplätzen
- ◆ Konform mit PICMG 2.0 Rev. 2.1 Specification (CompactPCI)
- ◆ PXI-Backplane nach PXI-Specification Rev. 1.0
- ◆ Interner Analog- und Triggerbus
- ◆ Volle Unterstützung von LabWindows/CVI und TestStand
- ◆ Systemüberwachungsfunktionen (z.B. Systemtemperatur, Netzteile)

- ◆ Extensives integriertes Selbsttestkonzept
- ◆ Einfaches Signalführungskonzept zur Integration externer Geräte

Systemkonzept

Alle nötigen Hardwarefunktionen wie Steuerrechner und Verschaltung der NF- und HF-Signale werden vom R&S TSVP bereitgestellt. Die optional mitgelieferte Software umfasst eine standardisierte Bedienoberfläche (LabWindows/CVI, National Instruments) und standardisierte Ablaufsteuerungen (TestStand, National Instruments). Wegen des einfachen internen Signalführungskonzepts für externe Erweiterungen (patentiert) können Module im Servicefall schnell gewechselt werden. Eine standardisierte Wechseladapterschnittstelle ist optional am Rahmen zu befestigen. Der Selbsttest überprüft System, Verkabelung und eingebaute Module.

Das System besteht aus mehreren CPCI- bzw. PXI-Segmenten (Skalierbarkeit), die entweder zu einem Systemverbund oder als einzelne bzw. kombinierte Subsysteme autark fungieren können. Dadurch lassen sich bereits heute zukünftige Anforderungen wie paralleles Testen realisieren.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktionstestplattform R&S TSVP

Technische Daten

Netzgerät

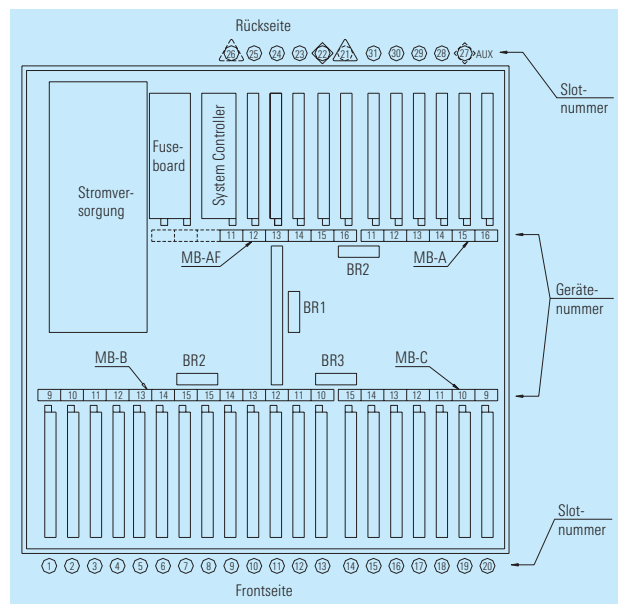
Leistungsaufnahme/-abgabe	500 W/350 W
Eingangsspannung	AC 100 V...240 V, 50 Hz...60 Hz
	DC 150 V...300 V
Ausgangsspannungen	3,3 V, 20 A
	5 V, 50 A
	+12 V, 12 A
	-12 V, 6 A
	24 V...27 V, 3 A

Systemschnittstelle

VG-Buchsenleisten	Standard 96, 8 Koax, 8 Power
Optional:	
Wechseladapterkopf	Einhebel-Verriegelungsmechanik, Federkontaktstifte (Virginia Panel™), VG-Raster

Modulare Backplane-Architektur

CPCI-Steckplätze (Frontseite)	20
PXI-Steckplätze (Rückseite)	11
Steckbare Module 5 V, 3 HE	PICMG 2.0 Rev. 2.1 CPCI, PXI Specification Rev. 1.0
Externe Signalführung	rückwärtig, 30 Standard, 6 Koax- oder 6 Power-Signale pro Slot 12 (systemweit)
Analogbusse	12 (systemweit)
Triggerbusse	8 (systemweit)



Allgemeine Daten

Gewicht (ohne Module)	12 kg
Abmessungen (H x B x T)	178 mm (4 HE) x 48,26 mm (19'') x 530 mm
Lüftung	
Kühlungskapazität	350 W
Überwachung	zwei Sensoren, Temperaturmessung SW-unterstützt
Nenntemperaturbereich	+5°C...+40°C
Betriebstemperaturbereich	0°C...+50°C
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C
Feuchte Wärme	+25°C/+40°C, 95% rel. Feuchte
Sicherheitsnormen	CE, UL 1950 geplant, EN61010 Teil 1
EMV	EN 55011, EN 50082-2
Schock	40 g, MIL-STD-810, MIL-T-28800D, class 3 und 5
Sinus-Vibration	
5 Hz...55 Hz	2 g, MIL-T-28800D, class 5
55 Hz...150 Hz	0,5 g, MIL-T-28800D, class 5
Rauschen	
10 Hz...300 Hz	1,2 g

PXI-Kompatibilitätsliste (Messtechnik-Konfiguration)

Steckplatz		System Controller in Steckplatz	
Nummer	Backplane-Segment	21	26
21	MB-AF	System Controller	o.k. ²⁾
22	MB-AF	o.k.*	o.k.*
23	MB-AF	o.k.	o.k.
24	MB-AF	o.k.	o.k.
25	MB-AF	o.k. ¹⁾	o.k. ¹⁾
26	MB-AF	o.k. ²⁾	System Controller
AUX	MB-A ³⁾	reserviert	reserviert
27	MB-A ³⁾	o.k.*	o.k.*
28	MB-A ³⁾	o.k.	o.k.
29	MB-A ³⁾	o.k.	o.k.
30	MB-A ³⁾	o.k. ¹⁾	o.k. ¹⁾
31	MB-A ³⁾	o.k. ²⁾	o.k. ²⁾

- o.k. = Voll kompatibel
- o.k.* = Startrigger-Steckplatz in den jeweiligen Segmenten
- 1) = Voll kompatibel, PXI-Local-Bus-Signale nur zum links benachbarten Steckplatz
- 2) = Voll kompatibel, jedoch kein PXI-Local-Bus
- 3) = Nur mit Chassis-Erweiterung R&S TS-PCX2

Anmerkung:
Zwischen den Slotreihen 21 bis 26 und 27 bis 31 existiert keine Verbindung bez. Local-Bus und Startrigger.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Communication System Panel R&S TS-CSP

**Messgeräte einfach und schnell
in den Produktionstest integrieren**

Foto 43371



Kurzbeschreibung

Automatische Testsysteme für den Funktionstest und den Endtest in der Produktion elektronischer Produkte erfordern vielfältige Messsignal-Adaptionen, Prüfungsversorgungen und Stimulus-Signale. Das Communication System Panel R&S TS-CSP wurde für den Einsatz in Produktionstestsystemen entwickelt, um diese Signale effizient und kostengünstig zwischen Prüflingen und Messgeräten zu übertragen.

Das parallele Testen mehrerer Prüflinge wird durch flexible Skalierbarkeit und die hohe Kanalzahl des R&S TS-CSP ermöglicht.

Die Kosten für den Entwicklungsaufwand sowohl beim Aufbau als auch bei Wartungs- und Umbaumaßnahmen von Testsystemen lassen sich mit dem vorgestellten R&S TS-CSP erheblich reduzieren.

Anstatt einer Kabelansammlung, die vom Prüflingsadapter zu Messgeräten, verschiedenen Relais-Boxen oder gar Datenerfassungskarten und Stromversorgungen führt, können nun alle Prüflings-Signale über die Schaltmatrix-Module zugeführt werden.

Einsatzbereiche

- ◆ Funktionstestsysteme für Telekommunikationsprodukte wie Mobilfunktelefone, schnurlose Endgeräte aller Art und deren Basisstationen
- ◆ Produktionstester von Industrieprodukten aus Automation, Sensorik und Telemetrie
- ◆ Automotive Testsysteme
- ◆ Labormessplätze

Hauptmerkmale

- ◆ Erfassung und Verschaltung der Prüflings-Signale im Funktionstest und im Endtest
- ◆ Skalierbare Kanalzahl für Tests im Mehrfachnutzen sowie paralleles Prüfen mehrerer Baugruppen
- ◆ Effizientes Erfassen von HF-Signalen mit HF-Schaltmatrix R&S TS-RFM
- ◆ Integrierte analoge Messfunktionen und flexible Aufschaltung mit Universalschaltmatrix R&S TS-USM
- ◆ Einlesen und Erzeugen von digitalen Signalen, einstellbare Signalpegel
- ◆ Steuerbar über IEC-Bus oder schnelle PC-Interfacekarte

Systemintegration einfach und schnell

Für die Systemkomponenten des R&S TS-CSP wurde eine umfassende Treiberunterstützung für die Programmiersprache C unter LabWindows/CVI zur Verfügung gestellt. Die Treiber-Software entspricht dem internationalen VISA-Standard, dessen Ziel es ist, Testprogramme mit standardisierten Software-Modulen einfacher zu erstellen.

Die für den Produktionsbetrieb erforderlichen Selbsttestfunktionen für Hardware und Software sind ebenfalls vorhanden.

Basierend auf dieser Treiber-Software gibt es ein Bedienprogramm für das Communication System Panel, mit dem der Anwender das Gerät sofort per Mausklick steuern kann. So wird auch die Einarbeitungszeit auf ein Mindestmaß reduziert.

Da auch die Relais-Matrix-Module grafisch über den Bildschirm bedienbar sind, kann der Testingenieur seine Adapterverdrahtung nun interaktiv in Betrieb nehmen und testen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Communication System Panel R&S TS-CSP

*Interaktive Bedienung der
Universalschaltmatrix R&S TS-USM*

Technische Daten

Universal-Schaltmatrix R&S TS-USM

Digitale Eingänge

TTL-Pegel	8 Kanäle
Variable Eingangsschwelle	8 Kanäle, konfigurierbar per Software
Isoliert mit Optokopplern	8 Kanäle, TTL- oder 24-V-Pegel

Digitale Ausgänge

TTL-Pegel	16 Kanäle
Isoliert mit Optokopplern	8 Kanäle
Open-Collector-Treiber	16 Kanäle
R&S TS-RFM-Steuerung	32 Kanäle

Digitale I/O-Ports

TTL-Pegel	8 Kanäle, umschaltbar zu Eingang/Ausgang oder Tristate
-----------	--

Analoge Eingänge

Messkanäle 12 bit Auflösung	8 Kanäle
Spannungsbereiche	6 Kanäle mit 0...5 V, ±5 V, 0...10 V, ±10 V 2 Kanäle mit 0...5 V, ±5 V, 0...10 V, ±10 V, 0...20 V, ±20 V, 0...50 V, ±50 V, 0...100 V, ±100 V
Messkanäle 16 bit Auflösung	8 Kanäle mit differentieller Messung und Multiplexer
Spannungsbereiche	1 Kanal direkte Messung ±2,5 V und ±5 V bei Multiplexer oder ±5 V, ±10 V direkt

Triggereingänge für A/D-Wandler

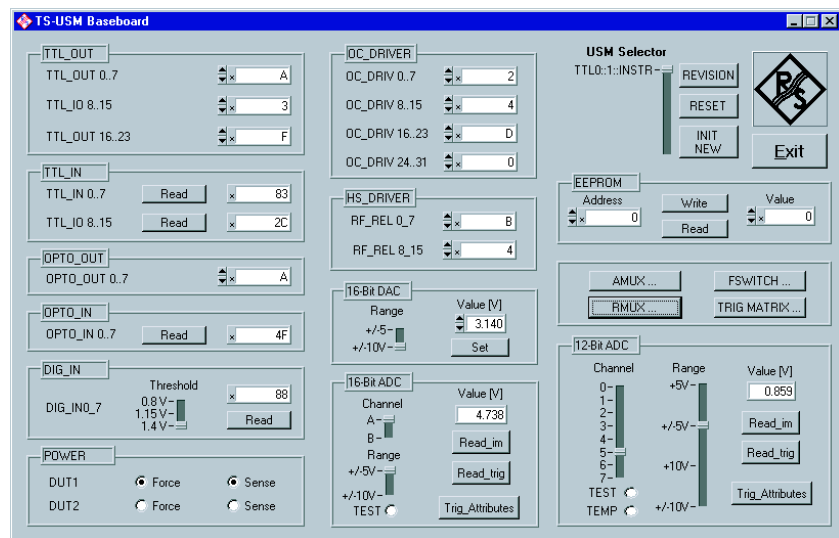
Triggereingänge	4 mit eigener Matrix zur Kreuzerschaltung, konfigurierbar
-----------------	---

Analoger Ausgang mit 16 bit Auflösung

Kanalzahl	1
Spannungsbereiche	±5 V, ±10 V
Power-Relais	2 Prüflingsversorgungsschalter mit je 4 Halbleiterschaltern zur allpoligen Schaltung von Force- und Sense-Leitungen max. 40 V (bis max. 6 A)
Spannungsbereich	

Multiplexer

Relaismultiplexer	16 potentialfreie Reed-Relais, einzeln schaltbar
Konfigurationen	2:1-Multiplexer mit einem Verbindungsrelais zwischen jedem Relais-Paar, Multiplexer 4 x 4:1, 2 x 8:1, 1 x 16:1 oder weitere
Analog-Multiplexer	32 Eingänge und 8 Ausgänge als 4 unabhängige Multiplexer
Konfigurationen	Multiplexer 2 x 4:1 oder 4 x 8:1
Festspannungs-Ausgänge	3,3 V, 1 A stabilisiert, kurzschlussfest 5,0 V, 1 A stabilisiert, kurzschlussfest ±12 V, 1 A stabilisiert, kurzschlussfest 24 V, 2 A unregelt



HF-Schaltmatrix-Modul R&S TS-RFM1	
HF-Relais	12
Frequenzbereich	DC...8 GHz, weitere Daten auf Anfrage
HF-Schaltmatrix Modul R&S TS-RFM3	
HF-Relais	4
Frequenzbereich	DC...8 GHz, weitere Daten auf Anfrage

Grundgehäuse

Steckplätze	5, Gehäusehöhe 4 HE
Control Interface	GPIO oder Direct-TTL mit TTL-I/O-Einsteckkarte PS-B11
Neintemperaturbereich	+5°C...+40°C
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C
Stromversorgung	100 V...120 V 200 V...240 V 50 Hz...60 Hz automatische Bereichswahl 150 VA
Abmessungen in mm (B x H x T)	465 x 198 x 495 mit 4 HE
Gewicht (R&S TS-CSP mit 4 HE + R&S TS-USM + TS-RFM3)	10 kg

Bestellangaben

Communication System Panel

Grundgerät 4 HE	R&S TS-CSP	1124.1504.04
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Sicherungen, Bedienhandbuch	

Optionen

Universalschaltmatrix TTL-Schnittstelle	R&S TS-USM	1113.5503.02
Universalschaltmatrix GPIO-Schnittstelle	R&S TS-USM	1113.5503.05
Adapterkarte für R&S TS-USM	R&S TS-USMF	1124.3007.02
HF-Schaltmatrix	R&S TS-RFM1	1124.2500.02
HF-Schaltmatrix	R&S TS-RFM3	1124.2500.06

Ergänzungen

19"-Adapter für Gestelleinbau	R&S ZZA-411	1096.3283.00
TTL-I/O-Schnittstelle	R&S PS-B11	1006.7303.04



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universal-Relaiskarte R&S TS-PRL1

Produktionstest in den Bereichen Kommunikation, Automobilelektronik oder allgemeine Industrie-Elektronik

Kurzbeschreibung

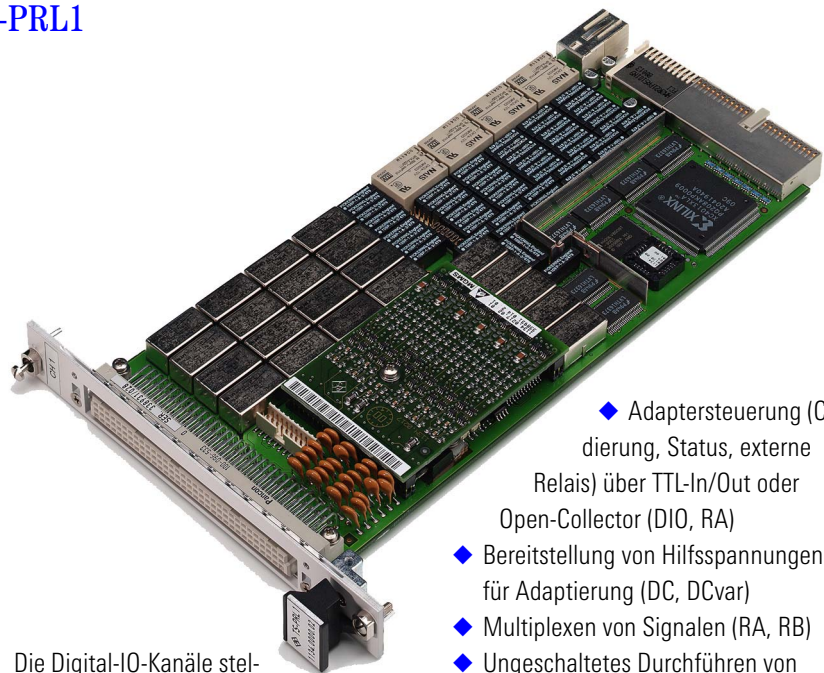
Die Universal-Relaiskarte R&S TS-PRL1 stellt eine Grundfunktionalität zur Verfügung, die in jeder Produktionsumgebung benötigt wird. Sie ersetzt dabei mehrere Spezialkarten. Die Karte besitzt eine CompactPCI-Schnittstelle (3HU) und wird im vorderen Bereich des R&S TSVP eingesetzt. Das integrierte Selbsttestkonzept ermöglicht eine Überprüfung der Karte im System.

Signalführungskonzept

Der Produktionstest erfordert eine einfache, schnelle Möglichkeit zur Adaption des Prüflings über Kabel oder Adapter. Das bedeutet, dass Querverkabelung an der Schnittstelle unbedingt vermieden werden muss.

Technische Kurzdaten

Kontrollbus	CompactPCI (PICMG 2.0 Rev 2.1)
Prüflingsstecker (Frontseite)	96 pol. DIN 41612
Applikationsstecker (Rückseite)	32 Pin
Leistungs-Relais HiPwr, Pwr	1 (DPST)
Max. Schaltspannung/-strom (DC)	30 V/8 A
Leistungs-Relais HiPwr, Pwr	3 (DPST)
Max. Schaltspannung/-strom (DC)	30 V/2 A
Standard-Relais RA, RB	16 (SPST)
Max. Schaltspannung/-strom (DC)	60 V/2 A
Direkte Durchführungen, AUX	6
Analogbuszugang (Vollmatrix)	2 Sign. x 12 Busse
Max. Schaltspannung/-strom (DC)	60 V/0,8 A
Hilfsspannungsquellen DC, DCvar	DIO-Referenz, alle Spannungen erdbezogen, schaltbar 3,3 V, 5 V, +12 V, -12 V, 24 V, max. je 1 A -5 V...+5 V, max. 25 mA
Festspannungen	
Programmierbare Spannung (DAC)	



Die Digital-IO-Kanäle stellen ein flexibles Interface zum Prüfling dar. Damit wird der Bereich von 1,2 V (Low-Voltage-Familien) bis 50 V (Open-Collector-Spannungen) abgedeckt.

Einsatzgebiete

- ◆ Schalten von Versorgungsspannungen und Lasten (HiPwr, Pwr)
- ◆ Verbinden des Prüflings mit Stimuli- und Messgeräten (RA, RB, Analogbus)

- ◆ Adaptersteuerung (Codierung, Status, externe Relais) über TTL-In/Out oder Open-Collector (DIO, RA)
- ◆ Bereitstellung von Hilfsspannungen für Adaptierung (DC, DCvar)
- ◆ Multiplexen von Signalen (RA, RB)
- ◆ Ungeschaltetes Durchführen von Schnittstellensignalen wie RS-232-C, CAN (AUX)

Hauptmerkmale

- ◆ 16 Standardrelais
- ◆ 4 Leistungsrelais
- ◆ 24 Digital-Input/Output 1,2 V...50 V
- ◆ 5 feste und 1 variable Hilfsspannung
- ◆ Zugang zum 12-Draht-Analogbus
- ◆ Integriertes Selbsttestkonzept

Digital Ein-/Ausgangskanäle DIO	24, IN/OUT einzeln konfigurierbar
Ausgangskanäle	
DIO-Modus (high)	1,2 V...5 V
Source-/Sink-Strom	max. 5 mA/20 mA
Open-Collector-Modus	0 V... 50 V, max. Sink-Strom 300 mA
Eingangskanäle	
Eingangsspannung	-0,5 V...50 V
Programmierte Schwelle	0,5 V...2,0 V
Nenntemperaturbereich	+5°...+40°C
Arbeitstemperaturbereich	0°...+50°C
Leistungsaufnahme	10 W...60 W
Abmessungen (B x H x L); Gewicht	100 mm x 20 mm x 225 mm; 1,5 kg

Bestellangaben

Universal-Relaiskarte	R&S TS-PRL1	1134.0000.02
Ergänzungen		
Produktions-Testplattform	R&S TSVP	1133.6505.02
GTSL Basis-Software	R&S TS-LBAS	1056.6117.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Extreme Temperature Tester R&S E-Line

Testen von drahtlosen Geräten in geschirmter Umgebung unter extremen Temperaturbedingungen

Kurzbeschreibung

Der Extreme Temperature Tester R&S E-Line ist für Messungen an drahtlosen HF-Geräten konzipiert (z.B. Mobiletelefone, *Bluetooth* Geräte und tastenlose Ferneingabesysteme).

E-Line bietet eine geschirmte Umgebung mit einer temperaturgeregelten Kammer. Als Testablaufsteuerung eingesetzt, erlaubt die Produktionstestplattform R&S TSVP das Testen von mehreren Geräten in einem Messablauf.

E-Line ist softwaregesteuert und wickelt die gesamte Kommunikation mit dem Messsystem ab (z.B. einem Produktionstestsystem von Rohde&Schwarz).



Hauptmerkmale

- ◆ Testen verschiedener Prüflinge und/oder Standards (z.B. GSM, WCDMA, *Bluetooth*) in einem Messablauf
- ◆ Bis zu 12 Prüflinge
- ◆ Bis zu 80% Kosteneinsparung gegenüber eigenständiger Lösungen (Geräte und Prüfzeit)
- ◆ Temperaturbereich $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$ (gemäß den Standards für Kfz-Teile)
- ◆ Verwendbar mit allen vorhandenen Testsystemen (z.B. Produktions-/Konformitäts-/Gütesicherungs-Testsystem von Rohde&Schwarz)
- ◆ Systemsoftware basiert auf TestStand

Technische Daten

Elektrische Daten

Frequenzbereich 0,5 GHz...3 GHz
 Schirmdämpfung >60 dB
 HF-Anschlüsse N-Buchsen

Temperatur

Temperaturbereich $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
 Temperaturänderung 3,5°C/min, typ.

Allgemeine Daten

Höhe 2 m
 Breite 19"-Gestell

Lage der Prüflingsplatte 1 m über dem Boden
 Prüfraumvolumen >150 l
 Im geschirmten Teil stehen 6 HE für andere Geräte zur Verfügung
 E-Line ist auf ESD-Rollen montiert
 Allgemeine Schnittstellen im System

RS-232-C
 VGA
 Ethernet
 Maus und Tastatur
 Netzanschluss
 Luftzutritt
 380 V AC, 3-phasig

Stromversorgung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Typprüfsysteme für Mobilfunk



Palette von Systemen für Konformitätsmessungen nach den Standards GSM, DECT, Tetra und *Bluetooth*

Weltweit führend in der Mobilfunkprüftechnik

Bevor ein Mobiltelefon auf dem Markt erscheinen darf, muss es sich einer ausgedehnten Reihe von Prüfungen unterziehen, die als Konformitätsmessung bezeichnet werden. Rohde & Schwarz ist der bedeutendste Lieferant derartiger System-Simulatoren für die weltweit erfolgreichsten digitalen Mobilfunksysteme.

Systemlösungen für die wichtigsten Mobilfunksysteme

Wir bieten eine ganze Palette von integrierten Systemen und Komponenten für die Konformitätsmessung von Mobiltelefonen an. Unsere Prüfgeräte sind technisch innovativ, praxisorientiert, leistungsstark und benutzerfreundlich.

Wir setzen die Maßstäbe – Sie haben den Nutzen

Unsere Systeme gewährleisten Ihnen ein hohes Maß an Konformität mit den jeweiligen Standards und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Deshalb sind sie auch als

Typ	Bezeichnung	Anwendung	Seite
R&S TS1220	DECT-Protokolltester	Zulassungsmessungen von DECT-Basis- und Mobilteilen nach CTR22	417
R&S TS8916 TS8916-B4	GSM/900/1800/1900-Simulatoren	Konformitätsmessungen, Qualitätssicherung und Entwicklung von EGSM, GSM 900/1800/1900-Mobiltelefonen	418
R&S TS8950	3G-Air-Interface-Simulator	Umfassende Messungen an Mobilfunkgeräten gemäß 3GPP	420
R&S TS8950G	HF-Testsystem für GSM/GPRS/EDGE-Mobiltelefone	Zuverlässige HF-Tests von der Entwicklung bis zur Konformitätsprüfung	422
R&S TS8960	<i>Bluetooth</i> Konformitäts-Testsystem	Konformitätsmessungen nach <i>Bluetooth</i> Standard	424
R&S TS8965B/C	HF-Testsysteme	Ideale Testlösung für HF-Vorqualifikation und Qualitätssicherheit im Entwicklungsprozess	425
Weitere Systeme auf Anfrage, z.B. ICO			

Standardprüfmittel von den Testhäusern und akkreditierten Prüforganisationen weltweit anerkannt worden. Hersteller von Mobilfunkgeräten wissen, dass Geräte, die mit Hilfe unserer Systeme entwickelt worden sind, keine Probleme bei den Konformitätsmessungen haben. Sie brauchen sich über das erfolgreiche Resultat der Messungen keine Gedanken zu machen.

Hohe Flexibilität

Den Mess- und Prüfsystemen von Rohde & Schwarz liegen extrem flexible Hardware- und Software-Konzepte zugrunde. Auf Ihre speziellen Erfordernisse zugeschnittene Service-Pakete machen Ihre Investition in Geräte zu einer sicheren Anlage und sorgen dafür, dass Ihre Geräte immer auf dem führenden Stand der Technik sind.

DECT-Protokolltester R&S TS 1220

Zulassungsmessungen von DECT-Basis- und Mobilteilen nach CTR22

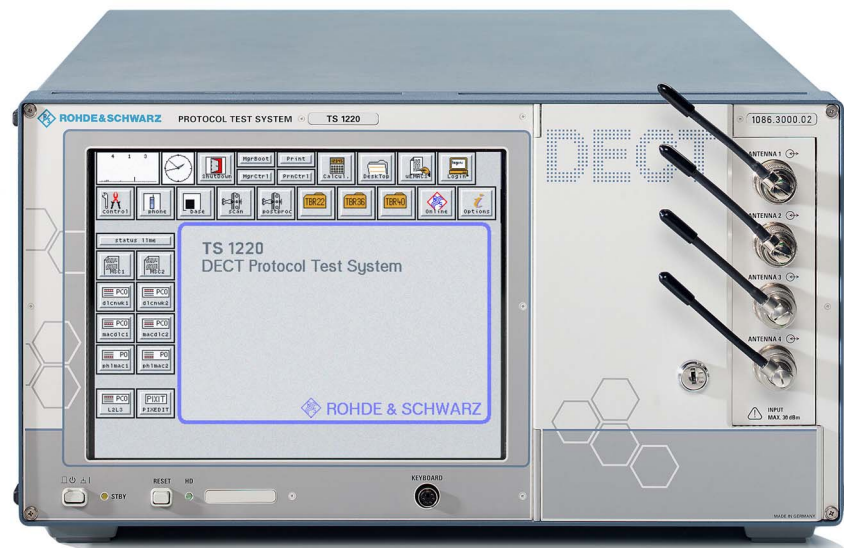


Foto 43431-1

Kurzbeschreibung

Klassische Nebenstellenanlagen, die über eine oder mehrere Basisstationen Mobilteile miteinander oder mit dem öffentlichen Telefonnetz verbinden, sowie PABX-Systeme (Private Automatic Branch Exchange) arbeiten zunehmend nach dem europäischen Standard für digitale, schnurlose Informationsübertragung DECT.

Das European Telecommunications Standards Institute (ETSI) hat mit der Einführung des DECT-Anforderungsprofils, des Generic Access Profile (GAP), in erster Linie Kompatibilität der Produkte auf dem Markt sichergestellt. Wenn Hersteller ihre Produkte auf Konformität mit dem DECT-Anforderungsprofil prüfen wollen, brauchen sie dazu ein universelles und flexibles Testsystem. Das ist der DECT-Protokolltester R&S TS1220.

Das Generic Access Profile (GAP) beschränkt sich auf den Voice-Service von DECT, also auf die für die Sprachübertragung notwendigen Teile des Standards. Dadurch wird nur ein Teil des Standards, der ein allgemeines Transitsystem definiert (also auch LAN, Pager-Anwendungen usw.), verbindlich für Telefonanwendungen vorgeschrieben.

Mit dem Protokolltester R&S TS 1220 bietet Rohde & Schwarz ein Testsystem für die Entwicklung und Typprüfung von DECT-Telefonen an, das alle erforderlichen Analysen und Interpretationen von Daten und Zeitabläufen komplett per Software vornimmt.

Weitere Optionen wie z.B. die Option Kanalbelegung (Monitoren der Luftschnittstelle) gewährleisten eine universelle Verwendbarkeit des Systems. Ebenso können durch entsprechende Software-Upgrades sämtliche DECT-Frequenzbänder (Europa, Lateinamerika, Südamerika, China) abgedeckt werden.

Hauptmerkmale

- ◆ Vollständige DECT-GAP-Implementierung
- ◆ TTCN-Testcases nach CTR22 ablauf-fähig (GAP + CAP)
- ◆ Beliebige Implementierung für DECT-Transitsysteme durch offenes Konzept
- ◆ Frequenzerweiterungen für alle DECT-Bänder als Option erhältlich
- ◆ Einfache Software-Updates zur Anpassung an geänderte Vorschriften und Anforderungen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM 900/1800/1900-Simulatoren R&S TS8916B und R&S TS8916B-4



Testsystem R&S TS8916B mit der Option „Audio“ für alle GSM-Standards (Foto 43211-2)

Konformitätsmessung, Qualitätssicherung und Entwicklung von EGSM, GSM 900/1800/1900-Mobiltelefonen

Kurzbeschreibung

Die Simulatoren R&S TS8913, R&S TS8916B-4 und R&S TS8916B sind für den Einsatz in Entwicklung und Qualitätssicherung konzipiert. Dank ihrer außerordentlich leistungsstarken Hardware und Software lassen sich Test- und Entwicklungszeiten erheblich verkürzen.

Das R&S TS8916B ist ein Testsystem für Entwicklungs- und Konformitätsmessungen für GSM-Mobiltelefone. Es deckt die volle Palette der derzeitigen Konformitätstests der derzeitigen Phase 2 ab und ist gleichzeitig die Plattform für komplexe Phase 2+ Tests bei HSCSD und GPRS.

Die im R&S TS8916B implementierten Tests sind durch unabhängige Testhäuser validiert und können somit für offizielle Konformitätsmessungen eingesetzt werden. Darüber hinaus sind die den offiziellen Tests zugrundeliegenden Messfunktionalitäten im R&S TS8916B über eine einfach zu bedienende grafische Benutzeroberfläche

zugänglich.

Das R&S TS8916B-4 entspricht bis auf die Anzahl der eingesetzten HF-Kanäle dem R&S TS8916B. Die Applikationen für dieses System liegen noch mehr im Bereich von entwicklungsbegleitenden HF-Tests. Die im R&S TS8916B-4 implementierten Tests werden ebenfalls durch ein unabhängiges Testhaus validiert.

Somit begleiten diese Systeme Mobiltelefone von der Entwicklung bis zum Endtest und bieten eine weltweit anerkannte Grundlage für die Einhaltung der geforderten Qualitätsmaßstäbe.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





GSM 900/1800/1900-Simulatoren R&S TS8916B und R&S TS8916B-4

Hauptmerkmale

- ◆ HF-Transceivermessungen, Analyse von Nebenaussendungen
- ◆ HF-Sendermessungen, z.B. Qualität des HF-Ausgangsspektrums
- ◆ HF-Empfängermessungen, Störfestigkeit
- ◆ Link-Management-Tests (Synchronisationseigenschaften)
- ◆ Layer-2- und Layer-3-Signalisierungsmessungen
- ◆ Multislot Signalisierungs- und HF-Tests für HSCSD und GPRS
- ◆ Audiotests
- ◆ Prüfung von Zusatzdiensten
- ◆ Kurze Einarbeitungszeit dank benutzerfreundlicher Software (Testcases und Wartungsmenü)
- ◆ Entwicklung anwenderspezifischer Testprogramme in der standardisierten Programmiersprache C unter MS-DOS

Tests nach ETS 300 607-1

Mit den Simulatoren R&S TS8916B und R&S TS8916B-4 können GSM 900-, GSM 1800-, GSM 1900- sowie GSM 900/1800 Dualband Mobiltelefone entsprechend den Testanforderungen der europäischen R&TTE Direktive, des GCF (GSM Certification Forums) und des nordamerikanischen PCTRB nach der 3GPP-Norm 3G TS 51.010-1 getestet werden. Für jeden Bereich stehen mehr als 200 System-Testcases zur Verfügung, die in Funktionsgruppen unterteilt sind. Außerdem sind alle Testcase-Pakete des Digitalen Funkmessplatz-Sets CRTC auch auf den Systemen R&S TS8916B-4 und R&S TS8916B verwendbar. Darüber hinaus bieten wir ein gezieltes Forschungs- und Entwicklungswerkzeug an, mit dem die HF-Eigenschaften über die Grenzen der vordefinierten Testcases hinaus detailliert analysiert werden können.

Die Testsysteme sind optimale:

- ◆ Verifizierungswerkzeuge für den Einsatz in der Entwicklung
- ◆ Testsysteme für die Qualitätssicherung sowie
- ◆ Simulatoren für Zulassungsprüfungen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



3G-Air-Interface-Simulator R&S TS8950

Umfassende Messungen an Mobilfunkgeräten der dritten Generation gemäß 3GPP

Kurzbeschreibung

Der künftige 3G-Air-Interface-Simulator R&S TS8950 wird als modulare Testplattform für Mobil- und Basisstationen diesen Anforderungen der dritten Mobilfunkgeneration entsprechend den 3GPP-Spezifikationen gerecht.

Die allgemeinen Entwicklungsrichtlinien für das Systemkonzept – Flexibilität und Zukunftssicherheit – garantieren die Anpassung der Systeme an die fortschreitende Entwicklung des 3G-Standards. Um die benötigten Testfunktionen rechtzeitig zur Verfügung zu stellen und den Bedarf an Testlösungen in allen Phasen der G3-Produktentwicklung zu gewährleisten, kann die Grundkonfiguration von R&S TS8950 in drei Ausbaustufen (A, B, C) erweitert werden.

Applikationsbereiche der verschiedenen Entwicklungsstufen von TS8950:

- ◆ Stufe A: HF-Messungen ohne Signalisierung (grundlegende Tx-Messungen)
- ◆ Stufe B: HF-Messungen mit L1-Signalisierung (weitergehende Rx- und Tx-Messungen)
- ◆ Stufe C: HF-Messungen mit L1- bis L3-Signalisierung (umfassender Tx/Rx-Conformance-Test)



Foto 43413-1

Es zeichnet sich durch höchste Messgenauigkeit aus, bedingt durch den Einsatz außerordentlich leistungsfähiger Komponenten wie

- ◆ Signalanalysator FS1Q
- ◆ Vektorsignalgenerator SM1Q
- ◆ Modulationsgenerator AM1Q
- ◆ und der für 3G-Testbelange entwickelten HF-Schaltmatrix SSCU

Komfortabler Zugriff auf jeden Applikationsbereich

Das flexible Software-Konzept garantiert trotz derzeit noch instabiler Testspezifikationen (TS25.141 bzw. TS34.121) die Wahrung der Konformität nach dem 3GPP-Standard. R&S TS8950A setzt statt auf starre Testfälle auf individuell parametrisierbare Methoden, die sich zu beliebigen Testszenarien kombinieren lassen.

Das Testsystem bietet deshalb für das Erstellen eigener Testsequenzen verschiedene Zugriffsmöglichkeiten auf die einzelnen Ebenen der System-Software: entweder dialogorientiert über die grafische Benutzerschnittstelle AUP (Advanced User Panel) oder über die Application Programming Interfaces (API).

Auf der Geräteebene (Device Level) steht ein individueller Dialog für jede Systemkomponente zur Verfügung, die sich über eine definierte Schnittstelle fernsteuern lässt. Die Gerätedialoge sind speziell auf 3G-Anforderungen zugeschnitten und in logische Blöcke für die Emulation von Mobil- und Basis-Stationen sowie Services unterteilt. Zusätzlich bieten sie Eingabemöglichkeiten für individuelle Device Command Strings, z.B. GPIB-Befehle. Jeder Gerätedialog beinhaltet einen Macro-Recorder/-Player zum Aufzeichnen bzw. Abspielen spezifischer Geräteeinstellungen (Device Macros).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



3G-Air-Interface-Simulator R&S TS8950

Auch auf Systemebene (System Level) laufen Rx/Tx-Messungen sowie die Analyse der Messresultate dialogorientiert ab. Dazu bietet das AUP für jede Messung ein definiertes Script, das sich editieren und erweitern lässt. Über ein solches Plain Command File (PCF) kann direkt der Device Layer angesprochen und damit auf die einzelnen Geräte einschließlich der Schaltmatrix zugegriffen werden. Ein Macro Sequence Manager ermöglicht das Zusammenfassen unterschiedlicher Makros zu Sequenzen, die komplexe Messanwendungen abdecken. Eine Benutzerverwaltung stellt sicher, dass kein Konfigurationskonflikt durch gleichzeitigen Steuerzugriff unterschiedlicher Nutzer auftritt. Diese Einschränk-

ung gilt selbstverständlich nicht für den Fall, wenn für Analysezwecke gleichzeitig auf die Testergebnisse zugegriffen werden muss. Ein Logging-Mechanismus speichert alle vorgenommenen Einstellungen ab.

Das AUP unterstützt außerdem auch Service-Dialoge, die beispielsweise eine vollautomatische HF-Pfadkompensation durchführen oder über Selbsttest- und Diagnose-Routinen der Einzelgeräte die Systemwartung und -konfiguration erleichtern. Die HF-Kompensationsroutinen der Schaltmatrix SSCU sind dabei nicht an feste Testfall-Muster gebunden, sondern können nach benutzerspezifischen Vorgaben aufgesetzt werden.

Ausbaustufen

Der Applikationsbereich des R&S TS 8950A umfasst grundlegende Rx/Tx-Tests ohne Signalisierung.

Messungen auf der Sendeseite z.B.

- ◆ Frequenzstabilität
- ◆ Belegte Bandbreite
- ◆ Maximale Ausgangsleistung
- ◆ Nachbarkanalstörleistung
- ◆ Nebenaussendungen
- ◆ Tx Intermodulation
- ◆ Senden EIN/AUS-Verhältnis
- ◆ Modulationsgenauigkeit (EVM, Rho-Faktor)
- ◆ CDP-Analyse (offline)

Messungen auf der Empfangsseite

- ◆ Empfindlichkeit
- ◆ Selektion (z.B. Nachbarkanalselektion, Blocking)

Die Variante R&S TS 8950B erweitert das Anwendungsspektrum insbesondere um Performance-Tests, die eine Kanal-Codierung erfordern.

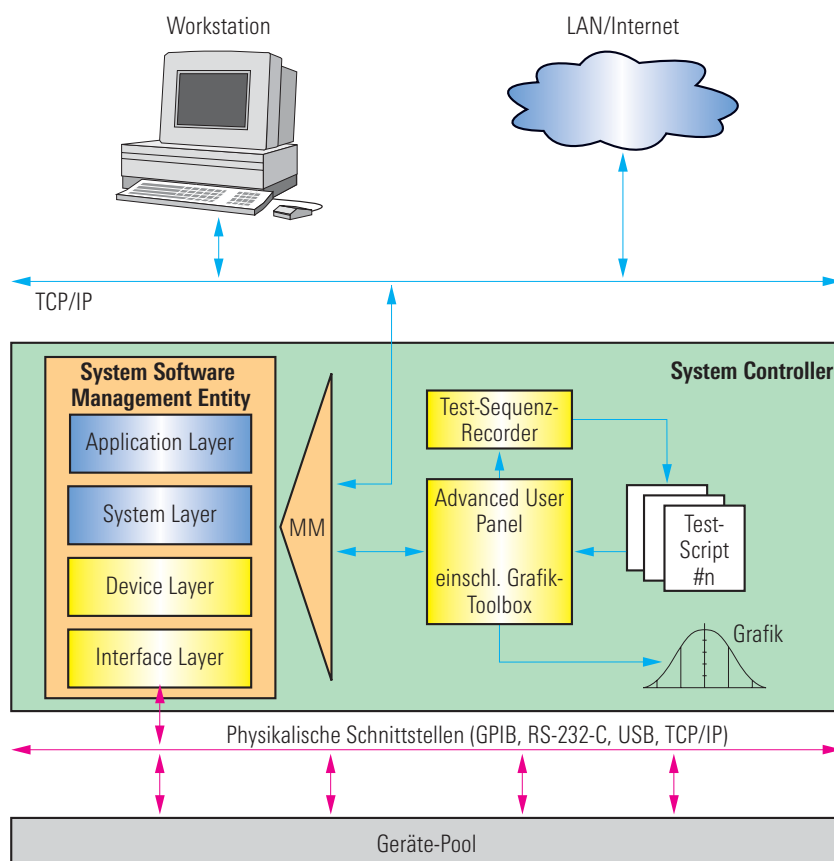
Messungen auf der Senderseite

- ◆ Code Domain-Leistungsanalyse
- ◆ Ausgangsleistungssteuerung (innere/äußere Schleife)

Messungen auf der Empfangsseite

- ◆ Nebenaussendungen
- ◆ Empfänger-Intermodulation
- ◆ Spurious Response und Blocking
- ◆ Empfänger-Dynamikbereich

Die Variante R&S TS 8950C wird schließlich vollen Conformance-Testumfang bieten, einschließlich vollständiger Layer1- bis Layer3-Signalisierung.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Testsystem R&S TS8950 G für GSM/GPRS/EDGE-Mobiltelefone

Zuverlässige HF-Tests von der Entwicklung bis zur Konformitätsprüfung

Kurzbeschreibung

Das Testsystem R&S TS8950 G ist für HF-Tests an Sende- und Empfangsteilen von GSM-Mobiltelefonen konzipiert. Diese Tests beinhalten z.B. die Messung des vom Mobiltelefon produzierten Ausgangsspektrums zur Bewertung der Signalqualität und Ermittlung möglicher Störungen von anderen Diensten.

Für die Empfängertests werden Störsignale hinzugefügt und die Signalausbreitungsbedingungen mit Hilfe eines Fading-Simulators simuliert. In diesem Fall misst R&S TS8950 G die Empfindlichkeit des Empfängers gegenüber diesen Störungen durch Berechnung des Informationsverlusts (Bitfehlerrate, Blockfehlerrate, Framefehlerrate).

Die Testfunktionalität des R&S TS8950 G ist durch Testmethoden realisiert. Jede Testmethode bietet eine Basis-Testapplikation und ist voll konfigurierbar. Die Testfälle sind durch Parametersätze definiert. Dies hat erhebliche Vorteile:

- ◆ Einfache Änderung der Testparameter zum Testen oberhalb und unterhalb der voreingestellten Testgrenzen
- ◆ Schnelle Definition neuer Tests (für die Entwicklung)
- ◆ Konsistenz zwischen Entwicklungstests und Konformitätstests
- ◆ Klarerer Überblick über die tatsächliche Leistung des Mobiltelefons



Foto 43476-2

Hauptmerkmale

- ◆ Plattform für HF-Tests gemäß 3GPP Testspezifikation TS51.010-1
- ◆ Frei konfigurierbare HF-Testmethoden für die Entwicklung
- ◆ Unterstützt GSM Ph2/Ph2+, GPRS und EDGE
- ◆ Aufrüstbar auf WCDMA
- ◆ Offene Schnittstellen für einfache Einbindung in individuelle Laborkonzepte
- ◆ Steuerung von kundenspezifischen Geräten
- ◆ Volle Fernbedienbarkeit
- ◆ Online-Messgenauigkeitssteuerung

Applikationen

Das Testsystem R&S TS8950 G bietet drei Applikationspakete:

- ◆ Sendertests
- ◆ Empfängertests
- ◆ Sender-/Empfängertests

Entwicklung von GSM-Mobiltelefonen

Jedes dieser Testpakete beinhaltet eine voll konfigurierbare Testmethode und Beispielparametersätze. Alle Parameter können über die grafische Benutzeroberfläche frei variiert werden. Die Messergebnisse können entweder mit der R&S TS8950G-Steuerzentrale oder mit anderen kundenspezifischen Software-Tools analysiert werden.

Konformitätsprüfung von GSM-Mobiltelefonen

Zusammen mit den Testmethoden werden die Parametersätze für die entsprechenden Testfälle gemäß 3GPP TS51.010-1 geliefert. Alle Testfälle werden von unabhängigen Testhäusern validiert.

Plattformkonzept

Das Testsystem R&S TS8950 G wurde als echte Plattform für das gesamte Spektrum von HF-Tests für Mobiltelefone entwickelt. Gemäß der Testphilosophie des



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



R&S TS8950G gibt es ein Kernsystem mit Erweiterungsmöglichkeiten auf allen Ebenen. Dieses Kernsystem gewährleistet hohe Messgenauigkeit und bietet geeignete Hardware- und Software-Schnittstellen für eine benutzerfreundliche Systemkonfiguration. Das Testsystem R&S TS8950G ist in verschiedenen Ausbaustufen erhältlich:

Testsystem für Empfängerleistung

Die unterste Ausbaustufe des R&S TS8950G beinhaltet einen Radio Communication Tester CMU200 als Signalisierungseinheit und BER-Tester, mit einem oder mehreren Signalgeneratoren zur Erzeugung von Störsignalen und mit einem Basisband-Fadingsimulator. Diese Minimalkonfiguration ist für die Leistungsbewertung der Empfangsteile in den Mobilfunktelefonen gedacht. Ist eine detailliertere Protokollfunktionalität erforderlich, kann anstelle des CMU der Universal Protocol Tester CRTU-G für GSM installiert werden.

Basissystem für Sender-/Empfänger-tests

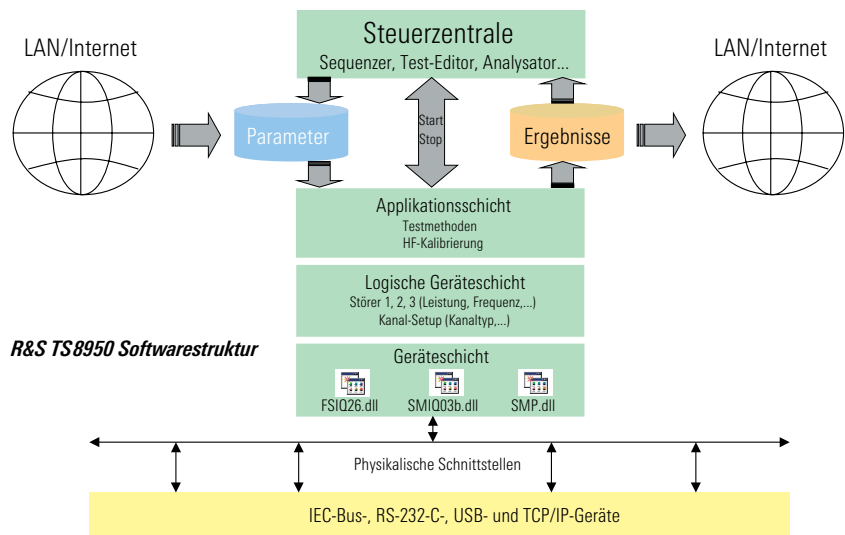
Dieses System ist mit den HF-Basisgeräten einschließlich eines Vektorsignalanalysators ausgestattet. Als Signalisierungseinheit im Sender-/Empfänger-Basistestsystem wird entweder ein CMU200 oder ein Protokolltester CRTU-G eingesetzt.

Vollwertiges HF-Testsystem

Das voll ausgebaute System mit Protokolltester CRTU-G und bandspezifischen Signalaufbereitungseinheiten (ASCUs) für jedes GSM-Band ist die Lösung für die Konformitätsprüfung. Sie ermöglicht den vollen Vergleich mit Messergebnissen, die mit Hilfe einer Variante der niedrigeren Ausbaustufe ermittelt werden.

Kundenspezifische Konfiguration

Die Steuerzentrale des R&S TS8950G ermöglicht eine flexible Handhabung der



Geräte: Messgeräte können in einfacher Weise in das System ohne Ausfallzeit integriert oder wieder entfernt werden. Die Gerätefunktionen sind in einer logischen Geräteschicht zusammengefasst, wodurch das System weitgehend unabhängig von den Einzelgeräten ist.

Kundenspezifische Steuerung/Analyse

Die Testmethoden im R&S TS8950G sind einzelne ablauffähige Dateien. Dadurch können auch andere Software-Tools für die Systemsteuerung verwendet werden; die vorhandene Labor-Automatisierungssoftware ist für die Steuerung des R&S TS8950G erweiterbar. Parameter- und Ergebnisdateien sind von jeder beliebigen Stelle im Firmennetz aus zugänglich, so dass Testkonfiguration und Analyse offline unter optimaler Nutzung der Personal- und Testressourcen durchgeführt werden können.

Zugriff auf Signalpfad

Die R&S TS8950G-Schalteneinheit bietet Zugriff sowohl auf den Sende- als auch Empfangssignalpfad. Über die Mehrfach-HF-Stecker auf der Rückseite der Schalteneinheit können kundenspezifische Signalaufbereitungskomponenten je nach Erfordernis integriert werden.

Weitere Eigenschaften

HF-Pfadkalibrierung

Die Signale werden innerhalb des Testsystems R&S TS8950G über eine Signal-, Schalt- und -Aufbereitungseinheit geführt. Alle von den Testapplikationen verwendeten Signalpfade werden automatisch für frequenzabhängige Verluste kalibriert. Dazu gehören auch Stecker und verschiedene Prüflingskabel. Durch die feste interne Verkabelung wird die Schalteinheit unempfindlich gegenüber Phasenverschiebungen.

Das Testsystem R&S TS8950G überwacht die Eigenschaften der HF-Pfade, um optimale Konsistenz und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse und damit einen maximalen Vertrauensgrad sicherzustellen.

Temperaturüberwachung

Die Temperatur am Testort und des Prüflings kann mit Hilfe von bis zu drei Sensoren PT100 überwacht und aufgezeichnet werden.

Erweiterungen/Aufrüstbarkeit

Eine Erweiterung für andere Frequenzen ist in einfacher Weise möglich. Das R&S TS8950G wird sich zu einem Dual-Mode GSM/WCDMA-Testsystem entwickeln.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bluetooth Qualification- und Conformance-Testsystem R&S TS8960



Conformance-Testsystem für Bluetooth HF-Qualifizierung, validiert durch die Bluetooth SIG

Foto 43434-1



Kurzbeschreibung

R&S TS8960 ist ein Qualification-Testsystem gemäß Bluetooth Core Specification 1.1 und Bluetooth HF-Testspezifikation 0.91, das die für die Qualifikation von Bluetooth Geräten vorgeschriebenen HF-Messungen durchführt.

Das Testsystem kann sowohl für Konformitätsprüfungen eingesetzt werden, als auch für Tests im Bereich der Entwicklung und Qualitätssicherung. Dazu sind die Parameter der Testfälle in einem weiten Bereich variierbar.

Neben den Testfällen bietet das System eine anspruchsvolle Software für die HF-Pfadkompensation. Die Nutz- und Störsignale sowie die Signale vom Prüfling werden zusammengeführt oder aufgeteilt, gedämpft oder verstärkt, gefiltert und in einer Schaltmatrix (SSCU) geschaltet. Zusätzlich zu der Pfadkompensation bietet das System einen Selbsttest. Während dieses Tests werden alle wichtigen Funktionen der Systemkomponenten geprüft, um die spezifikationskonforme Durchführung der Testfälle zu gewährleisten. Während der Durchführung der Applikationsprogramme (Selbsttest, Pfadkompensation und Testfälle) wird ein ausführlicher Prüfbericht erstellt.

Die automatisch generierten Testreports mit Messdiagrammen sind geeignet für die Vorlage beim BQB (Bluetooth Quali-

fication Body), um die Qualifizierung für das geprüfte Bluetooth Bauteil zu erreichen.

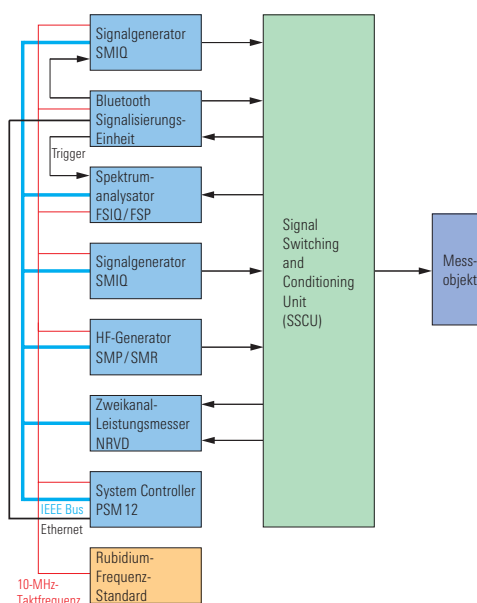
Die Bedienung des Systems erfolgt über eine grafische Benutzeroberfläche. Als Software-Plattform dient das UNIX-System LINUX (Version 7.2), die grafische Benutzeroberfläche basiert auf Qt Library.

Hauptmerkmale

- ◆ Alle Testcases gemäß der Bluetooth HF Testspezifikation v0.91 als automatische Testroutinen implementiert (für Qualifizierung)
- ◆ Alle Testcases auch mit variablen Parametern lauffähig (für Entwicklung und Optimierung)
- ◆ Zusätzliche Testcases (Free Receiver, Search Sensitivity)
- ◆ Signalisierungseinheit für Testmode „Signalling“ aufrüstbar zum Protokolltester (R&S PTW 60)

- ◆ Umfassende Selbsttests und hohe Messgenauigkeit durch automatische Pfadkompensation
- ◆ Zusätzliche Optionen: Stromversorgungsfernbedienung, Klimakammersteuerung, etc.

Block diagram of R&S TS8960



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Testsysteme R&S TS8965B, R&S TS8965C

**Ideale Lösung für HF-Prequalifi-
cation-Tests und zur Qualitäts-
kontrolle in der Entwicklung**



Foto 43919-7



Kurzbeschreibung

HF-Testsysteme der R&S TS8965 Familie beinhalten

- ◆ R&S TS8965B, für Prequalification-Tests und Qualitätskontrolle
- ◆ R&S TS8965C für Konformitätstests

Das Testsystem R&S TS8965B ist die ideale Lösung für HF-Prequalification-Tests und Qualitätskontrolle in der Entwicklung. Es entspricht den Forderungen der *Bluetooth* Core Specification 1.1 und der *Bluetooth* RF Test Specification 0.91, die HF-Messungen für die Zulassung von *Bluetooth* Geräten definiert.

Das Grundmodell des R&S TS8965B unterstützt 8 Testfälle, 7 Sender-Testfälle und 1 Empfänger-Testfall. Mit Hilfe von zusätzlichen Software- und Hardware-Erweiterungen kann das R&S TS8965B zu einem HF-Testsystem aufgerüstet werden, das alle (nicht-konformen) 16 HF-Testfälle der genannten Testspezifikation unterstützt.

Hauptmerkmale

R&S TS8965B

- ◆ Kostengünstiges HF-Testsystem für die *Bluetooth* Entwicklung und zur Teilkalibrierung
- ◆ Unterstützt alle Inband-Testfälle für Sender und in der Grundversion die Messung des maximalen Empfänger-Eingangspegels (nicht konform)
- ◆ Erweiterbar auf insgesamt 16 Testfälle, 5 durch Software-Erweiterung und 3 durch Erweiterung von Hardware und Software (nicht konform)
- ◆ Das Testsystem R&S TS8965B kann zum konformen *Bluetooth* HF-Prequalification-Testsystem R&S TS8965C und dem kompletten *Bluetooth* HF-Konformitätstestsystem R&S TS8960 aufgerüstet werden
- ◆ Enthält Standard-Messgeräte, die auch außerhalb des *Bluetooth* HF-Testsystems R&S TS8965B verwendet werden können
- ◆ Enthält das Rohde & Schwarz Signalisierungsgerät, das zum *Bluetooth* Protocol Tester PTW60 aufgerüstet werden kann

- ◆ Verwendet die bewährte Software-Plattform und das anwenderfreundliche GUI des *Bluetooth* HF-Testsystems R&S TS8960
- ◆ Durch Verändern von Parametern können eigene Testfälle generiert werden
- ◆ Automatische Erstellung von detaillierten Prüfprotokollen
- ◆ Ein interner Selbsttest garantiert zuverlässige Messergebnisse
- ◆ Statische Kalibriertabellen garantieren definierte Messergebnisse

R&S TS8965C

- ◆ Kostengünstiges HF-Testsystem für *Bluetooth* Prequalification-Tests, ideal für die Startphase einer BQTF (*Bluetooth* Qualification Test Facility) oder als Unterstützung für ein vollausgerüstetes R&S TS8960
- ◆ Unterstützt alle Inband-Sender-Testfälle einschließlich der Messung der Trägerfrequenzabweichung und Empfänger-Testfälle zur Messung des maximalen Eingangspegels und der Empfindlichkeit (konform mit *Bluetooth* HF Test Specification 0.91)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





HF-Testsysteme R&S TS8965B, R&S TS8965C

- ◆ Das R&S TS8965C kann zu einem *Bluetooth* HF-Konformitäts-Testsystem R&S TS8960 aufgerüstet werden.
- ◆ Enthält ein Rohde & Schwarz Signalisierungsgerät, das zu einem *Bluetooth* Protocol Tester PTW60 aufgerüstet werden kann
- ◆ Verwendet die bewährte Software-Plattform und das anwenderfreundliche GUI des *Bluetooth* HF-Testsystems R&S TS8960
- ◆ Durch Verändern von Parametern können eigene Testfälle generiert werden
- ◆ Die Tests werden vollautomatisch durchgeführt
- ◆ Automatische Erstellung von detaillierten Prüfprotokollen
- ◆ Ein interner Selbsttest garantiert zuverlässige Messergebnisse
- ◆ Die automatische Kalibrierung der HF-Strecke und ein Signal Conditioning Unit garantieren die von der *Bluetooth* HF Test Specification 0.91 geforderte Messgenauigkeit

Hardware

R&S TS8965B

- ◆ Systemcontroller PSM
- ◆ *Bluetooth* Signaling Unit PTW60
- ◆ Spektrumanalysator FSP3
- ◆ Richtkoppler und Eichleitung
- ◆ Vektor-Signalgenerator SMIQ03B (optional)
- ◆ Mikrowellensignalgenerator SMR20 (optional)

R&S TS8965C

- ◆ Systemcontroller PSM
- ◆ *Bluetooth* Signaling Unit PTW60
- ◆ Spektrumanalysator FSP3
- ◆ Vektor-Signalgenerator SMIQ03B
- ◆ Signalgenerator SML01
- ◆ Zweikanal-Leistungsmesser NRVD
- ◆ Signal Conditioning Unit SCU





Kataloginhalt

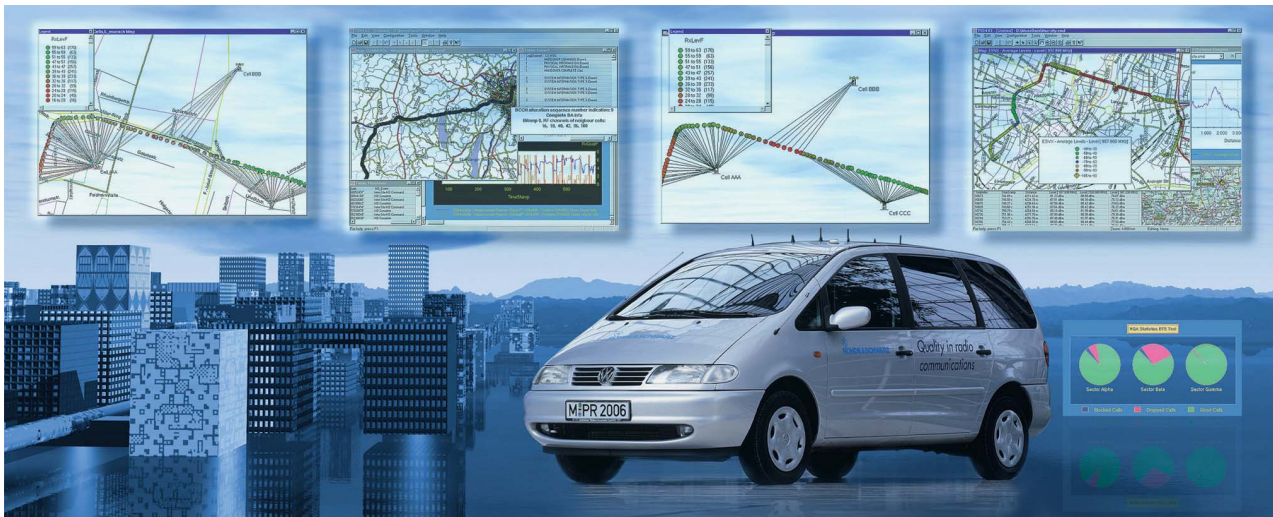
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssysteme (Mobilfunk oder DAB/DVB-Rundfunk) – Übersicht



Erfolgreicher Know-how-Transfer: Innovative Ideen für die Versorgungsmesstechnik

Auch bei den Messsystemen zur Analyse der Funkfeldversorgung ist Rohde & Schwarz seit Jahren weltweit das Synonym für Top-Qualität. Als einziger Hersteller eines Komplettprogramms leistungsfähiger und praxisgerechter Systemlösungen setzt Rohde & Schwarz ein weiteres Mal Maßstäbe.

Zufriedene Kunden sind Ihr Kapital – vermehren Sie es!

Unsere Systeme ermöglichen eine konkurrenzlos schnelle und hochgenaue Feldstärkevermessung eines Areals, eine detaillierte Analyse der Empfangsbedingungen für digitale Funksignale und absolute Verlässlichkeit der Messdaten, z.B. durch Erfüllung des Lee-Kriteriums. Damit schaffen sie die Basis für den störungsfreien Netzbetrieb – und für den wirtschaftlichen Erfolg Ihres Netzes. Denn nur der zufriedene Kunde ist ein treuer Kunde. Stellen Sie Ihre Kunden dauerhaft zufrieden und Sie haben ein Kapital, das sich stetig vermehrt!

Das optimierte Netz – Minimale Investitionen bei maximaler Leistung

Ob im Ballungszentrum oder im Gebirge: Die patentierte Störungsanalysemesstechnik von Rohde & Schwarz zeigt Ihnen, wie viele Basisstationen wirklich benötigt werden und wo diese am besten zu installieren sind. Ihr doppelter Vorteil: niedrige Investitionskosten in der Netzaufbauphase und maximale Zuverlässigkeit in der Betriebsphase. Die Kunden werden es Ihnen danken.

Digitale Mobilfunksysteme – neue Herausforderung für die Messtechnik

Mehrwegereflexion, Streuung, Beugungseffekte und Interferenzen stellen jeden Betreiber eines digitalen Funknetzes vor neue Herausforderungen, denn digitale Mobilfunksysteme sind weitaus komplexer als ihre analogen Pendanten. Feldstärkemessungen allein reichen in schwierigerem Gebiet zur Beurteilung der Funkversorgung oft nicht mehr aus. Das einzigartige, zum Patent angemeldete Störungsanalysemesstechniksystem von

Rohde & Schwarz untersucht die Mehrwegausbreitung eines Signals ebenso wie Rauschen oder Gleich- und Nachbarkanalstörungen – und es erfasst Fremdsignale. Kein potentieller Störfaktor wird außer Acht gelassen. Das bedeutet: mit den Messsystemen von Rohde & Schwarz sind Sie auf der sicheren Seite und für die Zukunft der digitalen Kommunikation bestens gerüstet.

Planungssicherheit durch praxisnahe Messtechnik

Ein Dilemma: nur die Praxis liefert brauchbare Erkenntnisse über die Funktionsfähigkeit eines Netzes. Dieses Wissen müsste aber schon in der Planungsphase vorliegen, damit das Netz vor Inbetriebnahme optimiert werden kann. Die Lösung: Vorabmessungen mit Testsendern. Der Clou der Rohde & Schwarz-Lösung: unsere Testsender dienen nicht nur zur Kalibrierung der Planungssoftware, sondern lassen sich auf Signalisierungsbetrieb umschalten. Das bedeutet praxisnahes Testen mit genau den Signalen, mit denen das Netz später arbeiten wird.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssysteme (Mobilfunk oder DAB/DVB-Rundfunk) – Übersicht

Erst hierbei zeigt es sich, ob die theoretisch ermittelten Senderstandorte brauchbar, die realen Empfangsbedingungen in Ordnung sind. Das Prinzip Hoffnung („Wird es reibungslos funktionieren?“) hat ausgedient. Ihr mit Rohde & Schwarz-Messtechnik installiertes Funknetz können Sie mit dem guten Gefühl in Betrieb nehmen, dem Kunden eine ausgereifte, geprüfte Infrastruktur zur Verfügung zu stellen.

Alles aus einer Hand

Der Aufwand beim Aufbau eines Funknetzes ist gigantisch genug: Marktfor-

schung treiben, Lizenz beschaffen, Finanzierung sichern, Standorte planen, Mobilfunkverfahren festlegen, Lieferanten bestimmen, Service- und Vertriebspartner finden, Verwaltung aufbauen, Netz installieren, testen, optimieren, warten. Da ist es gut, verlässliche Partner zu haben, die Ihnen bei wichtigen Teilaufgaben kompetent zur Hand gehen und gewährleisten, dass das Projekt termintreu und finanziell kalkulierbar bleibt. Deshalb liefern wir für die Messtechnik ein komplettes Spektrum an Systemen und Komponenten, die sich ideal ergänzen und in eine konsistente Software-Umgebung eingebettet sind. Ob preiswerte

Test-Mobil-Systeme im Koffer oder komplett ausgestattete Messfahrzeuge, ob Feldstärke- oder Signalisierungsmessung – unsere Lösungen sind technisch innovativ, praxisbewährt und bieten ein Höchstmaß an Performance und Bedienfreundlichkeit. Zahlreiche Netzwerkbetreiber – darunter alle Anbieter flächendeckender digitaler Funknetze in Deutschland – bauen schon auf Rohde & Schwarz-Systeme. Wir haben sicher auch für Sie die richtige Lösung für eine kostenoptimale Netzinstallation.

Systemübersicht

System	Bezeichnung	Beschreibung	Anwendung	Seite
R&S TS9955	High-Performance-Versorgungsmesssystem	Hochleistungsmesssystem für alle Versorgungsmessungen; Grundmodell für Messung von CW-Signalen; aufrüstbar für Signalierungs- und Störmessungen, Messsoftware R&S ROMES	Feldstärkemessung, Signalisierungsmessung, Störmessung, Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung, Netzplanung, Netzinstallation	429
R&S TS9951 Outdoor	Tragbares Versorgungsmesssystem	Kompaktes Koffersystem mit 1 bis 4 Test Mobiles für netzspezifische Messungen sowie Netzvergleichsmessungen	Signalisierungsmessung, Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung, Netzinstallation	430
R&S TS9951 Indoor	Hand-Versorgungsmesssystem	Sonderlösungen für Signalisierungsmessung mit 1 bis 2 Test Mobiles	Signalisierungsmessung, Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung, Netzinstallation	430
R&S TS9958 ROGER	GSM-Interferenz-Analyzer	Schnelle und einfache Erfassung von CO- und Nachbarkanalinterferenzen für den mobilen Einsatz	Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung	432
R&S TS9953	Testsendesystem	System für die Aussendung von netzspezifischen digitalen oder CW-Signalen	Signalisierungsmessung, Störmessung, Netzplanung, Netzinstallation	435
R&S TS9954 ROSEVAL	Auswerte-Software	Auswerte-Software für alle Rohde & Schwarz-Versorgungsmesssysteme	Feldstärkemessung, Signalisierungsmessung, Datenanalyse, Netzoptimierung, Netzplanung, Netzinstallation	437
R&S UMTS PN-Scanner				438



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssystem R&S TS9955 (Mobilfunk oder DAB/DVB-Rundfunk)

Hochgenaue und schnelle Versorgungsmessungen in Mobilfunknetzen bzw. DAB/DVB-Rundfunknetzen

Kurzbeschreibung

R&S TS9955 ist ein Hochleistungsmesssystem für die Planung, Installation, Optimierung und Qualitätsüberwachung von Funknetzen. Das System ist nicht nur für hochgenaue und schnelle Feldstärkemessungen einsetzbar, sondern in einer Systemerweiterung (siehe folgende Seiten) auch für eine umfangreiche und einzigartige Störungsanalyse, wie sie in dieser Form nur von Rohde&Schwarz angeboten wird.

R&S TS9955 bedeutet eine Investition in ein äußerst leistungsstarkes Gerät für extrem schnelle und zuverlässige Messungen. In seiner Grundkonfiguration für Feldstärkemessungen kann das System z.B. bei 900 MHz vier Funkkanäle gleichzeitig messen, bei einer Geschwindigkeit von bis zu 100 km/h und Erfüllung des Lee-Kriteriums, d.h. einem Abstand von wenigen Zentimetern zwischen den einzelnen Messungen. Die Erstellung von Feldstärkeprofilen und das Auffinden von Versorgungslücken wird dadurch erheblich beschleunigt, so dass die für die Kalibrierung der Planungswerkzeuge erforderlichen genauen Daten schnell zur Verfügung stehen.

Hauptmerkmale

- ◆ Messung der Feldstärke; bis zu vier Kanäle gleichzeitig bei einer Geschwindigkeit von bis zu 100 km/h unter Erfüllung des Lee-Kriteriums



- ◆ Frequenzsprung über 124 Kanäle
- ◆ Alle erforderlichen Filter für GSM 900/1800/1900 und analoge Systeme
- ◆ Integrierte Test Mobiles für verschiedene Standards
- ◆ Ermittlung von RxQual, RxLev und Layer-3-Qualitätsdaten über das Test Mobile in GSM900/1800/1900- und GPRS-Netzen
- ◆ Ermittlung von Signalisierungsdaten für andere Mobilfunkstandards wie z.B. ETACS und CDMA
- ◆ Gewinnung von Standortinformationen über GPS (Global Positioning System)
- ◆ Wechselfestplatte für einfaches Datenhandling (PC Card)
- ◆ Echtzeit-Grafik
- ◆ 10 frei definierbare Event Keys, verschiedene Ereignisse, auch mit frei definierbarer Schwelle
- ◆ Bedienerfreundliche Messsoftware zur Steuerung aller Systemkomponenten
- ◆ Umfangreiche Auswerte-Software

Systemaufbau

Die komplette Messtechnik findet in einem Pkw Platz. Das im Fahrzeug fest installierte System besteht im wesentlichen aus Messempfänger, Navigationssystem, Test Mobile, Steuerrechner und Software. Als Systemkern fungiert der leistungsstarke Messempfänger ESVD (bzw. ESVB für DAB, DVB und CDMA), der nicht nur äußerst schnell, sondern auch im höchsten Grade pegelgenau und frequenzstabil ist. Der robuste Coverage Analyzer PCSP weist im Gegensatz zu herkömmlichen Steuerrechnern eine sehr gute elektromagnetische Schirmung auf und verhält sich somit der empfindlichen Messtechnik gegenüber völlig neutral.

Software

Die Messsoftware R&S ROMES integriert und verwaltet alle Systemkomponenten und wird vom Softwarepaket R&S ROSEVAL (siehe Seite 437) für die Vorbereitung und Auswertung von Messfahrten hervorragend ergänzt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssystem R&S TS9951 (Mobilfunk oder DAB/DVB-Rundfunk)

Kompaktes Koffersystem mit 1 bis 4 Test Mobiles für netzspezifische Messungen sowie Netzvergleichsmessungen

Foto 43210-2



Kurzbeschreibung

Mobil mit Kompaktsystemen

System R&S TS9951 ist eine preisgünstige Kompaktlösung für netzspezifische Qualitätsmessungen beim Netzaufbau, vor allem aber auch zur Qualitätsüberwachung während des regulären Netzbetriebs. Durch die Integration aller wesentlichen Systemkomponenten in einen robusten Transportkoffer sind die Systeme jederzeit einsatzbereit und leicht transportabel. Die

Systeme können wahlweise mit GSM900/1800/1900-Test Mobiles sowie ETACS- oder CDMA-Test Mobiles bestückt werden.

Gleichzeitige Messung in verschiedenen Netzen spart Zeit

Mit bis zu vier (davon maximal drei GSM) Test Mobiles ermöglicht das System R&S TS9951 den gleichzeitigen Einsatz von Mobiltelefonen verschiedener Standards zur simultanen Messung in verschiedenen,

Kunden Messungen in unterschiedlichen Netzen oft unter enormem Zeitdruck durchführen müssen.

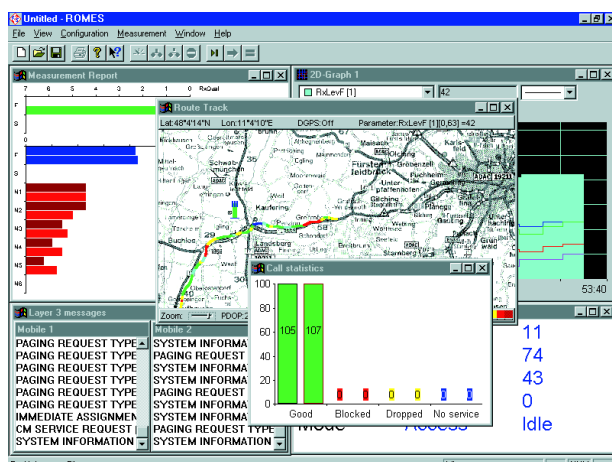
Für jeden Anwender das richtige System

Unterschiedliche Ansprüche erfordern unterschiedliche Lösungen

- ◆ R&S TS9951 mit 1 bis 4 Test Mobiles für Außen-Messungen im operativen Netz bzw. zum Einsatz zusammen mit dem Testsendersystem R&S TS 9953 (GSM-Technik)
- ◆ R&S TS9951 für Innen-Messungen
- ◆ R&S TS9951 für Rundfunkmessungen DAB/DVB

Hauptmerkmale

- ◆ Kompaktes Koffersystem mit integriertem GPS-Empfänger und IBM-kompatiblen Laptop
- ◆ Test Mobiles für GSM 900/1800/1900 CDMA oder ETACS lieferbar
- ◆ Wahlweise 1, 2, 3 oder 4 Test Mobile(s)
- ◆ Test Mobiles (Pegeltabelle abspeicherbar)



Versorgungsmesssoftware R&S ROMES



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssystem R&S TS9951 (Mobilfunk oder DAB/DVB-Rundfunk)

- ◆ Grundmessung im passiven Ruhezustand – kein Verbindungsaufbau erforderlich
- ◆ Camp Mode zur Bestimmung von Zellengrenzen
- ◆ Aufzeichnung der Signalisierung und Analyse der OSI-Layer-3-Information
- ◆ Grafische Echtzeit-Darstellung des Messreports
- ◆ Alphanummerische Echtzeitanzeige für die Darstellung von Signalisierungsdaten
- ◆ Echtzeitdarstellung ausgewählter Parameter auf unterlegten Straßenkarten
- ◆ Automatische oder manuelle Messung
- ◆ Standortbestimmung im Freien mit Hilfe von GPS-Navigation
- ◆ GSM Network Quality Analysis (NQA) Software unter Excel 8.0 für statistische Aussagen über Netzverfügbarkeit, Verbindungsqualität, Gesprächsaufbauzeit, Gesprächshaltezeit und vieles mehr
- ◆ Gleichstrom- (12 V) oder Wechselstromversorgung
- ◆ Navigationsbetriebsarten für Indoor-Messungen

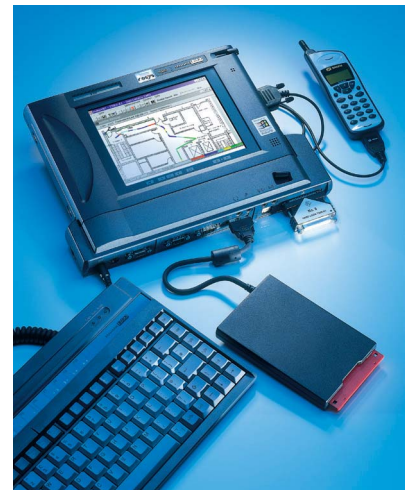
Systemaufbau

Die Systeme nutzen die Intelligenz der Funktelefone, d.h. sie tasten selbsttätig die möglichen Betriebsfrequenzen des Funkdienstes ab. Die Messungen finden nicht nur im Gesprächsmodus (dedicated mode) statt, sondern auch im Ruhezustand der Mobiles (RxQual Idle Mode). Das hat den großen Vorteil, dass Qualitätsmessungen in Verbindung mit einem digitalen Testsender wie dem R&S TS9953 (siehe Seite 435) durchgeführt werden können, also keine vollwertige Basisstation vorausgesetzt wird.

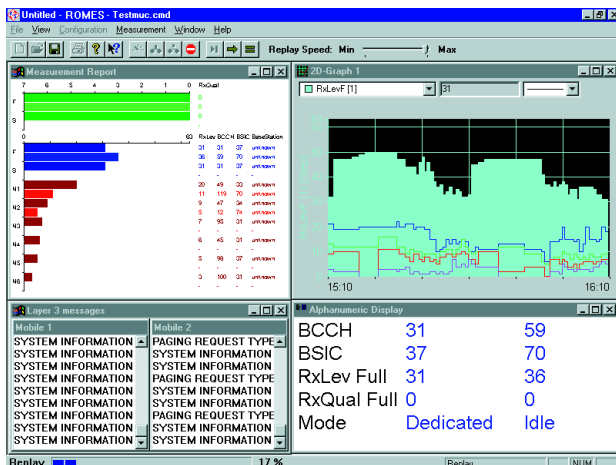
Die Test Mobiles werden modifiziert, um wichtige Messfunktionen zu realisieren. Mit den Test Mobiles können auch Messungen an den Zellengrenzen durchgeführt werden (Camp Mode). Darüber hinaus können die Mobiles für hohe Messgenauigkeit kalibriert werden. Der eingebaute GPS-Empfänger kann für Situationen, in denen kein GPS-Empfang über Satellit möglich ist, etwa in Tunnels, durch ein Travepilot- bzw. ein Sensorsystem ergänzt werden.

Software

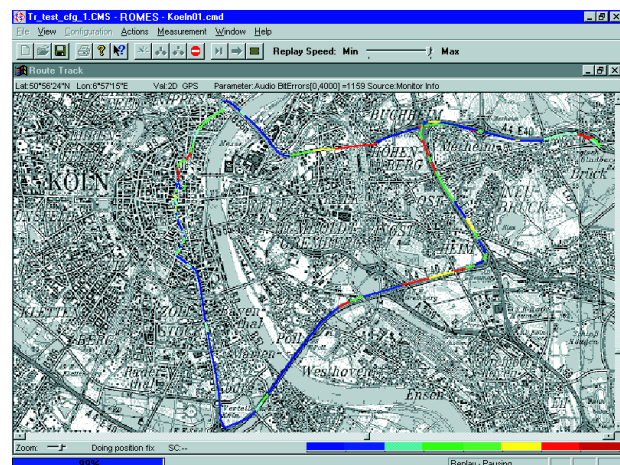
R&S TS9951 verfügt nicht nur über eine außergewöhnliche Hardware, sondern auch über eine sehr spezielle Software, die weit mehr als die üblichen Möglichkeiten bietet. Zusätzlich zu der Anzeige der Standardparameter (wie RxQual und RxLev, SSI, etc.) ermöglicht dieses System auch die grafische Auswertung von Daten und deren kartografische Darstellung.



R&S TS9951 für Indoor-Messungen (Foto 43409-4)



Vier typische Messfenster im „Replay Mode“



Ganzbildarstellung des Fensters „Route Track“ mit einer kompletten DAB-Messfahrt



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM-Interferenz-Analyser ROGER (R&S TS9958)

Schnelle und einfache Erfassung von CO- und Nachbarkanalinterferenzen für den mobilen Einsatz

Foto 43386-3



Kurzbeschreibung

Das GSM-Interferenz-Messsystem R&S TS9958 ist eine extrem praktische Lösung für die mobile und vollautomatische Messung von Gleichkanalinterferenzen und damit für eine einfache Analyse.

ROGER besteht aus:

- ◆ dem Messempfänger R&S TS55-RX
- ◆ bis zu vier Test-Mobiltelefonen verschiedener Hersteller
- ◆ einem GPS-Empfänger
- ◆ einem Steuerrechner, bestückt mit A/D-Wandlerkarte und Signalverarbeitungskarte

Der Messempfänger R&S TS55-RX befindet sich im Steuerrechner, wodurch Gewicht und Größe von ROGER recht klein ausfallen. Das Messsystem verwendet die Mess-Software R&S ROMES3, dadurch ist moderne Bedienung und Wiederverwendung von Positionsdatenquellen und Mobiltelefon-Anbindungen selbstverständlich. So ermöglicht diese Software durch den Einsatz eines Indoor-Moduls sogar das Erfassen von Interferenzen in Gebäuden.

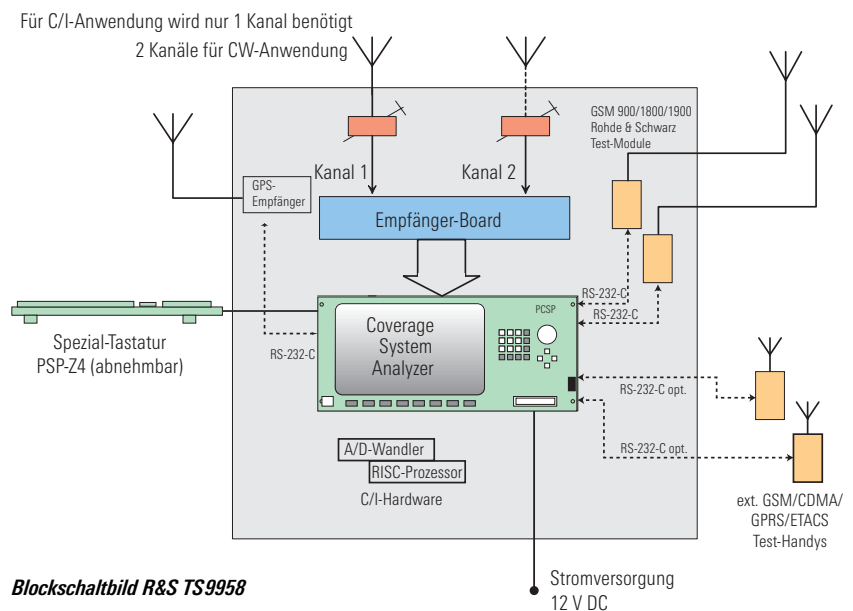
ROGER kann optional mit einer Wegtriggung versehen werden, so dass es neben dem Einsatz als Interferenzmess-

gerät auch Aufgaben der klassischen Versorgungsmessung übernehmen kann. Insbesondere die Möglichkeit zur Erweiterung mit bis zu acht zusätzlichen Mobiltelefonen unterschiedlicher Standards (GSM900/1800, CDMA, GPRS) erlaubt die platz- und kostensparende Lösung verschiedener Aufgaben mit einem Gerät.

Hauptmerkmale

- ◆ Vollautomatische Messungen, keine manuelle Bedienung erforderlich
- ◆ Durch mobile Messungen werden Interferenzen überall erfasst

- ◆ Schnelle und einfache Auswertung der Interferenzquelle
- ◆ Für alle GSM/GPRS-Netze mit Hopping oder Non-Hopping-Kanälen
- ◆ Zuverlässige mobile C/I-Messungen nicht nur durch Experten möglich
- ◆ Schnelle und zuverlässige grafische Auswertung
- ◆ Ein MUSS für GPRS-Netze auf Grund der hohen Datenübertragungsraten
- ◆ Drastische Reduzierung der Messkosten
- ◆ Identifizierung des echten Störers in Sekundenschnelle



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM Interference Analyzer ROGER (R&S TS9958)

Arbeitsweise

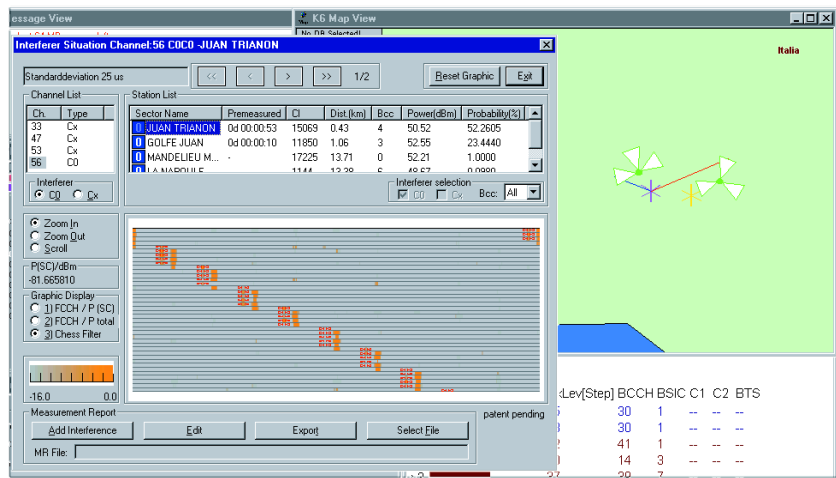
Bereits nach kurzer Konfiguration von ROGER kann die Messfahrt beginnen, wobei der Messablauf automatisch von bis zu vier Mobiltelefonen gesteuert wird, das Bedienen des Systems während der Fahrt also entfällt. Hohe Fahrgeschwindigkeiten verkräftet ROGER ausgezeichnet. Die Interferenzmessungen laufen in drei Stufen ab:

- ◆ Feststellen von Interferenzen
- ◆ Messen gestörter/störender Signale
- ◆ Zuordnen dieser Signale zu den aus-sendenden Basisstationen

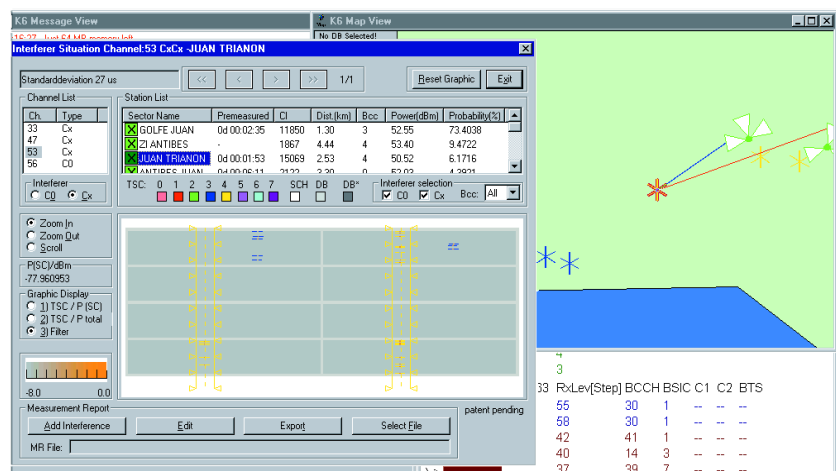
Die gefundenen Signale lassen sich schon während der Messfahrt oder danach auf einem herkömmlichen PC den Basisstationen zuordnen.

Signaldarstellung

Signaldarstellungen für zwei Messmodi stehen zur Verfügung: für CO-(BCCH)- oder für Cx-(TCH)-Messungen. Aus dem gestörten Signalgemisch filtert ROGER zum Identifizieren von CO-Trägern Frequency-Correction-Bursts (FCCHs) und stellt sie dar. Die Zeitachse dieser Messung ist ähnlich wie bei einem Fernseh-bildschirm in Zeilen aufgeteilt, wobei der Zeilenumbruch so erfolgt, dass benachbarte FCCHs eines M51-Rahmens (51 TDMA-Frames) senkrecht untereinander stehen. Aufgrund des Idle-Bursts am Ende der M51-Rahmenstruktur ergibt sich für jeden gefundenen CO-Träger eine treppenförmige Struktur. So erscheint in der Grafik des CO-Kanals der Serving Cell (SC) eine Treppenstruktur mit den FCCHs der SC selbst und weitere Strukturen bei CO-Interferenzen. Im Analysefenster für Nachbarkanäle oder TCH-Kanäle der SC



PCSD-K6-Darstellung der Auswertung (hier BCCH (CO) mit Störung durch einen anderen BCCH (CO))



PCSD-K6-Darstellung der Auswertung (hier TCH (Cx) mit Störung durch einen anderen TCH (Cx))

bedeutet jede Treppenstruktur, dass CO-Störungen aufgetreten sind.

Die Cx-Messung analysiert das Signal-gemisch umfassender. Dabei werden Synchronisations-, Dummy-Burst- und Trainingssequenzen gefiltert und nach Zeitschlitten gruppiert visualisiert. Die Zeitraster, in denen die gemessenen Sequenzen verschiedener Basisstationen (BS) liegen, entsprechen zwei senkrechten Streifen in der Cx-Darstellung, die für verschiedene Sender horizontal verschoben sind.

Eine Interferenz ist sofort zu erkennen, wenn neben den beiden SC-Streifen weitere Streifen dargestellt sind. Die ausgewählten Signale schwanken bei einer mobilen Messung wegen Fading, Reflexionen und weiteren externen Einflüssen, so dass verschiedenste Signalmuster entstehen. Aus diesem Grund bereitet ROGER die Interferenzana-lyse grafisch auf, weil das menschliche Auge komplexe Muster mit hoher Zuverlässigkeit analysieren kann.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM Interference Analyzer ROGER (R&S TS9958)

Basisstationen schnell identifiziert

Für das Zuordnen von Störungen zu den in Frage kommenden Basisstationen wird eine für jede BS charakteristische Eigenschaft herangezogen: die erwarteten Ankunftszeiten spezieller Signale am Messgerät. Sie werden aus der Messposition, der erwarteten Sendezeit und dem Standort der BTS ermittelt. Bei Anwahl einer BTS wird die erwartete Ankunftszeit ihrer Signale als Schablone auf die Sequenzgrafik gelegt. Stimmt die Lage dieser Schablone mit einem gemessenen Signal überein, kann dieses der gewählten Station zugeordnet werden. Bei Cx-Messungen reduzieren sich die in Frage kommenden Basisstationen um

den Faktor acht auf diejenigen, bei denen der Basisstations-Farb- und Trainingssequenz-Code identisch sind. Die selektierte BS wird zusätzlich auf einer Karte dargestellt, wodurch sich die Ausbreitungsbedingungen von Server und Interferer vergleichend einschätzen lassen.

Leistungsbestimmung

In den oben genannten Interferenzdiagrammen sind die Leistungswerte durch entsprechende Farbwerte gekennzeichnet, wodurch die Störung prinzipiell beurteilt werden kann. Für Optimierungsmaßnahmen stellt das Messsystem den dynamischen C/I-Wert nach dem Markieren der SC- und Interferer-Signale basisstati-

onsspezifisch bereit. Die gemessenen und gemittelten Leistungswerte können visualisiert und bei Bedarf modifiziert werden. Eine solche Modifikation erlaubt es, die bei mobiler Messung vorhandene Dynamik der Störungen zu bewerten. Die Ergebnisse der Leistungsanalyse werden schließlich in einer Datei gespeichert und ein Messreport der analysierten Interferenzen erzeugt. Letzterer kann die Basis für Änderungen in der Netzplanung sein.

Technische Kurzdaten

Steuerrechner

Prozessor	AMD K6, 300 MHz minimum
RAM	32 MByte (Standard), mit PSP-B2 erweiterbar auf 64 MByte 512 kByte Cache
Festplatte	1,6 GByte minimum
Laufwerk	1,44 MByte, 3 ¹ / ₂ "
Betriebssystem	MS-Windows Version 98
Test- und Mess-Software	LabWindows/CVI

Display

PSP2	ohne
PSP7	LCD Farbmonitor, 8,4", blendfrei
Auflösung	VGA-Standard: 640 x 480 Pixel 1280 x 1024, 1024 x 768, 800 x 600, 640 x 480 Pixel, 2 MByte Bildspeicher

Schnittstellen

Intern	ISA, 3 x 16 bit
Extern	
IEC/IEEE	IEEE488.2, kompatibel mit NI TNT
Seriell	2 x RS-232-C
Drucker	Centronics LPT1 (ECP, EPP)
PCMCIA	Release 2.0, Type III, Stecker
Tastatur, Maus	5-polig DIN, 5-polig PS/2

Interferenzmessungen

Erfassung und Analyse von CO- und Cx-Interferenzen	GSM 900, GSM (DCS) 1800 und GSM (PCS) 1900 Netze
Triggerung auf Interferenzen	im CO (BCCH), Cx (TCH) und optional im Nachbarkanal der Serving Cell (SC) automatisch oder manuell für 1 bis 4 GSM-Test-Mobiltelefone

Dynamikanzeige

Art der Interferenz	Insgesamt ¹⁾	Bezogen auf SC ²⁾
CO – CO	–16 dB...0 dB	–13 dB...3 dB
Cx – CO	–16 dB...0 dB	–13 dB...3 dB
Adj – CO	–8 dB...0 dB	–8 dB...8 dB
CO – Cx	–8 dB...0 dB	–10 dB...6 dB
Cx – Cx	–8 dB...0 dB	–10 dB...6 dB
Adj – Cx	–8 dB...0 dB	–8 dB...8 dB

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5°C...+45°C
Betriebstemperaturbereich	0°C...+50°C
Stromversorgung AC	100 V...120 V ±10%, 50 Hz...400 Hz 220 V...240 V ±10%, 50 Hz...60 Hz DC, 12 V
Stromversorgung DC	300 W typ. (12 V DC/25 A)
Max. Leistungsaufnahme	500 mm x 200 mm x 800 mm, 19,8 kg
Abmessungen (B x H x T), Gewicht	

Bestellangaben

GSM Interference Analyzer ROGER	R&S TS9958	1132.2506.02
--	------------	--------------

Optionen

Zusätzliche externe GSM/GPRS-Test-Mobiltelefone	auf Anfrage
---	-------------

1) Bezogen auf die Gesamtleistung im zugrundeliegenden Zeitschlitz.

2) Bezogen auf einen durchschnittlichen Leistungspegel der Serving Cell, gemessen unmittelbar vor und nach dem Auftreten der Interferenz.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM-Testsendersystem R&S TS9953

Optimale Platzierung von Basisstationen bei Frequenz- und Netzplanung

Foto 42659-7



Kurzbeschreibung

Planung von Basisstationen

Zur optimalen Platzierung einer Basisstation (BTS) werden komplexe Frequenzplanungs-Werkzeuge eingesetzt. Dieser Aufwand – besonders für Aufgaben wie das Einholen von Genehmigungen, Mietverträge, usw. – ist sehr hoch. Daher muss der GSM-Netzbetreiber die Sicherheit haben, dass der errechnete Standort für die Installation einer BTS geeignet ist.

R&S TS9953 erfüllt alle Anforderungen

- ◆ Unmodulierter Sender: mit einem Messempfänger gemessene CW-Daten dienen als Feedback bzw. zur Kalibrierung von Frequenzplanungssystemen
- ◆ Modulierter Sender: für Messaufgaben in der Netzoptimierung sendet das System als modulierendes Signal eine BCCH-Bitsequenz aus, auf die sich ein GSM-Test-Mobile synchronisiert. Die Werte für RxLev und RxQual werden mit geeigneten Test Mobiles gemessen (R&S TS95XMO, R&S TS95MMx).

Am ermittelten Standort wird auf einem stabilen Stativ oder einem Kleinmast (Höhe 5,4 m) eine GSM-Antenne mit entsprechender Ausrichtung und Down tilt aufgebaut. Ein 20-W-Verstärker speist über ein HF-Kabel die Antenne.

Der Verstärker verfügt über einen eingebauten HF-Oszillator mit vorgeschaltetem GMSK-Modulator. Eine im Sender gespeicherte BCCH-Test-Sequenz liefert das modulierende Signal. So simuliert der Testsender eine Basisstation auf dem Downlink.

Wenn der theoretisch ermittelte Standort für eine BTS nicht geeignet ist, kann das Messteam mit dem R&S TS9953 leicht einen alternativen Standort testen. Die dort ermittelten Messdaten lassen sich dann von der Frequenzplanung nachträglich bestätigen.

Hauptmerkmale

- ◆ Modulares Sendersystem
- ◆ HF-Verstärker, CW-Sender (Generator, Verstärker), GSM-Testsender (Modulator, Generator, Verstärker)
- ◆ Günstiges HF-Leistungsspektrum: 2 W, 20 W, 50 W (auf Anfrage)
- ◆ 2-W-GSM-Testsender als Steuersender für nachgeschalteten Booster
- ◆ Einfachste Bedienung
- ◆ Eingebaute Anzeige für Vorlauf, Rücklauf, VSWR
- ◆ Robuste Gehäuseausführung inkl. Transportschutz
- ◆ Umfangreiches, nützliches Zubehör (Wetterschutz, Stative, Antennen, Kabel, Leistungsmesser, Notstromaggregat)

R&S TS-TX9 und R&S TS-TX18

Für Testaufgaben innerhalb Gebäuden oder auch in Mikrozellenstrukturen bietet Rohde & Schwarz handliche Testsender mit 2-W-Ausgangsleistung an. Die Geräte können über eingebaute Akkus oder über ein externes Netzgerät betrieben werden. Auch die Kleinsender verfügen über den eingebauten GMSK-Modulator/Oszillator. Über die serielle Schnittstelle kann eine geeignete BCCH-Sequenz eingespielt werden. Die 2-W-GMSK-Sender gibt es in zwei Ausführungen:

- ◆ R&S TS-TX9 für GSM900, GSM-R, GSM-E
- ◆ R&S TS-TX18 für GSM1800

Der 2-W-GSMK-Sender R&S TS-TX9/TS-TX18 kann auch als Steuersender für nachgeschaltete HF-Booster eingesetzt werden.



Kleinsender R&S TS-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM-Testsendersystem R&S TS9953

R&S TS9953 für UMTS/WCDMA

Für ein erstes „Kennenlernen“ der realen Ausbreitungsbedingungen in zukünftigen UMTS/WCDMA-Netzen steht ein HF-Verstärker mit 20 W zur Verfügung, der auf Grund seines großen Frequenzbandes (800 MHz...2.700 MHz) auch für die nächste Generation von Mobilfunknetzen geeignet ist. Dieser Verstärker kann von einem WCDMA-geeigneten Generator (z.B. SME03E, SMIQ von Rohde&Schwarz) angesteuert werden und liefert dann ein Signal, das mit einem herkömmlichen Ver-

sorgungsmesssystem (z.B. R&S TS9955) gemessen werden kann. Für die Rohde&Schwarz Testempfänger ESVD/ESVB steht ein geeigneter Konverter zur Frequenzbanderweiterung zur Verfügung.

BCCH-Editier-Software R&S TS53-K

Mit der Software R&S TS53-K1 können individuelle BCCH-Bit-Sequenzen sehr einfach hergestellt werden. Die Software läuft auf einem PC, Laptop oder Notebook

unter Windows 9x, NT oder 2000 und mit allen R&S TS9953-Systemen.

Über eine serielle Schnittstelle wird die Sequenz auf die Modulatoren aufgespielt.

Technische Daten

Frequenzbereich

R&S TS-AMPG	935,2 MHz...959,8 MHz Kanäle 1 ... 124
R&S TS-AMPD	1805,2 MHz ... 1879,8 MHz Kanäle 512 ... 885
R&S TS-TX9	921 MHz ... 959,8 MHz (inkl. GSM-R und GSM-E)
R&S TS-TX18	1805,2 MHz ... 1879,8 MHz Kanäle 512 ... 885
Kanalraster	200 kHz
CW-Modus	unmodulierter Träger
GMSK-Modulationsart	BCCH-Sequenz max. 8 Mbit

Frequenzeinstellungen

R&S TS-AMPG, R&S TS-AMPD R&S TS-TX9, R&S TS-TX18	dekadischer Schalter mit Softkeys, Anzeige auf LCD
---	---

Frequenz

im Betriebstemperaturbereich	± 0,1 ppm
Kurzzeit	± 5,0 x 10 ⁻¹⁰ /s
Langzeit	± 2,0 x 10 ⁻⁹ /d ± 0,5 x 10 ⁻⁶ /a nach 30 Tagen Betrieb

Ausgangsleistung

R&S TS-AMPG, R&S TS-AMPD	43 dBm; ±1 dB (für 1-dB-Kompression)
R&S TS-TX9, R&S TS-TX18	33 dBm; ±1 dB (für 1-dB-Kompression)
Oberwellen- u. Nebenwellenabstand	>50 dBc
Überlastabschaltung	automatisch
Servicestecker für Datenübertragung	Sub-D-9

HF-Anschluss

R&S TS-AMPG, TS-AMPD, TS-UMTS R&S TS-TX9, R&S TS-TX18	N-Buchse als Ein-/Ausgang SMA-Stecker
--	--

UMTS-Verstärker

R&S TS-UMTS	800 MHz...2700 MHz
Ausgangsleistung	20 W (25 W typ.)
Verstärkung	40 dB (min. ±1,2 dB)
VSWR-Eingang	1,8 (max.)

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	R&S TS-AMPG, TS-AMPD, TS-UMTS R&S TS-TX9, R&S TS-TX18	-10°C ... +40°C +5°C ... +45°C
Spannungsversorgung	R&S TS-AMPG, TS-AMPD, TS-UMTS R&S TS-TX9, R&S TS-TX18	230 V AC (47 Hz ... 63 Hz) 7,2 V Akku
Gehäuse	R&S TS-UMTS R&S TS-AMPG, R&S TS-AMPD R&S TS-TX9, R&S TS-TX18	19"/2 HE / Tiefe 300 mm 19"/3 HE / Tiefe 460 mm
Abmessungen in mm (B x H x T)		84 x 260 x 35
Gewicht		ca. 700 g

Bestellangaben

R&S TS9953-System

GSM900 Verstärker mit internem GMSK-Modulator	R&S TS-AMPG	1070.5689.05
GSM1800 Verstärker mit internem GMSK-Modulator	R&S TS-AMPD	1072.1051.05
GSM900 Sender mit internem GMSK-Modulator	R&S TS-TX9	1090.8460.02
GSM 1800 Sender mit internem GMSK-Modulator	R&S TS-TX18	1090.8477.02
Editor-Software zur Erzeugung von BCCH-Bit-Sequenzen auf einem PC	R&S TS53-K1	1117.5714.02
UMTS-Verstärker	R&S TS-UMTS	1148.1804.02

Empfohlenes Zubehör

Transportkoffer und Regenschutz	R&S TS-SUIT	1070.5908.04
Transportkoffer	R&S TS-SUIT	1070.5908.02
GSM900 Sendeantenne	R&S HF065D1	4044.1508.02
GSM1800 Sendeantenne	R&S HF065E1	4043.8509.02
Stativ 4 m hoch	R&S TS-MAST	1070.5708.02
Kleinmast 5,4m hoch	R&S TS-MAST	1070.5708.04
Antennenkabel 7m	R&S TS-CABL	1070.5714.02
Notstromaggregat	R&S TS-AGGR	1070.5737.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Auswerte-Software R&S ROSEVAL

Leistungsstarke Auswerte-Software für Feldstärkeanalyse

Kurzbeschreibung

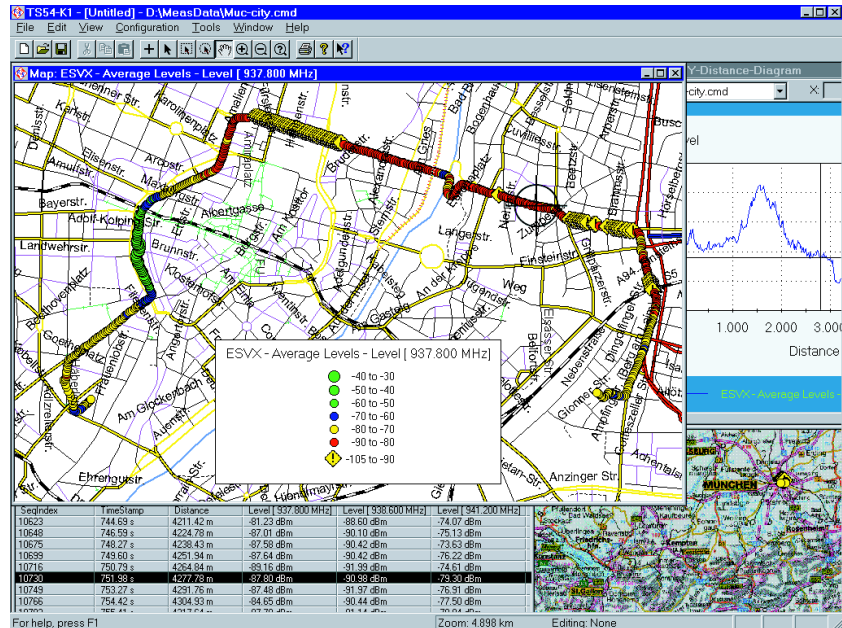
Die leistungsstarke Auswerte-Software R&S TS9954 „Roseval“ (Rohde & Schwarz Evaluation Software) ist hervorragend geeignet, alle Messdaten von Datenerfassungssystemen (Systeme R&S TS9951 oder R&S TS9955) mit unterschiedlichen Methoden zu analysieren.

Mit Hilfe dieser Software kann der Anwender hohe Netzqualität während des Aufbaus, der Optimierung, Service und Wartung seines Netzes sicherstellen. Als eine Anwendung unter Windows ist diese Software einfach zu bedienen und kann auf jedem Standard-PC installiert werden. Das modulare Konzept kann an die gängigsten digitalen Netze wie GSM, ETACS und CDMA angepasst werden.

Für geografische Auswertungen wird als Teil dieses Software-Pakets die bekannte GIS-Software MAPINFO® eingesetzt. Die volle Stärke dieser eingebetteten Software offenbart sich bei der Erstellung neuer, kundenspezifischer Schichten.

Hauptmerkmale

- ◆ Erstellung strukturierter Meta-Dateien
- ◆ Sehr effiziente Auswertung durch die Verwendung gefilterter und selektierter Daten
- ◆ Effiziente Dateiverwaltung der Messdaten (zentraler Server)



Grafische Darstellung von RxLev und RxQual entlang einer Wegstrecke

- ◆ Schneller Zugang zu allen lokalen, temporären Daten
- ◆ Frei definierbare Beschriftungen und Kommentare
- ◆ Begrenzung der Auswahl und Auswertung einer Vielzahl von Messdaten in der Datenbank nur durch die Ressourcen des Systems
- ◆ Exakter Bezug der Messpunkte auf die Messeinrichtung, von der sie stammen
- ◆ Statistische Auswertung und kartografische Darstellung
- ◆ Jedem Signal kann eine Vielzahl von Attributen (Farbe, Symbole, Muster, Bereiche) für eine optimale Veranschaulichung der Parameter zugewiesen werden
- ◆ Datenauswahl und Auswertung in SQL-(Structured Query Language) Abfragesprache
- ◆ Frei definierbare abgeleitete Signale
- ◆ Globale Datenauswahl (interaktiv und SQL)
- ◆ Eine spezielle, teure Hardware ist nicht erforderlich (empfohlen ist ein Pentium-Rechner 300 MHz oder höher)

Technologien

Die Software unterstützt die wichtigsten digitalen Netztechnologien und die Messempfänger R&S ESVx.

- ◆ CW, Feldstärke-Messempfänger R&S ESVx
- ◆ GSM 900/1800/1900 Test Mobile, Signalisierung
- ◆ ETACS Test Mobile, Signalisierung
- ◆ CDMA Test Mobile, Signalisierung
- ◆ CIR-Analyse (Kanalimpulsantwort)
- ◆ C/I (Träger/Störabstand)



Contents Overview

Chapter Overview

Type Index

R&S Addresses



R&S UMTS PN-Scanner

Drive test equipment for network planning, design, installation, optimization, quality assurance and service



Photo 43835-3

Brief description

The PN scanner is embedded in the modular software R&S ROMES3. It consists of a dedicated driver, which has to be installed in the basic R&S ROMES 3 software (see data sheet R&S ROMES 3, PD 0757.6679).

R&S ROMES3 is based on a modular system concept, allowing any type of data to be collected and analyzed. Any sensor (e.g. test receiver, test mobile or GPS receiver) capable of result transfer to a PC or Laptop can be used. This opens a wide range of use, from measurements in mobile radio to almost any kind of exotic application. The modular concept enables the implementation of very small systems and high performance systems alike. And it makes the software future-proof, as it can easily be extended to accommodate up coming technologies.

Main features

- ◆ Automatic PN code (node b) detection and analysis
- ◆ Signal strength measurement for different networks (UMTS, GSM, IS95, ...)
- ◆ Full spectrum analyzer function available
- ◆ Coverage measurement software Romes3 as a modular base
- ◆ Standard R&S ESPI Test Receiver or R&S FSP Spectrum Analyzer as RF front end

- ◆ GPS integrated
- ◆ Laptop or system controller application
- ◆ 120 dBm sensitivity

R&S UMTS PN scanner can be configured to five packages

Laptop configuration for PN scanning

- ◆ Laptop equipped with PCMCIA IEEE bus interface or LAN interface (recommended)
- ◆ R&S FSP (spectrum analyzer) or R&S ESPI (test receiver)
- ◆ GPS system (e.g. Garmin mouse)
- ◆ Measurement software R&S ROMES3 with PN scanner option

Laptop configuration for CW measurements

- ◆ Laptop equipped with PCMCIA IEEE bus interface or LAN interface
- ◆ R&S ESPI (test receiver) with preselector
- ◆ GPS system (e.g. Garmin mouse)
- ◆ Measurement software R&S ROMES3 with PN scanner option

Laptop configuration for CW measurements and PN scanning

- ◆ Laptop equipped with PCMCIA IEEE bus interface or LAN interface
- ◆ R&S ESPI (test receiver)
- ◆ GPS system (e.g. Garmin mouse)
- ◆ Measurement software R&S ROMES3 with PN scanner option

Process controller configuration for PN scanning

- ◆ Process Controller R&S TSPC2 equipped with network interface
- ◆ External 15,1" LC display
- ◆ R&S FSP (spectrum analyzer) or R&S ESPI (test receiver)
- ◆ Inertial GPS navigation system
- ◆ Power supply control unit
- ◆ Measurement software R&S ROMES3 with PN scanner option

High performance system for PN scanning and CW measurement

- ◆ System Process Controller R&S TSPC2 equipped with network interface
- ◆ External 15,1" LC display
- ◆ R&S ESPI (test receiver)
- ◆ Inertial GPS navigation system with distance trigger unit and external distance pulse generator
- ◆ Power supply control unit
- ◆ Measurement software R&S ROMES3 incl. PN scanner and CW option

Software user interface

A core unit is acting as a shunting station. It transfers the data from the external hardware via the driver to the result file and to the displays. In general two different display types are supported, one is the general view e.g. 2 D-chart, alpha or map view, the other is the technical specific view, e.g. GSM measurement report, PN-Scan view etc. In addition post



Contents Overview

Chapter Overview

Type Index

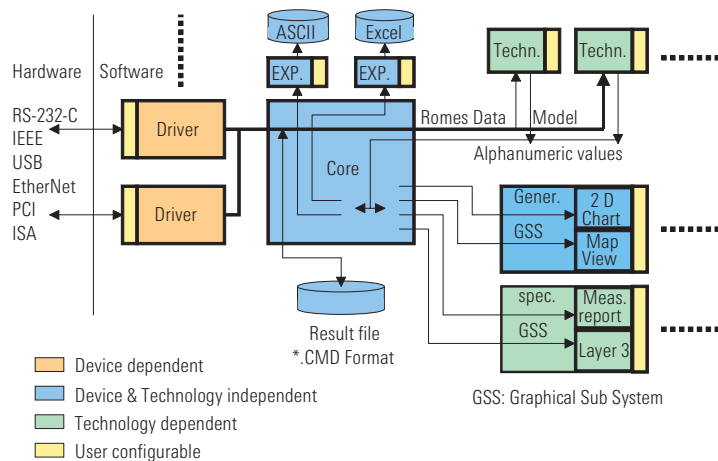
R&S Addresses



R&S UMTS PN-Scanner

processing of our data with an external tool e.g. Excel is possible.

A comfortable, freely definable export function and a lot of specific exports are also available. Upgrading to new hardware is easy. Only a new driver has to be installed by the user.



Specifications

General	RSSI of received channel
P-SYNC	Graphical display of correlation result Relative power of detected peaks Time delay of detected peaks
P-CPICH	Code group Scrambling code Total power of CPICH Parameters per scrambling code

Result	Description	Specification
RSCP	Received signal code power	TS 25.215; 5.1.1
SIR	Signal to interference ratio	TS 25.215; 5.1.3
ISCP	Interference signal code power	TS 25.215; 5.1.3
E_c/N_0	The received energy per chip divided by the power density in the band	TS 25.215; 5.1.6

Parameters per identified peak per Scrambling Code:

Result	Description	Specification
Power	Power of identified peak	—
Time	Relative time of arrival	—

Code channel power	code channel power of code channels spreading factor
Spectrum	Spectrum of channel Spectrum History of channel

Update rates

Update rates depend on three general aspects:

- ◆ Required measurements
- ◆ Number of node Bs and reflections in the air PC
- ◆ Performance

The following table represents typical update rates on a Pentium III 750 MHz System. The calculations were done with Version ROMES 3.16 and 15 UMTS Slots.

	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Raw Data	✓	✓	✓	✓	✓	✓
P-SYNC		✓	✓	✓	✓	✓
P-CPICH			✓	✓	✓	✓
Peaks					✓	✓
# Node Bs	—	4	1	4	1	4
Update [s]	0.7	0.9	1.2	1.5	1.4	1,8

Dynamic Ranges

C-PICHs are analyzed successfully up to the following values:

E_c/N_0	−20 dB
RSCP	−100 dBm

Ordering Information

Laptop Configuration

Laptop Computer	R&S TS951PC	1070.5872.10
IEC625/IEEE-488 PCMCIA type II card	R&S TS-IEC	1042.0970.02
GPS Navigation System	R&S TS95GPS	1090.8348.02
EMI Test Receiver ¹⁾	R&S ESPI3	1142.8007.03
Option preselector for R&S ESPI ²⁾	R&S ESPI-B2	1129.7498.02
LAN Interface 10/100 BaseT for R&S FSP/R&S ESPI	R&S FSP-B16	1129.8042.02
OCXO 10 MHz for R&S FSP/R&S ESPI	R&S FSP-B4	1129.6740.02
Power Supply 12 V DC	R&S TS-HW	1042.5771.02
Documentation of Calibration Values Trigger for Coverage Measurements with R&S FSP/R&S ESPI3	R&S ESPI-K50	1106.4386.02
CW Driver for R&S ESPI	R&S TS5K10E	1143.8198.02
Synchronization Unit for UMTS PN Scanner	R&S TS-PNSY	1114.4817.00
R&S ROMES3 UMTS PN Scanner Software Driver for UMTS	R&S TS5-C50C	1063.0579.02
Basic Measurement Software	R&S TS5K00	1143.7991.02
R&S ROMES3	R&S TS54-K1	1117.5495.02
Evaluation Software R&S Roseval		

UMTS High Performance System

System Controller, LC-Display and Interfaces		
System Process Controller	R&S TSPC2	4049.9571.00
High-performance GPIB Interface	R&S TS-IEC	1042.1276.02
RS-232-C Interface ³⁾	R&S TS95SER	1029.5871.02
Network Adapter	R&S TS95NET	1029.7997.02
15,1" TFT-Display	R&S TS-LCD1	1064.5800.02
19" Rack for R&S TS9955 (15 HU)	R&S TS955RA	1053.5590.02
Measurement Cable Set for R&S TS9955	R&S TS955KS	1042.9631.02
Hardware Integration into rack for TS9955	R&S TS955HI	1053.5603.02

All other options as in the Laptop configuration

¹⁾ R&S FSP can replace R&S ESPI for PN Scan only, no CW use

²⁾ Factory installation only for R&S ESPI

³⁾ For System Process Controller R&S TSPC2.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Kurzbeschreibung

Anwendung

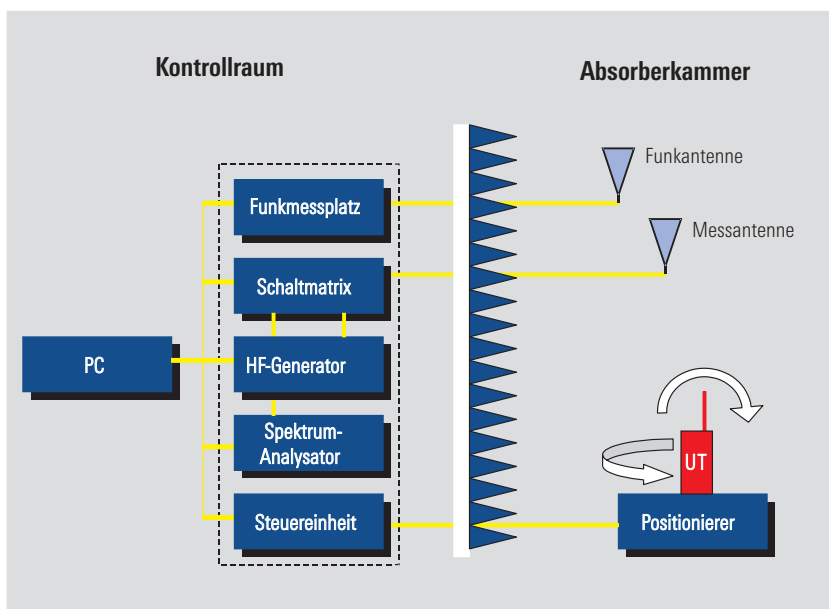
R&S TS9970 dient zur Bestimmung wichtiger Hochfrequenzeigenschaften drahtloser Kommunikationsgeräte unter realistischen Betriebsbedingungen. Neben dem räumlichen Abstrahlverhalten der Geräteantenne lassen sich auch Empfängerparameter wie Signal-Rauschabstand oder die Bitfehlerrate in Abhängigkeit von der Prüfungsorientierung bestimmen. Das R&S TS9970 kann sowohl im Rahmen der Gerä-

teentwicklung als auch bei der Typzulassung effizient eingesetzt werden.

Aufbau

- ◆ Der Kommunikationstester zusammen mit der Kommunikationsantenne dient zum Aufbau einer Funkverbindung mit dem Prüfling
- ◆ Die eigentliche Messantenne wird je nach durchzuführender Messung entweder mit dem Spektrumanalysator, dem HF-Generator oder dem Kommunikationstester über eine Schaltmatrix verbunden

- ◆ Der Prüfling befindet sich auf einer Positioniereinheit, die über einen Controller ferngesteuert wird. Das zusätzliche Einbringen einer Kopf- oder Körperrückbildung ist ebenfalls möglich
- ◆ Ein zentraler Steuerrechner mit der notwendigen Software sorgt für einen automatischen Messablauf mit entsprechender Dokumentenerstellung
- ◆ Um Freiraumbedingungen simulieren zu können, ist als Prüfumgebung eine geschirmte Vollabsorberkabine oder eine vergleichbare Testzelle notwendig (z.B. R&S M-LINE)



R&S TS9970: Blockschaubild

Hauptmerkmale

- ◆ Ermittlung des räumlichen Abstrahl- und Empfangsverhaltens des Prüflings
- ◆ Besonders geeignet für Prüflinge mit integrierter Antenne
- ◆ Überprüfung wichtiger HF-Eigenschaften über die Luftschnittstelle
- ◆ Automatische Durchführung der Messungen und Analyse der Messergebnisse
- ◆ Auch als Erweiterung für EMV-Labors verfügbar



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Performance Testsystem R&S TS9970

Systemvarianten

Var. 01 Basissystem

Hauptkomponenten:

- ◆ Signalgenerator
- ◆ Spektrumanalysator
- ◆ Positioniereinrichtung
- ◆ Kommunikationstester
- ◆ Relais-Schalteneinheit
- ◆ HF-Eichleitung
- ◆ Mess- und Kommunikationsantennen
- ◆ Systemsoftware

Var. 02 Systemerweiterung für EMV Systeme

Da in bestehenden EMV-Systemen ein Großteil der im R&S TS9970-Basissystem eingesetzten Geräte häufig bereits vorhanden sind, kann auf diese Ausstattung zurückgegriffen werden. Rohde & Schwarz bietet für diese Fälle ein individuelles Upgradepaket an.

Standards

Fast jeder digitale und analoge Funkstandard lässt sich in das System einbinden. Es muss nur ein geeigneter Kommunikationstester zur Verfügung stehen. Folgende Standards werden durch die bei Rohde & Schwarz entwickelten Tester unterstützt:

TACS, AMPS	R&S CMS52/54	0840.0009.52/54
GSM900/1800/1900	R&S CMD55/65	1050.9008.05/65
DECT	R&S CMD60/65	1050.9008.60/65
CDMA, D-AMPS	R&S CMD80	1050.9008.84
D-AMPS	CR&S MD80	1050.9008.84

Die Einbindung des universellen Kommunikationstesters R&S CMU in das R&S TS9970 ist ebenfalls möglich. Realisierungen für andere Standards auf Anfrage.

Messparameter

- ◆ Bitfehlerrate (Bit Error Rate)
- ◆ Effektive Strahlungsleistung (ERP) oder effektive isotrope Strahlungsleistung (EIRP)
- ◆ Übertragungseigenschaften wie z.B. RXQUAL, RXLEV, etc.
- ◆ Signal-Rauschabstand (S/N) am Empfängereingang etc.

Systemsoftware

Hauptmerkmale

- ◆ Standardtestprozeduren zur Messung einer 3D-Richtcharakteristik über das Volumen einer Kugel oder Halbkugel
- ◆ Standardtestprozeduren zur Messung einer 2D-Richtcharakteristik (Azimuth-Diagramm)
- ◆ Einstellung aller Messparameter über die Software-Bedienoberfläche
- ◆ Automatische Auswertung der Messergebnisse (bezogen auf Grenzwerte, z.B. nach GSM, DECT, etc.)
- ◆ Grafische und tabellarische Darstellung der Messergebnisse
- ◆ Automatische Testreportgenerierung
- ◆ Erweiterbar auf Messungen nach Betrag und Phase (Netzwerkanalyse)

Technische Daten

Betriebstemperatur	+15°C...+40°C
Relative Luftfeuchtigkeit	95% relative Luftfeuchte bei 40°C
Elektrischer Anschluss	110 V AC, 230 V AC
Zertifizierung	CE, VDE
Das System wird in einem 19"-Rack geliefert	

Zubehör

Messumgebung	R&S M-LINE
Steuerrechner	R&S TS-PCS
Steuerrechner im Rack integriert	R&S PSM 17
Künstlicher Kopf	R&S TS-HEA
Künstliche Körperrückbildung	R&S TS-BOD



Positioniereinheit



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

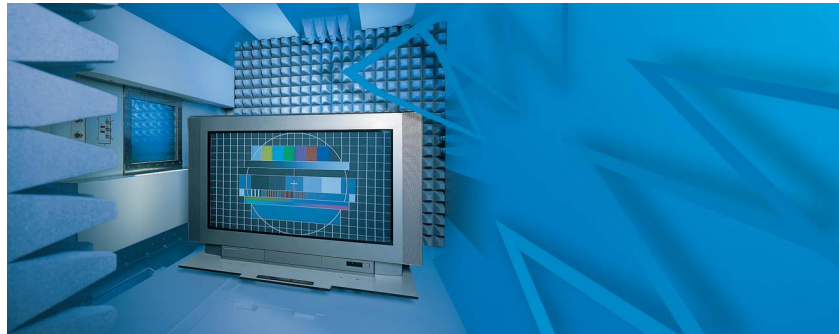
Typenübersicht

R&S-Adressen



EMV-Messsysteme

Kleinsysteme bis zur Komplett- ausstattung von Testhäusern mit geschirmten, absorbierenden Messhallen und der gesamten notwendigen Infrastruktur



Der Aufbau einer praxisgerechten EMV-Messeinrichtung erfordert viel Erfahrung, die bei den Spezialisten von Rohde & Schwarz vorhanden ist. Diese Erfahrung ist in schlüsselfertig lieferbare EMV-Messsysteme eingeflossen, die damit den schnellsten Weg zur korrekten EMV-Messung darstellen. Sie werden

stets kundenspezifisch entworfen und lösen damit optimal die jeweils vorliegenden Messaufgaben. Das Spektrum reicht von Kleinsystemen bis zur Komplettausstattung von Testhäusern mit geschirmten Absorber-Messhallen und der gesamten notwendigen Infrastruktur. Naturgemäß liegt hier die Betonung auf der vollautomatischen Messung mit

ausführlicher Dokumentation der Messergebnisse und, wenn gewünscht, deren statistischer Auswertung. Einen hohen Stellenwert bei automatischen EMV-Messsystemen hat die Kalibrierung und die laufende Kontrolle der Messgenauigkeit, um sicherzugehen, dass alle Messergebnisse einer Nachprüfung standhalten.

Systemübersicht

Typ	Bezeichnung	Beschreibung	Besonderheiten	Seite
TS9970	HF-Performance-Testsystem	Bestimmung wichtiger Hochfrequenzeigenschaften drahtloser Kommunikationsgeräte unter realistischen Betriebsbedingungen	HF allgemein	440
TS9975	EMI-Testsystem	EMI-Messungen von geleiteten und gestrahlten Störungen	Kommerziell, militärisch	443
TS9976	Emissionstestsystem	Messen von Stör- und Nebenausendungen drahtloser Kommunikationseinrichtungen im Rahmen von EMV- und Typprüfungsmessungen	Leitungsgebunden, feldgebunden	444
TS9980	EMS-Testsystem	Messung der Störfestigkeit von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern. Automatische und objektive Bildbewertung von CRT-Monitoren und Flachbildschirmen (TFT)	EN 55020 bzw. CISPR 20	446
TS9981	EMS-Testsystem	Messung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	IEC-61000-4-3, EN 61000-4-3 und andere Normen	448
TS9982	EMS-Testsystem	Kombination aus TS9981 und TS9986	IEC61000-4-3 und IEC61000-4-6	450
TS9986	EMS-Testsystem	Messung der Störfestigkeit gegen geleitete Störgrößen	IEC61000-4-6 und andere Normen	450
TS998xM	EUT-Monitoring-System	Überwachung des Prüflings auf seine Funktionsfähigkeit während der Störfestigkeitsmessung	Für TS9981 und TS9986	451
TS9983	EMS-Testsystem	Ermittlung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder	Feldstärkepegel >20 V/m	452
TS9994	EMV-Messsystem	Modulare EMV-Lösung für die Entwicklung von Kfz-Komponenten		453
EMS-K1	EMS-Software	Grundlage für Steuerung und Überwachung der EMV-Testsysteme sowie für Erfassung und Auswertung der Datenmengen	universelle EMS-Software für fast alle Messmethoden	454
EMON-K1	CAN-Bus-Überwachung	Überwachung des CAN-Bus bei der Durchführung von EMV-Störfestigkeitsmessungen mit EMS-K1		456
EMC32	EMV-Messsoftware	Für Entwicklung, Konformitätsprüfung und Serienmessungen		100



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Testsystem R&S TS9975

Kurzbeschreibung

Das EMI-Testsystem R&S TS9975 wird für alle EMI-Messungen von geleiteten und gestrahlten Störungen eingesetzt.

Kommerzielle Standards

- ◆ CISPR 11-22
- ◆ EN 55011-55022
- ◆ VDE 0872-0879
- ◆ ANSI-C63.4
- ◆ FCC 15, 18
- ◆ EACL 1-8

Militärische Standards

- ◆ VG95370-95377
- ◆ DEF-STAN 49-41
- ◆ GAM-EG 13
- ◆ MIL-STD-461/462

Kundenspezifische Anpassungen an weitere Standards oder sich verändernde Vorschriften lassen sich problemlos in das Testsystem R&S TS9975 aufnehmen.

Systemaufbau

Das System verfügt sowohl hardware- wie auch softwaremäßig über ein äußerst modulares Konzept. Dabei kann aus einem Sortiment von Geräten und Softwareoptionen eine für den Kunden optimale Systemlösung konzipiert werden. Das System stellt ein Komplettlösungspaket von Hard- und benutzerfreundlicher Software sowie Systemleistungen dar, das dem Kunden ein großes Maß an Einarbeitungszeit abnimmt.

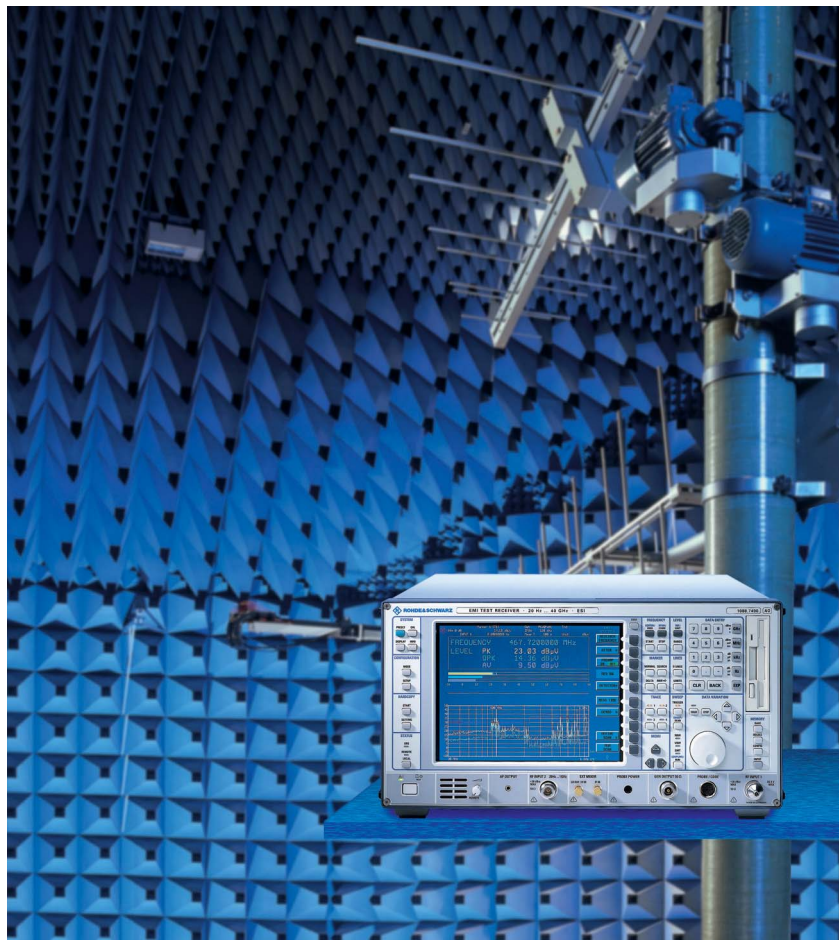


Foto 40816-1

Hardware

Kernstück des Systems ist ein Steuerrechner (PC), der über seine IEC-Bus-Schnittstelle das komplette Messsystem steuert. Abhängig von dem abzudeckenden Frequenzbereich und den speziellen Messanforderungen werden die Messungen dabei durch einen oder auch mehrere Empfänger durchgeführt.

Hardware-Erweiterungen

- ◆ Netznachbildungen R&S ESH2-Z5 und R&S ESH3-Z5
- ◆ Systemkontrolleinheit R&S TS-RSP für die Umschaltung von Antennen und Messwandlern
- ◆ Rohde & Schwarz-Messantennen (z.B. R&S HL562)

Zusätzlich bietet Rohde & Schwarz fallweise auch die Integration von Fremdgeräten in das Testsystem R&S TS9975 an.

Software-Konzept

Im EMI-Testsystem R&S TS9975 kommt die EMI-Software R&S ES-K1 zum Einsatz (Seite 98).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Kurzbeschreibung

Anwendungen

Das System R&S TS9976 dient zum Messen von Stör- und Nebenausstrahlungen drahtloser Kommunikationseinrichtungen im Rahmen von EMV- und Typprüfungsmessungen. Typische Prüflinge sind Mobiltelefone, Basisstationen, Funkgeräte oder sog. „short-range-devices“.

Normative Grundlage

Als Basis für derartige Messungen dienen die vom ETSI (European Telecommunications Standard Institute) herausgegebenen Normen und technischen Vorschriften. Beispielsweise sind Störausstrahlungsmessungen bei GSM-Systemen in der ETS 300-342, Nebenausstrahlungsmessungen („spurious emissions“) in der ETS 300-607 (GSM11.10), der ETS 300-609 (GSM 11.20) und den TBR 5 und 9 (technical basis for regulation) spezifiziert. Als übergreifende Fachgrundnorm („generic standard“) für die EMV von Funkgeräten dient die ETS 300-339.

Vorgeschriebene Emissionsmessungen

Obige Normen sehen eine Vielzahl unterschiedlicher Messungen in einem sehr großen Frequenzbereich vor, die alle durch das R&S TS9976 abgedeckt werden können:

- ◆ Leitungsgebundene Störausstrahlungsmessungen von 0,15 MHz bis 30 MHz nach EN55022
- ◆ Feldgebundene Störausstrahlungsmessungen von 30 MHz bis 1000 MHz nach EN55022
- ◆ Leitungsgebundene Nebenausstrahlungsmessungen („conducted spurious emissions“) von 100 kHz bis 12,75 GHz am Antennenanschluss des Gerätes
- ◆ Feldgebundene Nebenausstrahlungsmessungen („radiated spurious emissions“) von 30 MHz bis 4 GHz

Für einige Funkkommunikationssysteme (z.B. short range devices) werden für Nebenausstrahlungsmessungen bereits auch höhere obere Frequenzgrenzen (z.B. 40 GHz) gefordert. In solchen Fällen kann ein entsprechend modifiziertes R&S TS9976 System zum Einsatz gebracht werden.

Nebenausstrahlungsmessungen unterscheiden sich von den Störausstrahlungsmessungen nach EN55022 im wesentlichen dadurch, dass nicht die typischen EMV-Bandbreiten (z.B. 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz) sondern an das Nutzsignal angepasste Bandbreiten am Empfänger eingestellt werden müssen. Zu beachten ist auch, dass die EMV-Bandbreiten auf die 6 dB-, die Bandbreiten bei Nebenausstrahlungsmessungen hingegen auf die 3 dB-Punkte der ZF-Filter bezogen sind. Statt des Quasispitzenwertdetektors ist bei Nebenausstrahlungsmessungen der Spitzenwertdetektor zu verwenden. Diese Unterschiede führen dazu, dass für die Messung von „spurious emissions“ kein reiner EMV-Messempfänger, sondern ein Spektrumanalysator oder ein Messempfänger mit implementierter Spektrumanalysatorfunktionalität eingesetzt werden muss. Zusätzlich zu Stör- und Nebenausstrahlungsmessungen sind mit dem R&S TS9976 natürlich auch Messungen von Nutzsignalen wie beispielsweise die Bestimmung der EIRP von Funkgeräten und -modulen mit integrierter Antenne möglich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Emissionstestsystem R&S TS9976

Hauptmerkmale

- ◆ Frequenzbereich 0,15 MHz... 18 (40) GHz
- ◆ EMV-Messungen nach IT-Normen (z.B. EN55022, FCC)
- ◆ Einsatz bei Type Approval-Messungen (z.B. für GSM nach ETS 300-607/609)
- ◆ Messung von „spurious emissions“ bei Funkkommunikationsgeräten

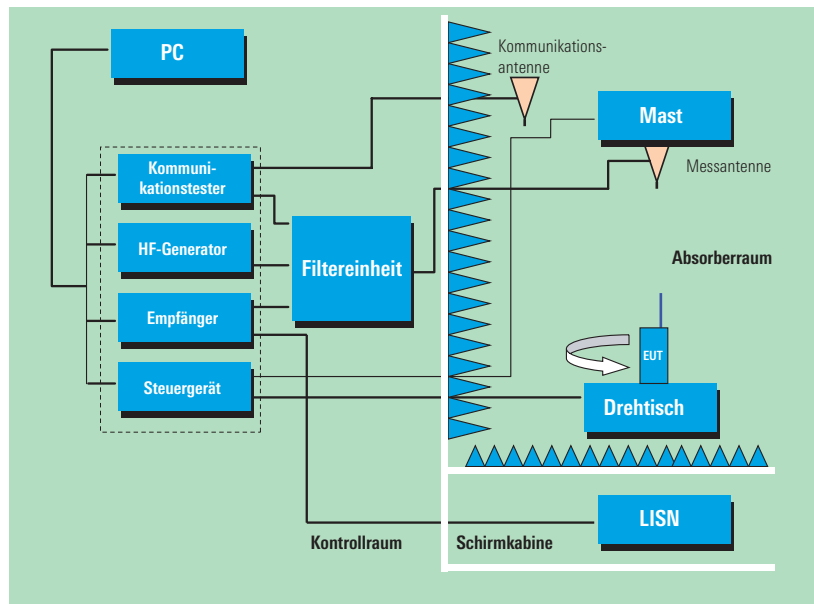
Systemaufbau

Messempfänger

Das Kernstück des Systems bildet der Messempfänger. Er muss zum einen als typischer EMV-Messempfänger die Emissionen von 0,15 MHz bis 1000 MHz gemäß EN55022 bewerten und anzeigen, andererseits ist dieses Gerät auch in der Lage, zur Messung der Nebenaussendungen in der Betriebsart eines Spektrumanalysators zu arbeiten. Sollen nur die Nebenaussendungen gemessen werden und sind für die EMV „precompliance“-Messungen ausreichend, kann statt des Messempfängers ein Spektrumanalysator eingesetzt werden.

Absorberkabine

Die feldgebundenen Aussendungen werden in einer Absorberkabine gemessen. Zu diesem Zweck müssen ein fernsteuerbarer Drehtisch und ein automatischer Antennenmast mit dem dazugehörigen Steuergerät vorhanden sein, die optional dem System beigegeben und von der System-Software gesteuert werden können.



Blockschaltbild R&S TS9976

Messantennen

Zur Aufnahme der Störsignale werden geeignete Messantennen (in der Regel logarithmisch-periodische bzw. Hornantennen) und Netznachbildungen eingesetzt.

Filtereinheit

Um – wie in den Standards vorgeschrieben – die Nebenaussendungen von z.B. Mobiltelefonen auch bei sendendem Prüfling mit ausreichender Dynamik bestimmen zu können, muss das vom Prüfling abgegebene Nutzsinal durch Sperr- oder Hochpassfilter unterdrückt werden. Zu diesem Zweck wurde von Rohde&Schwarz eine spezielle Filtereinheit entwickelt, die dank ihres flexiblen Aufbaus sowohl den gängigen Mobilfunkstandards (GSM 900, GSM 1800, DECT, CDMA etc.) als auch kundenspezifischen Anforderungen gerecht wird.

Kommunikationstester

Um den Prüfling in einen definierten Betriebszustand zu bringen, muss in der Regel eine Kommunikationsverbindung

aufgebaut werden. Dies wird von einem in das System integrierten Kommunikationstester vorgenommen.

Signalgenerator

Der Signalgenerator wird zur Systemkalibrierung und zur Durchführung der in einigen Normen vorgeschriebenen Substitutionsmessungen benötigt.

Steuerrechner

Die einzelnen Systemkomponenten werden über den IEC-Bus von einem Steuerrechner (PC) kontrolliert. Dabei kommt die Emissions-Software ES-K1 von Rohde&Schwarz zum Einsatz.

Software

Durch die zum System gehörende Steuer-Software (ES-K1) wird eine vollautomatische und einfache Durchführung der Messungen ermöglicht. Das gesamte Programmpaket ist auf einem PC oder einem PC-kompatiblen Industrierechner lauffähig. Die Steuerung der Systemkomponenten erfolgt über die IEC-Bus-Schnittstelle.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



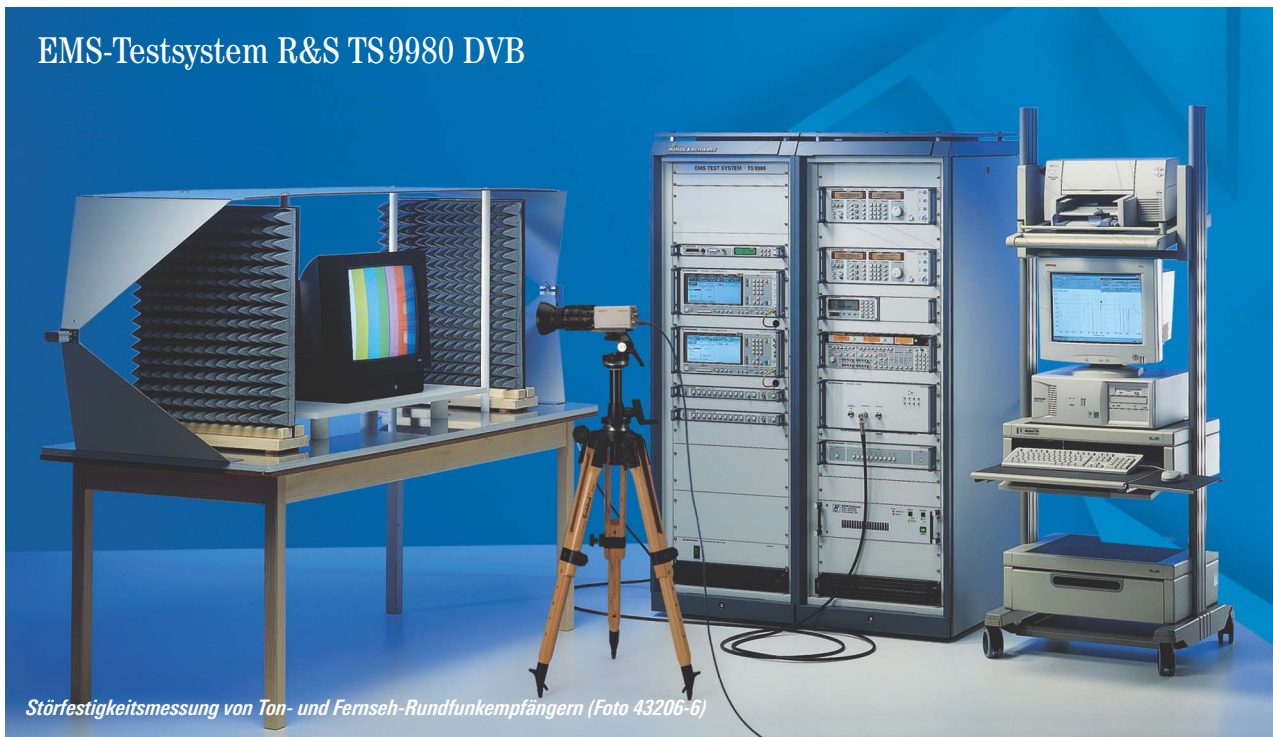


Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem R&S TS9980 DVB

Störfestigkeitsmessung von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern (Foto 43206-6)

Störfestigkeitsmessung von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern, Satellitenempfängern und DVB-Empfängern

Kurzbeschreibung

Das Testsystem R&S TS9980 wurde für die automatische Messung der Störfestigkeit von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern nach EN 55020 bzw. CISPR 20 entwickelt.

Dazu gehören die Messungen der

- ◆ Eingangsstörfestigkeit (S1)
- ◆ Störfestigkeit gegen eingeprägte Spannungen (S2a)
- ◆ Störfestigkeit gegen eingeprägte Ströme (S2b)
- ◆ Einstrahlungstörfestigkeit (S3)
- ◆ Schirmdämpfung (S4)

Im Rahmen der technischen Weiterentwicklung wurden auch Systemlösungen für Satellitenempfänger sowie DVB-Empfänger und Set-Top-Boxen integriert. Das System kann für entwicklungsbegleitende Messungen und zur Serienprüfung eingesetzt werden.

R&S TS9980 Audio

Mit dem Basissystem R&S TS9980 A können alle analogen Ton-Rundfunkempfänger, Tuner, Verstärker, Entzerrer, CD-Player und Bandabspielgeräte sowie Zubehör geprüft werden. Das Testsystem deckt folgende Rundfunkstandards ab:

- ◆ FM: UKW (Mono/Stereo)
- ◆ AM: MW/MW/KW (Mono)

R&S TS9980 AV-Multistandard

Mit dem erweiterten Multistandardsystem R&S TS9980 AV-M können alle relevanten Störfestigkeitsprüfungen für analoge Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger und Videorekorder durchgeführt werden. Folgende Fernsehstandards werden abgedeckt:

- ◆ PAL: B/G, I, D/K
- ◆ SECAM: D/K, L/L'
- ◆ NTSC: M/N

Die entsprechenden Tonstandards Mono, Zweiton, NICAM und BTSC (Mono) werden unterstützt.

R&S TS9980 DVB Multistandard

Das vollständig ausgebaute DVB-Multistandardsystem R&S TS9980 DVB-M kann alle relevanten Störfestigkeitsprüfungen für analoge und digitale Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger sowie Videorecorder und Set-Top-Boxen (Integrierte Receiver-Decoder) durchführen. Zusätzlich zu den analogen Fernsehstandards werden folgende digitale Standards abgedeckt:

- ◆ DVB-C QAM (Quadrature Amplitude Modulation) nach ETS300429
- ◆ DVB-S QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) nach ETS300421
- ◆ DVB-T OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) nach ETS300744
- ◆ ATSC 8VSB (Vestigial SideBand) nach ATSC Doc. A/53



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

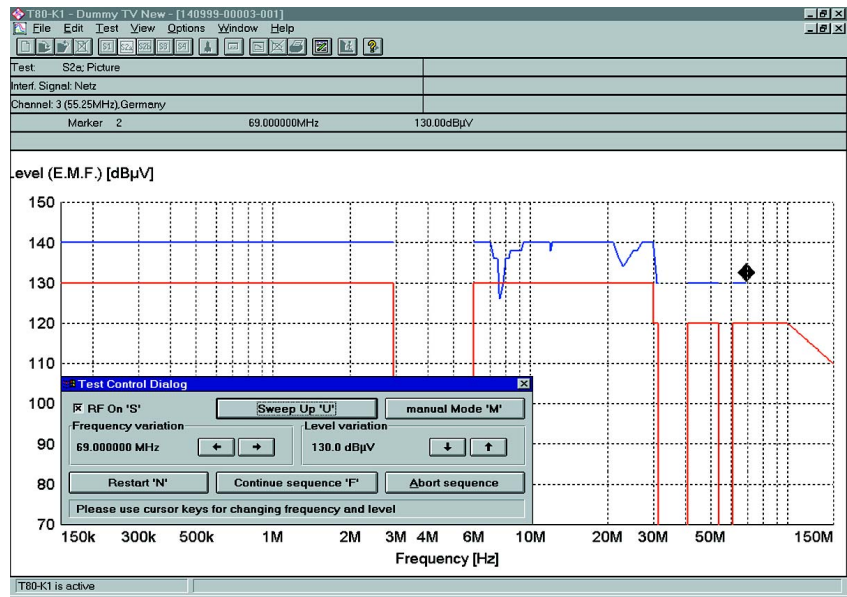


EMS-Testsystem R&S TS9980

Systemerweiterungen TV-MON, TV-CAM

Mit der Systemerweiterung TV-MON ist es erstmalig möglich, die Bildbewertung bei der Störfestigkeitsprüfung von Fernseh- und verwandten Video-Geräten vollautomatisch und objektiv, unabhängig vom subjektiven Empfinden des Menschen, durchzuführen. Besonders vorteilhaft ist dies bei den sehr zeitaufwändigen Messabläufen mit hohem Wiederholcharakter in der Serienprüfung und bei Typzulassungsmessungen.

Die objektive Bildbewertung basiert auf einem algorithmenorientierten Referenzbildvergleich. Bei Prüflingen ohne eingebauten Bildschirm (z.B. Videorekorder, Set-Top-Boxen) werden die Referenz- und Testbilder des Videoausgangs (FBAS) des Prüflings verwendet. Demgegenüber erfolgt bei Prüfobjekten mit Bildschirmen (z.B. Fernseher, Monitore) die Aufnahme der Testbilder mit einem optional verfügbaren Videokamerasystem (TV-CAM).



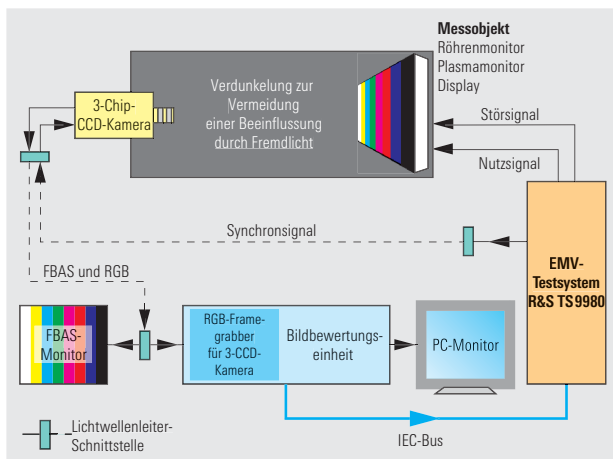
Systemsoftware R&S T80-K1

Die Systemsoftware R&S T80-K1 läuft unter Windows 9X/NT/2000/XP. Die integrierte DDE-Schnittstelle gestattet Datenaustausch zwischen verschiedenen Windows-Programmen. Jedes Testergebnis wird zusammen mit den Testparametern gespeichert; sie enthalten alle Definitionen der Messkonfiguration. Aufgrund gemeinsamer Speicherung lässt sich jederzeit eine durchgeführte Messung

mit exakt denselben Einstellungen aufrufen und wiederholen. Durch das modulare Optionskonzept ist die Software einfach und zukunftssicher erweiterbar.

DVD-Kompilium R&S TestDVD

Enthält professionelle Testbilder und Testdatenströme für Typprüfungen nach internationalen Standards zur Messung der Störfestigkeit von Ton-, Fernseh-Rundfunkempfängern, Satelliten und DVB-Empfängern (siehe Seite 151).



Prinzip der objektiven Bewertung der Bildqualität von Fernsehgeräten R&S TV-MON und R&S TV-CAM

Software-Erweiterungen

R&S T80-K4A (Option zu R&S TV-MON)

Steuersoftware für TV-MON zur objektiven Bildbewertung von analogen Prüfobjekten.

T80-K4D (Option zu R&S TV-MON)

Steuersoftware für TV-MON zur objektiven Bildbewertung von analogen und digitalen Prüfobjekten.

R&S T80-K5 (Upgrade Video)

Upgrade zur Störfestigkeitsprüfung von analogen Fernseh-Rundfunkempfängern und Videorecordern.

R&S T80-K6 (Upgrade Audio)

Upgrade zur Störfestigkeitsprüfung von Ton-Rundfunkempfängern.

R&S T80-K7 (Upgrade DVB)

Upgrade zur Störfestigkeitsprüfung von Satelliten- und DVB/ATSC Fernseh-Rundfunkempfängern.

R&S T80-K13 (Option S4)

Schirmdämpfungsmessung für Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem R&S TS9981

Störfestigkeitsmessung nach IEC61000-4-3/EN 61000-3-4

Foto 43652-1

Kurzbeschreibung

Mit dem Inkrafttreten der Europa-Normen über die elektromagnetische Verträglichkeit und den entsprechenden nationalen Rechtsvorschriften sind in allen zivilen Bereichen Störfestigkeitsprüfungen an elektrischen und elektronischen Geräten erforderlich.

Das Messverfahren zur Ermittlung der Störfestigkeit gegen Felder ist in der internationalen IEC-Norm 61000-4-3 beschrieben. In Deutschland wurde daraus die Norm VDE0843, Teil 3 abgeleitet. Aus den gültigen nationalen und internationalen Standards sind produktspezifische Europa-Normen (EN 61000-3-4) entstanden. Das System R&S TS9981 erlaubt die normgerechte, automatische Durchführung von Störfestigkeitsprüfungen nach IEC61000-4-3 und EN 61000-3-4 mit Prüffeldstärken von ≥ 10 V/m im Frequenzbereich 80 MHz bis 1 GHz. Bei Bedarf ist eine Frequenzbereichserweiterung auf 3 GHz, 18 GHz oder 40 GHz möglich. Somit steht ein effizientes, flexibles und zuverlässiges Werkzeug sowohl für entwicklungsbegleitende Tests als auch für Abnahmemessungen zur Verfügung.



Hauptmerkmale

Automatische Messung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder nach IEC-61000-4-3, EN 61000-3-4 und anderen Normen

- ◆ Abdeckung aller Grenzwertklassen durch Prüffeldstärken ≥ 10 V/m
- ◆ Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse

- ◆ Kurze Vorbereitungs- und Messzeiten durch leistungsfähige Software unter MS-Windows95/98/NT 4.0
- ◆ Automatische Erzeugung umfassender Testberichte
- ◆ Effiziente Messabläufe
- ◆ Komfortable Bedienung

Aufbau

Das System R&S TS9981 besteht aus der EMS-Steuereinheit, dem Verstärker, der Sendeantenne und dem Feldsensor. Die Gesamtanlage ist rechnergesteuert (PC). Damit ist ein reproduzierbarer und weitgehend automatisierter Prüfablauf gewährleistet.

In der EMS-Steuereinheit sind der Signalgenerator, das Feldstärkemesssystem, der Leistungsmesser und die Richtkoppereinheit integriert.

Der gewählte Breitbandleistungsverstärker deckt den Frequenzbereich von 80 MHz bis 1 GHz ab. Zum Erzeugen des Feldes wird die logarithmisch periodische Antenne HL046 über den gesamten Bereich von 80 MHz bis 1 GHz eingesetzt. Damit lässt sich die Störfestigkeitsprüfung ohne Antennenwechsel, d.h. ohne zeitraubende Unterbrechung der Messungen, durchführen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem R&S TS9981

Bedienung

Zum Testsystem R&S TS9981 gehört die System-Software R&S EMS-K1 für Windows. Diese Software gestattet automatische Störfestigkeitsmessungen nach allen gängigen Normen. Dem Anwender wird damit ein komfortables, wirtschaftliches und sicheres Werkzeug an die Hand gegeben. Es ermöglicht, das System schnell und

einfach zu bedienen und den Durchsatz zu erhöhen. Die Mess- und Konfigurationsmöglichkeiten gewährleisten eine hohe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.

Erweiterungsmöglichkeiten

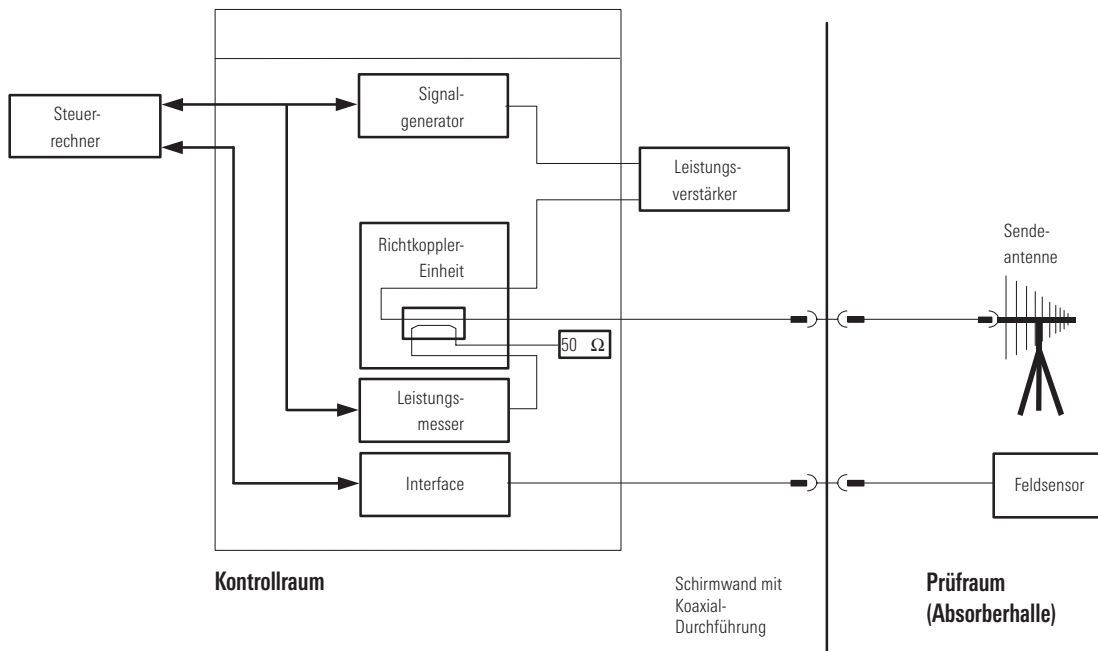
Das Testsystem R&S TS9981 ist modular aufgebaut und lässt sich optional erweitern. Die verschiedenen Ausbaustufen erlauben eine weitere Automatisierung des Messplatzes und damit einen noch höheren Durchsatz.

Beispiele sind:

- ◆ EUT-Monitoring-System (Equipment Under Test) R&S TS9981M (siehe Seite 451)
- ◆ Komponenten und Zubehör für ferngesteuerten Verstärker in separatem Raum
- ◆ Geschirmte Absorberhallen
- ◆ TEM/GTEM-Zellen

Modellübersicht

Ausführung	Anwendungsschwerpunkt	Technische Merkmale
R&S TS9981A	Preisgünstiges Testsystem für Entwicklungslabors, EMV-Labors und Testhäuser; normgerechte Messungen mit Feldstärken entsprechend der gewählten Verstärkerleistung	Generator SML01, Leistungsmesser NRVS zur Messung der vorlaufenden Leistung; EMS-Steuereinheit als 19"-Tischgehäuse ausgeführt; Verstärkerleistung abhängig von gewünschter Feldstärke
R&S TS9981B	Ausbaufähiges Testsystem, für EMV-Labors (Gütesicherung) und Testhäuser	Wie R&S TS9981A, jedoch EMS-Steuereinheit als 19"-Schrank ausgeführt; Messung der vor- und rücklaufenden Leistung durch NRVD



Blockschaltbild R&S TS9981



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

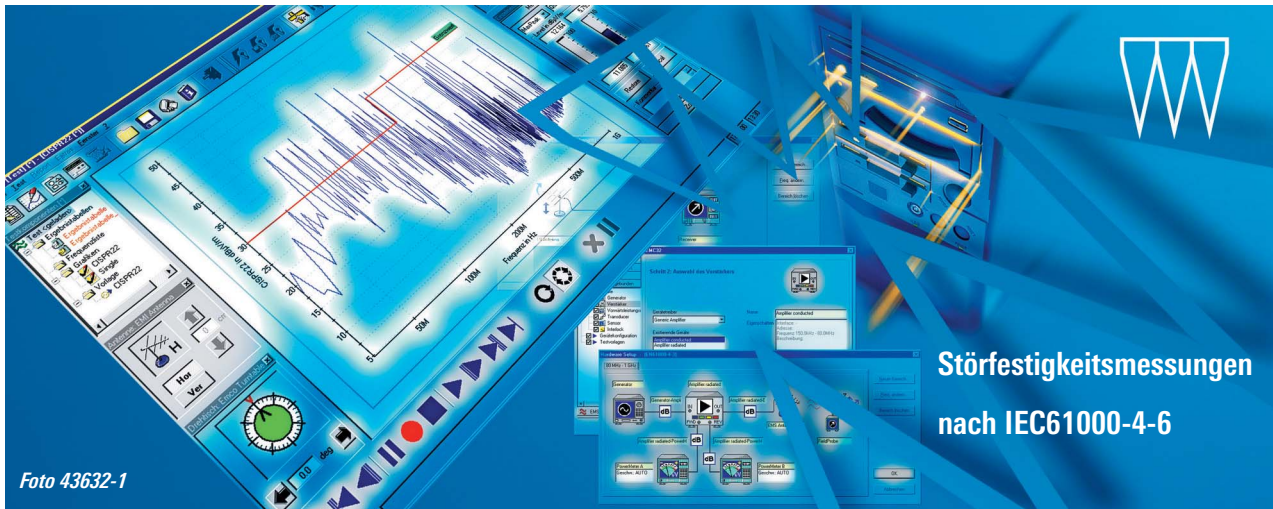
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsysteme R&S TS9986, R&S TS9982



Kurzbeschreibung

Das Messverfahren zur Ermittlung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte hochfrequente Störungen ist in der internationalen Norm IEC 61000-4-6 beschrieben. In Europa wird daraus eine entsprechende Europa-Norm EN 61000-4-6 abgeleitet.

Das System R&S TS9986 erlaubt die normgerechte, automatische Durchführung von Störfestigkeitsprüfungen nach IEC 61000-4-6 mit Prüfschärfen von bis zu 10 V im erweiterten Frequenzbereich 150 kHz bis 230 MHz. Es ist ein effizientes und zuverlässiges Werkzeug sowohl für entwicklungsbegleitende Tests als auch für Abnahmemessungen.

Hauptmerkmale

- ◆ Automatische Messung der Störfestigkeit gegen geleitete Störgrößen nach IEC 61000-4-6 und anderen Normen
- ◆ Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse
- ◆ Kurze Vorbereitungs- und Messzeiten durch leistungsfähige Software

- ◆ Effiziente Messabläufe
- ◆ Automatische Erzeugung umfassender Testberichte
- ◆ Komfortable Bedienung

Aufbau

Das System enthält den Messsender, einen Leistungsverstärker und einen Leistungsmesser. Die Gesamtanlage wird über den IEC-Bus durch einen Rechner (PC) gesteuert. Damit ist ein reproduzierbarer und weitgehend automatisierter Prüfablauf gewährleistet.

Software

Das Testsystem R&S TS9986 wird mit der System-Software R&S EMC32 für Windows (siehe Kapitel 2, Seite 100) geliefert. Diese Software gestattet automatische Störfestigkeitsmessungen gemäß allen gängigen Normen. Mit R&S EMC32 wird dem Anwender ein komfortables, wirtschaftliches und sicheres Werkzeug an die Hand gegeben. Sie ermöglicht, das System schnell und einfach zu bedienen und den Durchsatz zu erhöhen. Die erweiterten Mess- und Konfigurationsmöglich-

keiten gewährleisten eine hohe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.

Erweiterungsmöglichkeiten

Das Testsystem R&S TS9986 wird in verschiedenen Ausbaustufen und einer Option zur automatischen Prüflingsüberwachung angeboten. Je nach Art und Anzahl der Prüflingsanschlüsse können über die Grundausstattung des R&S TS9986 hinaus zusätzlich ein oder mehrere unterschiedliche Koppelnetzwerke erforderlich sein. Weiteres Zubehör wie Rechnertisch, Prüftisch aus Holz mit Kupferauflage sowie Schirmwand-Durchführungen ergänzt die Liste zur individuellen Anpassung des Testsystems an kundenspezifische Anforderungen.

EMS-Testsystem R&S TS9982

Störfestigkeitsmessungen nach IEC 61000-4-3/6

Dieses System ist eine Kombination der Testsysteme R&S TS9981 und R&S TS9986. Es erlaubt die Messung der Störfestigkeit gemäß IEC 61000-4-3 und IEC 61000-4-6.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

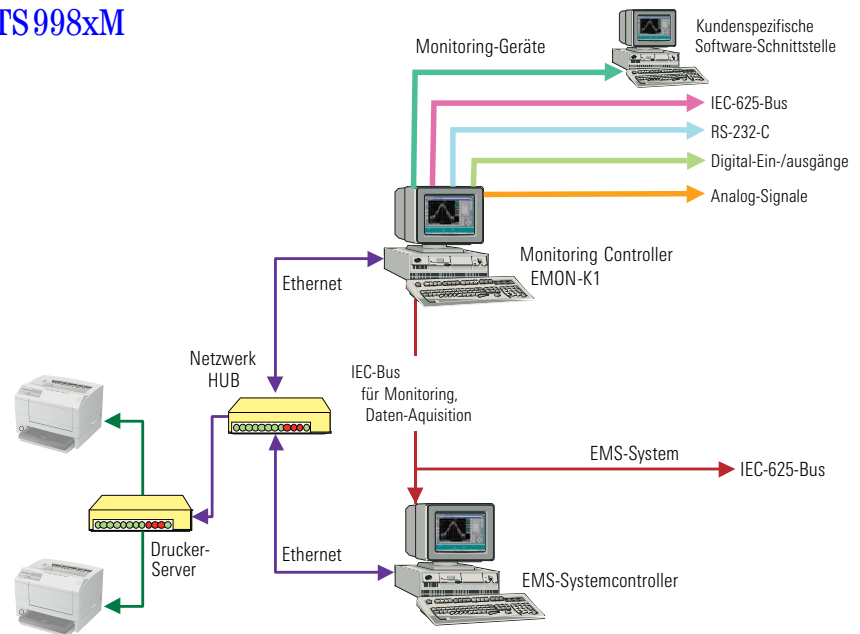
Typenübersicht

R&S-Adressen



EUT-Monitoring System R&S TS998xM

EUT-Monitoring für die Testsysteme R&S TS9981 und R&S TS9986



Kurzbeschreibung

Das EUT (Equipment Under Test)-Monitoring System R&S TS998xM dient zur automatischen Überwachung des Prüflings auf seine Funktionsfähigkeit während der Störfestigkeitsmessung. Fällt der Prüfling während der Messung aus, so wird die Feldstärke so weit reduziert, bis er seine korrekte Funktion wieder aufnimmt. Anschließend wird die Feldstärke wieder erhöht, bis der Prüfling erneut ausfällt oder die Sollfeldstärke erreicht ist.

Systemaufbau

Ein Beispiel für die Funktionsweise zeigt obiges Blockschaltbild. Das EUT-Monitoringsystem stellt eine Option zu den jeweiligen EMS-Testsystemen dar. Es stehen verschiedenste Schnittstellen zur Auswertung und Stimulierung des EUT zur Verfügung

- ◆ Digitale I/O-Signale
- ◆ Analoge Signale
- ◆ A/D-Eingänge
- ◆ Ausgabe einer frequenzproportionalen Spannung

- ◆ Ansteuerung von Messgeräten über verschiedene Schnittstellen
 - IEEE 488.2
 - TCP/IP
 - USB
 - RS232C
- ◆ Große Anzahl von Treibern vorhanden, z.B. für
 - DMMs
 - Oszilloskope
 - Spektrumanalysatoren
 - Kommunikationstester
 - Signalgeneratoren
 - Leistungsmesser
- ◆ Einfache Ansteuerung weiterer, auch kundenspezifischer Geräte über Generic-Treiber
- ◆ Monitoring und Stimulation komplexer Prüflinge über Softwareschnittstellen. Durch Integration einer Kommunikationsroutine in die Kundensoftware können bestehende Programme in das Monitoring eingebunden werden
- ◆ Visual Monitoring über Video Capture-System. Hiermit lassen sich neben der Speicherung von Bildern im Falle eines Prüflingsfehlverhaltens auch automatisch analoge und digitale Anzeigen überwachen

Für weitere spezielle Monitoring-Anwendungen (z.B. CAN-Bus Monitoring, siehe Seite 456) sind Lösungen vorhanden.

Softwarekonzept

Für die Überwachung werden drei verschiedene Konzepte verwendet:

- ◆ Nutzung der direkten Ansteuerung der Geräte mit Aufzeichnung von beliebig vielen unabhängigen Kanälen
- ◆ Verwendung eines unabhängigen Rechners mit Kommunikation zur EMV-Messsoftware
- ◆ Gerätesteuerung über R&S EMON-K1 auf den Steuerrechner oder auf einen eigenen Monitoringrechner mit der Möglichkeit der frequenzasynchronen und frequenzsynchronen Messung

In allen Fällen ist durch die Festlegung von Abschaltkriterien ein optimaler Schutz für den Prüfling gegeben.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem R&S TS9983

1 GHz...18 GHz (40 GHz Option)

Automatische Messung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder

Kurzbeschreibung

Das Messverfahren zur Ermittlung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder im Frequenzbereich 1 GHz bis 18 GHz (40 GHz) ist in verschiedenen nationalen und internationalen Normen beschrieben. Das EMS-Testsystem R&S TS9983 erlaubt die automatische Durchführung von Störfestigkeitsprüfungen gemäß diesen Normen mit Feldstärken von mindestens 20 V/m (Abstand Antenne zu EUT: 1 m) über den gesamten Frequenzbereich. Es ist ein effizientes und zuverlässiges Werkzeug sowohl für entwicklungsbegleitende Tests als auch für Abnahmemessungen.

Hauptmerkmale

- ◆ Feldstärkepegel von 20 V/m und mehr über den ganzen Frequenzbereich bei 1 m Abstand zum Prüfling
- ◆ Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse
- ◆ Kurze Vorbereitungs- und Messzeiten durch leistungsfähige Software unter MS-Windows
- ◆ Automatische Erzeugung umfassender Testberichte
- ◆ Effiziente Messabläufe
- ◆ Komfortable Bedienung

Aufbau

Das Testsystem ist in sechs Funktionsgruppen unterteilt:



Foto 42577-1

- ◆ Kontroll-Modul
- ◆ Generator-Modul
- ◆ Umschalt-Modul
- ◆ Verstärker-Modul
- ◆ Antennen-Modul
- ◆ Mess-Modul

Um die Verluste zwischen Generator, Leistungsverstärker und Antennen so gering wie möglich zu gestalten, sind diese Komponenten in einem Gestell integriert. Es wird in der Absorberhalle aufgestellt und über einen IEC-Bus-Faseroptik-Konverter vom Kontrollraum aus über den Systemrechner gesteuert. Die Feldstärke wird mittels Leistungsmesser und Feldsonden eingestellt und überwacht.

Bedienung

Zum Testsystem R&S TS9983 gehört die Rohde & Schwarz System-Software R&S EMS-K1 für Windows (siehe Seite 454). Diese Software gestattet automatische Störfestigkeitsmessungen nach allen gängigen Normen. Dem Anwender wird

damit ein komfortables, wirtschaftliches und sicheres Werkzeug an die Hand gegeben. Es ermöglicht, das System schnell und einfach zu bedienen und den Durchsatz zu erhöhen. Die Mess- und Konfigurationsmöglichkeiten gewährleisten eine hohe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.

Erweiterungsmöglichkeiten

Das Testsystem R&S TS9983 ist modular aufgebaut und lässt sich optional erweitern. Die verschiedenen Ausbaustufen erlauben eine weitere Automatisierung des Messplatzes und damit eine weitere Effizienzsteigerung. Beispiele sind:

- ◆ EUT-Monitoring-System R&S EMON-K1
- ◆ Komponenten und Zubehör zur ferngesteuerten Antennenpositionierung
- ◆ Kombination mit EMI- und anderen EMS-Systemen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

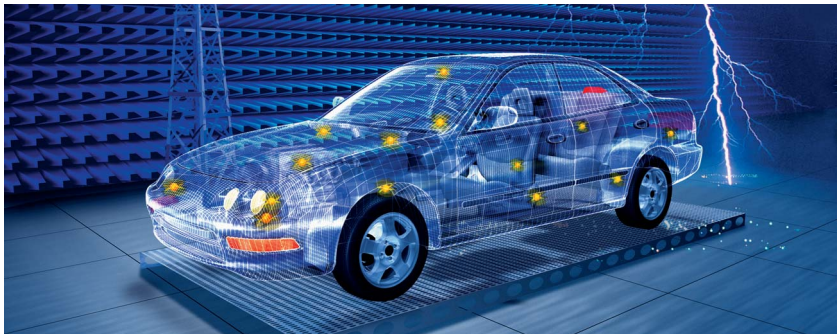
Typenübersicht

R&S-Adressen



EMV-Testsystem R&S TS9994

Modulare EMV-Lösung für die Entwicklung von Kfz-Komponenten



Kurzbeschreibung

Wegen der Zunahme von elektronischen Baugruppen in Autos ist der EMV-Test für die Entwicklung von Kfz-Komponenten wesentlich. EMV-Tests mit kompakten und lokalen Testsystemen während der gesamten Entwicklung verringern die Zeit zum Markt sowie das Risiko nachträglicher, teurer Produktänderungen.

Hauptmerkmale

- ◆ Entspricht allen relevanten Automobilstandards
- ◆ Modularer Systemaufbau
 - Verschiedene Module verfügbar
 - Zukunftssicher
 - Aufrüstbar zu einem kompletten Konformitätsprüfsystem
- ◆ Ideal für Entwicklungslabors
 - Kompakt
 - Keine spezielle Infrastruktur erforderlich
- ◆ Störfestigkeit (EMS) 9 kHz...2,5 GHz, bis max. 200 V/m
- ◆ Störaussendungen (EMI) 9 kHz...3 GHz
- ◆ Messung von geleiteten und gestrahlten Störemissionen
- ◆ Abdeckung jetziger und zukünftiger Funkbänder
- ◆ Einsatzbereite Lösung
- ◆ Messsoftware R&S EMC32
 - Grafisches Bedienkonzept (virtuelles Instrument)
 - Intuitive Bedienung

Eigenschaften

Das vorkonfigurierte und komplett getestete System R&S TS9994 zusammen mit der Rohde&Schwarz-Installation vor Ort bietet dem Kunden eine einsatzbereite EMV-Lösung. Das erforderliche Zubehör (z.B. für Kalibrierung) ist bereits enthalten.

Das System lässt sich höchst effizient einsetzen, da es folgende Vorteile bietet:

- ◆ GTEM-Zelle
- ◆ Keine Abschirmung erforderlich
- ◆ Geringe Geräuschbelastung
- ◆ Kompakte Abmessungen
- ◆ Keine zusätzliche Infrastruktur erforderlich

Ausbildung am System sowie Support durch Rohde&Schwarz mit Hotline erhöhen die Effektivität und Zuverlässigkeit des Systems zusätzlich.

Einsatz

Das Testsystem R&S TS9994 wurde entwickelt für Messungen in den Frequenzbereichen und Grenzen, die in den folgenden Normen für Kfz-Komponenten festgelegt sind:

ISO11452, CISPR25 und SAE J1113.

Dank seines modularen Aufbaus kann das System R&S TS9994 nachträglich zu einem Konformitätsprüfsystem aufgerüstet werden.

Flexibilität

Unsere Kunden können ein System in der für ihre Anforderungen passenden Ausbaustufe wählen:

Stufe	Beschreibung
1	Gestrahlte Störemission (EMI) 9 kHz...3 GHz
2	Gestrahlte Störemission (EMI) 9 kHz...3 GHz Geleitete Störemission 10 kHz...108 MHz
3	Festigkeit gegen Störstrahlung (EMS) 9 kHz...1 GHz
4	Festigkeit (EMS) gegen Störstrahlung 9 kHz...1 GHz, gegen geleitete Störemission 1 MHz...400 MHz (BCI)
5	Gestrahlte und geleitete EMV Kombination von Stufen 2 und 4
6	Festigkeit gegen Störstrahlung (EMS) 1,7 GHz...2,5 GHz Erweiterung für Stufe 4 oder 5

Stufe 6 ist eine Erweiterung für EMS-Tests an jetzigen und zukünftigen Funkdiensten (GSM, UMTS, *Bluetooth* usw.) im GHz-Bereich.

Einfach zu bedienende Messsoftware R&S EMC32

Die intuitive Steuersoftware, die im System integriert ist, erlaubt manuelles und vollautomatisches Testen. Ausführliche Informationen siehe Seite 100.

Prüflingsüberwachung

Das System bietet verschiedene Alternativen zur Prüflingsüberwachung:

- ◆ Über IEC- oder RS-232-C-Schnittstelle
- ◆ Analog- und Digital-E/A-Karte (NI)
- ◆ Weitere Alternativen auf Anfrage



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

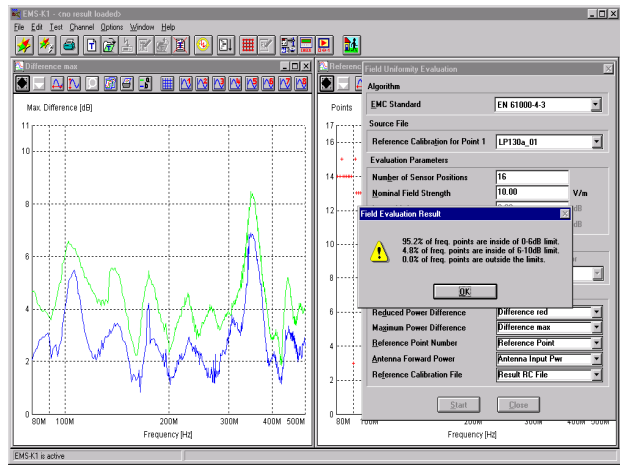
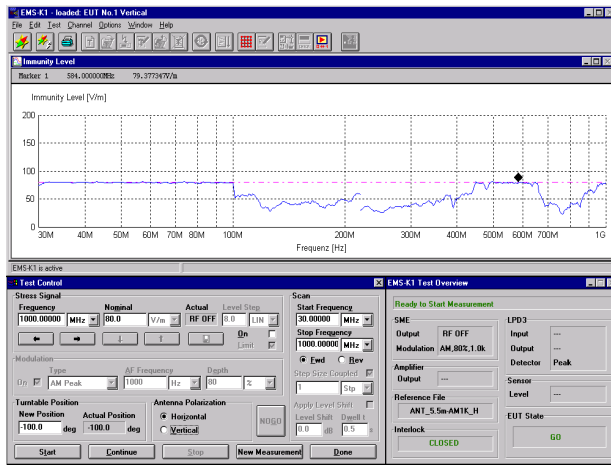
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Software R&S EMS-K1



Automatische Messung der elektromagnetischen Störfestigkeit

Kurzbeschreibung

Das leistungsstarke Software-Paket R&S EMS-K1 bildet die Grundlage für die automatische Steuerung und Überwachung der EMV-Testsysteme sowie die Erfassung und Auswertung der anfallenden Datenmengen. Vorzüge der Automatisierung sind:

- ◆ Gute Reproduzierbarkeit und hohe Genauigkeit der Messergebnisse
- ◆ Automatische Erstellung umfassender Testprotokolle
- ◆ Permanente Systemkontrolle
- ◆ Automatische Kalibrierung und Korrektur frequenzabhängiger Parameter

Die Software ist einfach zu bedienen und in ihrer Funktion sowohl für entwicklungsbegleitende Untersuchungen als auch für Abnahmemessungen optimiert. Vordefinierte automatische Messabläufe und Prozeduren sowie eine hohe Flexibilität zur Anpassung an neue EMV-Normen und Messverfahren sind weitere wesentliche Merkmale.

Die drei Grundfunktionen der EMS-K1:

- ◆ Automatische Erzeugung der Störgröße (Feldstärke, Strom, Spannung)
- ◆ Automatische Überwachung des Prüflings auf Fehlfunktionen
- ◆ Bestimmung der Störschwelle im Fall einer Fehlfunktion des Prüflings

Das gesamte Programmpaket ist auf einem PC oder PC-kompatiblen Industrierechner, etwa dem Steuerrechner PSM (siehe Seite 460), lauffähig. Die Steuerung der Messgeräte erfolgt dabei mit einer integrierten Schnittstellenkarte über den IEC-Bus.

Hauptmerkmale

- ◆ Automatische Messung der elektromagnetischen Störfestigkeit aller gängigen und militärischen Normen, z.B.:
 - EN61000-4-3,6
 - IEC 61000-4-3,6
 - ENV 50140/50141
 - ISO 11451/11452/10600
 - UDE 0843
 - DIN 40839
 - VG 95373, part 10,13
 - RTCA/DO-160C

- ◆ Läuft unter Windows 9x/NT/2000/XP
- ◆ Offenes, modulares System-Software-Konzept
- ◆ Hohe Flexibilität
- ◆ Programmierbare Benutzeroberfläche
- ◆ Drei verschiedene Benutzerebenen
 - Normal
 - Advanced
 - System Manager
- ◆ Kundenspezifische Test-Skripts
- ◆ Schnittstelle zu anderen Windows-Programmen
- ◆ Unterstützt alle EMS-Testsysteme von Rohde & Schwarz (TS9981/82/83/86)

Automatische Erzeugung der Störgrößen

R&S EMS-K1 ist eine universelle EMS-Software und kann für fast alle Messmethoden und Messsysteme genutzt werden:

- ◆ Messung der Störfestigkeit gegen gestrahlte, elektromagnetische Felder mit Antennen, Streifenleitung, TEM- oder GTEM-Zelle



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Software R&S EMS-K1

- ◆ Messung der Störfestigkeit gegen leitungsgebundene Störgrößen mit Kopplnetzwerken oder Stromzangen
- ◆ Messung der Störfestigkeit gegen magnetische Felder

Für die Festlegung des Störgrößen-Pegels sind drei Betriebsarten wählbar:

- ◆ Transducer: Der Störgrößen-Pegel wird über einen vorgegebenen (konstanten oder frequenzabhängigen) Wandlungsfaktor des Transducers anhand der Verstärker- oder Generatorausgangsleistung eingestellt
- ◆ Referenz-Kalibrierung: Anhand von Kalibrierdaten aus einer Referenzmessung wird der Pegel der Störgröße über die in der Kalibriermessung ermittelten frequenzabhängigen Werte der Verstärkerleistung eingestellt
- ◆ Sensor: Der Störgrößen-Pegel wird auf den gewünschten Wert anhand eines mit einem Sensor gemessenen, tatsächlich vorherrschenden Pegels geregelt

Prüflingsüberwachung

R&S EMS-K1 enthält logische Monitor-Kanäle, die analoge oder digitale Daten verarbeiten können. Es lassen sich nahezu beliebig viele dieser Kanäle definieren; die wesentliche Begrenzung ergibt sich aus der Rechnerleistung und dem Zeitbedarf für die Überwachung. Abhängig von der Grafikauflösung können beim Messablauf beliebig viele Kanäle auf dem Bildschirm des Rechners als Diagramm dargestellt werden, dabei kann der Anwender die Auswahl der angezeigten Kanäle während einer Messung ändern. Das Vorliegen einer NoGo-Bedingung lässt verschiedene Möglichkeiten der Reaktion zu:

- ◆ Speicherung der Frequenz und des EUT-Messwertes sowie automatische Fortsetzung der Messung
- ◆ Anhalten des Programmablaufs zur Eingabe eines Kommentars vom Bediener oder
- ◆ Verzweigen in eine Anwender-Routine, zum Beispiel zur erneuten Initialisierung des Prüflings

Kombinationen der Reaktionen sind ebenfalls möglich. Eine flexible Ablaufsteuerung ist in der R&S EMS-K1 durch das Konzept der „Skripten“ realisiert.

Messablaufsteuerung

Die Messablaufsteuerung in der R&S EMS-K1-Software ist in Skripten codiert. Sie sind dem Anwender zugänglich, und er kann sie bei Bedarf individuell anpassen. Mit dem Konzept der Skripten ist ein hohes Maß an Flexibilität und einfacher Änderbarkeit gegeben.

Der Ablauf einer EMS-Messung ist in zwei Standard-Skripten realisiert, dem Qualification Mode und dem Susceptibility Mode.

Im Qualification Mode wird das gewünschte Störgrößenprofil (Grenzwerte als Funktion der Frequenz) automatisch durchfahren und die Prüflingsreaktion gemessen. Tritt keine Fehlfunktion des Prüflings auf, hat dieser den Test bestanden, und er genügt den geforderten, im Störgrößenprofil vorgegebenen Grenzwerten; die Messung ist abgeschlossen. Nur bei einer Fehlfunktion wird die dazugehörige Frequenz automatisch markiert.

Im Susceptibility Mode wird beim Auftreten einer Fehlfunktion die Störschwelle automatisch ermittelt. Pegel und Frequenz werden im Messprotokoll festgehalten; es zeigt dann das Störfestigkeitsprofil des Prüflings in grafischer oder tabellarischer Form.

Bestellangaben

Grundpaket

Systemsoftware für Rohde & Schwarz EMS-Testsysteme TS9981 und TS9987 (EN 61000-4-3) R&S EMS-K14 1084.4296.02

Komplett-Softwarepaket R&S EMS-K14/15/16 mit zusätzlichen EUT-Monitoring-Treibern für EN 61000-4-3, -6 R&S EMS-K9 1084.3948.02

Erweiterungen

Softwareerweiterung für R&S EMS-K1 (Script-Entwicklungskit)	R&S EMS-K3	1084.3790.00
Standard-Treiberpaket zu R&S EMS-K1 für EMS-Testsysteme 1 GHz bis 18 GHz (z.B. TS9983), erfordert Grundpaket R&S EMS-K14/15/16	R&S EMS-K8	1084.3890.00

EUT-Monitoring

Softwareerweiterung für R&S EMS-K1 Treiber-Grundpaket für EUT-Monitoring	R&S EMS-K20	1084.4196.00
Schnittstellentreiber für EUT-Monitoring mit externem PC	R&S EMS-K21	1084.4244.02
Externes EUT-Monitoring mit Software R&S EMON-K1, mit Schnittstellentreiber für R&S EMS-K1	R&S EMS-K70	1084.6801.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

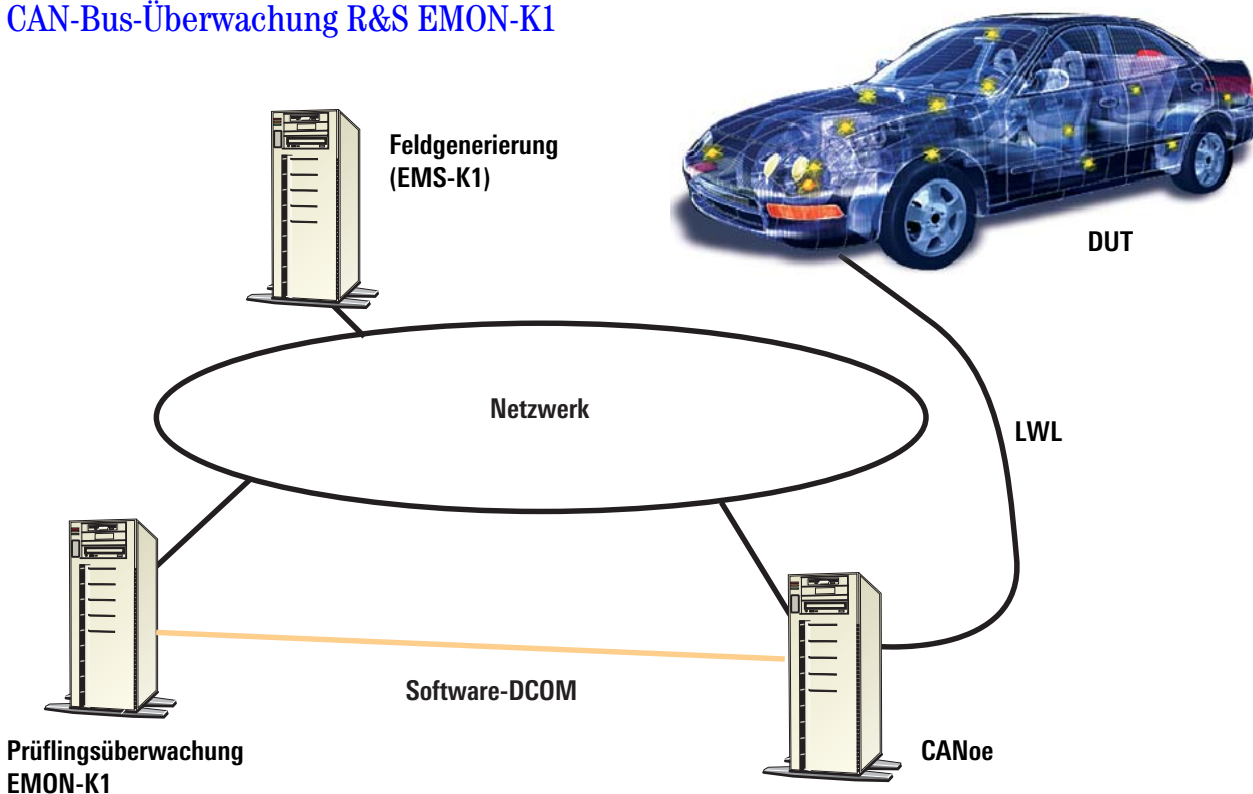
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



CAN-Bus-Überwachung R&S EMON-K1



Überwachung des CAN-Bus bei der Durchführung von EMV-Störfestigkeitsmessungen mit R&S EMS-K1

Hauptmerkmale

- ◆ Lauffähig unter Windows NT 4.0
- ◆ Startet und stoppt Messung in CANoe
- ◆ Abfragbare Messgrößen:
 - CAN-Bus-Signale
 - Parameter der Busstatistik
- ◆ Bewertet Messwerte nach einstellbaren Kriterien, z.B. Prüflingsfehlfunktion ja/nein
- ◆ Grafische und tabellarische Darstellung der Messgrößen über der Störfeldfrequenz
- ◆ Sendet die ermittelten Feldgrößen (Frequenz, Pegel, Antennenpolarisation) an CANoe und meldet das Auftreten von Prüflingsausfällen
- ◆ Startet anwenderspezifische Aktionen auf dem CAN-Bus
- ◆ Leistungsfähiges Reporting-Tool
- ◆ Laden von Datenbanken in CANoe von R&S EMON-K1 aus (sobald von CANoe unterstützt)

Software-Voraussetzungen

- ◆ Vektor CANoe, Vektor Informatik GmbH, ab Version 3.0.40
- ◆ R&S EMON-K1, Rohde&Schwarz, Version 2.0.0
- ◆ R&S EMS-K1, Rohde&Schwarz, Version 1.20 mit Option R&S EMS-K70

Sonstiges

- ◆ Rechnerbetrieb im Netzwerk empfohlen
- ◆ Die Softwarepakete R&S EMON-K1 und CANoe können auf dem gleichen Rechner installiert werden
- ◆ CAN-BUS LWL-Extender



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 10



Mobile Mess- und Steuerungstechnik in Perfektion: Portabler Industrierechner R&S PSP7 (Foto 43267-3)

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	Seite
Portabler Industrierechner	Mobile Mess- und Steuerungstechnik; Pentium III Mobile Prozessor, 700 MHz (oder besser), 256 MByte RAM, 20-GByte-Festplatte (oder größer), 3½"-Diskettenlaufwerk; Schnittstellen: IEC625 (IEEE488.2), 2 x COM, 1 x LPT, 1 x PCMCIA; Grafik: variabel von VGA bis 1600 x 1200 Punkte, 8,4"-LC-Farbdisplay	R&S PSP7	458
Industrierechner	Messautomation; AMD-K6-III+-Prozessor 400 MHz, 128 MByte RAM, CD-ROM, 15-GByte-Festplatte, 3½"-Diskettenlaufwerk; Schnittstellen: Ultra-/Ultrawide-SCSI, IEEE488.2, 10 BaseT-Ethernet, 2 x PCMCIA, FUP, 4 x COM, 2 x LPT; Grafik: variabel von VGA bis 1280 x 1024 Punkte, ohne Display	R&S PSM12	460
	wie R&S PSM12, jedoch mit 10,4"-TFT-Farbdisplay	R&S PSM17	460

Messtechnische Software ist anwendungsbezogen in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.

Portabler Industrierechner R&S PSP 7

Mobile Mess- und Steuerungstechnik in Perfektion

Foto 42674

Kurzbeschreibung

Mit dem R&S PSP wird Mess- und Steuerungstechnik endlich mobil. Automatische Messtechnik lässt sich im R&S PSP dank kleiner Bauform und Akkubetrieb in jeder Lage und an jedem Ort betreiben. Das Prinzip „Einschalten und Loslegen“ wurde auch beim R&S PSP konsequent fortgesetzt. Alles, was man braucht, ist serienmäßig vorhanden. Geringste Eigenabstrahlung, höchste Einstrahlungsfestigkeit sowie Schock- und Vibrationsfestigkeit sind weitere herausragende Merkmale.

Bedienung

Die Frontplattentastatur bietet einen numerischen Eingabeblock, programmierbare Funktionstasten, einen Cursorblock mit Drehknopf. Die Softkeys sind voll in Windows integriert. Die Frontplattentastatur enthält gerade soviel Tasten, um Windows-Programme effektiv bedienen zu können, und gerade so wenig, um Fehlbedienungen zu vermeiden. Dies ist besonders für Anwendungen im Fertigungsbereich von großer Bedeutung. Wo immer nötig, können beim R&S PSP parallel zur Frontplattentastatur und zum integrierten Display eine externe Tastatur und ein Monitor angeschlossen werden.

Unabhängige Stromversorgung

Über die DC-Eingangsbuchse kann der R&S PSP auch von einem Solarpanel gespeist werden. Natürlich akzeptiert der R&S PSP ebenso Bordnetze von Autos, Schiffen oder Flugzeugen. Mit Hilfe interner Akkus, die kaskadierbar sind, kann



der R&S PSP über mehrere Stunden netzunabhängig betrieben werden. Das Powermanagement gibt jederzeit Auskunft, wie lange der R&S PSP mit der vorhandenen Akkuladung noch arbeiten kann und sorgt damit für bessere Kapazitätsausnutzung sowie eine längere Lebensdauer der Akkus.

Leistungsfähige Hard- und Softwarekomponenten

Der R&S PSP ist bereits ab Werk mit einem IEC-Bus ausgestattet. Softwaretreiber für nahezu beliebige Programmiersprachen sind eingebunden, so dass die zeitraubende Installation von Hard- und Software entfällt. Darüber hinaus enthält der R&S PSP mit LabWindows/CVI ein ganz besonderes Werkzeug zur Softwareentwicklung.

LabWindows/CVI

LabWindows/CVI (C for Virtual Instrumentation) aus dem Hause National Instruments stellt einen interaktiven Ansatz für die Programmierung virtueller Instrumente auf dem R&S PSP dar und gilt als Quasi-Industrie-Standard. Die Software wird mit einer Auswahl von Gerätetreibern und umfangreichen Analysefunktionen ausgeliefert. Mit LabWindows/CVI kann im Handumdrehen ein C-Sourcecode erzeugt werden, um damit Messgeräte via IEC-Bus oder serieller Schnittstelle anzusprechen.

Schnittstellen

Zahlreiche Schnittstellen, wie 2 x seriell, 1 x parallel, IEC-Bus, PC-Card, sind das Bindeglied zur Kommunikation zwischen Rechner und den zu steuernden Komponenten.

Modulare Erweiterung

Trotz kleiner Bauform ist alles integriert, was man für „normale“ Aufgaben benötigt. Sollten aber doch für spezielle Messaufgaben besondere Erweiterungen nötig sein, bietet der R&S PSP Platz für bis zu vier lange Messkarten.

Beste EMV-Eigenschaften

Der R&S PSP wurde konsequent nach EMV-Vorgaben entwickelt und konstruiert. Dabei führten umfangreiche Filtermaßnahmen an den elektronischen Komponenten zusammen mit Abdichtungen am Gehäuse und dem Einsatz einer neuen Gehäusebauweise zu einem Industrierechner, der auch neben hochsensiblen Empfängern problemlos eingesetzt werden kann und die Messungen nicht störend beeinflusst.

Zukunftssicher

Alle Komponenten des R&S PSP wurden auf Langzeitverfügbarkeit entwickelt und ausgewählt, so dass der R&S PSP auch in Jahren noch problemlos erweitert oder gewartet werden kann.

Portabler Industrierechner R&S PSP7

Technische Kurzdaten

CPU	Intel Pentium III mobile, 700 MHz oder leistungsfähiger
Speicher	Arbeitsspeicher 256 MByte (Standard), mit R&S PSP-B2 auf 512 MByte erweiterbar, Festplatte 20 GByte oder größer, 3 1/2"-Diskettenlaufwerk (1,44 MByte)
Display	LCD color 8,4"
Oberfläche	nicht reflektierend
Schnittstellen	
– intern –	
Freie Schnittstellen	3 x 16 bit mit L x H:
ISA	330 mm x 140 mm
ISA	330 mm x 140 mm
ISA	312 mm x 140 mm
ISA/PCI	1 x 16 bit oder 32 bit mit L x H: 312 mm x 140 mm
– extern –	
IEC/IEEE	IEEE488.2, kompatibel zu NI TNT
Seriell	2 x RS-232-C
Drucker	Centronics LPT1 (ECP, EPP)
PCMCIA	Release 2.0, Typ III, Steckverbindung
Tastatur	5-pol. DIN, 5-pol. PS/2 für Maus und Tastatur
USB	2 x USB 1.1
Ethernet	2 x 10/100 Mbit/s RJ45
Software	
Betriebssystem	Windows XP Embedded (E) (optional)
Messtechniksoftware	LabWindows/CVI (optional)
Grafik	
mit internem LCD	VGA-Standard: 800 x 600 Punkte
für externe Monitore	bis zu 1600 x 1200 Punkte
Allgemeine Daten	
Nenntemperaturbereich	+5°C...+45°C
Betriebstemperaturbereich	0°C...+50°C
Stromversorgung	
Netz	100 V...120 V ±10% 50 Hz...400 Hz ±5% 220 V...240 V ±10% 50 Hz...60 Hz ±5% 10 V...32 V
Gleichspannung	
Abmessungen B x H x T	412 mm x 198 mm x 380 mm
Gewicht	8 kg

Bestellangaben

Portabler Industrierechner	R&S PSP7	1099.6002.73
Mitgeliefertes Zubehör	Pocket Guide, Netzkabel, Steckverbinder für externen DC-Betrieb, Treiber-CD (Softwareoptionen werden mit entsprechender Recovery-/Installations-CD geliefert)	

Optionen

Software

(nur in Verbindung mit R&S PSP ab Werk)		
Windows XP Embedded (E)	R&S PSP-K12	1091.4700.32
Windows XP Embedded (E)		
+ LabWindows/CVI von NI	R&S PSP-K13	1091.4800.32

Schnittstellen

2. IEC-Bus (AT GPIB, 488.2)	R&S PS-B4	1006.6207.04
TTL-Ein-/Ausgang		
40 I/O Ports, 8 Relais,		
8 Optokoppler, 3 Timer	R&S PS-B11	1006.7303.02
TTL-Ein-/Ausgang		
ohne Relais, Optokoppler		
und Timer	R&S PS-B11	1006.7303.04
PC-Card (PCMCIA) zu SCSI-Adapter	R&S PSP-B5	1134.8101.02
Externer USB-CD-Brenner	R&S PSP-B6	1134.8201.12

Speicher

PCMCIA-Wechselfestplatte		
520 MByte (oder größer)	R&S PSM-B9	1064.5700.02
Speichererweiterung um 256 MByte	R&S PSP-B2	1091.3640.04

Ergänzungen

Kompakt-Tastaturen		
mit integriertem Trackball		
(37 cm * 13,8 cm * 1,9 cm)		
deutsch	R&S PSP-Z1	1091.4000.02
englisch	R&S PSP-Z2	1091.4100.02
(weitere Tastaturen auf Anfrage)		
17"-Farbmonitor	R&S PMC3	1082.6004.04
TFT-Flachbildschirm 17"	R&S PMC3	1082.6004.10
19"-Adapter für R&S PSP	R&S ZZA-S01	1105.6733.00
IEC-Bus-Verbindungskabel		
0,5 m	R&S PCK	0292.2013.05
1 m	R&S PCK	0292.2013.10
2 m	R&S PCK	0292.2013.20
4 m	R&S PCK	0292.2013.40

Industrierechner R&S PSM

**Zahlreiche Schnittstellen,
umfangreiche Software und ein
interaktives Dokumentations-
system: alles ist eingebaut**

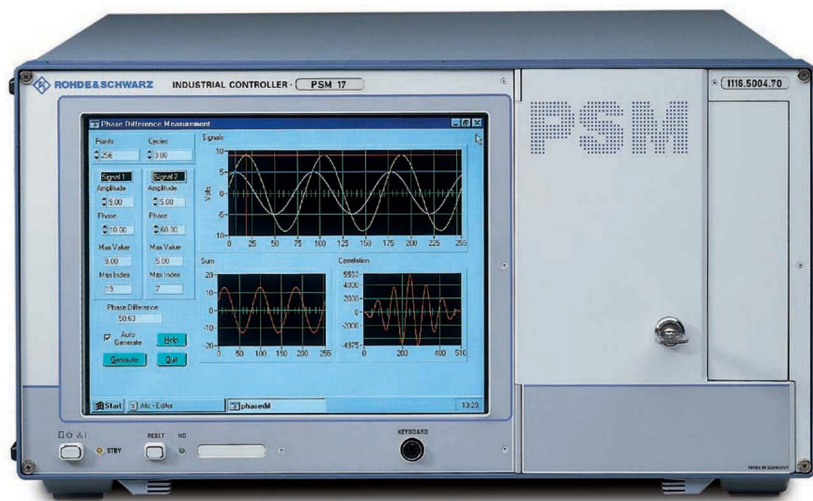


Foto 43088-3

Kurzbeschreibung

Besonders für Aufgaben in der professionellen Messtechnik darf ein Steuerrechner nicht das schwache Glied in der Gesamtkette sein, sondern muss in aller Regel spezielle Anforderungen erfüllen: Hierzu zählen mechanische Belastbarkeit, z. B. im Fahrzeug oder beim Einsatz in Industrieumgebung, Widerstandsfähigkeit gegenüber thermischer Beanspruchung, hohe Störfestigkeit auch bei starken elektromagnetischen Feldern sowie geringe Eigenstrahlung, damit Messungen nicht durch selbsterzeugte Felder verfälscht werden. Ein handelsüblicher PC leistet solche Aufgaben nicht.

Der R&S PSM bietet für alle wichtigen Einsatzfälle die idealen Eigenschaften: Schockresistenz im mobilen Einsatz, Gestellfähigkeit und eingebaute Messtechnik für die Verwendung in der Produktion sowie EMV-Dichtigkeit. Für den mobilen Einsatz ist darüber hinaus ein DC-Eingang zur Versorgung aus Bordnetzen vorhanden. Die abschließbare Abdeckung schützt CD-Laufwerk, Floppy-Disk-Laufwerk und PCMCIA-Schnittstelle vor Verschmutzung und unerlaubtem Zugriff.

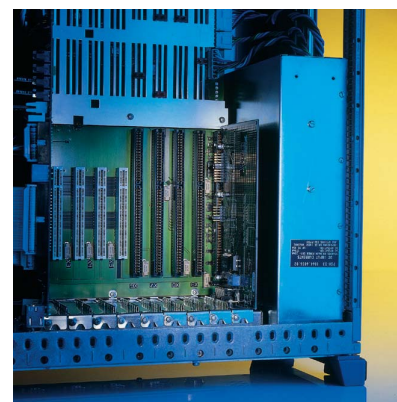
Hauptmerkmale

- ◆ Ausgezeichnete Störfestigkeit
- ◆ Hohe Schockresistenz für mobilen Einsatz
- ◆ Zahlreiche Schnittstellen: Ethernet, Ultra-/Ultrawide-SCSI, 16-bit-GPIB, PCMCIA
- ◆ Brillantes Farb-TFT-Display
- ◆ CD-ROM-Laufwerk
- ◆ Factory User Port
- ◆ Windows-Bedienoberfläche
- ◆ Hohe Investitionssicherheit durch modulares Konzept

Komplette Grundausstattung

Bei Rechnerbeschaffungen müssen Hardware, Software und Schnittstellen oft von verschiedenen Herstellern bezogen und selbst integriert werden. Anders beim R&S PSM, wo die Ausstattung keine Wünsche mehr offen lässt. Alle wichtigen Komponenten sind bereits im Grundgerät enthalten: Über die eingebaute Ethernet-Schnittstelle ist der Anschluss an ein Firmennetzwerk möglich. Die moderne Ultra-/Ultrawide-SCSI-Schnittstelle erlaubt die Erweiterung mit internen und externen SCSI-Standardkomponenten

z. B. Streamer. Die 16-bit-GPIB-Schnittstelle sowie eine Vielzahl von seriellen und parallelen Ports sind seit jeher Standard im R&S PSM, ebenso wie der Factory User Port (FUP), der vielfältige Zusatzfunktionen (Analogeingang, Digital-I/O, Relais, Optokoppler, Pulsweitenmodulator) für die Automatisierung von Messvorgängen zur Verfügung stellt. Über das schnelle CD-ROM-Laufwerk sind Software-Installationen schnell erledigt.



Der R&S PSM zeigt ein aufgeräumtes Innenleben und bietet bei umfangreicher Grundausstattung eine Menge Platz für Erweiterungen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



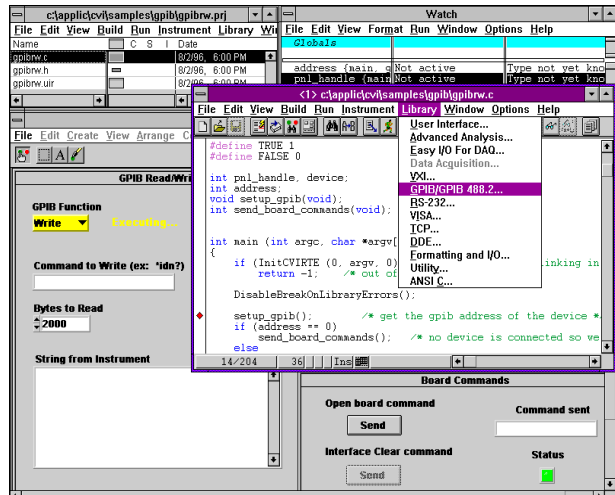
Industrierechner R&S PSM

Hohe Flexibilität

Es besteht die Möglichkeit, den R&S PSM auf spezifische Belange zuzuschneiden: vier freie 16-bit-ISA-Steckplätze und drei freie PCI-Steckplätze oder alternativ drei freie 16-bit-ISA-Steckplätze und vier freie PCI-Steckplätze lassen genügend Raum für zusätzliche Erweiterungen. Ebenso bieten die im Grundgerät enthaltenen PCMCIA-Slots die Möglichkeit für zwei zusätzliche Erweiterungen.



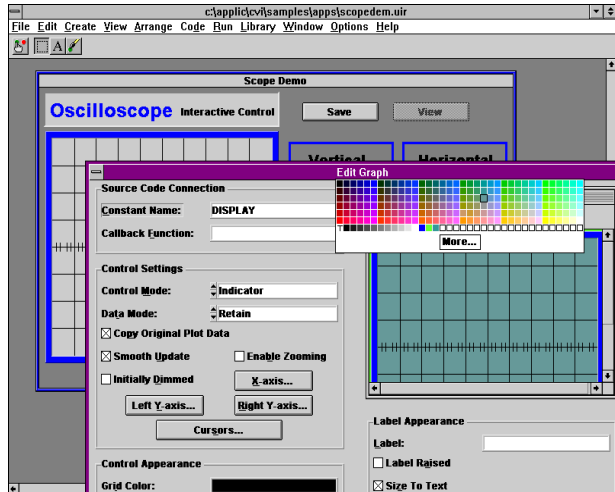
Messtechnische Software interaktiv entwickeln und unmittelbar testen, ist eine wichtige Eigenschaft von LabWindows/CVI



Vielseitiges Speicherkonzept

Die Erweiterungsfähigkeit ist vor allem bei den Speichern wichtig. In der Grundversion sind 128 MByte Arbeitsspeicher eingebaut, die sich auf 256 MByte aufstocken lassen. Bei den Massenspeichern ist die Erweiterungsmöglichkeit nahezu grenzenlos: Serienmäßig ist eine moderne EIDE-Festplatte installiert. Über das integrierte SCSI-Interface lassen sich beliebige SCSI-Peripheriegeräte, z.B. Streamerlaufwerke ansteuern.

Mit LabWindows/CVI lassen sich auf einfache Weise messtechnische Anzeigen erstellen, man spricht in diesem Zusammenhang auch von „virtuellen Instrumenten“; die angezeigten Daten stammen entweder von einer im R&S PSM befindlichen Messkarte oder einem externen Messgerät, das über den IEC-Bus angesprochen wird



Umfangreiche Zusatzfunktionen

Zur Automatisierung von Messvorgängen werden Steuerleitungen gebraucht, die ein Standard-PC nicht bietet. Über Digital-Ein-/Ausgabeschnittstellen, teilweise auch galvanisch über Optokoppler getrennt, lassen sich externe Vorgänge steuern. Oft sind Analogspannungen zu messen, ohne dass ein IEC-Bus-Voltmeter zur Verfügung steht. Der R&S PSM ist mit diesen Schnittstellen über den Factory User Port (FUP) bereits standardmäßig ausgerüstet.

R&S-Systemsoftware

Zu einem leistungsfähigen Rechnerkonzept gehört eine leistungsfähige Software. In der Systemsoftware ist neben dem Betriebssystem die professionelle Messtechnik-Software LabWindows/CVI enthalten. Selbstverständlich ist die Software bereits auf der Festplatte vorinstalliert und auf die R&S PSM-Hardwareausstattung angepasst. Eine CD-ROM mit sämtlichen Treibern, LabWindows/CVI und Hilfsprogrammen wird als Backup mitgeliefert.

LabWindows/CVI

LabWindows/CVI (C for Virtual Instrumentation) aus dem Hause National Instruments stellt einen interaktiven Ansatz für die Programmierung virtueller Instrumente auf dem R&S PSM dar und gilt als Quasi-Industrie-Standard.

Die visuellen Werkzeuge zur Erzeugung grafischer Benutzeroberflächen sind integrierter Bestandteil der C-Entwicklungsumgebung, mit der sich EXE-Programme und auch DLL-Dateien erzeugen lassen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Industrierechner R&S PSM

Sicherheit

Optionen

TTL-Ein-/Ausgang R&S PS-B11

Sie dient als Erweiterung der Steuereingänge des Factory User Port. R&S PS-B11 bietet 40 digitale Ein-/Ausgangsleitungen, acht einpolige Umschaltrelais und je vier zweipolige Optokopplerein- und -ausgänge, die, wie beim FUP, über die mitgelieferte Treibersoftware bequem abgefragt oder gesetzt werden können. Acht davon lassen sich so konfigurieren, dass sie Interrupt-Ereignisse erkennen.

Für R&S PS-B11 werden für zahlreiche Programmiersprachen, u.a. für R&S-Basic, QuickBasic, MS-C, Visual Basic für DOS und Windows Treiber mitgeliefert, über die sich die Schnittstellen über einfache Anweisungen ansprechen lassen.

PCMCIA-Wechselfestplatte PSM-B9

Durch Wechselfestplatten vereinfachen sich die Datensicherung sowie die Installation unterschiedlicher Software. Die handliche Festplatte wird im PCMCIA-Anschluss an der Frontseite des R&S PSM betrieben. Durch die kleine Bauform ist sie besonders schockresistent, wodurch sie sich ideal für mobile Applikationen eignet.

Sicherheit durch ein Power-on-Passwort ist heute eine Selbstverständlichkeit. Der R&S PSM geht noch einen Schritt weiter und versteckt sämtliche Laufwerke (CD, Floppy, PCMCIA) hinter einer abschließbaren Abdeckung. Das dient nicht nur der passiven Sicherheit sondern verbessert auch die elektromagnetischen Eigenschaften des Gerätes.

Investitionssicherheit

Der hohe Innovationszyklus in der Rechner-Branche führt zu kurzen Produktlebenszeiten. Was heute als „State-of-the-Art“ gilt, ist morgen schon unterstes Leis-

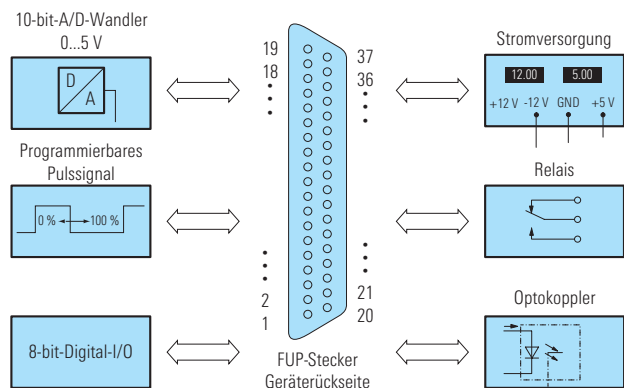
tungsniveau. Insofern ist es besonders wichtig, dass sich die Rechnerleistung einfach anpassen lässt. Genau hier liegt eine Stärke des R&S PSM. Baugruppen wie CPU und Grafik befinden sich auf einer separaten Steckkarte, so dass eine spätere Leistungssteigerung durch Austausch leicht möglich ist.

Dies ist besonders bei Industrierechnern wichtig, wo die Kosten der integrierten Rechner-technik nur einen untergeordneten Teil der Gesamtkosten ausmachen. Der Hauptanteil der Kosten liegt in den Maßnahmen zur Erfüllung der Vorschriften für mechanische Belastbarkeit, Temperaturbelastbarkeit und elektromagnetischer Verträglichkeit begründet.



Eine ganze Reihe von Schnittstellen sind bereits im Grundgerät enthalten: Ethernet, Ultra-/Ultrawide-SCSI, 16-bit-GPIB; vielseitige Zusatzfunktionen gestattet der Factory User Port

Der Factory User Port (FUP) bietet eine Reihe von in der Praxis sehr nützlichen Schnittstellen an einem einzigen Anschluss



Industrierechner R&S PSM

Technische Kurzdaten

Rechnerteil
Slot CPU, CPU-Leistung: mindestens AMD-K6-III+, 400 MHz; 128 MByte RAM (auf max. 256 MByte erweiterbar)

Display
R&S PSM 12 ohne
R&S PSM 17 LCD color, 10,4"

Massenspeicher
Festplatte 15 GByte oder größer
Diskettenlaufwerk 1,44 MByte, 3½"
CD-ROM-Laufwerk 24fach oder schneller

Schnittstellen
IEEE IEEE 488.2, kompatibel zu NI NAT
FUP (Factory User Port) 8 Digital-Ein-/Ausgänge; 4 Analogeingänge: 0...5 V, Auflösung 10 bit
1 Analogausgang: 0...5 V, Ausgabe 8 bit über Pulsbreitenmodulator;
Optokoppler: 1 Eingang, 1 Ausgang;
Relais: 2 Umschalter, SPS-Ansteuerung RS-232-C, COM1, 2, 3, 4 (16550-kompatibel)
Seriell Centronics LPT 1 (ECP, EPP), LPT 2 Release 2.1,
Typ III (Slot 1), Typ II (Slot 2)
Parallel PCMCIA Ultra, Ultrawide (intern)
SCSI 10 Base T (10 Mbit/s)
Ethernet 5pol. DIN-Anschluss (Rückseite)
Tastaturanschluss PS/2-Anschluss (Vorderseite)

Software
Betriebssystem MS-Windows ab Version 95 (kostenfreie Option), MS-Windows NT (Option)
Messtechniksoftware LabWindows/CVI (nur mit R&S PSM-K10)

Grafik
Videospeicher 2 MByte
Auflösung mit internem LCD VGA-Standard: 640 x 480 Punkte
Auflösung für externe Monitore bis 1280 x 1024 Punkte

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich +5°C...+45°C
Betriebstemperaturbereich 0°C...+50°C

Stromversorgung
Netz AC 100 V...120 V ±10%,
50 Hz...400 Hz ±5%, max. 4 A,
200 V...240 V ±10%, 50 Hz...60 Hz ±5%,
max. 2 A
DC 10 V...28 V
Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 236 mm x 460 mm
Gewicht R&S PSM 12/R&S PSM 17 etwa 13 kg/14 kg

Bestellangaben

Industrierechner
R&S PSM 12 1116.5004.21
R&S PSM 17 1116.5004.71

Mitgeliefertes Zubehör
Pocket Guide, Netzkabel,
Betriebssystem, LabWindows/CVI für
Rohde&Schwarz

Optionen
2. IEC-Bus (AT-GPIB, 488.2) R&S PS-B4 1006.6207.04
TTL-Ein-/Ausgang R&S PS-B11
40 I/O-Ports, 8 Relais, 8 Optokoppler, 3 Timer
ohne Relais, Optokoppler
und Timer 1006.7303.02
PCMCIA-Wechselfestplatte 520 MByte R&S PSM-B9 1064.5700.02
128-MByte-Speichererweiterung R&S PSM-B2 1064.5880.04

Ergänzungen
Gestellfähige Spezialtastatur
(deutsch) mit Rollkey R&S PSA-Z1 1009.5001.31
Standardtastatur (deutsch) R&S PSA-Z2 1007.3001.31
Maus R&S PS-B1 1006.6359.02
Farbmonitor 17" (FH 30...96 kHz) R&S PMC3 1082.6004.04
LCD-Farbmonitor 17" R&S PMC3 1082.6004.10
IEC-Bus-Verbindungskabel R&S PCK
0,5 m 0292.2013.05
1 m 0292.2013.10
2 m 0292.2013.20
4 m 0292.2013.40
Gestelleinbausatz R&S ZZA-95 0396.4911.00
Transportkoffer R&S ZZK-954 1013.9395.00

*) Nur ab Werk.



Das R&S NGPS32 ist eine programmierbare Steuerspannungsquelle mit zwei elektrisch voneinander isolierten, identischen Ausgängen. Einsatzgebiete sind automatische Kalibrier- und Abgleichplätze sowie als Referenzspannung für Steuer- und Regelprozesse (Foto 43862-3).

Inhaltsübersicht Kapitel 11

Bezeichnung	Leistung	Typ, Typenreihen	Seite
Lieferprogramm, Themaeführung			465
Stromversorgungsgeräte-Übersicht			466
Tischgeräte			
Einfach-Stromversorgungsgeräte	28...350 W	R&S: NGA 7,5...70; NGAS32/10; NGB32, 70; NGBI35, 70; NGK 15...280, NGM 7,5...280	468
Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte	63...72 W	NGL35, NGMD35, NGT 20, 25, 35	469
Präzisions-Stromversorgungsgeräte	150 W	NGRU 35, 50, 100	471
Stromversorgungsgeräte im 19"-Gehäuse			
Geräte mit besonders hohem Wirkungsgrad	1050 W	R&S NGC35/70	473
Geräte mit hoher Leistung	180...2000 W	R&S NGRE6...100	474
19"-Systemgeräte (IEC-Bus)			
Programmierbare Stromversorgungsgeräte	175/350 W	R&S: NGPU 70/10, NGPU 70/20	476
Programmierbare Stromversorgungsgeräte für Labor- und Systemanwendung	80...800 W	NGPV8...300, NGPX35, 70, 150, NGPE40	477
Programmierbare Steuerspannungsquelle mit Arbitrary-Funktion	2 x 0,32 W	NGPS32	482
Zweikanal-Analysator/-Stromversorgung	2 x 37,5 W	NGMO2	483
Programmierbare Dreifachgeräte	105 W	NGPT 7, 18, 35	485
Programmierbare Stromversorgungsgeräte mit Arbitrary-Funktion	180 W	NGSM32/10, NGSM60/5	487

Lieferprogramm und Themaeführung

Das Lieferprogramm gliedert sich in drei Hauptgruppen: Tischgeräte bis 350 Watt – zur Auswahl stehen elf Typenreihen mit insgesamt 29 Grundausführungen; 19"-Geräte bis 2000 W – zwei Typenreihen mit 29 Grundausführungen; Systemgeräte/Programmierbare Stromversorgungsgeräte mit IEC-Bus – fünf Typenreihen mit 25 Grundausführungen.

Allgemeine technische Merkmale

Alle angebotenen Stromversorgungsgeräte haben hinsichtlich ihrer elektrischen Konzeption weitgehend gleiche Eigenschaften: die Ausgänge sind potentialfrei, die Prüfspannung der Ausgänge gegen Gehäuse oder Erde – bei Mehrfach-Stromversorgungsgeräten auch gegeneinander – beträgt 1000 V.

Einstellung von Spannung und Strom

Sie erfolgt bei allen Geräten von einem bei Null liegenden Schwellenwert an. Die angegebenen Nenndaten für Strom und Spannung sind die maximal einstellbaren Werte. Fast alle Typen des Programms sind Konstantspannungs-/Konstantstrom-Geräte, also auch als Stromregler einsetzbar. Die jeweilige Betriebsart wird durch Signallampen oder LEDs zur Unterscheidung von Konstantspannungs-/Konstantstrombetrieb oder Strombegrenzung angezeigt. Alle Geräte haben eine zwischen Null und Nennwert stetig einstellbare Strombegrenzung. Beim NGAS ist die Strombegrenzung bis zum 1,5fachen Nennwert einstellbar.

Parallel- und Serienschaltung

Bei Bedarf an höheren Strömen oder Spannungen können fast alle Stromversorgungsgeräte direkt parallel- oder hintereinandergeschaltet werden. Schutzschaltungen schließen eine Gefährdung für den angeschlossenen Verbraucher oder das Stromversorgungsgerät aus.

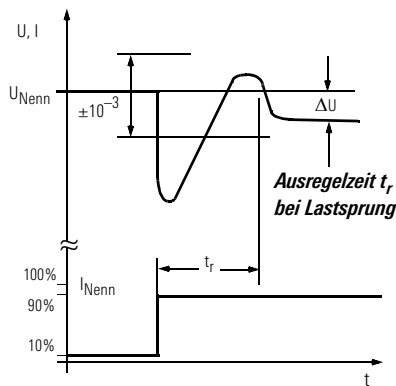
Bei Geräten mit schneller Abwärtsprogrammierung (NGPV, NGPX, NGPE, NGMO2, NGSM) ist die Parallelschaltbarkeit eingeschränkt.

Innenwiderstand R_i

Als Kennzeichen für die Änderung der Ausgangsgröße unter dem Einfluss von Belastungsschwankungen ist in den Tabellen der Innenwiderstand angegeben. Für den Konstantstrombetrieb z.B. bedeutet die Angabe $R_i=30\text{ k}\Omega$ zu einem Gerät 100 V/1 A, dass bei 1 A Nennstrom und Laständerung zwischen 0 und 100 Ω mit einer Abweichung des Stromes von 3 mA entsprechend 0,3% zu rechnen ist.

Ausregelzeit t_r

Die Tabellenangabe gilt für Konstantspannungsbetrieb bei Lastsprung von 10% auf 90% des Nennstromes, die Spannung liegt nach t_r wieder im Toleranzbereich. Im Konstantstrombetrieb ist t_r stark lastabhängig (<100 μs bis 1 s).



Zuleitungskompensation

Bei den Geräten mit einer Ausgangsleistung >70 W kann der mit dem Laststrom auf der Zuleitung zum Verbraucher schwankende Spannungsabfall ausgeglichen werden. Hierzu sind getrennte Fühlerleitungen zu den Anschlussklemmen des Verbrauchers zu führen. Der ausregelbare Spannungswert für Plus- und Minus-Leitung beträgt 0,5 bis 1 V.

Fernbedienung

Die Geräte NGRE können auf Wunsch für Fernbedienung ausgerüstet werden. Geräte der Reihe NGRU sind durch externe analoge Spannungen fernbedienbar.

Programmierung

Die Geräte NGPT, NGPV, NGPX, NGSM (mit Option), NGPU, NGMO2 und NGPE sind sowohl für Handbedienung wie auch für Steuerung über IEC-Bus ausgelegt.

Kühlung

Eine Beschädigung infolge thermischer Belastung der Geräte ist nicht möglich. Die Typenreihen NGM, NGK, NGMD, NGT, NGL und NGRU haben rückseitig angeordnete Strahlungskühler. Geräte größerer Ausgangsleistungen sind mit zweistufiger (NGPT, NGSM, NGPX: stufenlos) thermostatgesteuerter Lüfterkühlung ausgestattet. Die Lüftermotoren sind geräuscharm und wartungsfrei.

Überspannungsschutz

Zur Sicherheit gegen ungewollten Spannungsanstieg durch Fehlbedienung oder Defekte haben die Stromversorgungsgeräte eine eingebaute, selbsttätig arbeitende Überspannungsschutzschaltung mit einstellbarer Ansprechschwelle (Ausnahmen siehe Tabellen). Ein außen ansteckbarer Überspannungsschutz ist außerdem lieferbar:

Überspannungsschutz NG-Z, 4,5...100 V/10 A, Bestellnummer 0100.5103.02

Ausgangskapazität

Zur Anpassung an den Verbraucher ist die Ausgangskapazität umschaltbar: Ein kleiner Kondensator mit niedrigem Energieinhalt zum Beispiel bei empfindlichen Halbleiterschaltungen, ein großer Kondensator für Verbraucher mit dynamischem Lastverhalten.

Stromversorgungsgeräte-Übersicht

Typ	Bezeichnung, Anwendung	Bestell-Nr.	U _{max} /V	I _{max} /A	P _{max} /VA	ZK	ÜS	FS _{DC}	IEC	Seite
NGM 7,5	Universal-Konstantstrom- und Konstantspannungsquellen	117.7110.12	7,5	4	30	–	●	–	–	468
NGM 15		117.7110.13	15	2	30	–	●	–	–	
NGM 35		117.7110.14	35	1	35	–	●	–	–	
NGM 70		117.7110.15	70	0,5	35	–	●	–	–	
NGM 280		117.7110.06	280	0,1	28	–	–	–	–	
NGK 15	Wie NGM, jedoch doppelter Ausgangsstrom	192.0003.02	15	4	60	●	●	–	–	468
NGK 35		192.0003.03	35	2	70	●	●	–	–	
NGK 70		192.0003.04	70	1	70	●	●	–	–	
NGK 280		192.0003.05	280	0,2	56	●	–	–	–	
NGA 7.5	Konstant-U-Quellen mit einstellbarer Strombegrenzung	192.0010.02	7,5	15	112	●	○	–	–	468
NGA 15		192.0010.03	15	8	120	●	○	–	–	
NGA 35		192.0010.04	35	4	120	●	○	–	–	
NGA 70		192.0010.05	70	2	120	●	○	–	–	
NGAS32/10	Wie NGA, stoßstromfest	192.0803.04	16/32	10 (15)	160	●	○	–	–	468
NGB 32	Konstant-U-Quellen mit einstellbarer Strombegrenzung, stoßstromfest	117.7210.90	32	10	320	●	●	–	–	468
NGB 70		117.7227.90	70	5	350	●	●	–	–	
NGBI 35		192.0910.31	35	10	350	●	●	–	–	
NGBI 70		192.0910.31	70	5	350	●	●	–	–	
NGMD 35	Doppel-Netzgerät	117.7127.02	2 × 35	2 × 1	70	–	●	–	–	469
NGL 35	Dreifach-Geräte	192.0026.02	3 × 35	3 × 0,6	63	–	○	–	–	470
NGT 20		117.7133.02	20/20/6	1/1/5	70	–	● (6 V)	–	–	
NGT 25		192.0503.02	25/25/6	0,8/0,8/5	70	–	● (6 V)	–	–	
NGT 35		191.2019.02	35/35/6	0,6/0,6/5	72	–	● (6 V)	–	–	
NGRU 35	Präzisions-Laborgeräte	192.0210.03	35	10	150	●	●	●	–	471
NGRU 50		192.0210.05	50	5	150	●	●	●	–	
NGRU 100		192.0210.08	100	3	150	●	●	●	–	
NGC 35	Universal-Hochlastgeräte	192.0032.02	35	30	1050	●	○	–	–	473
NGC 70		192.0032.03	70	15	1050	●	○	–	–	
NGRE 6...100		100.8xxx.xx	6...100	5...80	180...2000	●	○	○	–	

ZK = Zuleitungskompensation
 ÜS = Überspannungsschutz

FS_{DC} = Fernsteuerung mit Gleichspannung
 * = schnelle Ein-/Aussteuerung über TTL-kompatibles Signal

IEC = IEC 625-2-Bus (IEEE 488)

● = serienmäßig
 ○ = Option



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stromversorgungsgeräte-Übersicht

Typ	Bezeichnung, Anwendung	Bestell-Nr.	U_{max}/V	I_{max}/A	P_{max}/VA	ZK	ÜS	FS_{DC}	IEC	Seite
NGPU 70/10	Programmierbare Geräte	192.0049.92	70	10	175	●	●	–	●	476
NGPU 70/20		192.0055.92	70	20	350	●	●	–	●	
NGPV 8/10	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	192.0310.8x	7,99	9,99	80	●	●	–	●	477
NGPV 20/5		192.0310.2x	19,99	4,99	100	●	●	–	●	
NGPV 20/10		192.0326.2x	19,99	9,99	200	●	●	–	●	
NGPV 40/3		192.0310.4x	39,99	2,99	120	●	●	–	●	
NGPV 40/5		192.0326.4x	39,99	4,99	200	●	●	–	●	
NGPV 100/1		192.0310.1x	99,99	0,99	100	●	●	–	●	
NGPV 100/2		192.0326.1x	99,99	1,99	200	●	●	–	●	
NGPV 300/0,3		192.0310.3x	299,99	0,299	90	●	●	–	●	
NGPV 300/0,6		192.0326.3x	299,99	0,599	180	●	●	–	●	
NGPX35/10	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	192.0610.31	35	10	350	●	●	●*	●	479
NGPX70/5		192.0610.71	70	5	350	●	●	●*	●	
NGPX150/2,3		192.0610.11	150	2,33	350	●	●	●*	●	
NGPE 40/40	Programmierbares Hochlastgerät	192.0332.41	39,99	39,9	800	●	●	–	●	481
NGPS32	Programmierbare Steuerungsspannungsquelle mit Arbitrary-Funktion	192.1016.31	±32	0,1	2 x 32	●	–	–	●	482
NGMO2	Zweikanal-Analysator/-Stromversorgung	192.1500.24	2 x 15	2 x 7	2 x 37,5	●	●	●*	●	483
NGPT7	Programmierbare Dreifach-Stromversorgungsgeräte	192.0510.71	7/7/18	5/5/2	105	●	●	–	●	485
NGPT18		192.0510.21	18/18/7	2/2/5	105	●	●	–	●	
NGPT35		192.0510.31	35/35/7	1/1/5	105	●	●	–	●	
NGSM32/10	Progr. Laborgerät, Arbitrary-Funktion	192.0810.31	18/32	20/10	180	●	–	–	○	487
NGSM60/5		192.0810.61	32/60	10/5	180	●	–	–	○	

ZK = Zuleitungskompensation
 ÜS = Überspannungsschutz

FS_{DC} = Fernsteuerung mit Gleichspannung
 * = schnelle Ein-/Aussteuerung über TTL-kompatibles Signal

IEC = IEC 625-2-Bus (IEEE 488)

● = serienmäßig
 ○ = Option



Kataloginhalt

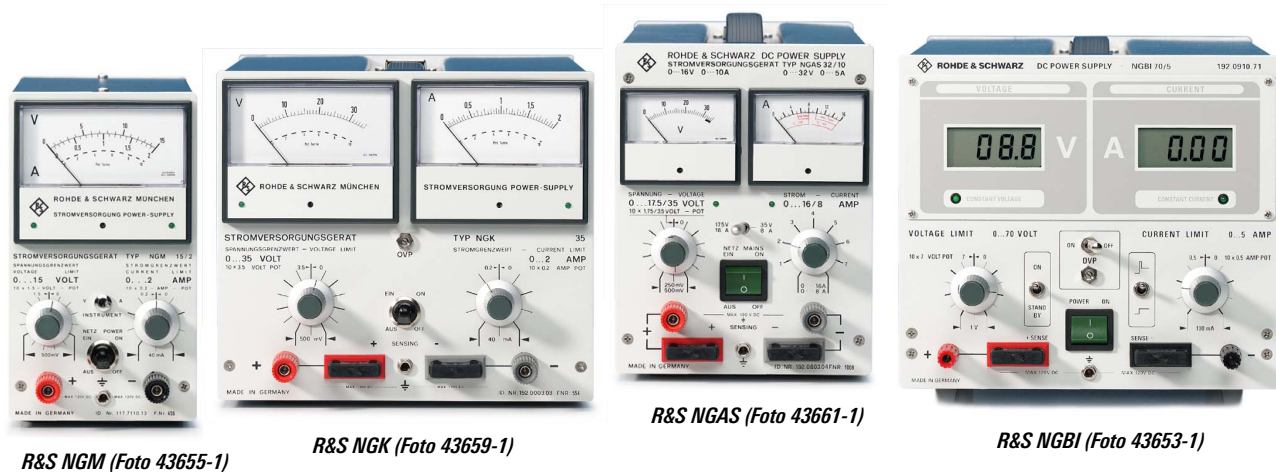
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Einfach-Stromversorgungsgeräte



R&S NGM (Foto 43655-1)

R&S NGK (Foto 43659-1)

R&S NGAS (Foto 43661-1)

R&S NGBI (Foto 43653-1)

R&S NGM, R&S NGK: 30/70-W-Laborgeräte

- ◆ Kompakte Tischgeräte
- ◆ Hochauflösende Zehngang-Potentiometer für Spannung und Strom
- ◆ Umschaltbares Anzeige-Instrument beim R&S NGM, getrennte Instrumente beim R&S NGK

Die Geräte der Reihe R&S NGM sind als Konstantspannungs- oder als Konstantstromquellen z. B. im Labor einsetzbar. Die Geräte der Reihe R&S NGK gleichen denen der R&S NGM-Reihe, liefern aber doppelten Ausgangsstrom. Sie haben Sensing-Buchsen zum Ausgleichen der Spannungsverluste auf den Zuleitungen zum Verbraucher.

R&S NGA: 120-W-Kompaktgeräte

- ◆ Hochauflösende Zehngang-Potentiometer für Spannung
- ◆ Getrennte Anzeige-Instrumente, Sensing-Buchsen

Die Geräte der Reihe R&S NGA sind Konstantspannungsquellen mit stetig einstellbarer Strombegrenzung. Hauptanwendungsgebiet ist die Versorgung von Baugruppen oder Systemen in Prüffeld und Labor.

R&S NGAS: 160-W-Kompaktgerät

- ◆ Stoßstromfest, Lastspitzen bis zum doppelten Nennstrom entnehmbar
- ◆ Batterieersatz-Gerät
- ◆ Getrennte Instrumente für U und I

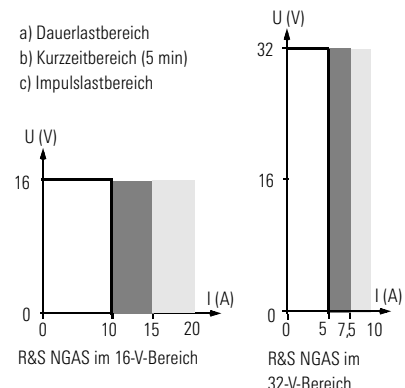
Das Gerät R&S NGAS ist sowohl für allgemeine Laborzwecke wie auch zur Versorgung von Verbrauchern mit stark spitzenhaltiger oder impulsförmiger Stromaufnahme geeignet, beispielsweise für Testsysteme der Kraftfahrzeug-Elektronik oder für Sprechfunkgeräte mit Wandler-Netzteilen. Dem mobilen Anwendungszweck entsprechend ist das R&S NGAS besonders kompakt ausgeführt. Durch besondere Maßnahmen ist es unempfindlich gegen HF-Spannung eines angeschlossenen Schaltungsaufbaues oder eines Antennen-Strahlungsfeldes.

Die Strombegrenzung ist auf den 1,5fachen Nennstrom einstellbar, der auch bis zur Dauer von 5 Minuten entnommen werden kann. Sie setzt zudem verzögert ein, so dass für einige Millisekunden Stromimpulse bis zum doppelten Nennstrom geliefert werden. Der Ausgangsspannungsbereich ist von 16 V auf 32 V umschaltbar.

R&S NGB, R&S NGBI: 350-W-Tischgeräte

- ◆ Hochauflösende Zehngang-Potentiometer für Spannung und Strom
- ◆ Stoßstromfest – kurzzeitig mehrfacher Nennstrom entnehmbar

Verwendbar sowohl als Konstantspannungs-/Konstantstromquellen mit automatischem Regelungs-Übergang (LED-Anzeige) als auch als Batterieersatz mit einschaltbarer Verzögerung für die Stromregelung (Stoßstromerhöhung), z.B. für Glühlampen, Blinkanlagen, Spannungswandler. Weitere Eigenschaften: große Anzeige-Instrumente für Spannung und Strom, Spannungsausgleich auf den Zuleitungen bis 1 V, einstellbarer Überspannungsschutz.



Strombelastbarkeit des R&S NGAS in Abhängigkeit vom gewählten Ausgangsspannungsbereich



Kataloginhalt

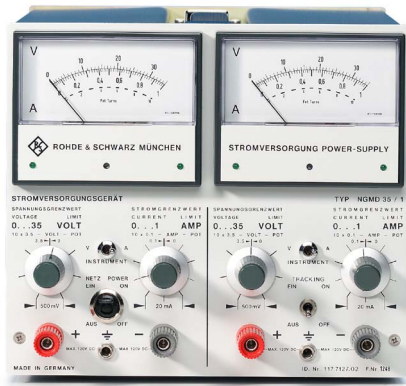
Kapitelinhalt

Typenübersicht

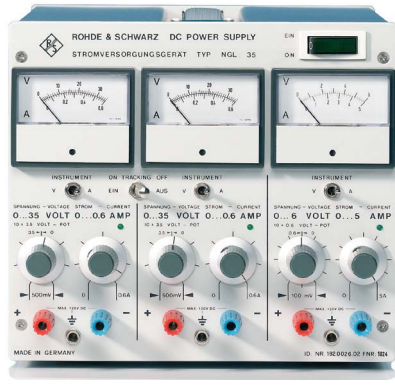
R&S-Adressen



Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte



R&S NGMD35 (Foto 43656-1)



R&S NGL35



R&S NGT20 (Foto 43658-1)

R&S NGMD35: 2 × 0...35 V/1 A

- ◆ Einzel- oder Tracking-Betrieb
- ◆ Galvanisch getrennte erdfreie Ausgänge, dauerkurzschlussfest

Zwei Geräte des Typs R&S NGM35 sind in einem Gehäuse untergebracht und können wahlweise getrennt oder in der Betriebsart „Tracking“ benutzt werden. Bei Tracking-Betrieb wird das Gerät II durch Gerät I mitgeführt: das R&S NGMD liefert dann gegenüber dem gemeinsamen Bezugspunkt (mittlere Klemmen) je eine positive und eine negative Spannung von 0 bis 35 V, die gleichwertig und gemeinsam prozentual gleichlaufend veränderbar sind. Die Stromgrenzwerte können dabei unabhängig voneinander beliebig eingestellt werden.

R&S NGL35: 3 × 0...35 V/0,6 A

- ◆ Drei Spannungen gleichzeitig, parallel- oder in Serie schaltbar
- ◆ Thermischer Überlastungsschutz, automatische Wiedereinschaltung

Das R&S NGL 35 besitzt drei gleichwertige, getrennte und erdfreie Ausgänge. Die Spannungen sind unabhängig voneinander zwischen 0 und 35 V einstellbar, ebenso der Schwellenwert der Strombegrenzung von 0 bis 0,6 A. Spannungs- oder Stromgrenzwerte können durch Parallel- oder Serienschaltung jeweils verdreifacht werden. Für jeden Ausgang ist ein umschaltbares Anzeige-Instrument eingebaut.

R&S NGT: 2 × 0...20/25/35 V 1/0,8/0,6 A; 1 × 0...6 V/5 A

- ◆ Einzel- oder Tracking-Betrieb der Ausgänge 20/25/35 V
- ◆ Dauerkurzschlussfest, einstellbarer Überspannungsschutz (6-V-Ausgang)

Die R&S NGT-Geräte vereinigen in einem Gerät drei selbständige Spannungsquellen. Für jeden Ausgang ist ein umschaltbares Anzeige-Instrument vorhanden. Die Ausgänge 20 V, 25 V, 35 V können neben getrennter Verwendung auch zusammen in Reihen- oder in Parallelschaltung sowie im Tracking-Betrieb benutzt werden. Der unabhängige 6-V-Ausgang ist mit seiner Belastbarkeit von 5 A vor allem für die Versorgung von digitalen integrierten Schaltungen ausgelegt; einstellbarer Überspannungsschutz.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte

Technische Kurzdaten der Einfach-Stromversorgungsgeräte

Typ	Bestellnummer	Einstellbereiche		Auflösung		Maximale Abweichung der Ausgangswerte bei				R _i statisch		t _r für U	Max. Störwerte		Zultgs. Komp. Ü-Spg. Schutz	Abmess. B x H x T Gewicht	
		Spannung V	Strom A	U %	I %	ΔU Netz ±10% U(%)	Δt _u -10° +40 °C I(%)	U(%/°C)	I(%)	U mΩ	I kΩ	μs	U _{eff} mV	I _{eff} mA	K		Ü
NGA	7,5 192.0010.02	0,01...7,5	0,2...15	0,02	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	0,25	0,25	75	0,15	-	K	-	129/172/330 (8)
	15 192.0010.03	0,01...15	0,1...8	0,02	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	0,375	1	75	0,3	-	K	-	
	35 192.0010.04	0,01...35	0,05...4	0,02	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	0,875	4,4	75	0,6	-	K	-	
	70 192.0010.05	0,01...70	0,025...2	0,01	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	3,5	17,5	75	1	-	K	-	
NGAS	192.0803.04	0,01...32	0,1...10 (15)	0,02	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	0,16	1	75	0,6	-	K	-	129/172/330 (8)
NGB	32 117.7210.90	0,01...35	0,02...10	0,02	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	0,43	14	50	0,2	10	K	Ü	190/172/330 (10)
	70 117.7227.90	0,01...70	0,01...5	0,02	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	1,75	56	50	0,5	5	K	Ü	
NGBI	35 192.0910.31	0,01...35	0,02...10	0,02	0,02	0,001	0,001	0,01	0,01	0,438	14	50	0,2	1	K	Ü	190/172/330 (10)
	70 192.0910.71	0,01...70	0,01...5	0,02	0,02	0,001	0,001	0,01	0,01	1,75	56	50	0,5	1	K	Ü	
NGK	15 192.0003.02	0,01...15	0,01...4	0,02	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	0,75	37,5	50	0,2	0,1	K	Ü	190/172/278 (8)
	35 192.0003.03	0,01...35	0,01...2	0,01	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	1,75	175	50	0,4	0,05	K	Ü	
	70 192.0003.04	0,01...70	0,01...1	0,01	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	7	700	50	0,8	0,015	K	Ü	
	280 192.0003.05	0,01...280	0,002...0,2	0,01	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	140	700	50	3	0,005	K	-	
NGM	7,5 117.7110.12	0,01...7,5	0,01...4	0,02	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	0,75	10	50	0,2	0,1	-	Ü	95/172/278 (4)
	15 117.7110.13	0,01...15	0,01...2	0,02	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	1,5	40	50	0,2	0,05	-	Ü	
	35 117.7110.14	0,01...35	0,01...1	0,02	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	3,5	175	50	0,4	0,02	-	Ü	
	70 117.7110.15	0,01...70	0,01...0,5	0,01	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	14	700	50	0,8	0,001	-	Ü	
	280 117.7110.06	0,01...280	0,002...0,1	0,01	0,02	0,001	0,002	0,01	0,01	280	1400	50	3	0,002	-	-	

Technische Kurzdaten der Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte

Typ	Bestellnummer	Einstellbereiche		Auflösung		Maximale Abweichung der Ausgangswerte bei				R _i statisch		t _r für U	Max. Störwerte		Über-Spg.-Schutz	Abmess. B x H x T Gewicht
		Spannung V	Strom A	U %	I %	ΔU Netz ±10% U(%)	Δt _u -10... +40 °C I(%)	U(%/°C)	I(%)	U mΩ	I kΩ	μs	U _{eff} mV	I _{eff} mA		
Doppel-Stromversorgungsgerät																
NGMD35	117.7127.02	0,01...35 (2 x)	0,01...1	0,02	0,02	0,001	0,001	0,01	0,01	3,5	175	50	0,4	0,02	●	190/172/278 (8)
Dreifach-Stromversorgungsgeräte																
NGL35	192.0026.02	0,01...35 (3 x)	0,01...0,6	stetig	1	0,01	0,2	0,1	0,1	3,5	15	75	0,2	-	-	190/172/278 (7)
NGT20	117.7133.02	0,01...20 (2 x)	0,01...1	0,02	1	0,01	0,2	0,01	0,1	2	9	75	0,15	-	-	190/172/278 (7)
		0,01...6 (1 x)	0,01...5							1	0,4	75	0,2	-	●	
NGT25	192.0503.02	0,01...25 (2 x)	0,01...0,8	0,02	1	0,01	0,2	0,01	0,1	2,5	10	75	0,2	-	-	190/172/278 (7)
		0,01...6 (1 x)	0,01...5							1	0,4	75	0,2	-	●	
NGT35	191.2019.02	0,01...35 (2 x)	0,01...0,6	0,02	1	0,01	0,2	0,01	0,1	3,3	15	75	0,25	-	-	190/172/278 (7)
		0,01...6 (1 x)	0,01...5							1	0,4	75	0,2	-	●	

Stromversorgungsgeräte R&S NGRU

R&S NGRU35: 0...35 V/0...10 A

R&S NGRU50: 0...50 V/0...5 A

R&S NGRU100: 0...100 V/0...3 A

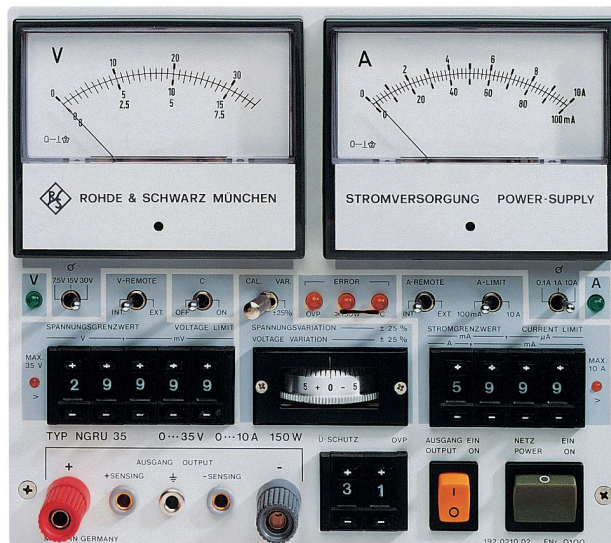


Foto 31460

Kurzbeschreibung

Die Stromversorgungsgeräte der Reihe R&S NGRU sind Laborgeräte der Präzisionsklasse. Spannung und Strom lassen sich mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit über Digitalpotentiometer einstellen.

Die Geräte sind als Konstantspannungs- oder als Konstantstromquellen einsetzbar. Die maximal entnehmbare Ausgangsleistung beträgt 150 W und ist in einem weiten Spannungsbereich konstant. Die Strombelastbarkeit hängt von der Ausgangsspannung ab.

Hauptmerkmale

- ◆ Kompakte Tischgeräte
- ◆ Hohe Auflösung und Reproduzierbarkeit durch Digitalpotentiometer
- ◆ Ausgangsspannung zusätzlich stetig variierbar mit kalibriertem Potentiometer
- ◆ Automatische Leistungsanpassung gewährleistet die volle Leistung über den weiten Bereich der Ausgangsspannung
- ◆ Digital einstellbarer Überspannungsschutz
- ◆ Modulierbare Ausgangsspannung – Störgrößensimulation
- ◆ Fernprogrammierung für Spannung und Strom
- ◆ Anzeige-Instrumente für Spannung und Strom mit drei Bereichen
- ◆ Große LED-Anzeigen für Überlast, Übertemperatur, Überspannungsschutz und wirksame Betriebsart
- ◆ Umschaltbare Ausgangskapazität
- ◆ Zuleitungskompensation

Bedienung

Die Spannung ist fünfstellig digital einstellbar und kann zusätzlich mit einem kalibrierten Potentiometer um $\pm 25\%$ stetig verändert werden.

Der Strom wird vierstellig in zwei Bereichen eingestellt. Bei allen Geräten der Reihe R&S NGRU reicht der kleine Bereich einheitlich bis 100 mA. Somit können selbst Ströme im μA -Bereich zuverlässig geregelt werden.

Auch der Überspannungsschutz wird über ein Digitalpotentiometer eingestellt. Neben der manuellen Bedienung lassen sich Spannung und Strom durch analoge Steuersignale fernprogrammieren.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stromversorgungsgeräte R&S NGRU

Technische Kurzdaten

Spannungseinstellung	R&S NGRU35	R&S NGRU50	R&S NGRU100
digital, 5-stellig	<1 mV...35 V	<1 mV...50 V	<1 mV...100 V
Auflösung		1 mV	
Max. Abw. bei 20°C	±10 ⁻⁴ vom Einstellwert ±20 mV		
analog (stetig)	±25% bei ±0,5% Einstellfehler der Skala		
Auflösung		0,25%	

Stromeinstellung	R&S NGRU35	R&S NGRU50	R&S NGRU100
digital, 4-stellig			
großer Bereich	<1 mA...10 A	<1 mA...5 A	>12 mA...3 A
Auflösung		1 mA	
Max. Abw. bei 20°C	±2 · 10 ⁻³ vom Einstellwert ±10 mA		
kleiner Bereich		<10 µA...100 mA	
Auflösung		10 µA	
Max. Abw. bei 20°C	±2 · 10 ⁻³ vom Einstellwert ±0,2 mA		
Maximaler Dauerstrom (150 W)	bis 15 V: 10 A 20 V: 7,5 A 35 V: 4,3 A	bis 30 V: 5 A 40 V: 3,8 A 75 V: 2 A 50 V: 3 A 100 V: 1,5 A	bis 50 V: 3 A

Konstantspannungsgerät	R&S NGRU35	R&S NGRU50	R&S NGRU100
Abweichung der Ausgangsspannung bei			
±10% Netzschwankung		<±10 ⁻⁵	
zwischen 0 und 40°C		<±10 ⁻⁴ /K	
von 10 bis 90% Last		<10 ⁻⁴	
Überlagerte Störspannung (U _{eff})	<0,3 mV	<0,5 mV	<1 mV
Ausregelzeit		<75 µs	

Konstantstromgerät	R&S NGRU35	R&S NGRU50	R&S NGRU100
Abweichung des Ausgangsstromes bei			
±10% Netzschwankung		<±2 · 10 ⁻⁵	
zwischen 0 und 40°C		<±2 · 10 ⁻⁴ /K	
von 10 bis 90% Last		<2 · 10 ⁻⁴	
Überlagertes Störstrom			
im großen Bereich (I _{eff})	<2 mA	<1 mA	<0,3 mA
im kleinen Bereich (I _{eff})		<20 µA	
Sensing-Buchsen			
max. Spannungsausgl.	<0,5 V	<1 V	<1,5 V

Gemeinsame Eigenschaften

Modulation der Ausgangsspannung (BNC-Buchse, potentialfrei)	U _{SS} = 10 V für 10 V Modulation, 50 Hz...1 kHz ±3 dB
Eingangswiderstand	≈3,5 kΩ
Überspannungsschutz	
Einstellbereich	1...99 V (Ansprechschwelle ca. 5% höher)

Programmierung (extern, analog)

für Ausgangsspannung	0...10 V
0 bis 100%	0...10 V
für Ausgangsstrom 0 bis 100%	<3 ms (auf ±1%)
Einstellzeit	5-polige Tuchel-Buchse
Anschluss	≈10 kΩ
Eingangswiderstand	positive Klemme
Potentialbezug	

Allgemeine Daten

Instrumentenabweichung	2,5% vom Endausschlag
Netzanschluss	110/120/220/240 V ±10%, 47...63 Hz,
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	190 mm x 180 mm x 330 mm; 9 kg

Bestellangaben

Stromversorgungsgerät	R&S NGRU35	R&S NGRU50	R&S NGRU100
	0192.0210.03	0192.0210.05	0192.0210.08



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



1000-W-Stromversorgungsgeräte R&S NGC

R&S NGC35 0...35 V; 0,05...30 A

R&S NGC70 0...70 V; 0,025...15 A



R&S NGC35 (Foto 43660-1)

Kurzbeschreibung

- ◆ Hoher Wirkungsgrad, 19"-Gehäuse
- ◆ Stoßstromfest – kurzzeitig mehrfacher Nennstrom entnehmbar

Der die Gerätereihe R&S NGC auszeichnende Wirkungsgrad wird durch kontinuierliche Vorregelung erreicht. Ein nachgeschalteter Serienregler gewährleistet die guten statischen und dynamischen

Eigenschaften. Durch sorgfältigen Aufbau ist auch die Verwendung in HF-Anlagen problemlos möglich.

Technische Kurzdaten

	R&S NGC35	R&S NGC70
Spannung	<10 mV...35 V	<10 mV...70 V
Strom	<50 mA...30 A	<25 mA...15 A
Auflösung	<0,02%	<0,02%
Abweichung der Spannung bei ±10% Netzschwankung zwischen 0 und 40°C von 10 bis 90% Strom	<±10 ⁻⁵ <±10 ⁻⁴ /K <10 ⁻⁴	
Abweichung des Stromes bei ±10% Netzschwankung zwischen 0 und 40°C von 10 bis 90% Spannung	<±10 ⁻⁴ <±10 ⁻³ /K <10 ⁻³	
Störwerte		
Störspannung U _{eff}	<1 mV	<2 mV
Störstrom I _{eff}	<20 mA	<20 mA
Ausregelzeit (10...90% Last)	<60 μs	
Sensing-Buchsen		
Stoßstrom für 1 ms/0,2 s max. Spannungsausgleich	80/60 A 0,5 V je Leitung	40/30 A

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	0...+40°C
Instrumentenfehler	2,5% v. E.
Netzanschluss	220 V ±10%, 50 Hz, 2,4 kVA (andere Werte auf Anfrage)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	484 mm x 194 mm x 509 mm; 40 kg

Bestellangaben

1000-W-19"-Tischgerät	R&S NGC35	0192.0032.02
	R&S NGC70	0192.0032.03



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stromversorgungsgeräte R&S NGRE

**19"-Bauweise – für Leistungen
von ≈ 200 W...2000 W**



**R&S NGRE in Bauform A und B: Kastengerät oder Einschub, Bauform B ohne Bedienelemente
(Foto 43654-1)**

Kurzbeschreibung

Die Typenreihe R&S NGRE umfasst Stromversorgungsgeräte mit hoher Ausgangsleistung (ab etwa 200 W). Dieses Geräteprogramm konnte durch standardisierte Bausteine außergewöhnlich variabel gestaltet werden.

So gibt es 27 Grundausführungen (siehe umseitige Tabelle), von denen die Mehrzahl in fünf Modellen lieferbar ist. Die Grundausführungen unterscheiden sich nur durch die einstellbaren Maximalwerte für Spannung und Strom sowie im Innenwiderstand.

Die Variationsmöglichkeiten dieser Grundausführungen beziehen sich auf unterschiedliche Ausstattung – Instrumente, Bedienelemente, Anschlüsse – und Bauformen wie Kastengerät oder Einschub.

Die Stromversorgungsgeräte der Reihe R&S NGRE sind für eine Netzspannung von 220 V ausgelegt. Auf Anfrage sind ohne Mehrpreis auch andere Netzanschlussspannungen möglich.

Hauptmerkmale

- ◆ Dauerkurzschlussfest, thermischer Überlastungsschutz
- ◆ Reihen- und Parallelschaltung mehrerer Geräte möglich
- ◆ Fest eingebauter Überspannungsschutz (Option)

Bedienung

Spannung und Strom werden an hochauflösenden Zehngang-Potentiometern eingestellt und an getrennten Instrumenten angezeigt. Auf Wunsch sind die Geräte anstelle von Analoginstrumenten auch mit Digitalanzeigen erhältlich (Bestellangabe R&S NGRE MOD.DA). Die Geräte haben Sensing-Buchsen zum Ausgleich des Spannungsabfalls auf den Verbraucherleitungen. Der Lüfter in Zwei-Stufen-Schaltung ist thermostatgesteuert und geräuscharm.

Einstellung der Strombereiche

Die R&S NGRE-Modelle 16 und 17 können für Ströme bis 30 A auf Wunsch mit dekadisch gestuften Strombereichen ausgestattet werden, z.B. bei einem 10-A-Gerät für 0,1/1/10 A.

Fernbedienung

Die Modelle 12, 13, 16, 17 sind für folgende Funktionen auf Fernbedienung modifizierbar: Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und Netzschalter „Ein/Aus/Bereitschaft“ sowie für Steuerung des Leistungsstellgliedes. Auf Fernbedienung umgerüstete Geräte können im Master-Slave-Betrieb (Option) parallel arbeiten. Diese Betriebsart – Führung der Ausgangsgröße von nur einem der beteiligten Geräte – ist besonders vorteilhaft bei größeren Leistungen zur gleichmäßigen Verteilung der Belastung.

Stoßstromerhöhung

Die Typenreihe R&S NGRE ist durch Stromstöße bis zum 2...3fachen Nennstrom belastbar. Ein entsprechender Umschalter ist extern bzw. intern (bei Geräten der Bestellnummer ... 19) vorhanden.



**R&S NGRE MOD.DA mit Digitalanzeigen
(Foto 43344)**



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stromversorgungsgeräte R&S NGRE

Abmessungen der verschiedenen Bauformen

	Kastengerät	Einschub	Einschub- tiefe (Aufll.)
	mm	mm	mm
Bauform A	484 x 194 x 436	483 x 177 x 425	347
Bauform B	484 x 194 x 509	483 x 177 x 498	420
Bauform C	608 x 394 x 284	–	–

Technische Kurzdaten und Bestellnummern

Einstellbereiche		Bestellnummer	Maximale Abweichung der Ausgangswerte bei		R_i statisch		t_r	Max. Störwerte		Leistungs- aufnahme bei 220 V/50 Hz	Lieferbare Bauform	Gewicht einschl. Gehäuse
Spannung	Strom		ΔU Netz $\pm 10\%$ U, I (%)	$\Delta t_{ij} - 10 \dots + 40$ °C U, I (%)	für U	(I)	für U	U_{eff}	I_{eff}			
V	A			mΩ	(kΩ)	μs	μV	mA	kVA		kg	
0...6	0...30	100.8402.xx	±0,001	0,01	1	(1)	<50	300 9	0,9	A, C	22	
	0...40	100.8419.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300 12	0,9	A, C	22	
	0...60	100.8425.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300 18	0,9	A, C	28	
	0...80	100.8431.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300 24	1,8	B, C	29	
0...10	0...20	100.8354.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300 6	0,9	A, C	19	
	0...30	100.8360.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300 9	0,9	A, C	28	
	0...40	100.8377.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300 12	1,8	A, C	28	
	0...60	100.8383.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300 18	1,8	A, C	37	
0...15	0...20	100.8319.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300 6	0,9	B, C	28	
	0...30	100.8325.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300 9	1,8	A, C	28	
	0...40	100.8331.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300 12	1,8	A, C	37	
	0...60	100.8348.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300 18	2,5	B, C	39	
0...30	0...10	100.8254.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300 3	0,9	A, C	19	
	0...15	100.8260.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300 4,5	0,9	A, C	28	
	0...20	100.8277.xx	±0,001	0,01	1	(3)	<50	300 6	1,8	A, C	28	
	0...30	100.8283.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300 9	1,8	A, C	37	
	0...40	100.8290.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300 12	2,5	B, C	39	
	0...60	100.8460.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300 18	3,5	C	50	
0...50	0...10	100.8219.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300 3	0,9	A, C	28	
	0...15	100.8225.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300 4,5	1,4	A, C	28	
	0...20	100.8231.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300 6	1,8	A, C	37	
	0...30	100.8248.xx	±0,001	0,01	1	(3)	<50	300 9	2,5	B, C	39	
	0...40	100.8454.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300 12	3,5	C	50	
0...100	0...5	100.8160.xx	±0,001	0,01	1	(10)	<50	500 1,5	0,9	A, C	28	
	0...10	100.8183.xx	±0,001	0,01	1	(10)	<50	500 3	1,8	A, C	37	
	0...15	100.8190.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	500 4,5	2,5	A, C	39	
	0...20	100.8448.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	500 6	3,5	C	50	

Bestellnummern-Komplettierung

Modell-Kennzahl (letzte zwei Stellen der Bestellnummer)	Gehäuseform	Einstellung von Spannung und Strom		I-Bereich in drei Dekaden (bis 30 A) gegen Mehrpreis	Vier Festspannungen mit Drucktasten zusätzlich	Je ein großes Instrument für U und I
		Präzisions- Potentiometer Frontplatte	Schlitzschrauben- Spindelpotentiometer. Rückseite			
13	19"-Kasten		●			
17		●		●		●
12	19"-Einschub		●			
16		●		●		●
19	Alu-Gehäuse	●			●	●

Programmierbare Stromversorgungsgeräte R&S NGPU

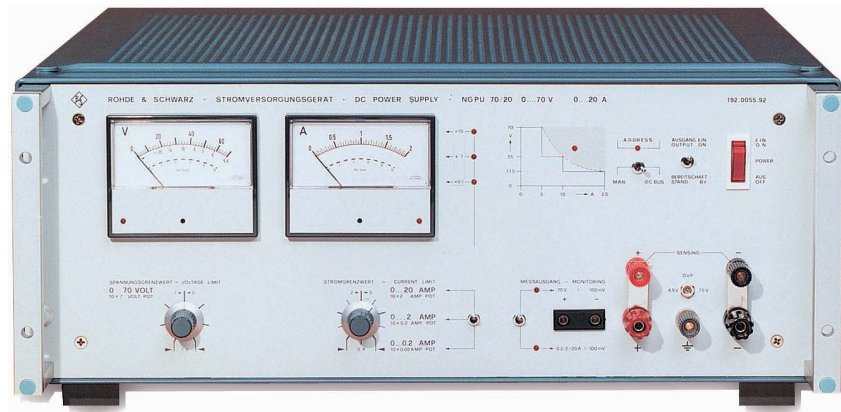
R&S NGPU 70/10:

175 W (70 V/max. 10 A)

R&S NGPU 70/20:

350 W (70 V/max. 20 A)

Foto 26310



Kurzbeschreibung

R&S NGPU-Stromversorgungsgeräte sind Konstantspannungs- oder Konstantstromquellen, die nicht nur über IEC-Bus programmiert, sondern auch von Hand bedient werden können. Drei wählbare Strombereiche und ein potentialfreier Messausgang, zwischen Spannung und Strom umschaltbar, erweisen sich als besonders vorteilhaft beim Einsatz in IEC-Bus-Messplätzen.

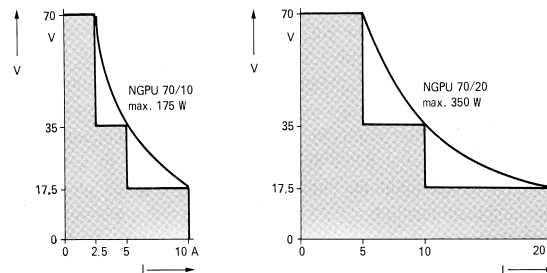
Abgestufte Strombelastbarkeit

Da sich der Strombedarf vieler Verbraucher – als Beispiel seien hier die Funkgeräte genannt – umgekehrt proportional zu ihrer Betriebsspannung verhält, kommt eine abgestufte Strombelastbarkeit den praktischen Erfordernissen entgegen. Der sich zu der jeweils eingestellten Ausgangsspannung ergebende maximal entnehmbare Dauerstrom ist auf einer Hilfsskala des Spannungs-Anzeige-

Instruments abzulesen. Ein kurzzeitiges stromspitzenartiges Überschreiten der Grenzlastlinie ist zulässig. Wird versehentlich oberhalb 15 V ein diese Linie dauernd überschreitender Strom entnommen, so schaltet sich das Gerät über die internen Temperaturwächter vom Netz ab.

Hauptmerkmale

- ◆ Programmierung über IEC-Bus wie auch Handbedienung
- ◆ Dreistellige Programmierung von Spannung und Strom (1000 Schritte), Auflösung: 10 bis 100 mV, 10 bis 20 mA
- ◆ Ausgangsstromanzeige in drei dekadischen Messbereichen



Die Strombelastbarkeit ist in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung abgestuft. Die volle Ausgangsleistung kann über nahezu 80% des Spannungsbereichs entnommen werden. Wie das Bild zeigt, überlagern sich drei Kennlinienfelder wie sonst bei drei Einzelgeräten

Technische Kurzdaten

Ausgangsgrößen	über Zehngang-Potentiometer oder IEC-Bus einstellbar	
Auflösung bei Handbedienung	0,02%	
Auflösung mit IEC-Bus	1000 Schritte/Bereich; bei Spannung einstellbar 10...100 mV/Schritt	
Spannung	<10 mV...70 V	
Strom	R&S NGPU 70/10	R&S NGPU 70/20
3 Bereiche	0,1/1/10 A	0,2/2/20 A
Abweichung von Ausgangsspannung/-strom bei ±10% Netzschwankung zwischen 0 und 40 °C von 10 bis 90% Last	<10 ⁻⁵ / _{<} 5 · 10 ⁻⁵	<10 ⁻⁵ / _{<} 5 · 10 ⁻⁵
Störwerte	<(10 ⁻⁴ /K+100 μV)/<(10 ⁻⁴ /K+100 μA)	
Störspannung U _{eff}	<1,5 mV	<1,5 mV
Störstrom I _{eff}	<5 mA	<10 mA
Ausregelzeit (10...90% Last)	<60 μs	<60 μs
Fernbedienung	IEC 625-1 (IEEE488)	IEC 625-1 (IEEE 488)

Zuleitungskompensation
Messausgang für Spannung
für Strom
Überspannungsschutz

Allgemeine Daten

Netzanschluss
Leistungsaufnahme
Abmessungen (B x H x T) in mm
Gewicht

R&S NGPU 70/10	R&S NGPU 70/20
0,5 V je Leitung	0,5 V je Leitung
100 mV ±1% bei 70 V	100 mV ±2% für Endwert
einstellbar von 4,5 bis 80 V	

110/220 V ±10%, 50...60 Hz
600 VA
1250 VA
492 x 161 x 514
492 x 205 x 514
14 kg
19 kg

Bestellangaben

Programmierbares Stromversorgungsgerät

R&S NGPU 70/10	0192.0049.92
R&S NGPU 70/20	0192.0055.92

Programmierbare Stromversorgungsgeräte R&S NGPV

Stromversorgungsgeräte sowohl für Messsysteme wie auch für allgemeine Laborzwecke

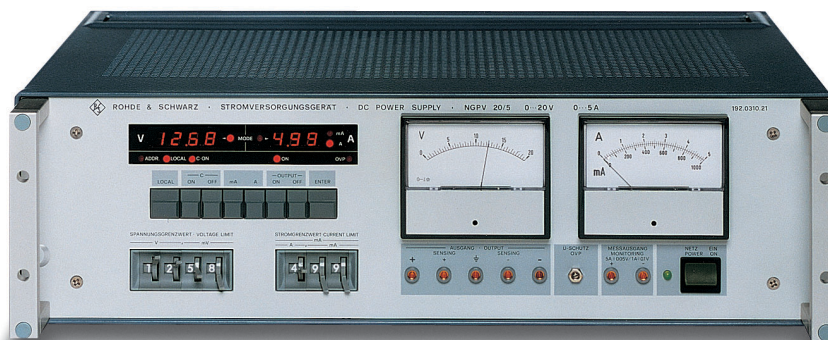


Foto 31316-1

Kurzbeschreibung

Stromversorgungsgeräte der Reihe R&S NGPV sind sowohl in Messsystemen wie auch für allgemeine Laborzwecke verwendbar.

Insgesamt sind neun Modelle lieferbar

R&S NGPV 8/10	0...8 V/0...10 A
R&S NGPV 20/5	0...20 V/0...5 A
R&S NGPV 20/10	0...20 V/0...10 A
R&S NGPV 40/3	0...40 V/0...3 A
R&S NGPV 40/5	0...40 V/0...5 A
R&S NGPV 100/1	0...100 V/0...1 A
R&S NGPV 100/2	0...100 V/0...2 A
R&S NGPV 300/0,3	0...300 V/0...0,3 A
R&S NGPV 300/0,6	0...300 V/0...0,6 A

Jeweils zwei Ausführungen stehen zur Wahl

Die Ausführung für System- und Laboranwendung kann über IEC-Bus programmiert oder von Hand bedient werden. Hierzu sind die Geräte mit den erforderlichen Bedienelementen, mit einem digita-

len LED-Display zur Anzeige aller Eingabedaten, inklusive IEC-Bus-Befehle, und mit analogen Anzeige-Instrumenten für die Istwerte von Spannung und Strom ausgestattet. Bei der Ausführung für reine Systemanwendung wird auf die Bedienelemente verzichtet. Damit stehen für den Systemeinsatz preisgünstigere Modelle zur Verfügung.

Hauptmerkmale

- ◆ Digitale Einstellung, hohe Auflösung
- ◆ Keine diskrete Ausgangskapazität, echter Stromgenerator
- ◆ Programmierbar über IEC-Bus und handbedienbar
- ◆ Kurze Abfallzeit durch Stromsenke
- ◆ Zwei Strombereiche – Strommessausgang mit hoher Auflösung
- ◆ Optische Anzeige für Betriebszustände und Störungen
- ◆ Thermostatgeregelte Lüfter
- ◆ 19"-Bauweise

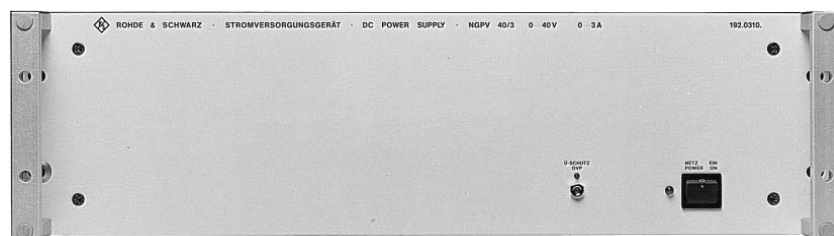
Systemanwendung

Für den Einsatz in Systemen zeichnet sich die Typenreihe R&S NGPV durch die kurze Einstellzeit von 2 ms aus. Dies gilt für den Anstieg und durch eine gesteuerte Stromsenke auch für den Abfall.

Die Geräte der Reihe R&S NGPV haben keine diskrete Ausgangskapazität. Somit sind sie auch zur Regelung kleinster Ströme geeignet, und bei der Weiter-schaltung in Stromwegen werden Relaiskontakte nicht gefährdet. Von Hand oder über das Programm kann eine größere Ausgangskapazität zugeschaltet werden.

Sensing-Betrieb

Besonders systemfreundlich ist das Verhalten bei Sensing-Betrieb. Die Geräte stellen sich selbsttätig hierauf ein (Sensing-Brücken entfallen). Die maximale Ausgangsspannung der Geräte überschreitet bei Sensing-Betrieb die angegebene Nennspannung nur um die auf den Zuleitungen entstehenden Spannungsabfälle; eine Gefährdung des Verbrauchers ist in jedem Fall – selbst bei Kurzschluss, Vertauschung oder Unterbrechung der Fühlerleitungen – ausgeschlossen.



Stromversorgungsgerät R&S NGPV für Systemanwendung (Foto 31924)

Programmierbare Stromversorgungsgeräte R&S NGPV

Technische Kurzdaten

Typ	NGPV8/10	NGPV20/5	NGPV20/10	NGPV40/3	NGPV40/5	NGPV100/1	NGPV100/2	NGPV300/0,3	NGPV300/0,6
A1	0...7,99 V	0...19,99 V		0...39,99		0...99,9 V		0...299,9 V	
A2	10 mV/800	10 mV/2000		10 mV/4000		100 mV/1000		100 mV/300	
A3	<10 ⁻³	<10 ⁻³		<10 ⁻³		<10 ⁻³		<10 ⁻³	
B1	0...9,99 A	0...4,99 A	0...9,99 A	0...2,99 A	0...4,99 A	0...0,999 A	0...1,99 A	0...0,299 A	0...0,599 A
B2	10 mA/1000	10 mA/500	10 mA/1000	10 mA/300	10 mA/500	1 mA/1000	10 mA/200	1 mA/300	1 mA/600
B3	<10 ⁻³	<2·10 ⁻³	<10 ⁻³	<3·10 ⁻³	<2·10 ⁻³	<10 ⁻³	<4·10 ⁻³	<3·10 ⁻³	<2·10 ⁻³
B11	0...999 mA	0...999 mA		0...999 mA		0...99,9 mA		0...99,9 mA	
B12	1 mA	1 mA		1 mA		0,1 mA		0,1 mA	
B13	<10 ⁻³	<10 ⁻³		<10 ⁻³		<2·10 ⁻³		<2·10 ⁻³	
C	<200 µV	<250 µV		<400 µV		<600 µV		<900 µV	
D	500 pF/220 µF	500 pF/100 µF	750 pF/220 µF	500 pF/47 µF	750 pF/100 µF	500 pF/22 µF	750 pF/47 µF	500 pF/10 µF	750 pF/22 µF
E	4,5...15 V	4,5...25 V		4,5...50 V		5...110 V		5...330 V	

Ausgangsspannung

A1: Einstellung
A2: Auflösung (mV/Schritte)
A3: Abweichung (v. E.)

Ausgangsstrom (A-Bereich)

B1: Einstellung
B2: Auflösung (mA/Schritte)
B3: Abweichung (v. E.)

Ausgangsstrom (mA-Bereich)

B11: Einstellung
B12: Auflösung (1000 Schritte)
B13: Abweichung (v. E.)

C: Überlagerte Störspannung U_{eff}

D: Ausgangs-C (OFF/ON)

E: Überspannungsschutz (OVP)

Gemeinsame Kurzdaten

Konstantspannungsgerät

Abweichung der Ausgangsspannung
bei ±10% Netzschwankungen
zwischen 0 und 50 °C
von 10 bis 90% Last
Ausregelzeit (10...90%/90...10%)

<10⁻⁵
<2·10⁻⁵/K
<10⁻⁴
<75 µs (auf ±10⁻³)

Konstantstromgerät

Abweichung des Ausgangsstromes
bei ±10% Netzschwankung
zwischen 0 und 50 °C
von 10 bis 90% Last
Ausregelzeit, Ausgangs-C OFF/ON

<10⁻⁵
<5·10⁻⁵/K
<10⁻⁴
<50 µs/<2 ms

Überlagerter Störstrom I_{eff}
im mA-Bereich
im A-Bereich

10 µA
100 µA/A

Fernbedienung

Schnittstellenfunktionen

Einstellzeit (0...100%/100...0%)

Zuleitungskompensation

IEC 625-1 (IEEE 488)
SH0, AH1, TO, TEO, L1, LEO, SRO, RL1,
PP1, DC1, DT1, CO
<2 ms (auf ±2·10⁻³)

1 V je Leitung

Strommessausgang

mA-Bereich
A-Bereich

100 mV ±1% für Endwert
10 mV ±1% pro Ampere

Allgemeine Daten

Instrumentenabweichung
Netzanschluss

±2,5% v. E.
110/120/220/240 V ±10%,
47...63 Hz

Bestellnummer

Leistungsaufnahme
Abmessungen (B x H x T) in mm
Gewicht

192.0310...	192.0326...
ca. 250 VA	ca. 500 VA
492 x 161 x 392	492 x 161 x 420
12 kg	19 kg

Bestellangaben

Typ	NGPV8/10	NGPV20/5	NGPV20/10	NGPV40/3	NGPV40/5	NGPV100/1	NGPV100/2	NGPV300/0,3	NGPV300/0,6
F1	192.0310.80	192.0310.20	192.0326.20	192.0310.40	192.0326.40	192.0310.10	192.0326.10	192.0310.30	192.0326.30
F2	192.0310.81	192.0310.21	192.0326.21	192.0310.41	192.0326.41	192.0310.11	192.0326.11	192.0310.31	192.0326.31

F1: Systemausführung

F2: System- und Laborausführung

Programmierbare Stromversorgungsgeräte R&S NGPX

NGPX35/10: 0...35 V/0...10 A

NGPX70/5: 0...70 V/0...5 A

NGPX150/2.3: 0...150 V/0...2,3 A

**High-Speed-Stromversorgung
für Power Ramp-Simulation und
hohen Testdurchsatz**



Foto 42846

Kurzbeschreibung

Die Stromversorgungsgeräte R&S NGPX sind leistungsfähige programmierbare Laborstromversorgungen (350 W), die nach dem Linearreglerprinzip arbeiten. Mit einem hervorragenden Regelverhalten sind diese 19"-Geräte nicht nur ideal für Entwicklungslabors, sondern durch die komfortable manuelle und IEC-Bus-Bedienung schnell in Produktionstestsysteme integrierbar. Ein rückwärtiger Triggereingang ermöglicht schnelles Zu- und Abschalten der Ausgangsspannung, so dass auch Applikationen mit Stromsparkonzepten unterstützt werden.

Hauptmerkmale

- ◆ 350 W Ausgangsleistung
- ◆ Geringe Störwerte durch Linearreglerprinzip
- ◆ Genaue Rückmeldung von Spannungs- und Stromwerten, auch über IEC-Bus
- ◆ Effektivstrommessung bei dynamischen Lasten
- ◆ Schnelle Auf- und Abwärtsprogrammierung (10 µs typ. bei R&S NGPX35/10)
- ◆ Großes alphanumerisches LC-Display zur Ausgabe von Soll- und Ist-Werten sowie Statusinformationen
- ◆ Sollwerteingabe über numerische Tastatur; Inkrement- und Dekrementtaste
- ◆ Rückwärtiger, galvanisch getrennter Triggereingang
- ◆ Rückwärtiges Trenn- und Umpolrelais (Option)
- ◆ Strommonitor in Verbindung mit 3. Strommessbereich mit 25 µA Auflösung (Option)
- ◆ 10 komplette Gerätekonfigurationen nichtflüchtig speicherbar
- ◆ Foldback-Funktion wählbar
- ◆ Temperaturregelter Lüfter
- ◆ Softlimits für Strom und Spannung
- ◆ Hardware-OVP
- ◆ Remote Sensing
- ◆ 19"-Systemgerät mit IEEE488.2

Programmierbare Stromversorgungsgeräte R&S NGPX

Technische Kurzdaten

	35/10	70/5	150/2,3
Konstantspannungsgerät			
Spannungseinstellung	0...35,00 V	0...70,00 V	0...150,00 V
Auflösung (mV/Schritte)	10/3500	20/3500	50/3000
Abweichung vom Sollwert (± 1 LSB)	<25 mV	<50 mV	<125 mV
bei $\pm 10\%$ Netzschw.	< $\pm 0,35$ mV	< $\pm 0,7$ mV	< $\pm 1,5$ mV
bei Lastsprung (10...90% v.E.)	< ± 1 mV	< ± 2 mV	< $\pm 3,5$ mV
Ausregelzeit bei Lastsprung (10...90% v.E.) auf $\pm 0,15\%$	<75 μ s	<75 μ s	<75 μ s
Anstiegs-/Abfallzeiten der Ausgangsspannung (Fast-Mode)	<10 μ s typ.	<20 μ s typ.	<20 μ s typ.
Störspannung U_{eff} ($C_{\text{ON}}/C_{\text{OFF}}$)	<0,25/<0,5 mV	<0,5/<1,0 mV	<1/<2 mV
Spannungsmessung	0...40,95 V	0...81,90 V	0...204,75 V
Auflösung (mV/Schritte)	10/4095	20/4095	50/4095
Abweichung vom Messwert (± 2 LSB)	< ± 35 mV	< ± 70 mV	< ± 150 mV
Konstantstromgerät			
Stromeinstellung	0...10,00 A	0...5,00 A	0...2,30 A
Auflösung (mA/Schritte)	2,5/4000	1,25/4000	1/2300
Abweichung vom Sollwert ¹⁾ (± 1 LSB)	< ± 10 mA	< ± 10 mA	< ± 5 mA
bei $\pm 10\%$ Netzschwank.	< $\pm 0,2$ mA	< $\pm 0,2$ mA	< $\pm 0,2$ mA
bei Lastsprung (10...90% v.E.)	< ± 1 mA	< ± 1 mA	< $\pm 0,5$ mA
Störstrom I_{eff} ($C_{\text{ON}}/C_{\text{OFF}}$) (mA)	<0,2/<0,6	<0,1/<0,3	<0,05/<0,15
Strommessung Messbereich 1	0...10,2375 A	0...5,118 A	0...4,095 A
Auflösung (mA/Schritte)	2,5 ¹⁾ /4095	1,25 ¹⁾ /4095	1/4095
Abweichung vom Messwert (± 2 LSB)	< ± 20 mA	< ± 10 mA	< ± 5 mA
Strommessung Messbereich 2	0...1,02375 A	0...511,88 mA	0...409,5 mA
Auflösung (μ A/Schritte)	250/4095	125 ²⁾ /4095	100/4095
Abweichung vom Messwert (± 2 LSB)	< ± 2 mA	< ± 1 mA	< $\pm 0,5$ mA
Strommessung Messbereich 3 (Option)		0...102,375 mA	
Auflösung (μ A/Schritte)	25 ³⁾ /4095	25 ³⁾ /4095	25 ³⁾ /4095
Abweichung vom Messwert (± 2 LSB)	< ± 30 μ A ³⁾	< ± 30 μ A ³⁾	< ± 30 μ A ³⁾
	$\pm 2,5$ μ A/ $^{\circ}$ C	$\pm 2,5$ μ A/ $^{\circ}$ C	$\pm 2,5$ μ A/ $^{\circ}$ C
Überspannungsschutz			
Arbeitsbereich	4...99,95 V	4...99,95 V	4...200 V
Auflösung	50 mV	50 mV	100 mV
Ansprechgenauigkeit		± 4 V	

Allgemeine Daten

Aktualisierung der Anzeige	3/s
Aktualisierung des Messwerts	bei jedem Abfragekommando
Einstellzeit (inkl. Befehlsabarb.)	4 ms typ. (R&S NGPX-Mode)
Ausgänge	potentialfrei, max. 250 V _{DC}
Netzanschluss	100/120/220/240 V; 47...63 Hz; 1400 VA
Abmessungen	492 mm x 161 mm x 513 mm; 23 kg
Programmierung	IEC 625-2/IEEE488.2

Bestellangaben

Programmierbares Stromversorgungsgerät

R&S NGPX35/10	0192.0610.31
R&S NGPX70/5	0192.0610.71
R&S NGPX150/2.3	0192.0610.11

Optionen

Rückwärtiges Trenn- und Umpolrelais für	R&S NGPX35/10	0192.0610.32
	R&S NGPX70/5	0192.0610.72
	R&S NGPX150/2.3	0192.0610.12
Strommonitor mit Strommessbereich 3 für	R&S NGPX35/10	0192.0610.33
	R&S NGPX70/5	0192.0610.73
	R&S NGPX150/2.3	0192.0610.13

1) Anzeige wird auf volle mA gerundet.

2) Anzeige wird auf volle 100 μ A gerundet.

3) Anzeige wird auf volle 10 μ A gerundet.

Programmierbares Stromversorgungsgerät R&S NGPE 40/40

Kurzbeschreibung

Das Programmierbare Stromversorgungsgerät R&S NGPE ist sowohl in Messsystemen wie auch für allgemeine Laborzwecke einsetzbar. Die relativ kleine Ausgangskapazität, die kurze Einstellzeit auch bei Abwärtsprogrammierung (durch die eingebaute Stromsenke) sowie die Monitorausgänge für Spannung und Strom sind besonders im System Einsatz von Bedeutung.



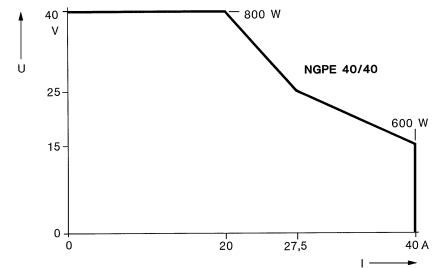
Foto 34554

Hauptmerkmale

- ◆ 0...40 V/0...max. 40 A
- ◆ Primär getakteter Schaltregler mit hohem Wirkungsgrad und geringer Verlustwärme
- ◆ Niedrige Störwerte, gute EMV-Verträglichkeit, Funkstörgrad B
- ◆ Gute Regeleigenschaften auch bei Teillast durch Doppel-Flusswandlerkonzept mit Leistungs-FETs
- ◆ Großer Netzspannungs-Ausregelbereich: 190 V...265 V/95 V...135 V

- ◆ Über IEC-Bus und manuell einstellbar
- ◆ Übersichtliches Bedienfeld und LED-Display für Spannungs- und Stromwerte sowie IEC-Bus-Befehle
- ◆ Getrennte Anzeige-Instrumente für Spannung und Strom; jeweils zwei umschaltbare Bereiche
- ◆ Hohe Auflösung und Reproduktion durch dekadische Einstellung
- ◆ Hohe Einstellgeschwindigkeit (bei Aufwärtsprogrammierung unabhängig vom eingestellten Stromgrenzwert, bei Abwärtsprogrammierung durch Stromsenke)
- ◆ Strommessausgang (zwei Bereiche)
- ◆ Spannungsmessausgang

- ◆ Überspannungsschutz (OVP)
- ◆ Thermostat geregelter Lüfter
- ◆ Sensing-Betrieb wie R&S NGPV
- ◆ 19"-Systemgerät



Durch die angepasste Leistungskennlinie stehen bei kleineren Spannungen größere Ströme zur Verfügung. Bei 15 V und 40 A beträgt die Ausgangsleistung noch 600 W

Technische Kurzdaten

Spannungseinstellung, 4st., Auflösung 0...39,99 V, 10 mV (4000 Schritte)
 Abweichung <math><10^{-3}</math> vom Endwert
 Stromeinstellung, 3-stellig, Auflösung 0...39,9 A, 100 mA (400 Schritte)
 Abweichung <math><2 \cdot 10^{-3}</math> vom Endwert

Konstantspannungsgerät

Abweichung der Ausgangsspannung
 bei $\pm 10\%$ Netzschwankung <math><10^{-4}</math>
 von 0 bis 45 °C <math><2 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}</math>
 von 10 bis 90% Nennstrom <math><10^{-4}</math>

Ausregelzeit bei 40 V, Lastsprung von
 2 auf 18 A oder umgekehrt 2,0 ms (auf 150 mV)
 2 auf 4 A oder umgekehrt 0,2 ms (auf 50 mV)
 16 auf 18 A oder umgekehrt 0,2 ms (auf 50 mV)

Einstellzeit	ohne Last	mit Last
von 0 auf 39 V	50 ms	60 ms
von 39 auf 0,4 V	100 ms	30 ms
von 39 auf 0,1 V	120 ms	40 ms

Störspannung U_{eff}/U_s 2 mV/20 mV

Konstantstromgerät

Abweichung des Ausgangsstromes
 bei $\pm 10\%$ Netzschwankung <math><10^{-4}</math>
 von 0 bis 45 °C <math><10^{-4}/^{\circ}\text{C}</math>
 von 10 bis 90% Nennstrom <math><10^{-4}</math>

Überlagerter Störstrom I_{eff} <math><40</math> mA

Fernbedienung IEC 625-1 (IEEE 488)

Funktionen SH0, AH1, T0, TE0, L1, LEO, SR0, RL1, PP1, DC1, DT1, CO
 Zuleitungskompensation 0,5 V je Leitung

Anzeige-Instrumente

V-Meter (2 Bereiche) 10/40 V $\pm 2,5\%$ vom Endwert
 A-Meter (2 Bereiche) 4/40 A $\pm 2,5\%$ vom Endwert
 Messausgang für Strom 400 mV entspr. 4 A, 2% vom Endwert
 400 mV entspr. 40 A, 0,2% v. Endw.
 für Spannung 0...40 V, 0,2% vom Endwert

Allgemeine Daten

Überspannungsschutz (OVP) 4,5...50 V
 Netzanschluss, umschaltbar 95...135 V oder 190...265 V, 47...63 Hz, 1600 VA
 Abmessungen (B x H x T); Gewicht 492 mm x 161 mm x 420 mm; 14 kg

Bestellangaben

Progr. Stromversorgungsgerät R&S NGPE40/40 0192.0332.41



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



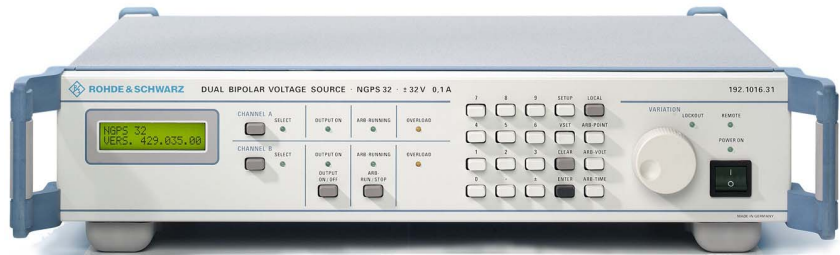
Programmierbare Steuerspannungsquelle R&S NGPS32

2 x -32 V...+32 V, max. 100 mA

500 μ V Auflösung



Foto 43862-1



Kurzbeschreibung

Das R&S NGPS32 ist eine programmierbare Steuerspannungsquelle mit zwei elektrisch voneinander isolierten, identischen Ausgängen. Die bipolaren Ausgangsspannungen (-32 V...+32 V) können manuell oder per IEEE488-Schnittstelle mit hoher Auflösung eingestellt werden. Zwei integrierte einfache Arbitrarygeneratoren ermöglichen unabhängig voneinander die Ausgabe niederfrequenter Signalformen. Einsatzgebiete sind automatische Kalibrier- und Abgleichplätze sowie als Referenzspannung für Steuer- und Regelprozesse.

Hauptmerkmale

- ◆ 2 x -32 V bis +32 V mit 500 μ V Auflösung
- ◆ Wählbare Strombegrenzung (100mA oder 10mA)
- ◆ 2 integrierte einfache Arbitrarygeneratoren
- ◆ Hohe thermische- und Langzeitstabilität
- ◆ Potentialfreie, beliebig miteinander kombinierbare Ausgangsspannungen
- ◆ Rückwärtige Ausgänge mit zusätzlichen Sense-Anschlüssen
- ◆ Komfortable Bedienung

Neben der Ausgabe statischer Spannungswerte können niederfrequente Signalformen ausgegeben werden. Hierzu werden Stützpunkte (bestehend aus Spannungs- und Zeitwert) manuell oder per IEC-Bus eingegeben. Zwischen zwei benachbarten Stützpunkten arbeitet der Arbitrarygenerator wie ein Rampengenerator, d.h. die programmierte Spannungsdifferenz wird als Rampe mit der Laufzeit T des Vorgängerstützpunktes durchlaufen. Die Schrittweite der Rampe wird automatisch berechnet. Der Arbitrarygenerator kann seine Signalform einmalig oder zyklisch ausgeben. Die Stützpunktwerte werden nichtflüchtig gespeichert.

Technische Kurzdaten

Ausgänge	2 getrennte, potentialfreie Kanäle mit rückseitigen Ausgängen auf Klemmleiste
Ausgangsspannung (pro Kanal)	-32,7675 V...32,7675 V in 131071 Schritten
Einstellung	wahlweise über Zehnertastatur, Drehknopf oder IEEE488-Bus
Einstellauflösung	500 μ V
Abweichung vom Endwert	± 2 mV
Anzeige	Alphanumerische LCD-Anzeige mit 2 Zeilen und 16 Zeichen/Zeile mit einstellbarer LED-Beleuchtung
Ausgangsstrom	umschaltbare Strombegrenzung zwischen 10 mA und 100 mA, dauerkurzschlussfest
Genauigkeit der Strombegrenzung	$\pm 25\%$
Spannungsabweichung bei Netz-Schwankungen von $\pm 10\%$	± 10 ppm
Spannungsabweichung bei Temp.-schwankungen von $0^\circ\text{C} \dots +40^\circ\text{C}$	± 10 ppm/ $^\circ\text{C}$
Instabilität	± 1 ppm/h
Brumm und Rauschen (20 Hz...1 MHz)	<500 μ V
Nichtlinearität	<500 μ V

Einschwingzeit	<700 μ s über den vollen Ausgangsspannungsbereich
Sensing-Spannungsausgleich	<100 μ s für den kleinsten Programmschritt (500 μ V) max. 250 mV pro Ausgangsleitung

Arbitrarygenerator	
Programmierbereich	-32,7675 V...32,7675 V in 500 μ V-Schritten
Max. Anzahl der Stützstellen	200
Kleinstes Zeitintervall zwischen 2 Stützstellen	1 ms
Größtes Zeitintervall zwischen 2 Stützstellen	32767 ms
Nenntemperaturbereich	$0^\circ\text{C} \dots +40^\circ\text{C}$
Netzanschluss	100/120/220/240 V $\pm 10\%$, 50 Hz...60 Hz; 62,5 VA
Abmessungen (B x H x T)	465 x 110 x 400 mm
Gewicht	6,75 kg

Bestellangaben

Zweifach-Steuerspannungsquelle (bipolar) mit Arbitraryfunktion	R&S NGPS32	0192.1016.31
Optionen		
19"-Gestelladapter 2 HE	R&S ZZA-211	1096.3260.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Zweikanal-Analysator/-Stromversorgung R&S NGM02

**Präzise Versorgung und
Messung unter kritischen
Testbedingungen**



Kurzbeschreibung

Die Zweikanal-Analysator/-Stromversorgung R&S NGM02 beinhaltet

- genaue High-Speed-Spannungsquelle,
- programmierbare Gleichstromlast,
- präzises Digitalvoltmeter,
- Transientenrecorder,
- einfacher Rechteckgenerator hoher Ausgangsleistung,

in zweifacher Ausführung. Zwei unabhängige Kanäle ermöglichen eine einfache und genaue Versorgung aktueller und zukünftiger batteriebetriebener Produkte im Mobilfunkbereich.

Hauptmerkmale

- ◆ 2 Kanäle 15 V/2,5(5) A mit 7 A Spitzenwert
- ◆ Schnelle Lastausregelung
- ◆ Messwertspeicher für schnelle Strom- und Spannungsmessung
- ◆ Interne und externe Trigger
- ◆ Zwei separat nutzbare Spannungsmesskanäle
- ◆ Senkenfähig bis 2,8 A (statisch)
- ◆ Hohe Auflösung in der Spannungseinstellung
- ◆ Genaue Messung im μA -Bereich
- ◆ Niedrigste Störspannungen

- ◆ Einstellbare Ausgangsimpedanz zur Batteriesimulation
- ◆ OVP/OCF
- ◆ Erkennung offener Sense-Anschlüsse
- ◆ Zusätzliche Hilfsein- /-ausgänge (Output Inhibit, Relais, Complete, Trigger)
- ◆ Kompakte Abmessungen (2 HE, 1/2 19")
- ◆ IEEE488.2, RS-232-C und USB (in Vorbereitung)
- ◆ Schnelle Programmierung
- ◆ Einfache manuelle Bedienung

Weitere Eigenschaften

Kritische Testumgebungen bei pulsformiger Stromaufnahme

Die immer weiter wachsenden Möglichkeiten im Mobilfunk sind auch dank stromsparender Übertragungstechnologien erreicht worden. Besonders bei Übertragungsverfahren im Zeitmultiplex, wie GSM oder TDMA, aber auch bei den sogenannten „slotted-mode“-Betriebsarten von CDMA können in Produktionslinien durch Schaltfelder, Adapter und Zuleitung Spannungseinbrüche vorkommen, die nicht mehr vernachlässigbar sind. Das R&S NGM02 gleicht Spannungseinbrüche sehr schnell aus, ohne dass die Ausgangsspannung zu schwingen beginnt.

Simulation unterschiedlicher Batteriearten und -ladezustände

Mit dem R&S NGM02 lassen sich kritische Versorgungsfälle simulieren, da seine Ausgangsimpedanz einstellbar ist und so unterschiedliche Akkutypen (NiCd, NiMH, Li-Ion, Li-Polymer usw.) nachgebildet werden können. Somit ist gewährleistet, dass auch bei immer kleiner werdenden Versorgungsspannungen keine Ungenauigkeiten den Test beeinträchtigen.

Strom-/Spannungstransientenanalyse

Der eingebaute hochauflösende Stromtransientenrecorder ist ein sehr nützliches Werkzeug für die Fehleranalyse von Prüflingen. So können beispielsweise über Differenzbildungen der jeweils gemessenen Stromaufnahmen einer zeitlich sehr dicht liegenden Signalabfolge Rückschlüsse auf die ordnungsgemäße Funktion der zu untersuchenden Teilbaugruppen gezogen werden. Natürlich können auch Langzeitbeobachtungen (Stromaufnahme) an Prüflingen vorgenommen und so der Einfluss anderer Betriebsparameter auf die Stromaufnahme untersucht werden.

Zweikanal-Analysator/-Stromversorgung R&S NGMO2

Aber auch für Baugruppen, die nicht batteriebetrieben sind, spielt die Leistungsaufnahme eine immer wichtigere Rolle. Betriebsmodi wie Idle, Sleep oder Power Down finden immer mehr Einzug in elektronischen Geräten, denn höhere Taktfrequenzen bei zunehmendem Integrationsgrad erzwingen auch hier ein kontrolliertes Energiemanagement.

Hohe Auflösung für Strommessung und Spannungseinstellung

Bei Mobiltelefonen treten entsprechend ihrem jeweiligen Betriebsmodus extrem

unterschiedliche Stromaufnahmen auf. Wichtig ist, zu jeder Zeit Abweichungen vom Normalbetriebsfall des Telefons mit einer ausreichend hohen Messauflösung zu erkennen. Daher sind beim R&S NGMO2 mehrere unterschiedliche Strommessbereiche sowohl für statische als auch für die dynamische Strommessung vorgesehen. Andererseits liefert das R&S NGMO2 auch bei der Spannungseinstellung die notwendige hohe Auflösung, um für Kalibrier- und Abgleichvorgänge an den Prüflingen reproduzierbare Spannungspegel bereitstellen zu können.

Kennlinienaufnahme an Halbleiterbauelementen

Das R&S NGMO2 hat zwei Versorgungs- und Messkanäle, die völlig gleichartig aufgebaut sind. Zusätzlich können bis zu vier Relais vom R&S NGMO2 bedient und über Fernsteuerbefehle angesprochen werden. Jeweils ein Inhibit-Eingang pro Kanal ermöglicht bei Bedarf eine gepulste Zufuhr der Versorgungsspannung an die Bauelemente, um eine thermische Überlastung beim Testen zu vermeiden bzw. einen pulserenden Standardbetriebsfall nachzubilden (z.B. TDMA-Power-Amplifier).

Technische Daten

Konstant-Spannungsquelle

Spannungseinstellung	0...15 V
Auflösung	1 mV
Abweichung	0,05% +5 mV
bei ±10% Netzschwankung	0,5 mV
bei 10%...90% Nennstrom	0,01% + 3 mV
Ausregelzeit bei Lastsprung (0,1 A auf 1,6 A) auf ≤20 mV	
Abweichung bei hoher Bandbreite	
direkt angeschlossen	<35 µs
mit Sense-Leitung	<50 µs
Abweichung bei niedriger Bandbreite	
direkt angeschlossen	<80 µs
mit Sense-Leitung	<100 µs
Temporärer Spannungseinbruch nach Laständerung (0,1 A auf 1,6 A) bei hoher Bandbreite	
mit Sense-Leitung	<60 mV
Störspannung (effektiv)	<1 mV
Ausgangsimpedanz	0...1 Ω, in 10-mΩ-Schritten einstellbar
Spannungsausgleich	bis zu 1 V (4 V) pro Leitung

Konstant-Stromquelle

Spitzenstrom (1 ms)	7 A
Stromeinstellung	
von 1,8 V...5 V	0...5 A
außerhalb 1,8 V...5 V	0...2,5 A
Auflösung	1 mA
Abweichung	0,1% + 5 mA
bei ±10% Netzschwankung	1 mA
bei 10%...90% Nennstrom	0,01% + 2 mA
Stromsenkenfähigkeit	2,8 A (0...5 V), abfallend bis auf 1 A bei 15 V

Spannungsmessung

Bereich	-5 V...+25 V
Auflösung	1 mV
Abweichung	0,03% + 3 mV
Messrate	2 ms...200 ms, einstellbar
Mittelwertbildung von	1 bis 10 Werten

Strommessung

Bereiche	7 A/0,5 A/5 mA
Auflösung	200 µA/10 µA/0,1 µA
Abweichung	0,2% + (2 mA/100 µA/1 µA)
Messrate	2 ms...200 ms, einstellbar
Mittelwertbildung von	1 bis 10 Werten

Transientenmessung

Messwertspeicher	1 bis 5000 Punkte
Abtastintervall (einstellbar)	10 µs...1 s in 10-µs-Schritten
Mittelwertbildung	1 bis 100 Werte
Messsystem-Trigger	
Stromtransienten, Messbereiche	5 A / 0,5 A
Einstellbare Triggerschwellen	
Bereich 5 A	0 mA...5 A in 200-µA-Schritten
Bereich 0,5 A	0 mA...0,5 A in 10-µA-Schritten
Spannungstransienten	-5 V...+25 V in 1-mV-Schritten
Pre-/Posttrigger	-5000 bis +50000 Samples
Messwertaufbereitung	Peak Min, Peak Max, Hi, Low, RMS, Average

Schutzfunktionen

OVP	1,5 V...22 V, einstellbar
OCV	ein/aus
Erkennung unterbrochener Senseleitungen	

Allgemeine Daten

Programmierung	IEEE488.2, RS-232-C, USB1.0 (in Vorber.)
Eingänge	2x Messsystem-Trigger, 2x Output Inhibit
Ausgänge	2 x Complete, 4 x Relais, Fault
Netzanschluss	115/230 V, 47 Hz...63 Hz
Abmessungen (B x H x T)	(210,8 x 87,6 x 420) mm ohne Füße
Gewicht	7,5 kg

Bestellangaben

Zweikanal-Analysator/-Stromversorgung

R&S NGMO2	192.1500.24
-----------	-------------

Optionen

Frontseitige Ausgangsbuchsen	R&S NGMO2-B0	192.1500.00
19"-Adapter für 1 Gerät	R&S NGMO2-B1	192.1500.01
19"-Adapter für 2 Geräte	R&S NGMO2-B2	192.1500.02

Dreifach-Stromversorgungsgeräte R&S NGPT

R&S NGPT35:

2 × 35 V/1 A und 1 × 7 V/5 A

R&S NGPT18:

2 × 18 V/2 A und 1 × 7 V/5 A

R&S NGPT7:

2 × 7 V/5 A und 1 × 18 V/2 A



Foto 40648

Hauptmerkmale

- ◆ Unempfindlich gegen HF-Spannungen eines angeschlossenen Testobjektes oder eines Antennen-Strahlungsfeldes
- ◆ Sehr geringe Störwerte durch Linearreglerprinzip
- ◆ 14 bit reale Auflösung
- ◆ Präzise und stabil in weitem Temperaturbereich
- ◆ Permanente Anzeige der Soll- und Istwerte aller Kanäle gleichzeitig
- ◆ Ausgangsspannung gemeinsam prozentual variierbar
- ◆ 6 komplette Konfigurationen nicht-flüchtig speicherbar
- ◆ Software-Kalibrierung ohne Potentiometerabgleich über IEC-Bus

- ◆ Coupled Protection Mode zum Schutz von Testobjekten, deren Versorgungsspannung nicht asymmetrisch werden darf
- ◆ Ausgänge untereinander potentialfrei, max. 120 V (U_{DC})
- ◆ Remote sensing (0,5 V je Leitung)
- ◆ Softlimits zur Begrenzung der Spannungen und Ströme auf festgelegte Grenzwerte
- ◆ Hardware-Überspannungsschutz
- ◆ Leiser, temperaturgesteuerter Lüfter
- ◆ 19"-Systemgerät, volle Systemfähigkeit über IEC-Bus-Schnittstelle (IEC 625-1/IEEE 488-2)

Bedienung

Einstellung und Anzeige

Insgesamt stehen drei Anzeigen für die Darstellung der Soll- und Istwerte zur Verfügung. Zusätzlich verfügt das R&S NGPT über eine separate Anzeige für Status-Informationen und menügeführte Bedienung.

Prozentual variierbar

Für den Test von Baugruppen bietet das R&S NGPT die Möglichkeit, die Ausgangsspannung aller drei Kanäle gleichzeitig prozentual zu variieren. Nach der Festlegung, welche Kanäle an dieser Betriebsart teilnehmen, kann die gewünschte Variation entweder über den Ziffernblock eingestellt oder mit Tasten kontinuierlich in Schritten von 0,1%, 1% oder 10% ausgeführt werden.

Dreifach-Stromversorgungsgeräte R&S NGPT

Technische Kurzdaten

Konstantspannungsgerät	35 V	18 V	7 V	Strommessung	0...1 A	0...3,2766 A	0...5 A
Spannungseinstellung	0...35 V	0...18 V	0...7 V	Auflösung	0,1 mA	0,2 mA	0,5 mA
Auflösung	2,5 mV	2,0 mV	0,5 mV	Abweichung vom Endwert bei 0...45°C		0,02%	<0,01%/°C
Abweichung vom Endwert bei ±10% Netzschwankung bei 0...45°C		<0,01%	<0,001%	Messrate		2 pro s	
bei 10...90% Nennstrom		0,01%	<0,005%/°C	Softlimits			
Ausregelzeit bei Lastsprung	75 µs	75 µs	150 µs	Spannungseinstellung	0...35 V	0...18 V	0...7 V
Einstellzeit bei Programmierung		35 ms		Auflösung	2,5 mV	2,0 mV	0,5 mV
Störspannung effektiv	200 µV	200 µV	100 µV	Stromeinstellung	0...1 A	0...2 A	0...5 A
				Auflösung	0,1 mA	0,2 mA	0,5 mA
Konstantstromgerät				Überspannungsschutz			
Stromeinstellung	0...1 A	0...2 A	0...5 A	Spannungseinstellung	1,5...40 V	1,5...25,55 V	1,5...10 V
Auflösung	0,1 mA	0,2 mA	0,5 mA	Auflösung	100 mV	50 mV	20 mV
Abweichung vom Endwert bei ±10% Netzschwankung bei 0...45°C		<0,02%	<0,002%	Abweichung vom Endwert		<2%	
bei 10...90% Nennspannung		<0,01%/°C	0,02%	Ansprechzeit		50 µs	
Ausregelzeit bei Lastsprung	10 ms	10 ms	5 ms	Spannungsvariation			
Einstellzeit bei Programmierung		60 ms		Auflösung vom Nennwert		0,1%	
Störstrom effektiv	20 µA	20 µA	100 µA	Bereich	0...35 V	0...18 V	0...7 V
				Allgemeine Daten			
Anzeige				Netzanschluss	100/120/220/240 V ±10%, 50...60 Hz,		
Spannungsmessung	0...40 V	0...32,766 V	0...8 V	350 VA			
Auflösung	2,5 mV	2,0 mV	0,5 mV	Abmessungen; Gewicht	492 mm x 161 mm x 514 mm; 16 kg		
Abweichung vom Endwert bei 0...45°C		<0,01%	<0,005%/°C				
Messrate		2 pro s		Bestellangaben			
				Dreifach-Stromversorgungsgerät	R&S NGPT35	0192.0510.31	
					R&S NGPT18	0192.0510.21	
					R&S NGPT7	0192.0510.71	

Stromversorgungsgeräte R&S NGSM32/10, R&S NGSM60/5

R&S NGSM32/10:

0 V...18 V/10 A (20 A)

0 V...32 V/5 A (10 A)

R&S NGSM60/5:

0 V...32 V/5 A (10 A)

0 V...60 V/2,5 A (5 A)

Zugeschnitten auf Kfz-Elektronik-Applikationen in Service, Labor und Produktion

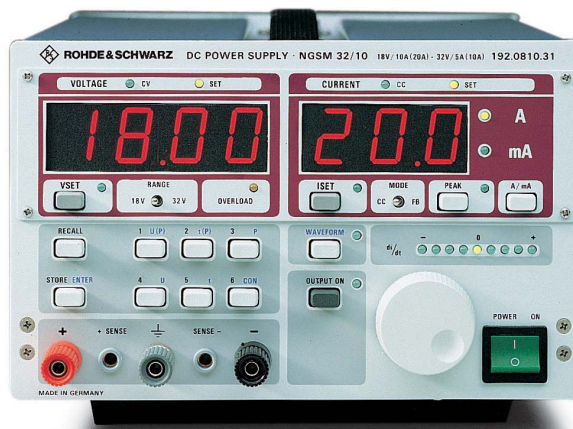


Foto 42945

Kurzbeschreibung

Die Stromversorgungsgeräte R&S NGSM sind vielseitige Versorgungs- und Messmittel zum Test von Kfz-Elektronik-Komponenten unter Simulation von realen Betriebsbedingungen. Einsatzgebiete sind neben der vielfältigen Kfz-Elektronik Mobilfunk-, Car-Hifi- und Maschinenbau-Applikationen. Aufgrund ihrer kompakten Bauweise beanspruchen die Geräte nur eine halbe 19"-Breite Platz. Ein 19"-Adapter für den Einbau der R&S NGSM in Messgestelle ist als Option lieferbar.

Hauptmerkmale

- ◆ HF-fest und Standby-Strommessung – ideal für Mobilfunkanwendungen
- ◆ Tendenzanzeige bei Strommessungen
- ◆ Kfz-Elektroniktests durch Simulation des Anlassvorgangs
- ◆ Ströme bis 20 A für Car-Hifi-Einsatz
- ◆ Spannungen bis zu 60 V für das 42-V-Powernet in Kraftfahrzeugen
- ◆ Max. 12 Geräteeinstellungen speicherbar für vergleichende Kurztests

- ◆ Schutz des Prüflings bei Fehleinstellung durch Output-ON/OFF-Taste
- ◆ IEC-Bus- oder RS-232-C-Schnittstelle für den Produktionseinsatz (Option)
- ◆ Akustisches Signal beim Übergang von Spannungs- in Stromregelung – ideal für Langzeittests
- ◆ Einfache Bedienung trotz zahlreicher Funktionen

Applikationsspezifische Eigenschaften

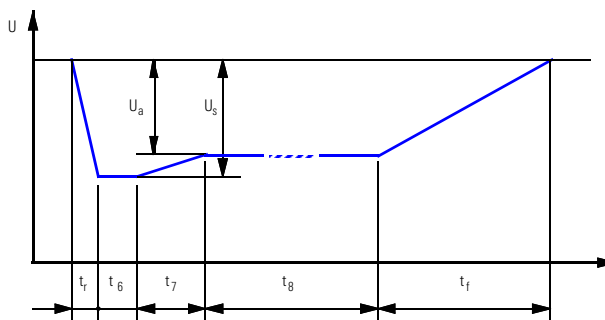
Kfz-Elektronik

Für die Produktion von elektronischen Kfz-Komponenten ist das R&S NGSM ein präzises und dabei, dank seiner Vielseitigkeit, äußerst wirtschaftliches Hilfsmittel.

Mittels einer IEC-Bus- oder RS-232-C-Schnittstelle (wahlweise Optionen) lässt sich die Stromversorgung problemlos in Fertigungssysteme integrieren. Die vorprogrammierte Anlasskurve nach DIN 40839 lässt sich durch Umprogrammieren bedarfsweise an andere Werknormen anpassen. Speziell bei typischen Anwendungen wie z. B. Zentralverriegelung oder ABS treten hohe Stoßströme auf; das R&S NGSM32/10 ist mit bis zu 30 A Impulsstrom gut gerüstet.

Mobile Funksysteme

Die hohe Auflösung bei Strommessungen ermöglicht Aussagen über die maximale Betriebsdauer eines Handys; typische Spannungseinbrüche beim Anlassvor-



Anlasskurve nach DIN 40839



Kataloginhalt

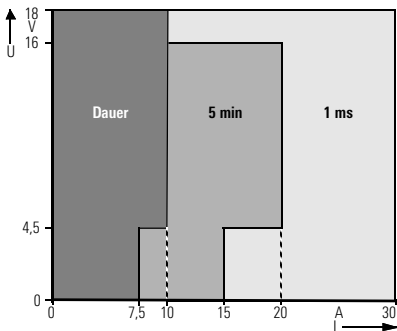
Kapitelinhalt

Typenübersicht

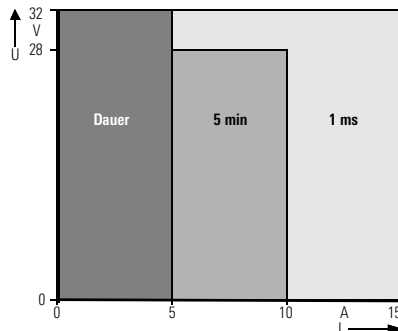
R&S-Adressen



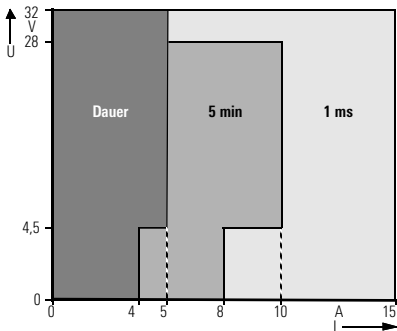
Stromversorgungsgeräte R&S NGSM32/10, R&S NGSM60/5



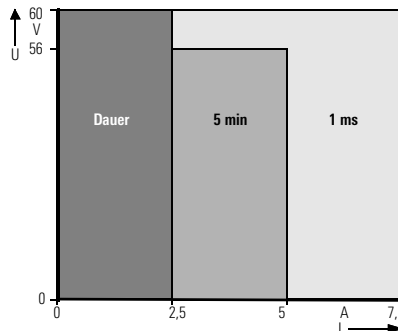
R&S NGSM32/10:
Strombelastbarkeit im 18-V-Bereich



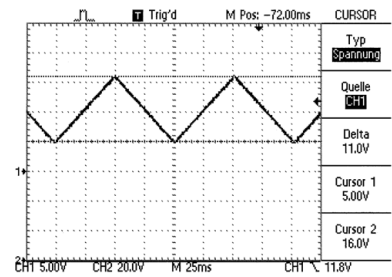
R&S NGSM32/10:
Strombelastbarkeit im 32-V-Bereich



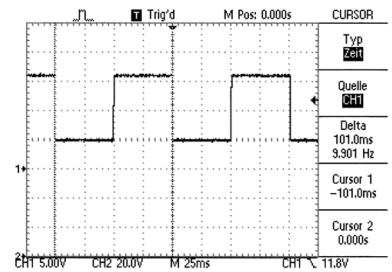
R&S NGSM60/5:
Strombelastbarkeit im 32-V-Bereich



R&S NGSM60/5:
Strombelastbarkeit im 60-V-Bereich



Beispiel für eine mit dem R&S NGSM erzeugte Dreiecksfunktion



Beispiel für eine mit dem R&S NGSM erzeugte Rechteckfunktion

gang eines Kfz – die auch von am Bordnetz betriebenen Telefonen toleriert werden müssen – können nachgebildet werden. Die Stromversorgungen R&S NGSM sind unempfindlich gegen die HF-Spannung eines angeschlossenen Prüflings oder eines Antennenstrahlungsfeldes.

Car-Hifi

Mit einem Kurzlaststrom von bis zu 20 A (R&S NGSM32/10) können selbst Booster versorgt werden. Mittels Spitzenstrommessungen lassen sich Aussagen über die Leistungsbilanz eines Gerätes treffen. Auch im Car-Hifi-Bereich leistet die Simulation der Anlasskurve nach DIN 40839 gute Dienste, um z. B. Probleme durch unerwarteten

Datenverlust bei diebstahlgesicherten Autoradios mit Sicherheitscode zu erkennen.

Einfacher Arbitrary-Generator

Das R&S NGSM lässt sich auch als einfacher Arbitrary-Generator – jedoch mit der hohen Ausgangsleistung einer Stromversorgung – einsetzen. Hierfür stehen max. 60 Stützstellen pro Spannungsbereich zur Verfügung, die mit Verweilzeiten von jeweils 1 ms bis 4 s zu programmieren sind. Zwischen zwei Stützstellen interpoliert das Gerät selbständig.

Bedienung

Das Stromversorgungsgerät R&S NGSM bietet eine große, sehr gut lesbare Anzeige sowie eine einfache Bedienung trotz vielfältiger Funktionen. Das Gerät speichert die zuletzt verwendete Geräteeinstellung. Bis zu 6 individuelle Einstellungen sowie die Daten des Arbitrary-Generators können pro Spannungsbereich gespeichert und jederzeit wieder abgerufen werden. Fehler während des Betriebs werden sofort angezeigt und akustisch gemeldet; der Anwender kann bei Auftreten einer Fehlerbedingung zwischen Beibehaltung des Konstantstrommodus oder automatischer Abschaltung zum Schutz des Prüflings wählen. Ein integrierter Verpolschutz für die Sensingleitungen bietet weitere Sicherheit.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stromversorgungsgeräte R&S NGSM32/10, R&S NGSM60/5

Technische Kurzdaten

Konstantspannungsgerät	R&S NGSM32/10		R&S NGSM60/5	
	Spannungseinstellung	0 V...18 V	0 V...32 V	0 V...32 V
Auflösung	10 mV	10 mV	20 mV	20 mV
Abweichung vom Endwert	<0,4%	<0,2%	<0,2%	<0,2%
bei ±10% Netzschwankung	<0,01%	<0,01%	<0,01%	<0,01%
von 0°C...45°C	<0,02%/°C	<0,02%/°C	<0,02%/°C	<0,02%/°C
von 10%...90% Nennstrom	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
Ausregelzeit bei Lastsprung	0,1 ms	0,1 ms	0,1 ms	0,1 ms
Störspannung effektiv	1 mV	1 mV	2 mV	2 mV

Konstantstromgerät	R&S NGSM32/10		R&S NGSM60/5	
	Stromeinstellung	0 A...20 A	0 A...10 A	0 A...10 A
Auflösung 0 A...9,99 A	10 mA	10 mA	10 mA	10 mA
Auflösung 10 A...20 A	100 mA	100 mA	–	–
Abweichung vom Endwert	<0,5%	<1,5%	<1,5%	<0,5%
bei ±10% Netzschwankung	<0,02%	<0,02%	<0,02%	<0,02%
von 0°C...45°C	<0,05%/°C	<0,05%/°C	<0,05%/°C	<0,05%/°C
von 10%...90% Nennspannung	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Störstrom effektiv	20 mA	20 mA	20 mA	20 mA
Strombelastbarkeit				
Dauerstrom	0 A...10 A*)	0 A...5 A	0 A...5 A	0 A...2,5 A
Stoßstrom (max. 5 min)	0 A...20 A*)	0 A...10 A	0 A...10 A	0 A...5 A
Impulsstrom (max. 1 ms)	0 A...30 A*)	0 A...20 A	0 A...15 A	0 A...7,5 A

*) bei U≤4,5 V reduzierte Ausgangsströme.

Anzeige	R&S NGSM32/10		R&S NGSM60/5	
	Spannungsmessung	0 V...40 V	0 V...40 V	0 V...80 V
Auflösung	10 mV	10 mV	20 mV	20 mV
Abweichung vom Endwert	<0,2%	<0,1%	<0,1%	<0,2%
von 0°C...45°C	<0,02%/°C	<0,02%/°C	<0,02%/°C	<0,02%/°C
Messrate	6/s	6/s	6/s	6/s
Strommessung im mA-Bereich	0 mA...199 mA	0 mA...199 mA	0 mA...199 mA	0 mA...199 mA
Auflösung 0 mA...99,9 mA	0,1 mA	0,1 mA	0,1 mA	0,1 mA
Auflösung 100 mA...199 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA
Strommessung im A-Bereich	0 A...40 A	0 A...40 A	0 A...40 A	0 A...40 A
Auflösung 0 A...9,99 A	10 mA	10 mA	10 mA	10 mA
Auflösung 10 A...40 A	100 mA	100 mA	100 mA	100 mA
Abweichung Strommessung (mA, A)	<0,5%	<0,5%	<0,5%	<0,5%
von 0°C...45°C	±1 LSD v. M. <0,1%/°C	±1 LSD v. M. <0,1%/°C	±1 LSD v. M. <0,1%/°C	±1 LSD v. M. <0,1%/°C
Strommessung Spitzenwert	0 A...40 A	0 A...40 A	0 A...40 A	0 A...40 A
Auflösung	100 mA	100 mA	100 mA	100 mA
Abweichung Spitzenwertmessung	<2% v. E.	<2% v. E.	<2% v. E.	<2% v. E.
von 0°C...45°C	<0,2%/°C	<0,2%/°C	<0,2%/°C	<0,2%/°C

Allgemeine Daten

Ausgänge	max. 120 V DC, potentialfrei
Spannungsausgleich	1 V je Leitung (Remote Sensing) 1 V je Leitung (Remote Sensing)
Netzanschluss	100/120/220/240 V ±10%, 50 Hz ...60 Hz, 690 VA
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	211 mm x 150 mm x 350 mm; 8 kg

Bestellangaben

Stromversorgungsgerät	Optionen		R&S NGSM-B0	0192.0810.00
	R&S NGSM32/10	0192.0810.31		
R&S NGSM60/5	0192.0810.61	RS-232-C-Schnittstelle für NGSM32/10	R&S NGSM-B2	0192.0810.02
		IEC-625-Schnittstelle für NGSM32/10	R&S NGSM-B3	0192.0810.03
		RS-232-C-Schnittstelle für NGSM60/5	R&S NGSM-B4	0192.0810.04
		IEC-625-Schnittstelle für NGSM60/5		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Eichleitung R&S RSP bis 2,7 GHz (Foto 37354)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 12

Bezeichnung	Frequenzbereich	Typ	Seite
Eichleitungen			
Präzisions-Eichleitung (IEC-Bus)	DC...2,7 GHz	R&S RSP	492
HF-Eichleitung (IEC-Bus)	DC...5,2 GHz	R&S RSG	
HF-Eichleitung (IEC-Bus)	DC...2,7 GHz	R&S DPSP	
HF-Eichleitung (Handbedienung)	DC...2,7 GHz	R&S DPS	
HF-Relais-Matrix	DC...6 GHz	R&S PSU	494
Dämpfungsglieder, Abschlusswiderstände, Anpassglieder			
Dämpfungsglieder	DC...12,4 GHz	R&S DNF	495
Leistungs-Dämpfungsglieder	DC...6 GHz	R&S RBU50/100, R&S RDL50, R&S RBS 1000	495
Präzisions-Abschlusswiderstände	DC...18 GHz	R&S RNA	495
Abschlusswiderstände	DC...4 GHz	R&S RNB, R&S RAU	495
Durchführungsabschlüsse	DC...1 GHz	R&S RAD, R&S RAD50, R&S RAD600	495
Anpassglieder	DC...2,7 GHz	R&S RAM, R&S RAZ	495
Verzweigungen			
Leistungsteiler	DC...2,7 GHz	R&S RVZ	497
Leistungsverteiler/Summierer	0,1...400 MHz	R&S DVS	497
4fach-Verzweigungsstück	DC...1,5 GHz	R&S DVU4	497
Umrüstsätze für HF-Anschlüsse		N, BNC, 4,1/9,5, 7/16, Dezifix B	497
Koaxiale Verbindungselemente			498



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Eichleitungen R&S RSP, R&S RSG, R&S DPSP, R&S DPS

Eichleitungen sind Vierpole mit eingangs- und ausgangsseitig gleichem und konstantem Wellenwiderstand sowie einstellbarer geeichter Dämpfung



R&S RSP (Foto 36277)

Kurzbeschreibung

Schaltverhalten (R&S RSP, R&S RSG)

Während der Einschalt routine sind die Eichleitungen auf DC und 40 dB Dämpfung geschaltet. Während des Umschaltvorgangs zwischen zwei Dämpfungswerten ist gewährleistet, dass keine Reduzierung auf kleinere Dämpfungswerte erfolgt. Beim Ausschalten stellt sich immer der maximal mögliche Dämpfungswert ein.

Aufbau (R&S RSP, R&S RSG)

Die Eichleitungen sind in 19"-Gehäusen untergebracht. Die Anschlüsse können an die Geräterückseite verlegt werden. Das Eichleitungsmodul ist vom Gesamtgerät isoliert aufgebaut, die Dämpfungselemente haben somit keine Masse- oder Netzkopplung.

Hauptmerkmale (R&S RSP, R&S RSG)

- ◆ Lebensdauer $>5 \times 10^6$ Schaltspiele pro Stufe
- ◆ Niedriger Eingangs- und Ausgangs-Reflexionsfaktor
- ◆ Galvanische Trennung zwischen Anschlussbuchsen und Gerätemasse
- ◆ Hohe Einstellgenauigkeit und Schaltsicherheit
- ◆ Kurze Einstellzeit von 20 ms
- ◆ Berücksichtigung der Grunddämpfung

- ◆ Frequenzabhängige Dämpfungskorrektur (R&S RSP)
- ◆ Programmierbar über IEC-Bus

HF-Eichleitung R&S RSG

Die Dämpfung lässt sich in 1-dB-Schritten einstellen. Die geringe verbleibende Grunddämpfung in 0-dB-Stellung kann durch eine Sonderfunktion angegeben werden. Über IEC-Bus abrufbare Korrekturwerte erhöhen die Dämpfungsgenauigkeit.

Präzisions-Eichleitung R&S RSP

Im Bereich von 0 bis 2,7 GHz lassen sich Dämpfungswerte zwischen 0 und 139,9 dB realisieren. Oberhalb 1 dB betragen die kleinsten einstellbaren Schritte 0,1 dB. Die R&S RSP lässt sich als einfügbares Dämpfungsglied von 1 bis 139,9 dB verwenden.

R&S DPSP

Die HF-Eichleitung R&S DPSP gestattet Handbedienung mit zwei Drehschaltern, wobei automatisch der Übertrag gebildet wird. Die Eichleitung ist mit einer IEC-Bus-Schnittstelle ausgestattet und eignet sich für den Einsatz in automatischen Messplätzen. Das Gerät kann mit einem Adapter in 19"-Gestelle eingebaut werden. Die Anschlüsse lassen sich hierzu ohne Kabelwechsel von der Vorder- an die Rückseite verlegen.

R&S DPS

Die HF-Eichleitung R&S DPS ist von Hand einstellbar und in ihren elektrischen Eigenschaften mit der programmierbaren Ausführung R&S DPSP identisch. Die gewünschte Dämpfung wird mit Dekadenschaltern eingestellt. Die R&S DPS hat eingebaute, bei Netzbetrieb gepufferte Akkus. Sie eignet sich besonders für alle Fälle, in denen eine Netzverbindung störend wirkt, z.B. beim Service sowie bei Messungen an Anlagen oder im Freien.



R&S DPSP (Foto 26970)



R&S DPS (Foto 26972)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





HF-Eichleitungen R&S RSP, R&S RSG, R&S DPSP, R&S DPS

Kurzdaten

	R&S RSG	R&S RSP	R&S DPSP, DPS
Frequenzbereich	0...5,2 GHz	0...2,7 GHz	0...2,7 GHz
Dämpfungsbereich	0...139 dB	0...139,9 dB	0...139 dB
Kleinster Dämpfungsschritt	1 dB	0,1 dB (ab 1 dB)	1 dB
Grunddämpfung (0-dB-Stellung)	DC ≤0,1 (0,05 typ.) dB ≤1 GHz ≤0,8 (0,5 typ.) dB ≤3 GHz ≤1,2 (0,8 typ.) dB ≤5,2 GHz ≤1,6 (1,3 typ.) dB	DC ≤0,12 (0,08 typ.) dB ≤1 GHz ≤1,2 (0,8 typ.) dB ≤2,7 GHz ≤1,8 (1,4 typ.) dB	≤200 MHz ≤0,4 dB ≤1 GHz ≤0,8 dB ≤2,7 GHz ≤1,2 dB ≤5,2 GHz ≤1,6 dB
Maximale Dämpfungsabweichung (in dB + % vom Dämpfungswert)	≤1 GHz ±(0,2 dB + 1%) ≤3 GHz ±(0,4 dB + 1%) ≤5,2 GHz ±(0,6 dB + 1,3%)	≤1 GHz ±(0,2 dB + 1%) ≤2 GHz ±(0,3 dB + 1%) ≤2,7 GHz ±(0,4 dB + 1%)	±(0,2 dB + 1,3%), max. 1 dB typisch: ±(0,1 dB + 0,6%), max. 0,5 dB
Maximale Dämpfungsabweichung mit Korrektur		≤0,5 GHz ±(0,05 dB + 0,5%) ≤1 GHz ±(0,1 dB + 0,5%) ≤2 GHz ±(0,15 dB + 1%)	–
Gespeicherte Korrekturdaten für jedes einzelne Dämpfungsglied VSWR	alle 50 MHz ≤3,5 GHz ≤1,1 + 0,2 · f/GHz ≤5,2 GHz ≤1,8	alle 50 MHz ≤2 GHz ≤1,2 + 0,15 · f/GHz ≤2,7 GHz ≤1,5	– ≤1,5 GHz ≤1,1 + 0,2 · f/GHz ≤2,7 GHz ≤1,4
Belastbarkeit			
Dauer	1 W	1 W	1 W
Puls	200 W/10 µs, max. 150 V	200 W/10 µs, max. 150 V	200 W/10 µs, max. 150 V
Tastgrad			
Lebensdauer	>5 · 10 ⁶ Schaltspiele pro Stufe	>5 · 10 ⁶ Schaltspiele pro Stufe	>5 · 10 ⁶ Schaltspiele pro Stufe
Umschaltzeit	≤20 ms	≤20 ms (Dämpf. unkorrigiert)	≤20 ms
Selbsttest	Prüfen der Korrekturdaten	Prüfen der Korrekturdaten	–
Stromversorgung	100/120/220/240 V ±10%, 47...440 Hz	100/120/220/240 V ±10%, 47...440 Hz	115/125/220/235 V ±10%, 47...440 Hz
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 103 mm x 359 mm	435 mm x 103 mm x 359 mm	241 mm x 110 mm x 234 mm
Gewicht	5,5 kg	5,5 kg	3 kg

Bestellangaben

HF-Eichleitung	1009.4505.02	0831.3515.02	R&S DPSP: 0334.6010.02 R&S DPS: 0334.7217.02
Ergänzungen	0358.5414.02	Anpassglied RAM (50/75 Ω)	Anpassglied RAM (50/75 Ω)





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Relais-Matrix R&S PSU

DC...6 GHz

HF-Relais-Matrix für IEC-Bus-Programmierung

Foto 25289



Hauptmerkmale

- ◆ Sechs unabhängige Koaxialrelais in 50- Ω -Technik, davon
 - 3x mit N-Buchse bis 6 GHz,
 - 3x mit BNC-Buchse bis 500 MHz

- ◆ HF- und Impulsanwendungen
- ◆ Übersichtliche Bedienung, Leuchtdiodenanzeige
- ◆ Fernsteuerbar über IEC-Bus

Technische Kurzdaten

	Relais 1 bis 3	Relais 4 bis 6
Anschluss	50- Ω -N-Buchsen an Frontplatte	50- Ω -BNC-Buchsen an Rückwanne
Frequenzbereich	DC...6 GHz	DC...500 MHz
Welligkeitsfaktor s (VSWR)	<1,22 bis 1 GHz	<1,1 bis 100 MHz
Durchgangsdämpfung	0,3 dB bis 1 GHz	0,2 dB bis 100 MHz
Übersprechdämpfung	>80 dB bis 1 GHz	>40 dB bis 100 MHz
Max. schaltbare Leistung	100 W bei 0,1 GHz 50 W bei 1 GHz	1 A bei 28 V
Schaltzeit	<25 ms	<7,5 ms

Allgemeine Daten

Lebensdauer	>1000000 Schaltspiele
Stromversorgung	115/125/220/235 V \pm 10%, 47...420 Hz; max. 25 VA
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	211 mm x 112 mm x 346 mm; 4,8 kg

Bestellangaben

HF-Relais-Matrix	R&S PSU	0290.8014.02
------------------	---------	--------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dämpfungs- und Anpassglieder, Abschlusswiderstände



DNF (Foto 36389)



R&S RNB (Foto 39176-3)



R&S RNA (Foto 36390-1)



R&S RAD (R&S RAD50), Foto 29356



R&S RBS 1000 (Foto 31777)



R&S RDL50 (Foto 39853-1)

R&S RAU, 100W (Foto 33901)



R&S RAM (R&S RAZ), Foto 34891-1

Kurzbeschreibung

Dämpfungsglieder

Sie finden besonders in Messaufbauten Verwendung, in denen über längere Zeiträume die Dämpfungswerte nicht verändert werden müssen. Durch ihre handliche Form (leicht auszuwechseln) stellen sie jedoch auch wertvolle Ergänzungen für bewegliche Messaufbauten dar.

Leistungs-Dämpfungsglieder

Sie werden als Abschluss (künstliche Antenne) für Sender- und Leistungsverstärker benutzt und haben einen Mess-

ausgang mit definierter Dämpfung für den Anschluss von Messgeräten wie Leistungsmesser, Analysatoren oder Zähler.

Abschlusswiderstände

Sie dienen zum reflexionsfreien Abschluss von Geräten und Leitungen sowie teilweise als Referenzwiderstand bei Anpassungsmessungen. Sie haben im Gegensatz zu Leistungs-Dämpfungsgliedern keinen Messausgang.

Anpassglieder,**Durchführungsabschlüsse**

Sie dienen zum Zusammenschalten von Messgeräten und Leitungen mit unterschiedlichen Wellenwiderständen oder als Durchführungsabschluss zur Anpassung von 50-Ω-Leitungen an Messgeräte mit höherer Eingangsimpedanz.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten/Bestellangaben der Dämpfungsglieder, Abschlusswiderstände, Anpassglieder

Bezeichnung	Typ R&S xxx, Bestell-Nr.	Wellenwiderstand	Belastbarkeit	Nennwert	Frequenzbereich	VSWR	Fehlergrenzen der Durchgangsdämpfung	Zul. Impuls-Spitzen-spannung	Anschlüsse	Abmessungen, Gewicht
Dämpfungsglieder	DNF 0272.4010.50	50 Ω	2 W ¹⁾	3 dB	0 ... 12,4 GHz	≤1,1 (bis zu 4 GHz) ≤1,2 (bis zu 10 GHz) ≤1,25 (bis zu 12,4 GHz)	±0,3 dB bis zu 8 GHz ⁴⁾ ±0,5 dB bis zu 12,4 GHz ²⁾		N-Stecker, N-Buchse	20,5 mm dia. x 55 mm, 69 g
	DNF 0272.4110.50			6 dB						
	DNF 0272.4210.50		1 W ¹⁾	10 dB			±0,3 dB bis zu 8 GHz ²⁾ ±0,6 dB bis zu 12,4 GHz ²⁾			
	DNF 0272.4310.50			20 dB			±0,5 dB bis zu 4 GHz ²⁾ ±0,6 dB bis zu 8 GHz ²⁾ ±0,8 dB bis zu 12,4 GHz ²⁾			
	DNF 0272.4410.50			30 dB			±1 dB bis zu 12,4 GHz ²⁾			
Leistungs-Dämpfungsglieder	RBU 50 1073.8695.03	50 Ω	50 W ²⁾	3 dB	0 ... 2 GHz	≤1,1	±0,5 dB bis zu 1,5 GHz ±0,75 dB bis zu 2 GHz	5 kW (1 μs, 1%)	N-Stecker, N female, ... MIL-C39012	180 mm x 77 mm x 90 mm, 0,8 kg
	RBU 50 1073.8695.06			6 dB			±0,5 dB bis zu 1,5 GHz ±0,75 dB bis zu 2 GHz			
	RBU 50 1073.8695.10			10 dB			±1 dB bis zu 2 GHz			
	RBU 50 1073.8695.20			20 dB			±1 dB bis zu 2 GHz			
	RBU 50 1073.8695.30			30 dB			±1 dB bis zu 2 GHz			
	RBU 100 1073.8820.03	50 Ω	100 W ³⁾	3 dB	0 ... 2 GHz	≤1,1	±0,5 dB bis zu 1,5 GHz ±0,75 dB bis zu 2 GHz	5 kW (1 μs, 1%)	N-Stecker, N-Buchse, nach MIL-C39012	236 mm x 140 mm x 141 mm, 2,8 kg
	RBU 100 1073.8495.06			6 dB			±0,5 dB bis zu 1,5 GHz ±0,75 dB bis zu 2 GHz			
	RBU 100 1073.8495.10			10 dB			±1 dB bis zu 2 GHz			
	RBU 100 1073.8495.20			20 dB			±1 dB bis zu 2 GHz			
	RBU 100 1073.8495.30			30 dB			±1 dB bis zu 2 GHz			
	RDL50 1035.1700.52	50 Ω	50 W (Eing.) 10 W (Ausg.)	20 dB	0 ... 6 GHz	≤1,15 (bis zu 2 GHz)	±0,5 dB	2 kW/5 μs	N-Stecker, N-Buchse	114 mm x 89 mm x 68 mm, 0,5 kg
	RBS 1000 0207.4010.55	50 Ω	≤1000 W (≤600 W)	40 dB	0 ... 0,4 GHz (1 GHz)	≤1,2 Eingang	± 1 dB ⁴⁾	10 kW/1 μs	N-Buchse	500 mm x 285 mm x 152 mm, 12 kg
Abschlusswiderstände	RNA 0272.4510.50	50 Ω ±1%	1 W ¹⁾		0 to 18 GHz	≤1,02 (bis zu 1 GHz) ≤1,02 + 0,004 x f [GHz]			N-Stecker	21 mm ∅ x 46 mm, 36 g
	RNA 1028.4994.72	75 Ω	1 W ¹⁾		0 ... 3 GHz	≤1,02			N-Stecker	21 mm ∅ x 46 mm, 65 g
	RNB 0272.4910.50	50 Ω	1 W ¹⁾ , 2 W Spitze		0 ... 4 GHz	≤1,05 (bis zu 1 GHz) ≤1,1 (bis zu 2 GHz) ≤1,2 (bis zu 4 GHz)			N-Stecker	20,5 mm ∅ x 35 mm, 36 g
	RAU 0200.0019.55	50 Ω	100 W ⁵⁾		0 ... 2 GHz	≤1,05 (bis zu 1 GHz) ≤1,1 (bis zu 1,5 GHz) ≤1,4 (bis zu 2 GHz)		2 kV	N-Buchse	95 mm x 152 mm x 235 mm, 2 kg
Durchführungsabschlüsse	RAD 0289.8966.00	50 Ω	500 mW ⁶⁾		0 ... 1 GHz	≤1,05 (bis zu 0,1 GHz) ¹⁾ ≤1,1 (bis zu 0,5 GHz) ≤1,2 (bis zu 1 GHz)			BNC-Stecker, BNC-Buchse	14,5 mm ∅ x 50,5 mm, 22 g
	RAD50 0844.9352.02	50 Ω	2 W		0 ... 500 MHz	≤1,1 (bis zu 200 MHz) ≤1,25 (bis zu 500 MHz)			BNC-Stecker, BNC-Buchse	15,3 mm ∅ x 50,5 mm, 22 g
Anpassglieder	RAM 0358.5414.02	50 Ω → 75 Ω	2 W ⁶⁾	5,72 dB	0 ... 2,7 GHz	≤1,06 (bis zu 2 GHz) ≤1,2 (bis zu 2,7 GHz), beide Anschlüsse	+ 0,15/-0,05 dB		N-Stecker, N-Buchse, auf 75-Ω- Seite	21 mm ∅ x 73 mm, 105 g
	RAZ 0358.5714.02			1,76 dB		≤1,06 (bis zu 2 GHz) ≤1,2 (bis zu 2,7 GHz), am 75-Ω-Anschluss	± 0,2 dB			

1) Bei einer max. Umgebungstemperatur von +30 °C; linear bis auf 0 W bei 130 °C abfallend.
 2) Dämpfungsänderung bei Temperaturänderung um 1 K: ≤0,0001 dB/dB. Bei Leistungsänderung um 1 W: ≤0,001 dB/dB.
 3) Dauernd bis 25 °C Umgebungstemperatur, linear abnehmend auf 0 W bei 125 °C; belastbar am Ausgang bis zu 20 W.
 4) Der Frequenzgang der Durchgangsdämpfung ist auf einem Schild am R&S RBS 1000 mit 0,1 dB Messfehler angegeben.
 5) Überlastbarkeit 100% (max. 5 s).
 6) Dauerbelastbarkeit bis max. 70 °C Umgebungstemperatur; linear auf 0 W bei 130 °C abfallend.
 7) Gemessen mit leerlaufendem Ausgang.
 8) Umgebungstemperatur 25 °C.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Verzweigungsstücke/Leistungsteiler



Foto 27807



Foto 27603

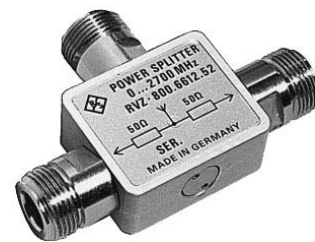


Foto 35789-2

Leistungsverteiler/Summierer R&S DVS

- ◆ Verteilung oder Zusammenführung von Signalen
- ◆ Hohe Entkopplungsdämpfung
- ◆ Niedrige Durchgangsdämpfung

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	0,1...400 MHz
Wellenwiderstand	50 Ω
VSWR	typ. 1,2
Durchgangsdämpfung	≈ 3 dB
Entkopplungsdämpfung	20...40 dB
Dauerbelastbarkeit	1 W, entspricht 7 V an 50 Ω
Abmessungen	57 mm x 36 mm x 41 mm
Anschluss	BNC-Buchsen

Bestellangaben

Leistungsverteiler/Summierer **R&S DVS** 0342.1014.50

4fach-Verzweigungsstück R&S DVU4

- ◆ Vierfachverteiler zur wellenwiderstandsrichtigen Verzweigung oder Zusammenführung von drei Messpfaden
- ◆ Anwendung z. B. bei 3-Sender-Messung an Sprechfunkgeräten

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	0...1500 MHz
Wellenwiderstand	50 Ω
VSWR	<1,1 (bis 1 GHz) typ. 1,2 (bis 1,5 GHz)
Durchgangsdämpfung	9,5 dB
Maximale Belastbarkeit je Anschluss	0,25 W
Maximal zulässige Impulspitzenspannung	300 V
Anschlüsse	N-Buchsen
Abmessungen	120 mm x 120 mm x 35 mm

Bestellangaben

Verzweigungsstück **R&S DVU4** 0201.4018.03

Leistungsteiler R&S RVZ

- ◆ Leistungsteilung in Signalpfade mit exakt gleichen Wellenverhältnissen
- ◆ Messung des richtigen Übertragungsfaktors (Bezug: vorlaufende Welle)

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	0...2700 MHz
Wellenwiderstand	50 Ω
VSWR	≤1,1
Pegelabweichung der Ausgänge	≤0,1 dB
Phasenabweichung der Ausgänge	≤2°
Einfügungsdämpfung vom Eingang zu jedem Ausgang	6 dB -0,1/+0,5 dB
Belastbarkeit	1 W
Anschlüsse	N-Buchsen
Abmessungen	47 mm x 70 mm x 16 mm

Bestellangaben

Power Splitter **R&S RVZ** 0800.6612.52

Umrüstsätze für HF-Anschlüsse

Alle HF-Anschlüsse lassen sich durch Einschrauben von Umrüstsätzen auf andere Systeme umstellen, siehe Tabelle rechts.

Werte für die maximale Leistung bei anderen Frequenzen können mit folgender Formel berechnet werden:

$$P_{\max} = P_{(1\text{ GHz})} / \sqrt{f_{(\text{GHz})}}$$

Umrüstung auf	Stecker	Buchse	Max. Leistung bei 1000 MHz
N	017.7532.00	017.5398.00	0,6 kW
BNC	017.7832.00	017.5730.00	0,4 kW
4,1/9,5	017.9106.00	017.8516.00	0,8 kW
7/16	017.9258.00	017.8739.00	1,0 kW
Dezifix B		018.2486.00	1,3 kW



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Koaxiale Verbindungselemente

Kurzbeschreibung

Messgeräte von Rohde&Schwarz sind standardmäßig mit den international gebräuchlichsten Anschlüssen ausgestattet, wobei je nach Anforderungen

(Frequenzgebiet, Belastbarkeit, Reflexionsverhalten usw.) die Anschlusssysteme N, PC-3,5 oder BNC verwendet werden.

Nachstehende Übersicht enthält darüber hinaus noch die häufig benötigten Kupplungselemente sowie Winkel- und T-Stücke.

Hinweis

Die Bestellnummern sind fettgedruckt

Übergangsstücke auf fremde Systeme untereinander

50 Ω N-Buchse/ BNC-Stecker	50 Ω N-Stecker/ BNC-Buchse	Umrüstsatz 4/13er Stecker/ BNC-Buchse	4/13er Buchse/ BNC-Stecker	4/13er Stecker/ BNC-Buchse	BNC-Stecker/ Rändelklemme	BNC-Stecker/ Doppelrändel- klemme
0541.8030.00	0118.2812.00	0017.5975.00	0408.4509.00	0408.4480.00	0541.8030.00	0017.6742.00

Kupplungen, Winkel- und T-Stücke, 50 Ω

N Stecker/ Stecker	N Buchse/ Buchse	BNC Buchse/ Buchse	N Stecker/ Buchse	N Buchse-Buchse/ Stecker	BNC Buchse-Buchse/ Stecker
0092.6581.00	0092.6700.00	0017.6559.00	0018.4495.00	0018.4537.00	0017.6588.00

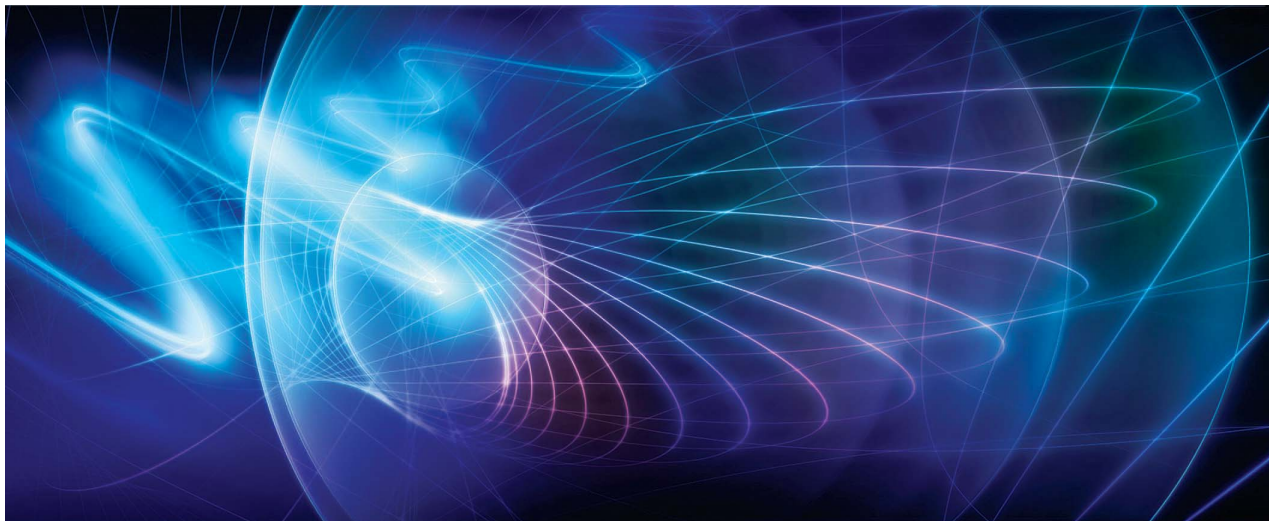
Kurzschlüsse

N-Anschluss (Stift)	N-Anschluss (Stift)
0017.8080.00	0017.8145.00

Kabelstecker (Kupplungsstecker, Stift)

Für Kabel RG 58 C/U RG 8/213/214U	N, 50 Ω	BNC, 50 Ω
	0472.9714.00 0415.9502.00	0017.6536.00 0017.6442.00

Dienstleistungen bei Rohde & Schwarz



Inhaltsübersicht Anhang

Thema, Bezeichnung	Nähere Beschreibung	Seite
Kundenservice		
Entwicklungsdienstleistungen für Funkkommunikations-, Rundfunk- und Messtechnik	Rohde&Schwarz zählt mit seinen Elektronikprodukten für den Investitionsgüterbereich zu den internationalen Technologieführern. Nutzen Sie unser kreatives und innovatives Potenzial zur Erreichung Ihrer Ziele. Wir bieten Entwicklungsdienstleistungen in den Bereichen Funkkommunikationstechnik, Rundfunktechnik und Messtechnik	500
Dokumentation – Medium zwischen Mensch und Technik	Im Kundenauftrag erstellt Rohde&Schwarz Werk Köln technische Dokumentationen – auch für fremde Produkte	502
Training	Die engagierte, kundennahe Marktpflege und die ständige Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter sichern Ihrem Unternehmen die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Zukunft	504
Instandsetzung	Wir prüfen, überholen und reparieren elektronische Geräte aus eigener und fremder Herstellung	506
Kalibrierung	Die von Rohde & Schwarz weltweit betriebenen Kalibrierlaboratorien führen im Kundenauftrag Kalibrierarbeiten durch. Zur Dokumentation dieser Dienstleistung werden Kalibrierscheine entsprechend internationaler Richtlinien oder Normen erstellt. Dabei ist eine Rückführbarkeit auf national oder international anerkannte Normale gewährleistet. Messgrößen, für die keine nationalen Normale zur Verfügung stehen, werden durch anerkannte Verfahren auf Grundgrößen zurückgeführt	508
Weitere Kundenunterstützung bei Rohde&Schwarz	Finanzierungsdienstleistungen wie Miete und Leasing Support Center – Ihre Hotline	513
Gehäuse, Gerätebauweisen und Ergänzungen	Rohde & Schwarz bietet ein umfangreiches Zubehörprogramm für alle Gerätebauweisen	514
Verzeichnisse	Adressenverzeichnis: so finden Sie Ihre nächstgelegene Rohde&Schwarz-Vertretung Typ-/Datenblattverzeichnis	521 526



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Entwicklungsdienstleistungen für Funkkommunikations-, Rundfunk- und Messtechnik

Vom Start bis zum Ziel

professionell

Profitieren Sie vom Know-how eines High-tech-Anbieters für Ihre Vorhaben

Rohde&Schwarz zählt mit seinen Elektronikprodukten für den Investitionsgüterbereich zu den internationalen Technologieführern. Nutzen Sie unser kreatives und innovatives Potenzial zur Erreichung Ihrer Ziele. Wir bieten Entwicklungsdienstleistungen in den Bereichen

- ◆ Funkkommunikationstechnik
- ◆ Rundfunktechnik
- ◆ Messtechnik

über ein breites Spektrum:

- ◆ Machbarkeitsstudien, Voruntersuchungen
- ◆ Software
- ◆ Hardware mit Schwerpunkt Hochfrequenz und Digitaltechnik
- ◆ Konstruktion
- ◆ Systemintegration
- ◆ Produktionsüberleitung
- ◆ Produktion in den Rohde&Schwarz-Werken

Die Entwicklungsdienstleistung ist ein neues Aufgabengebiet von Rohde&Schwarz. Der Erfolg rechtfertigt die Entscheidung – der Umsatz steigt kontinuierlich, die Entwicklungsmannschaft wird weiter vergrößert.



Unser qualifiziertes Team setzt Ihre Visionen ideenreich um

Ständige Information über neue Trends ist selbstverständlich. Bei allen Aufgaben fließen die Erfahrungen aus zahlreichen Entwicklungsprojekten ein. Neueste Entwicklungswerkzeuge und großzügig gestaltete Arbeitsräume mit einer modernen Ausstattung schaffen den positiven Rahmen für unsere Mitarbeiter.

Das Unternehmen ist nach Standard EN ISO 900: 1994 zertifiziert. Die Entwicklungsprozesse sind strukturiert und für unsere Kunden in allen Projektphasen transparent. Modernes Projektmanagement sichert effektives Arbeiten.

Sie können mit einer guten Betreuung über die gesamte Laufzeit rechnen. Wenn Sie möchten, sind wir schon in der Definitionsphase für Sie aktiv. Wir sind immer offen für Ihre Wünsche und reagieren flexibel auf neue Bedingungen.

Ein Querschnitt aus unseren Referenzobjekten

- ◆ Geräteentwicklung und Serienfertigung für den digitalen Bündelfunk
- ◆ Geräteentwicklung für Datenübertragung im Videosignal inklusive Kleinserienfertigung
- ◆ Hochleistungsverstärker für Elektronenbeschleuniger
- ◆ Geräteentwicklung für HF-Anpassungssysteme
- ◆ Software-Entwicklung für die Audiomesstechnik
- ◆ Software-Entwicklung für taktische Funkgeräte
- ◆ Software-Entwicklung für MPEG/ATM-Messtechnik
- ◆ Software-Entwicklung für Überwachungssysteme



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Entwicklungsdienstleistungen für Funkkommunikations-, Rundfunk- und Messtechnik

Software

- ◆ Applikationen für Gerätesteuerung auf Basis Win32 API
- ◆ Internetprotokolle
 - TCP/IP-Applikationen und Einbindung der Internetprotokolle
 - SMTP
 - HTTP
 - IP over IP
 - UDP/TCP-Socket-Kommunikation
 - Protokollentwurf von Internet-RFC-Konventionen
- ◆ Funkkommunikationsprotokolle in C und C++
- ◆ Softwarearchitekturen
 - CORBA: IDL-Anbindung auf verschiedenen Plattformen
- ◆ Treiber
 - Gerätetreiber für Windows NT/2000
 - INDIS Miniport-Treiber
- ◆ Benutzeroberflächen
 - MFC (Windows)
 - QT Library (Windows, Linux)
- ◆ Echtzeitapplikationen
 - Controller
 - MPC860
 - C167
 - 80186
 - 80552
 - Betriebssysteme
 - Enea-OSE
 - PSOS
 - VRTX
 - RTX
 - C-Assemblerprogrammierung für
 - 80C551
 - C186
 - C167
 - C176
 - diverse Peripherie-Ics
- ◆ DSP-Programmierung
 - DSP-TMS 320C 542, C 6201B
 - FPGA-Programmierung mit VHDL
- ◆ Systemsoftware
 - schnelles Filesystem unter Windows NT/2000



Hardware

- ◆ Digitale Hardware
 - Entwurf und Realisierung von Embedded-Plattformen
 - μ P + Peripherie
 - DSP
 - FPGA
 - Programmierung von CAN-Bussystemen
- ◆ Hochfrequenz-Technik
 - HF-Leistungsendstufen bis 100 kW in Röhrentechnik
 - transistorisierte Vor- und Endstufenverstärker 1,5 MHz bis 1,5 GHz
 - HF-Leistungskoppler
 - rauscharme Verstärker
 - Synthesizer
 - rauscharme Oszillatoren
 - Empfänger
- ◆ Netzteile bis 200 kW
- ◆ Schaltungen für die Videotechnik

Konstruktion

- ◆ Guss-, Blech- und Frästeile in allen erdenklichen Formen
- ◆ elektrische Schaltungen
- ◆ PCB-Konstruktion
- ◆ Stromlauf (Layout)
- ◆ Miniaturisierung, Leichtbauweise
- ◆ Konstruktion für den Outdoor-Einsatz, IP65 und IP67
- ◆ Anwendung moderner Werkstoffe
- ◆ Konstruktion nach thermodynamischen Anforderungen

Rohde & Schwarz FTK GmbH

Abteilung FTK-E
 Herr Lars Reschinsky
 Wendenschloßstr. 168
 12557 Berlin

Tel.: +49-(0)30 658 91 143
 Mail: Lars.Reschinsky@ftk.rohde-schwarz.com



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dokumentation – Medium zwischen Mensch und Technik

Im Kundenauftrag erstellt Rohde&Schwarz technische Dokumentationen - auch für fremde Produkte

- ◆ Überprüfung und Bewertung von bestehenden Dokumentationen auf Einhaltung von Normen und Richtlinien
- ◆ Bedienungsanleitungen und Gebrauchsanweisungen
- ◆ Wartungsanleitungen
- ◆ Service- und Kalibrieranweisungen
- ◆ Instandsetzungsanleitungen
- ◆ Fehlersuchanleitungen
- ◆ Prospekte
- ◆ Broschüren
- ◆ Technische Datenblätter
- ◆ Strukturkonzepte für die Materialwirtschaft
- ◆ Technische Handbücher
- ◆ Konstruktionszeichnungssätze mit Illustrationen in 2D- und 3D-Darstellungen
- ◆ Ersatzteilkataloge und bebilderte Ersatzteillisten
- ◆ Programmgesteuerte Eingaben und Ausdrücke modularer Dokumente
- ◆ Schulungsunterlagen

Neuen Forderungen standhalten

Gesetze, Normen und Richtlinien stellen hohe Ansprüche an Technische Dokumentationen. Wir gewährleisten, dass die von uns erstellten Dokumentationen mit allen geforderten Normen, Richtlinien, Vorschriften und Gesetzen konform sind. So beispielsweise mit:

- ◆ den EG-Richtlinien für
 - Maschinen
 - Niederspannung
 - EMV



Foto 43499-III-1

- ◆ dem Medizinproduktegesetz
- ◆ den EN, ISO- und VDI-Vorgaben
- ◆ den DIN-Vorschriften
- ◆ dem Produkthaftungsgesetz
- ◆ dem Produktsicherheitsgesetz
- ◆ dem Multimedia-Gesetz

Neue Werkzeuge für Ihre Technische Dokumentation

Sie erhalten Ihre Dokumentation grundsätzlich so, wie sie in Ihrem speziellen Fall gefordert ist – maßgeschneidert. Dabei übernehmen wir die gesamte Projektabwicklung bis hin zum fertigen Datenträger.

Mehr als nur Sprache

Bei Übersetzungen haben wir alle Fachgebiete einbezogen. Technische Dokumentationen übersetzen zum größten Teil Muttersprachler in alle von Ihnen geforderten Zielsprachen. Die Texte werden fachtechnisch richtig umgesetzt und gleichzeitig lektoriert. Das Ergebnis ist

beste Verständlichkeit und die sichere, genaue Umsetzung Ihrer Dokumentation.

Quellen der Qualifikation

Erfahrung und Know-How unserer Mitarbeiter sind breit gefächert. Das resultiert einerseits aus der Zusammenarbeit mit unserem Stammhaus, das in den Bereichen Kommunikations- und Messtechnik weltweit zu den Marktführern zählt sowie aus der Bearbeitung zahlreicher Projekte anderer Branchen. Und das kommt andererseits aus der breitgefächerten Dienstleistungspalette mit Wartung und Instandsetzung, Kalibrierung, Entwicklung von Spezialsoftware, Schulung und einer über 30-jährigen Erfahrung in der Dokumentationserstellung im Werk Köln. Den aktuellen technischen Stand – ja sogar Wissen für die Zukunft – garantieren die Mitarbeit in Normengremien, Joint Ventures mit führenden Weltfirmen, eigene enorme Forschungs- und Entwicklungsarbeit, Lehren sowie Lernen an Hochschulen und Universitäten.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dieses „Wissen auf dem neuesten Stand“ wirkt sich stets auch positiv auf das Produkt aus, das dokumentiert wird. Hier können unsere Mitarbeiter wichtige Hinweise oder Empfehlungen geben.



Foto 43546-II-1

Dokumentation „just in time“

Markterfolge sind immer auch eine Frage des „Time to market“. Das heißt: Bei paralleler Entwicklung und Dokumentierung wird entscheidende Zeit gewonnen. Deshalb stellen wir auf Wunsch einen Fachmann oder ein ganzes Team zu Ihrer Unterstützung direkt vor Ort ab. Dabei entstehen in enger Zusammenarbeit Ihrer und unserer Spezialisten optimierte Dokumentationen „just in time“.

Unabhängigkeit vom Ersteller

Sie bestimmen, mit welcher Hardware und Software Ihre Dokumentation erarbeitet, gespeichert und vervielfältigt wird. Grundsätzlich ist die Technische Dokumentation so angelegt, dass sie leicht verändert, ergänzt oder vervollständigt werden kann – selbstverständlich auch von Ihren Mitarbeitern. Was Sie letztlich in den Händen halten, ist Ihre individuelle Lösung: ein Handbuch, ein bebildertes Katalog, eine detaillierte Bedienungsanleitung, auf Papier, Diskette, Datenband – als Mikrofiche oder CD-ROM.

Wobei wir Sie noch unterstützen

- ◆ Logistikkonzepte
- ◆ Materialerhaltungskonzepte
- ◆ Instandsetzungskonzepte
- ◆ Ersatzteilbevorratungskonzepte
- ◆ Geräte-Aufgliederungspläne
- ◆ Integrated Logistic Supports
- ◆ Bebilderte Ersatzteilkataloge (nach Richtlinien B007, C-1-4, SPEC 2000, ATA DMKL, NATO-Richtlinien)
- ◆ Elektronische Ersatzteil-Managements, Ersatzteilkataloge, Materiallisten
- ◆ Elektronische Informationssysteme
- ◆ 3D-Illustrationen, Explosionsdarstellungen

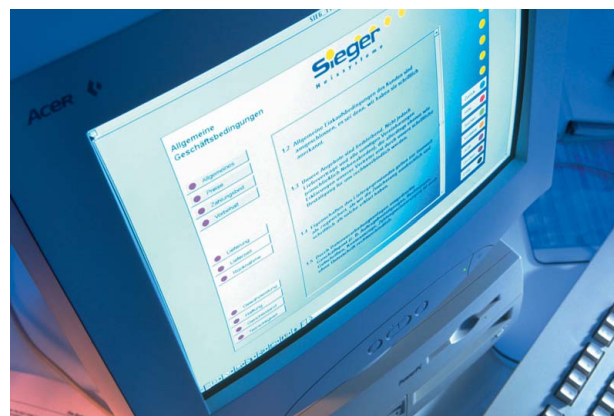


Foto 43546-IV

- ◆ Erstellung von normengerechten Stromläufen, Blockschaltbildern
- ◆ Konstruktionszeichnungen nach DIN
- ◆ Erstellung von Homepages fürs Internet
- ◆ Erstellung von Dokumentation in den Formaten SMGL oder HTML
- ◆ Online-Dokumentation
- ◆ Datenbankprogrammierung und -design
- ◆ Multimediale Produktionen für z.B. Wartung, Service, Marketing und Vertrieb
- ◆ Multimediale Produktpräsentationen einschließlich Trainer oder Simulatoren
- ◆ Pressen von CD-ROMs

Ansprechpartner

Fordern Sie uns in einem persönlichen Gespräch. Fragen Sie weitere Informationen ab. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.

Dienstleistungszentrum Köln

Telefon: +49-(0)2203-49-51246

Telefax: +49-(0)2203-49-51364

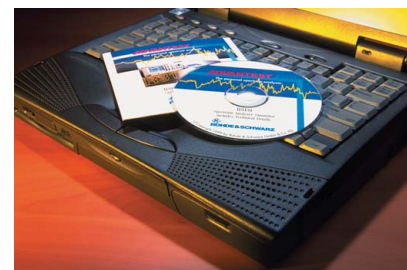


Foto 43546-II-2



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Training

Die engagierte, kundennahe Marktpflege und die ständige Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter sichern Ihrem Unternehmen die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Zukunft

Willkommen zum Training

Die Elektronik als Basistechnologie fordert qualifizierte Mitarbeiter. Rohde&Schwarz führt kundenorientierte Grundlagenausbildung, Seminare, Umschulungen, Geräte- und Systemausbildung durch.

Konsequent setzen wir für unsere Kunden ein, was künftig immer wichtiger wird: praxisnahe Ausbildung – Weitergabe von Know-how – Hilfe zur Selbsthilfe. Diesem Ziel passen wir unsere Seminare regelmäßig an, um für Sie die Lösungen zu Aufgaben der modernen Messtechnik aufzubereiten.

Kleine Gruppen, große Wirkung

Die Teilnehmerzahl ist bei allen Seminaren begrenzt. Das fördert die Aufnahmebereitschaft, den Dialog zwischen Teilnehmer und Trainer. Wissen wird intensiver vermittelt, auf individuelle Probleme besser eingegangen. Praktische Messübungen an modernen Messplätzen bilden den Schwerpunkt der meisten Seminare, da so die größten Lernerfolge erzielt werden.



Foto 43544-I



Foto 43544-IV



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

**Der Trainer**

Unsere Ingenieure der Fachrichtungen Nachrichtentechnik, Elektrotechnik und Informatik sowie Physiker vermitteln das Fachwissen, das dem tatsächlichen Bedarf des Kunden entspricht. Neuestes Know-how und langjährige Erfahrung zu haben ist eine Sache, dies interessant und verständlich weiterzugeben eine andere.

Wir legen deshalb allergrößten Wert auf eine qualifizierte didaktische Ausbildung unserer Ingenieure, die Ihnen als Referenten und Trainer gegenüberstehen. Wo es notwendig und für die Teilnehmer sinnvoll ist, werden wir von Dozenten aus Hochschulen, Behörden und aus Anwenderkreisen unterstützt. Unsere Kunden sollen den kompetentesten Trainer vor sich haben.



Foto 43544-III

Ständige Aktualisierung

Alle Seminare werden laufend überprüft, überarbeitet und neue Erkenntnisse oder aktuelle Änderungen sofort berücksichtigt. Das garantiert, dass Sie beim messtechnischen Know-how oder aber bei Vorschriften immer auf dem neuesten Stand sind.

Seminare mit feststehendem Inhalt

In den Seminaren stehen Ihre Messprobleme im Vordergrund – nicht die Messplätze von Rohde&Schwarz. Das Programm ist so aufbereitet, dass sowohl der Einsteiger wie auch der Spezialist das für ihn maßgeschneiderte Seminar findet.

Seminare mit kundenspezifischem Inhalt

Stehen in Ihrem Hause Aufgaben der Aus- und Weiterbildung an, entwickeln wir spezielle, an Ihre Wünsche angepasste Seminare. Das beginnt mit der Lernziel- und Zielgruppenanalyse in der Konzeptphase, an die erprobte methodische Verfahren anschließen. Das stellt sicher, dass ein optimales Nutzen-Aufwand-Verhältnis erzielt und unnötiger Ballast vermieden wird. In diesem Rahmen bieten wir auch „Anwender- und Applikationskurse“ an, die den Einsatz von Rohde&Schwarz-Messgeräten noch zeitsparender und effektiver machen.

Ort der Handlung

Ausgebildet wird bei Rohde&Schwarz im Stammhaus München, im Dienstleistungszentrum Köln, in den Niederlassungen und Vertretungen oder beim Kunden selbst.

Seminare bei Rohde & Schwarz

Hier informiert und schult Fachpersonal, sind alle Messgeräte, Lehr- und Hilfsmittel vorhanden, die jedes Seminar zu einem Erfolg werden lassen. Hier haben Sie die Möglichkeit, Rohde & Schwarz und neueste Mess- sowie Kommunikationstechnik kennenzulernen.

Seminare direkt beim Kunden

Sie wollen mehrere Mitarbeiter gleichzeitig schulen? Erlerntes sofort in die hausinterne Praxis umsetzen? Einzelprobleme im eigenen organisatorischen Rahmen lösen? Uns das Reisen überlassen? Dann führen wir Seminare direkt in ihrem Unternehmen durch. Das können sowohl standardisierte als auch speziell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Seminare sein.

Fordern Sie Informationen über unsere Seminare an!**Trainingscenter München**

Unsere Seminarbroschüre gibt detaillierte Auskunft über Seminarinhalte, Termine, Preise und Modalitäten.
 Telefon: +49-(0)89-41 29-13 051
 Telefax: +49-(0)89-41 29-13 335
 e-mail: training.munich@
 rsd.rohde-schwarz.com

Trainingscenter Dienstleistungszentrum Köln

Die Broschüre „Ausbildung“ gibt Ihnen einen Überblick über unsere Seminaraktivitäten im Dienstleistungszentrum Köln.
 Telefon: +49-(0)2203-49-51 405
 Telefax: +49-(0)2203-49-51 333

Informationen über Seminare in anderen Städten, beim Kunden oder über englischsprachige Seminare geben Ihnen unsere Vertriebsniederlassungen (Adressenverzeichnis Seite 521).

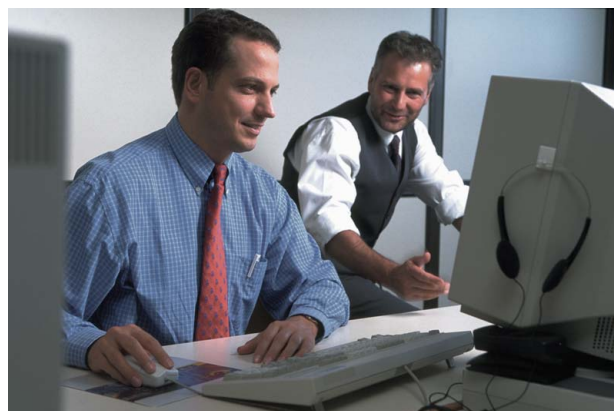


Foto 43544-V



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Weltweites Servicenetz

Rohde&Schwarz produziert Geräte der Mess- und Kommunikationstechnik höchster Qualität für ein breites Spektrum von Anwendungen in Forschung, Entwicklung, Produktion und Service



Um diese hohe Qualität über einen langen Zeitraum und unter extremen Einsatzbedingungen gewährleisten zu können, unterhält Rohde&Schwarz ein weltweites Servicenetz

Das abgestufte und dezentrale Servicekonzept stellt sicher, dass alle Geräte und Systeme von Rohde&Schwarz umfassend vom lokalen Service-Center betreut und nur in Ausnahmefällen über längere Distanzen transportiert werden müssen. Dieses Servicekonzept basiert auf drei aufeinander aufbauenden Kompetenzebenen, die im Servicefall allen Rohde&Schwarz-Kunden zur Verfügung stehen.

Weltweite Rohde&Schwarz-Local Service Center bilden die schnell erreichbaren und kompetenten Ansprechpartner vor Ort

In der Regel sind dies die jeweiligen Landesvertretungen von Rohde&Schwarz. In ihrem Leistungsspektrum orientieren sie

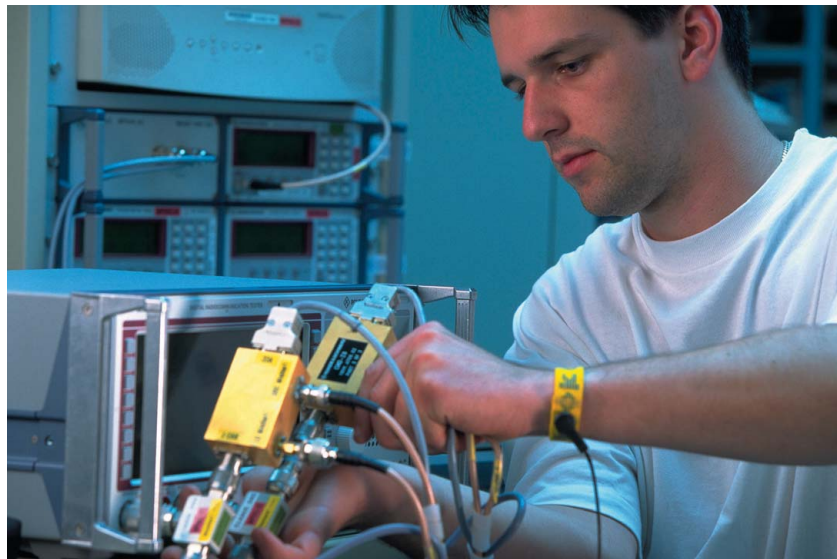


Foto 43498-IV-1

sich vorrangig an den lokalen Anforderungen.

Die überwiegende Mehrheit der Local Service Center ist mit standardisierten Test- und Kalibriersystemen der ACS100-Serie ausgestattet, um den Anforderungen nach automatischer Diagnose sowie schneller Reparatur und Kalibrierung zu entsprechen.

Auch dort, wo bedingt durch geringe Gerätestückzahlen der Einsatz automatischer Test- und Kalibriersystemen derzeit noch nicht sinnvoll ist, können alle Rohde&Schwarz-Kunden einen exzellenten Service und höchste Kompetenz in der Video, Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik erwarten. Denn dafür steht der Name Rohde&Schwarz.

Leistungsfähige Area Support Center unterstützen die Local Service Center technisch wie logistisch

Positioniert in den wichtigsten Industrie-Regionen der Welt, bieten diese Servicezentren anspruchsvolle Dienstleistungen auf höchstem Niveau.

Die beiden zentralen Rohde&Schwarz Servicezentren in Köln und München bilden den Backup-Service für das weltweite Service-Netz

Die Aufgabenbereiche beider Standorte beinhalten umfangreiche Supportleistungen, regelmäßige Serviceschulungen und die zentrale Ersatzteilbevorratung. Selbstverständlich führen die Servicezentren Köln und München die Kalibrierung, Wartung und Instandsetzung von Geräten und Systemen auch vor-Ort bei den Kunden durch.

Minimale Ausfallzeiten

Mit diesen weltweiten Servicestellen bietet Rohde&Schwarz ein vielfältiges Angebot an Dienstleistungen an. Ziel ist, allen Kunden ein Höchstmaß an Verfügbarkeit von Geräten und Systemen aus dem Hause Rohde&Schwarz zu bieten. Denn gerade in sicherheitsrelevanten Bereichen (z.B. Medizin, Luftfahrt) oder auch in der kostenintensiven Produktion sind Rohde&Schwarz-Kunden auf die präzise Leistung eingesetzter Rohde&Schwarz-Produkte angewiesen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Qualifiziertes Servicepersonal

Rohde&Schwarz-Kunden erwarten allerorts von den weltweiten Rohde&Schwarz- Servicestellen einen gleich hohen Standard

Rohde & Schwarz erfüllt diese Erwartungen durch konsequente Aus- und Weiterbildung aller Mitarbeiter und durch interne Auditierung der internationalen Servicestellen

Nur wer die strengen Qualitätsanforderungen erfolgreich passiert, darf im Namen von Rohde&Schwarz Dienstleistungen anbieten.

Rohde&Schwarz-Service-Standorte

Kurze Wege bedeuten kurze Reaktionszeiten, daher kann das weltweite Service-netz von Rohde&Schwarz im Internet eingesehen werden. Unter www.rohde-schwarz.com finden unsere Kunden alle Serviceeinrichtungen und deren Leistungsmerkmale übersichtlich dargestellt. Im Falle eines Falles ist das Rohde&



Schwarz-Serviceteam also nur einen Mausklick entfernt.

Service per Vertrag

Die von Rohde&Schwarz gelieferten Messgeräte und Systeme bieten jedem Anwender ein Höchstmaß an Präzision. Um das unter allen denkbaren Einsatzbedingungen zuverlässig und dauerhaft gewährleisten zu können, müssen diese regelmäßig geprüft und gewartet werden.

Je nach Einsatzort und Umgebungsbedingungen der Geräte und Systeme bietet Rohde&Schwarz individuelle, auf spezifische Kundenbedürfnisse abgestimmte Serviceleistungen

- ◆ Kalibriervertrag
- ◆ Wartungsvertrag
- ◆ Servicevertrag

Dies bedeutet für alle Rohde&Schwarz-Kunden ein Maximum sowohl an Serviceleistungen als auch an Betriebssicherheit der verwendeten Geräte und Systeme.

Die lokalen Service-Center sind ein kompetenter Ansprechpartner zur Ermittlung und Umsetzung von bedarfsgerechten, kundenspezifischen Serviceleistungen.

Rohde&Schwarz-Service Schulungen

Rohde&Schwarz-Messgeräte sind Hochtechnologieprodukte von herausragender Genauigkeit. Um die anspruchsvolle Technik der Geräte fachgerecht warten und reparieren zu können, werden sämtliche Serviceteams von Rohde&Schwarz kontinuierlich geschult. Neueste Produktentwicklungen, aktuelle Technologien und Verfahren sind Inhalt interner Schulungsveranstaltungen, die alle Rohde&Schwarz-Mitarbeiter weltweit auf höchstem Ausbildungsniveau halten. Darauf können sich Rohde&Schwarz-Kunden verlassen: Nur erfahrenes und hochqualifiziertes Personal führt den Service für unsere Produkte durch. Garantiert.

Am Rohde&Schwarz-Know-how können auch externe Kräfte partizipieren: In individuell vereinbarten Kursen gibt die Firma Einblick in Instandhaltungstechniken diverser Produkte. Dem Anwender vor Ort eröffnet sich so die Möglichkeit, Pflege und Wartung der Geräte weitgehend eigenständig durchzuführen. Vorteilhaft, wenn ein Gerät beispielsweise in entlegenen Regionen der Welt ohne direkte Verfügbarkeit eines Rohde&Schwarz-Servicetechnikers betrieben wird.



Foto 43499-I-1



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Qualitätssicherung durch Kalibrierung

**Moderne Qualitäts-
Management-Systeme wie DIN
EN ISO 9000 ff fordern den Ein-
satz von rückführbar kalibrierten
Messsystemen in Entwicklung,
Fertigung und Service**

**Besonders in der Produktion gewinnt
der Einsatz von rückführbar kalibrierten
Geräten hinsichtlich einer ver-
schärften Produkthaftung zunehmend
an Bedeutung**



Kalibriersystem ACS100

Rohde & Schwarz-Kalibrierlaboratorien

Die von Rohde & Schwarz weltweit betriebenen Kalibrierlaboratorien führen im Kundenauftrag Kalibrierarbeiten durch. Zur Dokumentation dieser Dienstleistung werden Kalibrierscheine entsprechend internationaler Richtlinien oder Normen erstellt. Dabei ist eine Rückführbarkeit auf national oder international anerkannte Normale gewährleistet. Messgrößen, für die keine nationalen Normale zur Verfügung stehen, werden durch anerkannte Verfahren auf Grundgrößen zurückgeführt.

Von Rohde & Schwarz durchgeführte Kalibrierungen sind von höchster Qualität

Neben den weltweiten Serviceeinrichtungen betreibt Rohde & Schwarz in Deutschland an den Standorten Köln, Memmingen und München DKD-Kalibrierlaboratorien. Diese sind nach DIN EN 45001 von der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) akkreditiert und unterliegen der laufenden Überwachung durch die Akkreditierungsstelle.

Das Servicezentrum in Köln führt zusätzlich mit seinem mobilen DKD-Kalibrierlaboratorium auch Kalibrierungen on-site durch.

Standardisierte Kalibriersysteme

Seit 1996 arbeiten die globalen Rohde & Schwarz-Servicestützpunkte mit dem Standard-Kalibriersystem ACS 100. Derzeit sind rund 50 Systeme in allen größeren Servicestellen weltweit installiert.

Das ACS 100 Kalibriersystem zeichnet sich durch folgende Leistungsmerkmale aus:

- ◆ Präzise
- ◆ Mobil einsetzbar
- ◆ Weltweit standardisierte Test- und Kalibrierverfahren
- ◆ Automatischer Testablauf
- ◆ Einheitlicher Testreport
- ◆ Universell



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Schnelle Ersatzteilversorgung, Service-Adressen

Auch die beste Technik kann einmal versagen. Gut, wenn dann ein schneller Austausch defekter Teile garantiert ist: Im Rohde&Schwarz-Zentrallager in München werden deshalb ständig mehr als 30.000 Ersatzteilpositionen bereitgehalten



Zusammen mit moderner Lager- und Logistiktechnologie bedeutet das für den Kunden: Schnellste Ersatzteil-Verfügbarkeit an nahezu jedem Ort der Welt. Durch die hohe Modularität von Rohde & Schwarz-Geräten ist so eine schnelle und kostengünstige Instandsetzung durch Modultausch möglich. Auch für ältere Baugruppen und Systeme, gewährleistet Rohde & Schwarz eine langjährige Ersatzteilversorgung

Land	Adresse	Telefon	Fax	e-mail
Argentina	PRECISION ELECTRONICA S.R.L. ("PE") Av. Julio A. Roca 710 - Piso 6, 1067 Buenos Aires	+41 (14) 3311 685	+41 (14) 3345 111	preelctr@satlink.com
Australia	R&S Australia Pty.Ltd. Unit 6, 2-8 South Street RYDALMERE, NSW 2116 Australia	+61 (2) 8845 4188	+61 (2) 9638 0832	service@rsaus.rohde-schwarz.com
Austria	Rohde & Schwarz Austria Sonnleithnergasse 20 A-1100 Wien	+43 (1) 6026 141-56	+43 (1) 6026 141 -68	service@rsoe.rohde-schwarz.com
Belgium	Local Rohde & Schwarz Belgium N.V., Excelsiorlaan 31 Bus 1, B-1930 Zaventem	+32 (2) 7215 002	+32 (2) 7250 936	service@rsb.rohde-schwarz.com
Brazil	Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha 177-1 andar Chácara Santo Antonio São Paulo - SP 04726-170 Brazil	+55 (11) 5641 48611	+55 (11) 564 48636	marcel.briant@rsdb.rohde-schwarz.com
Canada	Rohde & Schwarz Canada Inc. 555 March Road Kanata, Ontario K2K 2M5 Canada	+1 (613) 592 8000	+1 (613) 592 8009	hingo@rscanada.ca
Chile	DYMEQ Ltda. Avenida Larrain 6666 Santiago de Chile	+56 (2) 277 5050	+56 (2) 227 8775	
China (Beijing)	Rohde & Schwarz Technical Service Center Room 106, Parkview Center, No.2 Jiangtai Road Chao Yang District Beijing, 100016 P.R.China	+86 (10) 6438 8080	+86 (10) 6438 9706	arthur.juan@rsbp.rohde-schwarz.com
China (Shanghai)	Rohde & Schwarz Technical Service Station Shanghai Room 809 Central Plaza No. 227 Huangpi North Road, Huangpu District, Shanghai 200003 P.R. China	+86 (21) 6375 9231 or +86 (10) 6375 9235	+86 (21) 6375 9230	yi.zhang@rsbp.rohde-schwarz.com
China	Rohde & Schwarz Guangzhou Liaison Office Room 2902, Metro Plaza, 183 Tianhe North Road, Guangzhou 510075 P.R.China	+86 (20) 8755 4758	+86 (10) 8755 4759	
Colombia	Ferrostaal de Colombia Ltda., Avenida El Dorado No. 97-03, Interior 2 Santa Fe de Bogota, D.C. Colombia	+57 (1) 4157 700	+57 (1) 4131 806	
Czech Republic	Rohde & Schwarz - Praha, s.r.o. Europaska 33 c. CZ-160 00 Praha 6	+420 (2) 2431 1247	+420 (2) 2431 7043	office@rscz.rohde-schwarz.com
Denmark	Rohde & Schwarz Danmark Ejby Industrivej 40 DK-2600 Glostrup	+45 (43) 200 630	+45 (43) 437 744	CarlAage.Winther @rsdk.rohde-schwarz.com
Finland	Orbis Service Oy, Taivaltie 5 FIN-01610 Vantaa	+358 (20) 478 830	+358 (20) 478 8004	raimo.pussinen@orbis.fi
France	Rohde & Schwarz France Customers, Service Parc Tertiaire de Meudon 9-11 rue Jeanne Braconnier F - 92366 Meudon-la-Forêt Cedex	+33 (1) 4136 1006	+33 (1) 4136 1024	Xavier.Nard@RSF.Rohde-schwarz.com
Germany (Berlin)	Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Zweigniederlassung Nord Ernst-Reuter-Platz 10 D-10587 Berlin	+49 (30) 347 948-0	+49 (30) 347 948-48	Service-Nord @RSV.ROHDE-SCHWARZ.COM
Germany (Cologne)	Rohde & Schwarz Dienstleistungszentrum Köln Graf-Zeppelin-Str. 18 D-51147 Köln	+49 (2203) 4951 236	+49 (2203) 4951 308	servicecenter@rsdc.rohde-schwarz.com
Germany (Hamburg)	Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Zweigniederlassung Nord Steilshooper Allee 47 D-22309 Hamburg	+49 (40) 6329 0040	+49 (40) 6307 870	Service-Nord @RSV.ROHDE-SCHWARZ.COM
Germany (Munich)	Rohde & Schwarz Zentralservice München Mühldorfstr.15 D-81671 München	+49 (89) 4129 12263	+49 (89) 4129 13275	service@rsd.rohde-schwarz.com
Greece	Mercury S.A. 6, Loukianou Str. GR-106 75 Athens	+30 (10) 722 9213	+30 (10) 721 5198	mercury@hol.gr
Hongkong	Unit 8, 2/F., Chai Wan Industrial City, Phase 1, 60 Wing Tai Road, Chai Wan, Hong Kong	+852 2293 9220	+852 2507 0988	cktsang@schmidtelectronics.com
Hungary	D&G KKT Elele ut 68., IV. em. 420 H-1115 Budapest	+36 (1) 203 0297	+36 (1) 203 0282	d&g@mail.kerszov.hu
India	Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. 244, Okhla Industrial Estate Phase - III New Delhi - 110 020. India	+91 (11) 632 6381	+91 (11) 632 6373	services@rsindia.rohde-schwarz.com



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



◀	Kataloginhalt	Kapitelinhalt	Typenübersicht	R&S-Adressen	▶
---	---------------	---------------	----------------	--------------	---

Land	Adresse	Telefon	Fax	e-mail
Indonesia	Rohde & Schwarz Representative Office Jakarta Menara Rajawali 24th Floor Jl. Mega Kuningan Lot# 5.1 Kawasan Mega Kuningan Jakarta 12950	+62 (21) 576 160-2 / -3	+62 (21) 576 1604	Augi.Saputra@rsbj.rohde-schwarz.com
Italy (Milano)	Rohde & Schwarz Italia S.p.a., Centro Direzionale Lombardo, Via Roma 108 I-20060 Cassina de Pecchi (MI)	+39 (02) 9570 4206	+39 (02) 9530 2772	Milano.Service@rsi.rohde-schwarz.com
Italy (Roma)	Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Via Tiburtina 1182 I-00156 Roma	+39 (06) 4159 8265	+39 (06) 4159 8260	Maurizio.Devetta @rsi.rohde-schwarz.com
Japan	Advantest Corp. 3685-1 Akabori, Ora-machi, Ora-gun, Gunma, 370-0614 Japan	+81 (2) 7689 1611	+81 (2) 7689 8479	sic@atce.advantest.co.jp
Korea (Republic of)	Rohde & Schwarz Korea Ltd. #83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku, Seoul, Korea	+82 (2) 514 4546	+82 (2) 514 4549	JongHo.Choi @rskor.rohde-schwarz.com
Malaysia	PTMS SDN. BHD.No.1A, Jalan Kenari 22, Bandar Puchong Jaya, 47100 Puchong, Selangor Darul Ehsan, Malaysia	+60 (3) 8070 5568	+60 (3) 8070 3439	ptmsazmee@po.jaring.my
Mexico	T&M Instruments: TEKTRONIX S.A. de C.V. Pereferico Sur 5000, 8° Piso Col. Insurgentes Cuicuilco, Del. Coyoacan 04530 Mexico DF/ Mexiko Communications Instruments: ELECTROINGENIERIA DE PRECISION S.A. Uxmal 520 Col. Vertiz Narvarte 03600 Mexico DF/Mexico Att.	+52 (5) 666 6333 +52 (5) 559 7677	+52 (5) 666 6336 +52 (5) 575 3381	celestino.lopez@tekktronix.com epsa@prodigy.net.mx
Netherlands	Rohde & Schwarz Nederland B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegeln Nederland	+31 (30) 600 17 00	+31 (30) 600 17 99	info@RSN.Rohde-schwarz.com
New Zealand	Nichecom P.O. Box, 1 Lincoln Ave., 56-045 Tawa, Wellington New Zealand	+64 (4) 232 3233	+64 (4) 232 3230	paul@nichecom.co.nz
Norway	Rohde & Schwarz Norge, Olaf Helsets vei 1, N-0694 Oslo	+47 23 386 600	+47 23 388 470	torstein.heimdal@rsnor
Philippines	Marcom Industrial Equipment, INC. 6l. Mezzanine Suite, Vernida I Condominium 120 Amorsolo St. Legaspi Village Makati City / Philippines 3117	+63 (2) 817 0507	+63 (2) 810 5807	marcom@webquest.com
Poland	TesPol s.c. ul. Tarnogajska 11 / 13 PL-50-512 Wroclaw	+48 (71) 78363 64	+48 (71) 78363 61	tespol@tespol.com.pl
Portugal	Telerus SA Rua General Ferreira Martins Lote 6-2.ºB P-1495 Alges	+351 (1) 4120 131	+351 (1) 4120 172	telerus@mail.telepac.pt
Romania	Rohde & Schwarz Romania Services S.R.L. B-dul unirii no.9, RO-761041 Bucuresti, Sector 5	+40 (21) 337 2527	+40 (21) 337 2527	alex.negulescu@pcnet.ro
Russian Federation	SC EMC SPC SPELT Sadovnicheskaya street 73/3, RU - 113035, Moskow	+7 (095) 9516 846	+7 (095) 9510 404	spelt@mail.ru
Senegal	Power Corporation Business Development Consultants Rue Mass-Diokhane (ex-Denain) B.P.Box 1956 Dakar/Senegal	+22 (1) 22 5780	+22 (1) 23 6102	
Singapore	Infotel Technologies Ltd. 9 Tai Seng Drive He She Building #02-01 Singapore 535227	+65 (62) 876 822	+65 (62) 876 577	general@infotel.com.sg
Singapore (Support Center Asia)	Rohde & Schwarz Support Centre Asia Pte. Ltd. 1 Kaki Bukit View #04-05/07 TECHVIEW Singapore 415941	+65 (68) 463714/5/6	+65 (68) 460 029	Customer-Service @RSSG.rohde-schwarz.com
South Africa	PROTEA ELECTRONICS 26 Sixth Street, Wynberg / SANDTON, South Africa	+27 (11) 7195 700	+27 (11) 7865 891	colin.forbes@protea.co.za
Spain	ROHDE & SCHWARZ ESPANA S.A. Centro de Servicios Integrados Ronda de Valdecarrizo, 5 Poligono Industrial Tres Cantos E-28760 Madrid	+34 (91) 803 5051	+34 (91) 803 5833	stecnico@rses.es serv.tec@rses.rohde-schwarz.com
Sweden	Rohde & Schwarz Sverige AB Flygfältsgatan 15 S-128 30 Skarpnäck	+46 (8) 605 1900	+46 (8) 605 1980	service@rss.rohde-schwarz.com
Switzerland	ROSCHI Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 CH-3063 Ittigen	+41 (31) 922 1522	+41 (31) 921 8101	ralph.siegfried @roschi.rohde-schwarz.com
Taiwan	Lancer Communication Co Ltd FL16, No.30 Pei-ping East Rd. Taipei Taiwan R.O.C.	+886 (2) 2391 1002 ext 421	+886 (2) 2395 8782	rs.service@lancercomm.com.tw
Thailand	Schmidt Scientific Government Housing Bank Bldg. Tower II, 19th Fl, 212 Rama 9 Rd., Huaykwang Bangkok 10320/Thailand	+66 (2) 643 1330-9	+66 (2) 643 1340	
Turkey	Rohde & Schwarz Liaison Office Istanbul, Bagdad Cad. 191/3 Ard., TR-81030 Selamicesme Istanbul	+90 (216) 385 1918	+90 (216) 385 1917	rsturk@superonline.com
Ukraine	Rohde & Schwarz Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul. UA - 252042 Kiev	+38 (044) 268 6055	+38 (044) 268 8364	rohdeukr@rsoe.rohde-schwarz.com
United Arab Emirates (Abu Dhabi)	R&S Emirates L.L.C. Abu Dhabi/UAE Rohde & Schwarz Liaison Office Dubai, P.O. Box 53726, Dubai, United Arab Emirates	+971 (439) 44 829	+971 (439) 44 794	Kahmann@emirates.net.ae
United Kingdom	Rohde & Schwarz UK Ltd. Ancells Business Park Fleet, Hampshire GU13 2UZ United Kingdom	+44 1252 818818	+44 1252 811 447	service@rsuk.rohde-schwarz.com system.support @rsuk.rohde-schwarz.com
USA	Tektronix T&M Customer Services 700 Professional Drive Gaithersburg, MD 20879	+1 (301) 590 7519	+1 (301) 926 4329	phillip.a.winn@tek.com
Vietnam	Schmidt Vietnam Co., Ltd. 8/F Schmidt Tower Hanoi International Technology Center (HITC), km8, Highway 32, IPO Box 89, Cauai district, Hanoi, Vietnam	+84 (4) 834 6186	+84 (4) 834 6186	edgarbucheli@svn.schmidtgroup.com
Countries not listed	For Test & Measurement products: R&S Central Service Munich, Mühldorfstr.15, D-81671 München For Communication products: R&S Service Cologne, Graf-Zeppelin-Str. 18, D-51147 Köln	+49 (89) 4129 12789 +49 (2203) 4951 236		meas-service-germany @rsd.rohde-schwarz.com service@rsdc.rohde-schwarz.com

◀	Kataloginhalt	Kapitelinhalt	Typenübersicht	R&S-Adressen	▶
---	---------------	---------------	----------------	--------------	---



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular



ROHDE & SCHWARZ Weltweites Service-Netzwerk





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Weitere Kundenunterstützung bei Rohde & Schwarz

Finanzierung

Eine Reihe von Finanzierungsmodellen auf der Basis von Miet- und Leasingverträgen erlauben die Anschaffung von Messgeräten zu dem Zeitpunkt, an dem sie gebraucht werden. Ohne Ihre Liquidität zu belasten, bieten wir Ihnen einen schnellen und einfachen Weg, das gewünschte Messgerät oder System zu erhalten.

Mietvertrag mit Kaufoption

Sie brauchen ein bestimmtes Messgerät nur vorübergehend? Oder Sie wissen jetzt



noch nicht, ob das Gerät vielleicht später doch angeschafft werden soll? Oder Sie müssen einen vorübergehenden Budget-Engpass überbrücken? Hier bietet sich der Mietvertrag mit Kaufoption an: Mit diesem Modell können Sie ein Messgerät für minimal 6 Monate und maximal 36 Monate mieten. Sie haben aber auch die Möglichkeit das Mietobjekt frühestens 3 Monate nach Mietbeginn und spätestens nach 30 Monaten zu erwerben. Hierbei werden 75% des bereits gezahlten Mietzinses angerechnet.

Leasing

Leasing ist gerade für mittelfristige Investitionen aus dem heutigen Geschäftsleben nicht mehr wegzudenken. Mit der Anschaffung von Messgeräten durch

Leasing erweitern Sie Ihren Liquiditätsspielraum für andere, langfristige Investitionen, z.B. einer geplanten Betriebserweiterung.

Über unsere Partner – gut etablierte Leasinggesellschaften – bieten wir Ihnen ein breites Spektrum an Leasingmöglichkeiten. Hier stehen Ihnen die modernsten Messgeräte und -Systeme von Rohde & Schwarz ohne Einsatz von eigenen Investitionsmitteln zur Verfügung. So können auch bei vorübergehend ausgeschöpften Budgets notwendige Investitionen, die sonst auf die nächste Rechnungsperiode verschoben werden müssten, sofort realisiert werden.

Übrigens, auch steuerlich ist Leasing interessant, da z.B. in Deutschland die Leasingrate sofort in voller Höhe absetzbar ist.

Serviceverträge

Reparatur-Servicevertrag

Leider sind auch Rohde & Schwarz-Geräte nicht vor Ausfällen gefeit. Schon beim Kauf eines Messgerätes können Sie einen Reparatur-Servicevertrag abschließen, um sich schnell und kostengünstig die Vorteile dieser Rohde & Schwarz-Dienstleistung zu sichern. Mit dem Abschluss dieses Vertrags wird die Standardgewährleistung auf drei Jahre ausgedehnt. Mit dem Servicepreis sind alle Leistungen abgegolten, die erforderlich sind, um eine einwandfreie Funktion des Messgerätes wieder herzustellen.

Kalibrier- und Wartungsvertrag

Unabhängig vom Reparatur-Servicevertrag für Neugeräte bietet Rohde & Schwarz für die gängigsten Messgeräte

und Messantennen einen Kalibrier- und Wartungsvertrag an. Anfragen:

Zentralservice München

Telefax: +49-(0)89-41 29-13275

Application Notes

Kostenlose Veröffentlichungen

Die Messgeräte von Rohde & Schwarz sind in der Regel bereits kleine Systeme von großer Komplexität. Sie können in den verschiedensten Anwendungen genutzt werden. Nicht jede Messaufgabe ist bereits im Datenblatt beschrieben. Ein Team von Applikationsingenieuren findet immer wieder neue Lösungen für spezielle Messprobleme und beschreibt sie in unseren „Application Notes“. Diese stellen wir Ihnen gerne kostenlos zur Verfügung – für manche Anwendungen gibt es auch eine Applikations-Software gegen eine geringe Schutzgebühr. Wenden Sie sich bitte an Ihre Rohde & Schwarz-Vertriebsniederlassung.

Vorführgeräte

Rohde & Schwarz bietet Vorführgeräte zu besonders günstigen Preisen an. Diese Messgeräte haben – wenn überhaupt – nur sehr geringe Gebrauchsspuren und sind in einem exzellenten Zustand. Natürlich werden die Geräte, bevor sie das Werk verlassen, überprüft und Rohde & Schwarz übernimmt die volle Gewährleistung. Ihre Rohde & Schwarz-Vertriebsniederlassung informiert Sie gerne, ob das gewünschte Gerät gerade vorhanden ist.

www.shop-rohde-schwarz.com



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Das Support Center

Wenn Sie Fragen an Rohde&Schwarz haben, rufen Sie doch einfach das Support Center an. Man wird Ihnen schnell und umfassend helfen oder aber einen Ansprechpartner für Sie finden. Die Mitarbeiter unseres Support Center sind optimal geschult, Ihnen bei der Lösung Ihrer Aufgaben zu helfen.

- ◆ Sie suchen ein besonderes Messgerät?
- ◆ Sie benötigen Unterstützung bei der Realisierung von Fernsteuerungskonzepten für Messgeräte für eine Fertigungseinrichtung?
- ◆ Sie haben eine Frage zur Bedienung?
- ◆ Oder Sie wollen nur wissen, wer Ihr Vertriebspartner ist, um dann vielleicht ein Gerät einmal genauer anzusehen?
- ◆ Oder, oder, oder...

Rufen Sie einfach das Support Center an. Dort wird man Ihnen weiterhelfen. Zur Kontaktaufnahme stehen Ihnen folgende Möglichkeiten offen:

Telefon

+49-(0)180-5 12 4242

Fax

+49-(0)89-4129-13 777

E-Mail

CustomerSupport@rohde-schwarz.com



Unser Hotline-Team

Das Support Center kann bei Anfragen zur Bedienung, Programmierung und auch Applikationen für Rohde&Schwarz-Messgeräte und Advantest- Messgeräte mit Ihnen an einer Lösung arbeiten. Im Support Center werden Sie mit erfahrenen, technischen Mitarbeitern sprechen.

Sollte eine direkte Antwort nicht möglich sein, werden Sie nicht weiter verbunden, sondern der Supportmitarbeiter wird Ihr Problem aufnehmen, einen Ansprechpartner für Sie suchen und Sie werden dann zurückgerufen.

Sie haben unser Wort

Das Support Center wird Ihnen helfen. Es ist Ihre Hotline.

+49 0180 512 4242

Ihr gewohnter Kontakt bleibt

Wenn Sie bereits mit Rohde&Schwarz in Kontakt sind, bleibt Ihr lokaler Vertriebspartner natürlich Ihre erste Ansprechadresse. Denn Ihr Vertriebsingenieur kennt Sie und Ihre Anwendungsgebiete besser als das Support Center, und weiß sofort, wie er Ihnen am schnellsten helfen kann.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Gehäuse, Gerätebauweisen

Maßangaben

Abmessungen für Rohde&Schwarz-Geräte werden wie folgt angegeben:

Breite x Höhe x Tiefe über alles in mm, stets auf die Frontseite gesehen (das gilt z.B. auch für Taschengeräte). Die Maßangaben beziehen sich allgemein auf Tischgeräte.

Bauweisen

Die Gehäusebauweisen müssen alle Kriterien, die an ein ausgereiftes Electronic Packaging gestellt werden, erfüllen. Sich ändernde Anforderungsprofile hinsichtlich Technik und Umwelt führen zu neuen, angepassten Gehäuseformen und Systemen.

Zur Zeit sind für Geräte von Rohde&Schwarz nachstehende Gehäusebauweisen im Programm:

- ◆ Bauweise 2000 (BW 2000)
- ◆ Kompaktbauweise 90 (KB 90)

Gestelleinbau

Geräte von Rohde&Schwarz – in den genannten Gehäusebauweisen – lassen sich nach entsprechender Adaptierung in 19"-Gestelle einbauen. Gegebenenfalls müssen die Gestelle dafür nachgerüstet werden.

Bauweise 2000

Die Bauweise 2000 ist ein standardisiertes Gehäusesystem und findet universelle Anwendung für Tischgeräte, für den mobilen Einsatz und für den Einbau in 19"-Gestelle. Mit einer geringen Anzahl von Grundelementen lassen sich ver-



Bauweise 2000 (Foto 42980-3)

schiedene Gehäuse in den Größen von einer bis sechs Höheneinheiten in verschiedenen Breiten und Tiefen realisieren.

Das Industrie Forum Design Hannover bescheinigt der Bauweise 2000 mit den Auszeichnungen:

- ◆ „iF Product Design Award 1998“ und
- ◆ „iF Ecology Design Award 1998“



ein exzellentes Design unter Berücksichtigung der Kriterien zur umwelt- und recyclinggerechten Produktgestaltung.

Aufbau

Die stabile Gehäusekonstruktion der Bauweise 2000 besteht im wesentlichen aus dem Gehäusechassisteil, einem Tubus, Gerätefüßen und Frontgriffen. Das Chassis setzt sich zusammen aus einem aus Aluminiumprofil gebogenen Frontrahmen und einem als Blechteil konzipierten Baugruppenträger inclusiv Rückwanne. Zum Verschließen des Gerätes wird der Tubus von der Rückseite über das Chassis geschoben. Die Befestigung erfolgt durch

Rückwandfüße mit aufgesteckten Elastikpuffern. Die unteren Gerätefüße mit Antirutsch-Einsatz sind fest mit dem Tubus verschraubt und dienen gleichzeitig als Arretierung beim Übereinanderstapeln von Geräten.

Das mechanische Aufbaukonzept der Bauweise 2000 bietet gegenüber den Vorgängerbauweisen eine weitere Verbesserung der Schirmdämpfung. Die wenigen Nahtstellen zwischen den verschiedenen Gehäuseteilen können je nach Bedarf mit Dichtschnüren und Federstreifen abgedichtet werden.

Optionen

Optional können die Gehäuse mit seitlichen Tragegriffen und Aufstellfüßen ausgestattet werden. Für den mobilen Einsatz eignen sich spezielle Stoßschutzteile für die Front- und Rückseite sowie ein schwenkbarer Tragegriff, der außerdem als Aufstellbügel dient.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Gehäuse, Gerätebauweisen

Kompaktbauweise 90 (KB 90)

Aufbau

Der Aufbau besteht aus einer tragenden Aluminium-Druckguss-Rahmenkonstruktion mit Front- und Rückplatte, die mit einer Ober- und Unterhaube (= Beplankung) ummantelt ist. Durch Anschrauben von zwei Rückwandfüßen (4 Schrauben) wird zugleich die Beplankung befestigt und das Gerät verschlossen. Gerätefüße an der Unterseite und den Seiten vervollständigen das Gehäusesystem. Je nach Gerätetyp sorgen ein oder zwei seitliche Bandtragegriffe für die Portabilität der Geräte. Mit den an der Unterseite ausklappbaren Ausstellfüßen lässt sich das Gerät in die ergonomisch günstigste Bedienlage bringen.

Systemfähigkeit

Die Geräte der Kompaktbauweise 90 sind stapelbar, auch mit 19"-Geräten der Vorgängerbauweisen. Die Gerätefüße an der Unterseite übernehmen die Fixierung beim Stapeln der Geräte zu Messanlagen.

Transportkoffer ZZK-9x

Die aus Alu-Verbundmaterial bestehenden Transportkoffer sind für alle Gerätegrößen der KB 90 lieferbar. Kugelecken und Kantenverstärkung gewährleisten hohe Stabilität und Schutz vor Beschädigung. Versenkte Schlösser und Griffe erhöhen die Sicherheit. Die Koffer sind nach DIN 40050 mit Schutzart IP54 staub- und spritzwassergeschützt und außerdem für Luft- und Expressfracht voll geeignet.

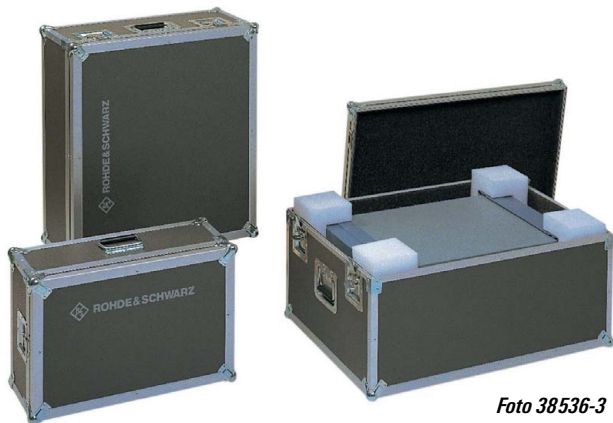


Foto 38536-3



Die Gehäuse der Kompaktbauweise 90 sind nicht nur miteinander stapelbar, sondern auch mit den 19"-Gehäusen der Vorgängerbauweisen (Foto 35053-4)

Abmessungen, Bestellangaben

Gerätegröße	Kofferinnemaße (mm) (H x B x T)			Gewicht (kg)	Typ R&S ...:	Best.-Nr.
2E, 1/2, T350	211	329	507	7,3	ZZK-973	1013.9143.00
2E, 1/2, T460	211	329	619	8,5	ZZK-974	1013.9150.00
3E, 1/2, T350	256	329	507	8,0	ZZK-983	1013.9172.00
3E, 1/2, T460	256	329	619	9,3	ZZK-984	1013.9189.00
4E, 3/4, T350	300	438	507	10,0	ZZK-993	1013.9237.00
4E, 3/4, T460	300	438	619	11,6	ZZK-994	1013.9243.00
1E, 1/1, T350	166	546	507	8,5	ZZK-913	1013.9266.00
1E, 1/1, T460	166	546	619	9,8	ZZK-914	1013.9272.00
2E, 1/1, T350	211	546	507	9,2	ZZK-923	1013.9295.00
2E, 1/1, T460	211	546	619	10,7	ZZK-924	1013.9308.00
2E, 1/1, T570	211	546	731	12,0	ZZK-925	1013.9314.00
3E, 1/1, T350	255	546	507	10,0	ZZK-933	1013.9320.00
3E, 1/1, T460	255	546	619	12,0	ZZK-934	1013.9337.00
3E, 1/1, T570	255	546	731	13,0	ZZK-935	1013.9343.00
4E, 1/1, T350	299	549	507	10,8	ZZK-943	1013.9350.00
4E, 1/1, T460	299	549	619	12,4	ZZK-944	1013.9366.00
4E, 1/1, T570	299	549	731	14,0	ZZK-945	1013.9372.00
5E, 1/1, T350	343	549	507	11,6	ZZK-953	1013.9389.00
5E, 1/1, T460	343	549	619	13,3	ZZK-954	1013.9395.00
5E, 1/1, T570	343	549	731	14,5	ZZK-955	1013.9408.00
6E, 1/1, T350	392	558	507	12,4	ZZK-963	1013.8682.00
6E, 1/1, T460	392	558	619	14,2	ZZK-964	1013.8682.00
6E, 1/1, T570	392	558	731	15,5	ZZK-965	1013.8682.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



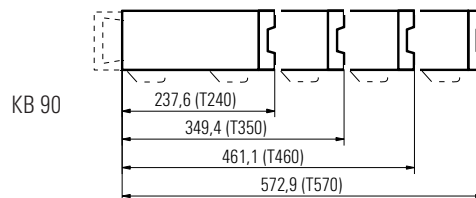
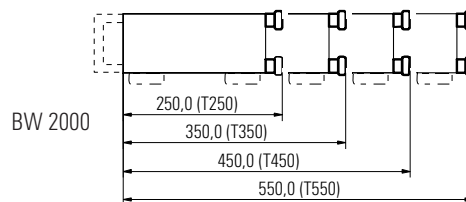
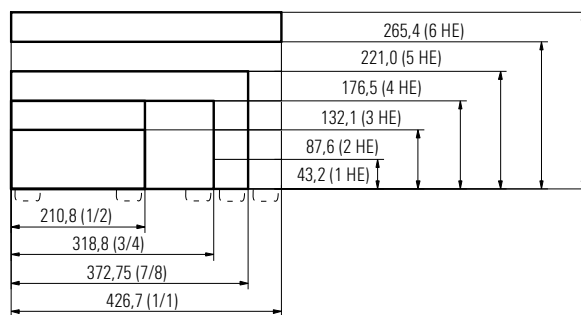
Gehäuse, Gerätebauweisen

19"-Gestelleinbau

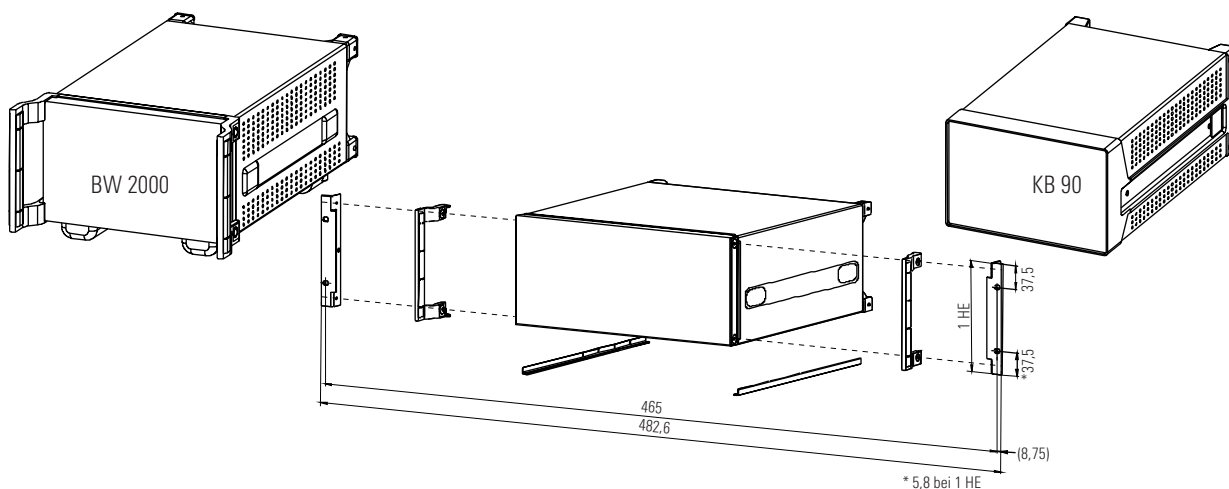
Geräte von Rohde&Schwarz der genannten Gehäusebauweisen lassen sich nach entsprechender Adaptierung in 19"-Gestelle einbauen. Gegebenenfalls müssen die Gestelle dafür nachgerüstet werden.

Das 19"-Adapterprogramm von Rohde & Schwarz ermöglicht eine Vielzahl an Einbaukombinationen, auch die Adaptierung verschiedener Gehäusetypen (1/2-Breite) untereinander.

Für den Einbau mittels Teleskopschienen stehen zusätzliche Adaptersätze zur Verfügung. Nach Demontage nur weniger Gehäuseelemente, z.B. Gerätefüße, kann der jeweils passende 19"-Adapter montiert werden. Der Lieferumfang umfasst neben den mechanischen Einzelteilen und Befestigungselementen auch eine ausführliche Montageanleitung.



19"-Adapter für 1/1-Gehäuse



19"-Adapter BW2000		
E	Typ	Bestellnummer
1	R&S ZZA-111	1096.3254.00
2	R&S ZZA-211	1096.3260.00
3	R&S ZZA-311	1096.3277.00
4	R&S ZZA-411	1096.3283.00
5	R&S ZZA-511	1096.3290.00

19"-Adapter KB90		
E	Typ	Bestellnummer
1	R&S ZZA-91	0396.4870.00
2	R&S ZZA-92	0396.4886.00
3	R&S ZZA-93	0396.4892.00
4	R&S ZZA-94	0396.4905.00
5	R&S ZZA-95	0396.4911.00
6	R&S ZZA-96	0396.4928.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

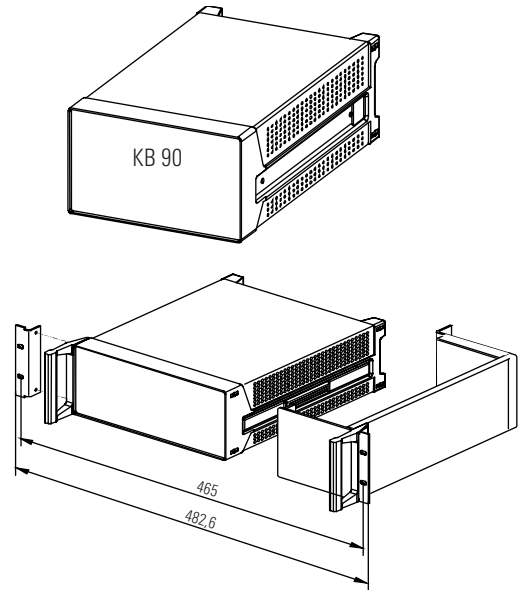
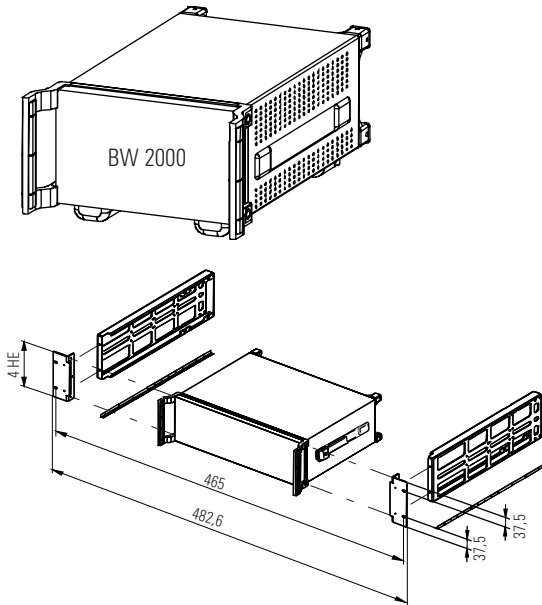
Typenübersicht

R&S-Adressen



Gehäuse, Gerätebauweisen

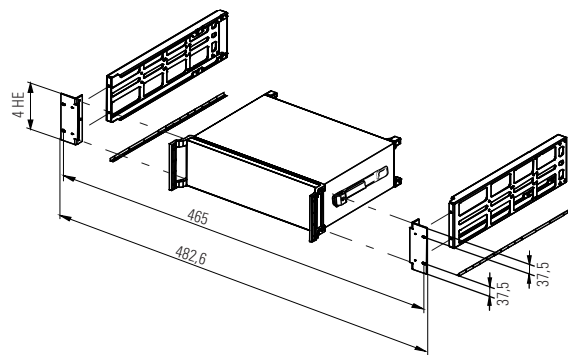
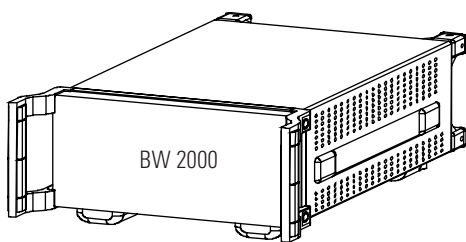
19"-Adapter für 3/4-Gehäuse



19"-Adapter BW 2000		
E	Typ	Bestellnummer
3	R&S ZZA-334	1096.3219.00

19"-Adapter KB 90		
E	Typ	Bestellnummer
4	R&S ZZA-99	0839.5775.00

19"-Adapter für 7/8-Gehäuse



19"-Adapter BW 2000		
E	Typ	Bestellnummer
4	R&S ZZA-478	1096.3248.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

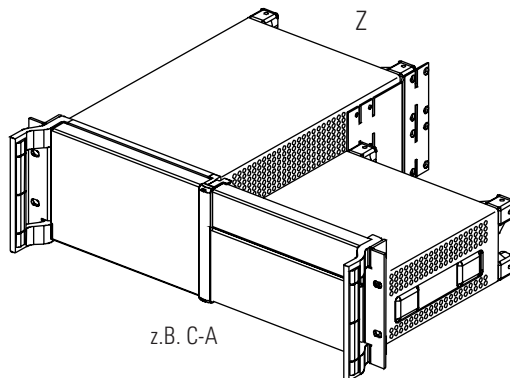
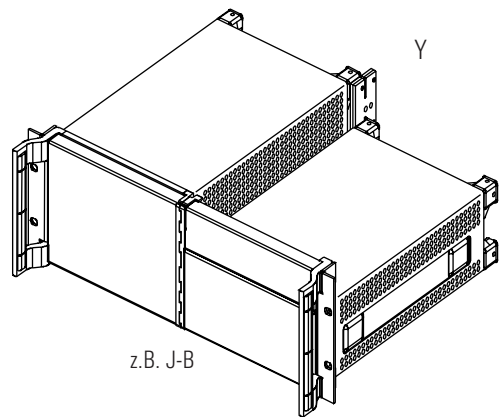
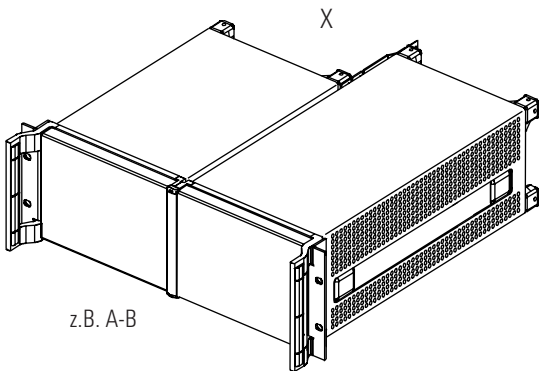
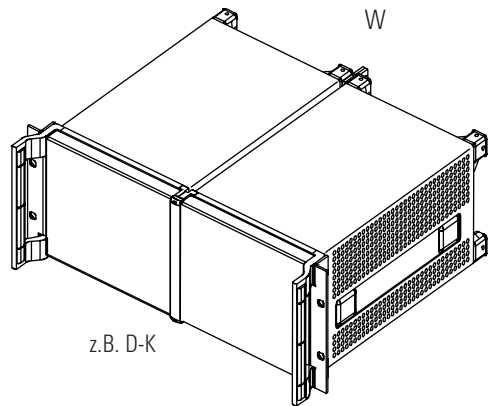
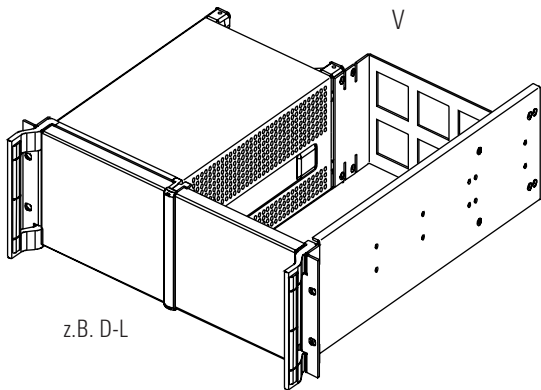
R&S-Adressen



Gehäuse, Gerätebauweisen

19"-Adapter für 1/2-Gehäuse

Kombinationsmöglichkeiten



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

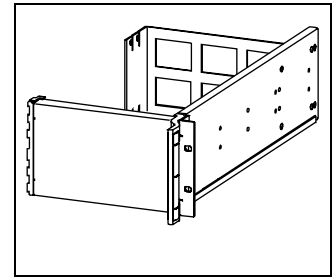
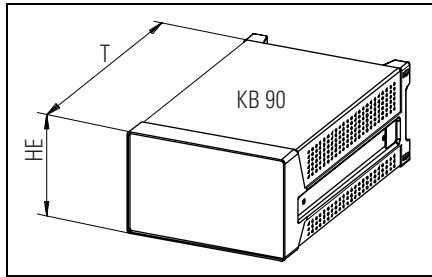
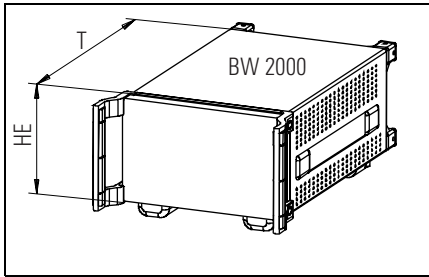
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Gehäusekombinationen wählen



Höhe in mm (HE)	Tiefe in mm (T)	Gehäuse
88 (2 HE)	222 (T250)	A
88 (2 HE)	322 (T350)	B
132 (3 HE)	322 (T350)	C
132 (3 HE)	422 (T450)	D
132 (3 HE)	422 (T460)	E

Höhe in mm (HE)	Tiefe in mm (T)	Gehäuse
88 (2 HE)	209 (T240)	F
88 (2 HE)	321 (T350)	G
88 (2 HE)	433 (T460)	H
132 (3 HE)	321 (T350)	J
132 (3 HE)	432 (T460)	K

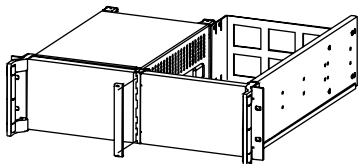
	Gehäuse
Leergehäuse	L

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
A	3	8	17	18	19	5	6	6	21	21	1
B	8	3	14	17	20	7	5	6	15	21	1
C	17	14	4	12	13	22	16	23	9	10	2
D	18	17	12	4	4	22	22	16	11	9	2
E	19	20	13	4	4	22	22	16	11	9	2
F	5	7	22	22	22	24	24	24	25	25	24
G	6	5	16	22	22	24	24	24	25	25	24
H	6	6	23	16	16	24	24	24	25	25	24
J	21	15	9	11	11	25	25	25	25	25	25
K	21	21	10	9	9	25	25	25	25	25	25
L	1	1	2	2	2	24	24	24	25	25	25

z.B. Kombination C-L

#2 aus Tabelle wählen

(Rohde&Schwarz-Bestellnummer 1109.4164.00)



#	Rohde&Schwarz Bestellnummer	Benennung	Siehe Gehäuse Seite 518
1	1109.4158.00	19"-Adapter 1/2 Typ 1	V
2	1109.4164.00	19"-Adapter 1/2 Typ 2	V
3	1109.4170.00	19"-Adapter 1/2 Typ 3	W
4	1109.4187.00	19"-Adapter 1/2 Typ 4	W
5	1109.4193.00	19"-Adapter 1/2 Typ 5	W
6	1109.4206.00	19"-Adapter 1/2 Typ 6	X
7	1109.4212.00	19"-Adapter 1/2 Typ 7	X
8	1109.4229.00	19"-Adapter 1/2 Typ 8	X
9	1109.4235.00	19"-Adapter 1/2 Typ 9	W
10	1109.4241.00	19"-Adapter 1/2 Typ 10	X
11	1109.4258.00	19"-Adapter 1/2 Typ 11	X
12	1109.4264.00	19"-Adapter 1/2 Typ 12	X
13	1109.4270.00	19"-Adapter 1/2 Typ 13	X
14	1109.4287.00	19"-Adapter 1/2 Typ 14	Y
15	1109.4293.00	19"-Adapter 1/2 Typ 15	Y
16	1109.4306.00	19"-Adapter 1/2 Typ 16	Y
17	1109.4312.00	19"-Adapter 1/2 Typ 17	Z
18	1109.4329.00	19"-Adapter 1/2 Typ 18	Z
19	1109.4335.00	19"-Adapter 1/2 Typ 19	Z
20	1109.4341.00	19"-Adapter 1/2 Typ 20	Z
21	1109.4358.00	19"-Adapter 1/2 Typ 21	Z
22	1109.4364.00	19"-Adapter 1/2 Typ 22	Z
23	1109.4370.00	19"-Adapter 1/2 Typ 23	Z
24	1109.4527.00	R&S ZZA-97 19"-Adapter 2E 1/2	V/W/X
25	1109.4533.00	R&S ZZA-98 19"-Adapter 3E 1/2	V/W/X/Y/Z



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

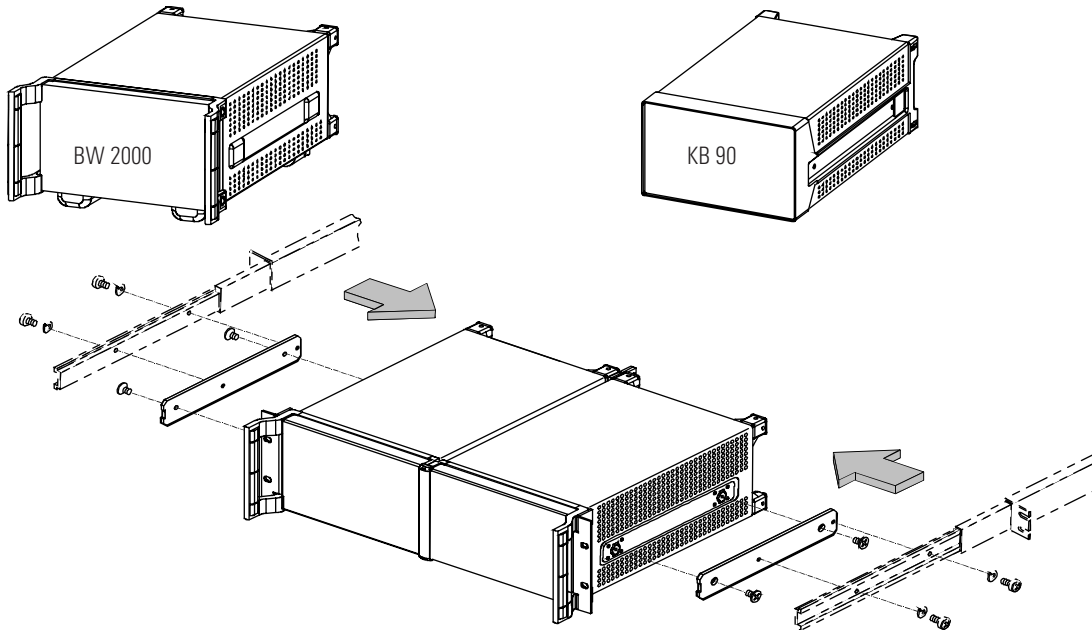
Typenübersicht

R&S-Adressen



Gehäuse, Gerätebauweisen

Adapter für Teleskopschienen (nur in Verbindung mit 19"-Adapter)



19"-Adapter BW2000			
Höhe (HE)	Tiefe (T)	Typ	Bestellnummer
1	T350	R&S ZZA-T13	1109.3739.00
	T450	R&S ZZA-T14	1109.3745.00
2 bis 5	T350	R&S ZZA-T35	1109.3768.00
	T450	R&S ZZA-T45	1109.3774.00
	T550	R&S ZZA-T55	1109.3780.00

19"-Adapter KB90			
Höhe (HE)	Tiefe (T)	Typ	Bestellnummer
1	T350	R&S ZZA-913	0396.5430.00
	T460	R&S ZZA-914	0396.5460.00
2 bis 6	T350	R&S ZZA-923	0396.5476.00
	T460	R&S ZZA-924	0396.5482.00
	T570	R&S ZZA-925	0396.5499.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



**FIRMENSITZ**

Telefon
Fax
E-mail

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG +49 (89) 41 29-0
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München +49 89 4129-121 64
Postfach 801469 · D-81614 München -

WERKE

Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH +49 (8331) 108-0
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen +49 (8331) 108-11 24
Postfach 1652 · D-87686 Memmingen -

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG +49 (9923) 857-0
Werk Teisnach +49 (9923) 857-11 74
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach -
Postfach 1149 · D-94240 Teisnach -

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG +49 (2203) 49 51-0
Dienstleistungszentrum Köln +49 (2203) 49 51-308
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln -
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln -

TOCHTERUNTERNEHMEN

Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH +49 (89) 41 29-137 74
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München +49 (89) 41 29-137 77
Postfach 80 14 69 · D-81614 München -

Rohde & Schwarz International GmbH +49 (89) 41 29-129 84
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München +49 (89) 41 29-120 50
Postfach 80 14 60 · D-81614 München -

Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH +49 (89) 41 29-137 11
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München +49 (89) 41 29-137 23
Postfach 80 14 29 · D-81614 München -

R&S BICK Mobilfunk GmbH +49 (5042) 998-0
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder +49 (5042) 998-105
Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder -

Rohde & Schwarz FTK GmbH +49 (30) 658 91-122
Wendenschlossstraße 168, Haus 28 +49 (30) 655 50-221
D-12557 Berlin -

Rohde & Schwarz SIT GmbH +49 (30) 658 84-0
Agastraße 3 +49 (30) 658 84-183
D-12489 Berlin -

ADRESSEN DEUTSCHLAND

Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH +49 89 4129-133 74
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München +4989 4129-133 77
Postfach 80 14 69 · D-81614 München -

Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH

Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin +49 (30) 34 79 48-0
Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin +49 (30) 34 79 48 48
Postfach 100620 · D-10566 Berlin -

Zweigniederlassung Büro Bonn +49 (228) 918 90-0
Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn +49 (228) 25 50 87
Postfach 140264 · D-53057 Bonn -

Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg +49 (40) 63 29 00-0
Steilshooper Alle 47 · D-22309 Hamburg +49 (40) 630 78 70
Postfach 60 22 40 · D-22232 Hamburg -

Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln +49 (2203) 807-0
Niederkaßeler Straße 33 · D-51147 Köln +49 (2203) 807-650
Postfach 900 149 · D-51111 Köln -

Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München +49 (89) 41 86 95-0
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München +49 (89) 40 47 64
Postfach 80 14 69 · D-81614 München -

Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg +49 (911) 642 03-0
Donaustraße 36 +49 (911) 642 03-33
D-90451 Nürnberg -

Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg +49 (6102) 20 07-0
Siemensstraße 20 +49 (6102) 80 00 40
D-63263 Neu-Isenburg -

ADRESSEN WELTWEIT

Algeria ROHDE & SCHWARZ +213 (21) 48 20 18
Bureau d'Alger +213 (21) 69 46 08
5B Place de Laperrine
16035 Hydra-Alger

Argentina PRECISION ELECTRONICA S.R.L. +541 (14) 331 16 85
Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6° Piso +541 (14) 334 51 11
(C1067ABP) Buenos Aires alberto_lombardi@
prec-elec.com.ar

Australia ROHDE & SCHWARZ (AUSTRALIA) Pty. Ltd. +61 (2) 88 45 41 00
Sales Support +61 (2) 96 38 39 88
Unit 6 sales@rsaus.rohde-
2-8 South Street schwarzw.com
Rydalmere, N.S.W. 2116

Austria ROHDE & SCHWARZ-ÖSTERREICH +43 (1) 602 61 41-0
Ges.m.b.H. +43 (1) 602 61 41-14
Sonnleithnergasse 20 office@rsoe.rohde-
1100 Wien schwarzw.com

Azerbaijan ROHDE & SCHWARZ Azerbaijan +994 (12) 93 31 38 u. +994
Liaison Office Baku (12) 98 79 01
ISR Plaza +994 (12) 93 03 14
340 Nizami Str. r&s-azerbaijan@artel.net.az
370000 Baku

Baltic Countries siehe Denmark

Bangladesh BIL Consortium Ltd. +880 (2) 881 06 53
Corporation Office +880 (2) 882 82 91
House No: 95/A, Block - 'F'
Road No. 4, Banani
Dhaka-1213

Belgium ROHDE & SCHWARZ BELGIUM N.V. +32 (2) 721 50 02
Excelsiorlaan 31 Bus 1 +32 (2) 725 09 36
1930 Zaventem info@rsb.rohde-
schwarz.com

Bolivia RIBCO LTDA. +591 (2) 233 48 05
Av. Mariscal Santa Cruz # 1392 +591 (2) 239 30 47
Ed. Cámara Nacional de Comercio gibatta@caoba.entelnet.bo
Piso 10, Of. 100L
La Paz



	Kataloginhalt	Kapitelinhalt	Typenübersicht	Faxformular	
Brasil	ROHDE & SCHWARZ DO BRASIL LTDA. Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha, 177, 1° andar - Santo Amaro 04726-170 Sao Paulo - SP	+55 (11) 56 44 86 11 +55 (11) 56 44 86 36 andrea.silva@rsdb.rohde- schwarz.com	Finland	Orbis Oy P.O.Box 15 00421 Helsinki 42	+358 (9) 47 88 30 +358 (9) 53 16 04 info@orbis.fi
Brunei	GKL Equipment PTE. Ltd. Jurong Point Post Office P.O.Box 141 Singapore 916405	+65 (6) 276 06 26 +65 (6) 276 06 29 gkleqpt@singnet.com.sg	France	ROHDE & SCHWARZ FRANCE Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon La Forêt Cédex	+33 (1) 41 36 10 00 +33 (1) 41 36 11 73
Bulgaria	siehe Austria			Niederlassung/Subsidiary Rennes 37 Rue du Bignon Bât. A F-35510 Cesson Sevigne	+33 (0) 299 51 97 00 +33 (0) 299 51 98 77 -
Canada	ROHDE & SCHWARZ CANADA Inc. 555 March Rd. Kanata, Ontario K2K 2M5	+1 (613) 592 80 00 +1 (613) 592 80 09 cgirwarnauth@rscanada.ca		Niederlassung/Subsidiary Toulouse Technoparc 3 B.P. 501 F-31674 Labège Cédex	+33 (0) 561 39 10 69 +33 (0) 561 39 99 10 -
	TEKTRONIX CANADA Inc. Test and Measurement 4929 Place Olivia Saint-Laurent, Pq Montreal H4R 2V6	+1 (514) 331 43 34 +1 (514) 331 59 91		Aix-en-Provence	+33 (0) 494 07 39 94 +33 (0) 494 07 55 11 -
				Office Lyon	+33 (0) 478 29 88 10 +33 (0) 478 79 18 57
				Office Nancy	+33 (0) 383 54 51 29 +33 (0) 383 54 82 09
Chile	DYMEQ Ltda. Av. Larrain 6666 Santiago	+56 (2) 277 50 80 +56 (2) 227 87 75	Ghana	KOP Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North	+233 (21) 77 89 13 +233 (21) 701 06 20
China	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Beijing Room 602, Parkview Center 2 Jiangtai Road Chao Yang District Beijing 100016	+86 (10) 64 31 28 28 +86 (10) 64 37 98 88 info.rschina@rsbp.rohde- schwarz.com	Greece	MERCURY S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	+30 (10) 722 92 13 +30 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr
Colombia	FERROSTAAL DE COLOMBIA LTDA. Av. El Dorado No. 97-03, Int 2 Santafé de Bogotá, D.C.	+57 (1) 401 13 00 +57 (1) 413 18 06 miguel_canon@ferrostaal.com	Guatemala	siehe Mexico (EPSA)	
Croatia	siehe Austra		Honduras	siehe Mexico (EPSA)	
Cyprus	HINIS TELECAST LTD. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550	+357 (24) 42 51 78 +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net	Hongkong	Schmidt & Co. (H.K.) Ltd.. 36/F Dorset House, Taikoo Place 979 King's Road Quarry Bay Hong Kong	+852 (25) 07 03 33 +852 (25) 07 09 25 kevinpoon@ shk.schmidtgroup.com
Czech Republic	ROHDE & SCHWARZ - Praha s.r.o. Hadovka Office Park Evropská 33c 16000 Praha 6	+420 (2) 24 31 12 32 +420 (2) 24 31 70 43 office@rszcz.rohde- schwarz.com	Hungary	ROHDE & SCHWARZ Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest	+36 (1) 412 44 60 +36 (1) 412 4461 rohdehu@rsoe.rohde- schwarz.com
Denmark	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup	+45 (43) 43 66 99 +45 (43) 43 77 44	Iceland	siehe Denmark	
Ecuador	REPRESENTACIONES MANFRED WEINZIERL Guanguiltagua 72 (39-93) Urbanización Jardines del Batán Quito	+593 (22) 45 65 10 +593 (22) 25 22 51 mweinzierl@accessinter.net	India	ROHDE & SCHWARZ INDIA PVT. LTD. 302 & 303, Milleneim Centre 6-3-1099/1100, Somajiguda Hyderabad - 500 016.	+91 (40) 3322416/3379338/ 3379876 +91 (40) 332 2732 sales@rsindia.rohde-schwarz.com services@rsindia.rohde-schwarz.com
Egypt	U.A.S. Universal Advanced Systems 31 Manshiet El-Bakry Street Heliopolis 11341 Cairo	+20 (2) 455 67 44 +20 (2) 256 17 40 an_uas@intouch.com	Indonesia	P.T. Rekanusa Solusi Menara Rajawali; 24th Floor JL Mega Kuningan Lot # 5.1 Kawasan Mega Kuningan Jakarta 12950	+62 (21) 576 16 02 +62 (21) 576 16 04 sales@rsbj.rohde- schwarz.com services@rsbj.rohde- schwarz.com
El Salvador	siehe Mexico (EPSA)		Iran	Islam. Rep. Of Iran ROHDE & SCHWARZ IRAN Ave. Dr. Beheshti/Ave. Pakistan/ 12th Street No. 1 Tehran 15317	+98 (21) 873 02 82 und -54 78 +98 (21) 873 02 83
Estonia	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn	+372 (6) 14 31 23 +372 (6) 14 31 21 margo.fingling@rsdk.rohde- schwarz.com	Ireland	siehe Great Britain	

	Kataloginhalt	Kapitelinhalt	Typenübersicht	Faxformular		
Israel	EASTRONICS LTD. Messtechnik / T&M Equipment 11 Rozanis St. P.O.Box 39300 Tel Aviv 61392	+972 (3) 645 86 22 +972 (3) 648 66 66 david_hasky@easx.co.il	Malaysia	DAGANG TEKNIK SDN. BHD. No. 9, Jalan SS 4D/2 Selangor Darul Ehsan 47301 Petaling Jaya	+60 (3) 27 03 55 68 +60 (3) 27 03 34 39 mey.nara@danik.com.my	
	J.M. Moss Engineering Ltd. Kommunikationstechnik/ Communications Equipment 9 Oded Street P.O.Box 967 52109 Ramat Gan	+972 (3) 631 20 57 +972 (3) 631 40 58 jmoss@zahar.net.il	Malta	ITEC International Technology Ltd B'Kara Road San Gwann SGN 08	+356 (21) 37 43 00 or 37 43 29 +356 (21) 37 43 53 sales@itec.com.mt	
Italy	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de Pecchi (MI)	+39 (02) 95 70 42 03 +39 (02) 95 30 27 72 ornella.crippa@rsi.rohde- schwarz.com	Mexico	Rohde & Schwarz de Mexico (RSMX) German Centre, oficina 4-2-2 Av. Santa Fe 170 Col. Lomas de Santa Fe 01210 Mexico D.F.	+52 (55) 85 03 99 13 +52 (55) 85 03 99 16	
	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma	+39 (06) 41 59 82 18 +39 (06) 41 59 82 70		Rohde & Schwarz de Mexico (RSMX) Av. Prof. Americas No. 1600, 2° Piso Col. Country Club Guadalajara, Jal. Mexico CP, 44610	+52 (33) 36 78 91 70 +52 (33) 36 78 92 00	
Japan	ADVANTEST Corporation RS Sales Department 1-32-1, Asahi-cho Nerima-ku Tokyo 179-0071	+81 (3) 39 30 41 90 +81 (3) 39 30 41 86 RSSales@advantest.co.jp	Netherlands	ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein	+31 (30) 600 17 00 +31 (30) 600 17 99 info@rsn.rohde- schwarz.com	
Jordan	Jordan Crown Engineering & Trading Co. Jabal Amman, Second Circle Youssef Ezzideen Street P.O.Box 830414 Amman, 11183	+962 (6) 462 17 29 +962 (6) 465 96 72 jocrown@go.com.jo	Nepal	Abishek Trade Links (P) Ltd. Kha 1-483, Naya Baneshwor Kathmandu	+977 (1) 61 12 01 +977 (1) 41 46 58	
Kazakhstan	ROHDE & SCHWARZ Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480013 Almaty	+7 (32) 72 63 55 55 +7 (32) 72 63 46 33	New Zealand	Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington	+64 (4) 232 32 33 +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz	
Kenya	Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi	+254 (2) 55 80 88 +254 (2) 54 46 79	Nicaragua	siehe Mexico (EPSA)		
Korea	ROHDE & SCHWARZ Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku Seoul, Rep.of KOREA 135-010	+82 (2) 514 45 46 +82 (2) 547 43 00 sales@rskor.rohde- schwarz.com service@rskor.rohde- schwarz.com	Nigeria	Ferrostaal (NIGERIA) Ltd. P.O. Box 72021 27/29 Adeyamo Alkaija Street Victoria Island Lagos	+234 (1) 262 00 60 +234 (1) 262 00 64 fs-nig@linkserve.com.ng	
Kuwait	Group Five Trading & Contracting Co. Mezanine Floor Al-Bana Towers Ahmad Al Jaber Street Sharq	+965 (244) 91 72/73/74 +965 (244) 95 28 jk_agarwal@yahoo.com	Norway	ROHDE & SCHWARZ NORGE AS Enebakkeveien 302 B 1188 Oslo	+47 (23) 38 66 00 +47 (23) 38 66 01	
Latvia	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Latvian Branch Office Merkela iela 21-301 1050 Riga	+371 (7) 50 23 55 +371 (7) 50 23 60 rsdk@rsdk.rohde- schwarz.com	Oman	Mustafa Sultan Science & Industry Co. LLC. P.O.Box 3340 Postal Code 112 Ruwi	+968 63 60 00 +968 60 70 66 m-aziz@mustafasultan.com	
Lebanon	ROHDE & SCHWARZ Liaison Office c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411	+966 (1) 465 64 28 Ext. 303 +966 (1) 465 64 28 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde- schwarz.com	Pakistan	TelcoNet Communications & Engineering 32-A, Park Road, F-8/2 Islamabad	+92 (51) 226 31 20 +92 (51) 226 32 11 bilalsaeed@telconet.com.pk	
Liechtenstein	siehe Switzerland		Panama	siehe Mexico (EPSA)		
Lithuania	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Lithuanian Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius	+370 (2) 22 46 62 +370 (2) 22 46 62	Papua-New Guinea	siehe Australia		
Luxembourg	siehe Belgium		Peru	BMP INGENIEEROS S.A. Av. José Gálvez Barrenechea 645 Urb. Corpac - San Borja Lima 41	+51 (1) 225 40 30 +51 (1) 475 15 13 wmeigarejo@bmp.com.pe	
			Philippines	MARCOM INDUSTRIAL EQUIPMENT, Inc. 6-L Vernida I, 120 Amorsolo St. Legaspi Village Makati City/ Philippines 1229	+63 (2) 813 29 31 +63 (2) 810 58 07 marcom@i-next.net	
			Poland	ROHDE & SCHWARZ Österreich SP.z o.o. Przedstawicielstwo w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa	+48 (22) 860 64 94 +48 (22) 860 64 99 rohdepl@rsoe.rohde- schwarz.com	

	Kataloginhalt	Kapitelinhalt	Typenübersicht	Faxformular	
Portugal	TELERUS Sistemas de Telecomunicacoes S.A. Rua General Ferreira Martins Lote 6, 2º B 1495-137 Algés	+351 (21) 412 35 90 +351 (21) 412 36 00 telerus@mail.telepac.pt	Switzerland	Roschi Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 3063 Ittigen	+41 (31) 922 15 22 +41 (31) 921 81 01 marianne.balsiger@roschi.r ohde-schwarz.com
Romania	ROHDE & SCHWARZ Representation Office Bucharest Str. Uranus 98 Sc. 2, Et. 5, Ap. 36 76102 Bucuresti, Sector 5	+40 (1) 410 68 46 +40 (1) 411 20 13 rohdero@rsoe.rohde- schwarz.com	Syria	Electro Scientific Office Baghdad Street Dawara Clinical Lab. Bldg P.O.Box 8162 Damascus	+963 (11) 231 59 74 +963 (11) 231 88 75 memo@hamshintl.com
Russian Federation	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Moscow Kazachy per. 7 109017 Moscow	+7 (095) 234 49 62 +7 (095) 234 49 63 rohderus@rsoe.rohde- schwarz.com	Taiwan	Lancer/System Communication Co. Ltd. 16F, No. 30, Pei-Ping East Road Taipei	+886 (2) 23 91 10 02 +886 (2) 23 95 87 82 info@lancercomm.com.tw
Saudi Arabia	Mr. Chris Porzky ROHDE & SCHWARZ International GmbH c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411	+966 (1) 465 64 28 Ext. 303 +966 (1) 465 6428 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde- schwarz.com	Tanzania	Security Systems Tanzania Ltd. P.O. Box 7512 Dunga Street Plot 343/345 Dar es Salaam	+255 (22) 276 00 37 +255 (22) 276 02 93 sstl@twiga.com
Singapore	INFOTEL TECHNOLOGIES LTD. 19 Tai Seng Drive #02-01 HeShe Building Singapore 535227	+65 65 80 77 77 +65 62 87 65 77 general@infotel.com.sg	Thailand	SCHMIDT SCIENTIFIC (THAILAND) Ltd. 63 Government Housing Bank Bldg. Tower II, 19th floor, Rama 9 Rd. Huaykwang, Bangkok Bangkok 10320	+66 (2) 643 13 30-9 +66 (2) 643 13 40 kamthon@schmidtthailand. com
	ROHDE & SCHWARZ Support Centre Asia PTE Ltd. 1 Kaki Bukit View #04-05/07 Techview Singapore 415941	+65 68 46 37 10 +65 68 46 00 29 rsca@rsg.rohde- schwarz.com	Thailand	TPP Operation Co., Ltd. 41/5 Mooban Tarinee Boromrajchonnee Road Talingchan, Bangkok 10170	+66 (2) 880 93 47 +66 (2) 880 93 47
Slovak Republic	Specialne systémy a software, a.s. Svrčia ul. 841 04 Bratislava	+421 (2) 65 42 24 88 +421 (2) 65 42 07 68 stefan.lozek@special.sk	Turkey	ROHDE & SCHWARZ International GmbH Liaison Office Istanbul Bagdad Cad. 191/3, Arda Apt. B-Block 81030 Selamicesme-Istanbul	+90 (216) 385 19 17 +90 (216) 385 19 18 rsturk@superonline.com
Slovenia	ROHDE & SCHWARZ Representation Ljubljana Tbilisijska 89 1000 Ljubljana	+386 (1) 423 46 51 +386 (1) 423 46 11 rohdesi@rsoe.rohde- schwarz.com	Ukraine	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul 01042 Kiev	+38 (044) 268 60 55 +38 (044) 268 83 64 rohdeukr@rsoe.rohde- schwarz.com
South Africa	Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Communications and Measurement Division Private Bag X19 Bramley 2018	+27 (11) 719 57 00 +27 (11) 786 58 91 unicm@protea.co.za	United Arab Emirates	ROHDE & SCHWARZ International GmbH Liaison Office Abu Dhabi P.O. Box 31156 Abu Dhabi	+971 (2) 633 56 70 +971 (2) 633 56 71 michael.rogler@rsd.rohde- schwarz.com
South Africa	Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Cape Town Branch Unit G9, Centurion Business Park Bosmandam Road Milnerton Cape Town, 7441	+27 (21) 555 36 32 +27 (21) 555 42 67 unicm@protea.co.za		ROHDE & SCHWARZ Bick Mobile Communication P.O.Box 17466 Dubai	+971 (4) 883 71 35 +971 (4) 883 71 36 www.rsbeck.de
Spain	ROHDE & SCHWARZ ESPANA S.A. Salcedo, 11 28034 Madrid	+34 (91) 334 10 70 +34 (91) 329 05 06 rses@rses-rohde- schwarz.com		ROHDE & SCHWARZ International GmbH Liaison Office Dubai P.O.Box 5267 Dubai	+971 (4) 394 48 29 +971 (4) 394 47 94 kahmann@emirates.net.ae
Sri Lanka	LANKA AVIONICS 658/1/1, Negombo Road Mattumagala Ragama	+94 (1) 95 66 78 +94 (1) 95 83 11 lankavio@slnet.lk		ROHDE & SCHWARZ Emirates L.L.C. P.O.Box 31156 Abu Dhabi	+971 (2) 631 20 40 +971 (2) 631 30 40 rsuaeam@emirates.net.ae
Sudan	SolarMan Co. Ltd. P.O.Box 11 545 North of Fraouq Cementry 6/7/9 Bldg. 16 Karthoum	+249 (11) 47 31 08 +249 (11) 47 31 38 solarman29@hotmail.com	United Kingdom	ROHDE & SCHWARZ UK Ltd. Ancells Business Park Fleet Hampshire GU 51 2UZ England	+44 (1252) 81 88 88 (sales) +44 (1252) 81 88 18 (serv.) +44 (1252) 81 14 47 sales@rsuk.rohde- schwarz.com
Sweden	ROHDE & SCHWARZ SVERIGE AB Marketing Div. Flygfältsgatan 15 128 30 Skarpnäck	+46 (8) 605 19 00 +46 (8) 605 19 80 info@rss.se	Uruguay	AEROMARINE S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	+598 (2) 400 39 62 +598 (2) 401 85 97 mjn@aeromarine.com.uy



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular



USA	ROHDE & SCHWARZ, Inc. Broadcast Equipment Comm. Equipment (US Headquarters) 7150-K Riverwood Drive Columbia, MD 21046	+1 (410) 910 78 00 +1 (410) 910 78 01 rsatv@rsa.rohde- schwarz.com rsacomms@rsa.rohde- schwarz.com
	Rohde & Schwarz Inc. Marketing & Support Center / T&M Equipment 2540 SW Alan Blumlein Way M/S 58-925 Beaverton, OR 97077-0001	+1 (503) 627 26 84 +1 (503) 627 25 65 info@rsa.rohde- schwarz.com
	Rohde & Schwarz Inc. System Support Center/ T&M Systems & Services 2540 SW Alan Blumlein Way M/S 58-925 Beaverton, OR 97077-0001	+1 (503) 627 33 06 +1 (503) 627 25 65 info@rsa.rohde- schwarz.com
Venezuela	EQUILAB TELECOM C.A. Centro Seguros La Paz Piso 6, Local E-61 Ava. Francisco de Miranda Boleita, Caracas 1070	+58 (2) 12 34 46 26 +58 (2) 122 39 52 05 r_ramirez@equilabtelecom. com
	REPRESENTACIONES BOPIC S.A. Calle C-4 Qta. San Jose Urb. Caurimare Caracas 1061	+58 (2) 129 85 21 29 +58 (2) 129 85 39 94 incotr@cantv.net
Vietnam	Schmidt Vietnam Co., (H.K.) Ltd., Representative Office in Hanoi Intern. Technology Centre 8/F, HITC Building 239 Xuan Thuy Road Cau Giay, Tu Liem Hanoi	+84 (4) 834 61 86 +84 (4) 834 61 88 svnhn@schmidtgroup.com
Yugoslavia	siehe Austria	

Nicht aufgeführte Länder:

ROHDE & SCHWARZ INTERNATIONAL GmbH
P.O.B. 80 14 69
D-81614 München
Bitte faxen an +49 (0) 89 / 41 29-13 662



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
A				
R&S ABFS	Basisband-Fadingsimulator	PD 0757.5466	163	308
R&S AM524	Aktive Antennenanlage	PD 0756.9974	136	108
R&S AMIQ03/04, R&S WinIQSIM	I/Q-Modulationsgenerator, Simulationssoftware	PD 0757.3970	158, 162, 166, 169, 171, 173	305
B				
BasePak	Hard- und Softwarepaket für Antennenmessungen	–	–	244
C				
R&S CMD57	GSM-Basisstationstester	PD 0757.1231	146, 151, 152, 161	29
R&S CMD60	DECT-Tester	PD 0757.1731	149, 152	50
R&S CMS50/54	Analoge Funkmessplätze	PD 0757.1031	127, 129, 130, 134, 136	63
R&S CMU200	Universeller Mobilfunktester	PD 0757.4318	169, 170, 171, 172, 173, 175	9
R&S CMU300	Universeller Basisstationstester	PD 0757.6091	170, 171, 175	23
R&S CMU-Z10/-Z11/-Z12 NEU!	Antennenkoppler, HF-Schirmhaube, <i>Bluetooth</i> Antenne	PD 0757.7352	175	69
R&S CRTU-G	Test Set für Protokoll-Verifizierung von GSM-Endgeräten	PD 0757.6056	171, 175	34
R&S CRTU-S NEU!	Protocol Slave/Data Unit	Technische Info		38
R&S CRTU-VT NEU!	3G Virtual Protocol Test System	PD 0757.7781	175	45
R&S CRTU-W NEU!	Protocol Tester	PD 0757.7252	175	41
R&S CTD-Z10	Universelle Schirmkammer	PD 0757.1960	–	64
R&S CTS55/60/65	GSM-Servicemessplätze	PD 0757.2509	147, 152, 158, 159, 162	47
R&S CTS-Z10/-Z12	Antennenkoppler, Abschirmkammer	PD 0757.4947	–	71
D				
D3186	Pulse Pattern Generator	Advantest	–	348
D3286	Error Rate Detector	Advantest	–	348
D3371 NEU!	Transmission Analyzer	Advantest	175	352
R&S DNF	Dämpfungsglieder	PD 0756.3860	–	495
R&S DPS, DPSP	HF-Eichleitungen	PD 0756.4889	84, 96	492
R&S DV-HDTV NEU!	HDTV-Sequenzen	PD 0757.6979		131
R&S DV-TCM NEU!	TestCard-M-Sequenzen	PD 0757.7369		133
R&S DVG	MPEG2-Messgenerator	PD 0757.2738	152, 154, 155, 173	134
R&S DVG-B1	Stream Combiner	PD 0757.3611	–	136
R&S DVMD	MPEG2-Messdecoder	PD 0757.2744	152, 154, 155, 161	145
R&S DVMD-B1	Stream Explorer	PD 0757.3628	158	149
R&S DVQ	Bildqualitätsanalysator	PD 0757.4601	163, 168	138
R&S DVQM NEU!	Mehrkanal-Bildqualitätsanalysator	PD 0757.6510	169	141
R&S DVQ-B1	Quality Explorer™	PD 0757.5450	163	140
R&S DVRG	DTV-Recorder-Generator	PD 0757.5708	173	128
R&S DVRM	MPEG2-Realtime Monitor	PD 0757.5566	167	147
R&S DVS	Leistungsverteiler/Summierer	PD 0756.3860	–	497
R&S DVU4	4fach-Verzweigungsstück	PD 0756.3860	–	497
E				
R&S E-Line NEU!	Extrem-Temperaturtester	PD 0757.7181	–	415
R&S EB200	Miniport-Empfänger	PD 0757.3728	158, 170, 171	95
R&S EFA	TV-Messempfängerfamilie	PD 0757.2421	152, 157, 164, 167, 172, 173	153



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
R&S EMC32 NEU!	EMV-Messsoftware	PD 0757.6779	172	100
R&S EMC32-L NEU!	EMV-Messsoftware	PD 0757.7223		102
R&S EMS-K1	EMS-Software	PD 0757.1654	148, 157	454
R&S ENV4200	200-A-Vierleiter-Netznachbildung	PD 0757.3428	158	119
R&S ENY22/41	Kopplungsnetzwerke	PD 0757.4953	–	120
R&S ES-K1	EMI-Software	PD 0757.0406	142, 146	98
R&S ESCS30	EMI-Messempfänger	PD 0757.3186	154	85
R&S ESH2-Z2	Aktiver Tastkopf	PD 0756.4320	–	125
R&S ESH2-Z3	Passiver Tastkopf	PD 0756.4320	–	125
R&S ESH2-Z5	V-Netznachbildung	Technische Info	–	118
R&S ESH2-Z11	Dämpfungsglied	PD 0756.4320	–	124
R&S ESH3-Z2	Impulsbegrenzer	PD 0756.4320	–	124
R&S ESH3-Z3	Vorverstärker	PD 0756.4320	–	118
R&S ESH3-Z5	V-Netznachbildung	PD 0756.4895	117	118
R&S ESH3-Z6	V-Netznachbildung	PD 0756.4908	117	118
R&S ESIB-B2 NEU!	Interner Vorverstärker	PD 0757.7000		92
R&S ESIB7/26/40	EMI-Messempfänger	PD 0757.4576	162, 168, 173	87
R&S ESPI3/7; R&S ESPI-K50 NEU!	Test Receiver	PD 0757.6540	171, 175	80
R&S ESV-Z1	VHF-Stromwandler	PD 0756.4320	–	124
R&S ESVN40	Messempfänger	PD 0757.0129	141, 148	93
R&S ESxS-K1	EMI-Software	PD 0757.1848	151	104
R&S EVS200	VOR/ILS-Empfänger/-Analysator	Technische Info	–	321
R&S EZ-12	Antennen-Impedanzkonverter	PD 0756.7271	134	122
R&S EZ-17	Stromwandler	PD 0756.9539	148	122
R&S EZ-24	Ferritzange	PD 0756.5085	–	105
R&S EZ-25	50-kHz-Hochpass	PD 0757.4976	–	123
F				
R&S FMA, R&S FMB	Modulationsanalysatoren	PD 0756.9300	136, 138, 144	323
R&S FMAB	Modulationsanalysator	PD 0756.9551	134	323
R&S FMAS	Selektiver Modulationsanalysator	PD 0757.0912	144	323
R&S FMAV	Modulationsanalysator	PD 0756.9839	138	323
R&S FMA-B4	AM-/FM-Kalibrator/NF-Generator zu FMA	PD 0756.9951	139	323
R&S FMA-B8	FM-Analysator/DSP-Unit	PD 0757.0635	141	323
R&S FMA-B9	HF-/ZF-Selektion	PD 0757.1077	134	323
R&S FS-K3	Rauschmesssoftware	PD 0757.2318	167	222
R&S FS-K4	Phasenrausch-Messsoftware	PD 0757.4201	163	223
R&S FS-K5 NEU!	GSM/EDGE-Applikationsfirmware	PD 0757.6185	170	224
R&S FS-K7 NEU!	FM-Messdemodulator	PD 0757.6685	–	226
R&S FS-K72/-K73 NEU!	WCDMA-3GPP-Applikationsfirmware	PD 0757.7246	–	228
R&S FS-K8 NEU!	Bluetooth Applikationsfirmware	PD 0757.7730	–	230
R&S FS-K82 NEU!	cdma2000-Basisstationstest-Applikationsfirmware	PD 0757.7675	–	232
R&S FS-Z60/-Z75/-Z90/-Z110 NEU!	Harmonischen-Mischer	PD 0757.6310	–	271
R&S FSEA, R&S FSEB, R&S FSEM, R&S FSEK	Spektrumanalysatoren	PD 0757.1519	148, 150, 152	185





Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
R&S FSE-B7	Vektor-Signalanalyse	PD 0757.0393	–	191
R&S FSE-B8/-B9/-B10/-B11	Mitlaufgeneratoren	PD 0757.3434	–	193
R&S FSE-K10/-K11	Applikations-Firmware	PD 0757.3592	157	195
R&S FSE-K20/-K21 NEU!	EDGE-Applikations-Firmware	PD 0757.6304		197
R&S FSIQ3/7/26/40	Signalanalysatoren	PD 0757.4160	157, 160, 163, 170	205
R&S FSIQ-K71	Applikations-Firmware	PD 0757.5572	–	210
R&S FSIQ-K72/-K73 NEU!	WCDMA/3GPP-Applikations-Firmware	PD 0757.7246		212
R&S FSH3 NEU!	Handheld-Spektrumanalysator	PD 0757.7646	175	234
R&S FSP3/7/13/26	Spektrumanalysatoren	PD 0757.5137	166, 168, 170, 172, 175	214
R&S FSP-B6 NEU!	TV Trigger/HF Power Trigger	PD 0757.6433		220
R&S FSQ3/8/26 NEU!	Signalanalysatoren	PD 0757.7652	174	199
R&S FSU3/7/26 NEU!	Spektrumanalysatoren	PD 0757.6504	170, 171, 174, 175	180
H				
R&S HE202/302	Aktive Dipolantennen	PD 0757.0429	139	112
R&S HF906	Doppelsteg-Hornantenne	Technische Info	–	116
R&S HFH2-Z1/-Z2/-Z4/-Z6	HF-Antennen	PD 0756.4337	–	113
R&S HK116, R&S HL223, R&S HL023A1, R&S HL025, R&S HL040	Tastantenne, VHF-, UHF- und SHF-Antennen	PD 0756.9380	–	114
R&S HL562 ULTRALOG	Kombination einer bikonischen und einer log.-periodischen Antenne	Technische Info	–	115
R&S HFU2-Z4/-Z5	HF-Verbindungskabel	–	–	125
R&S HM020	Dreifach-Rahmenantenne	PD 0756.9439	136	107
R&S HM525	H-Feld-Messantenne	Technische Info	–	108
R&S HZ-9	Fernspeisenetzgerät für Antennen	–	–	113
R&S HUF-Z1, R&S HFU-Z, R&S HZ-1	Breitband-Dipol, Mast und Stativ, Holzstativ	PD 0756.4337	–	113
R&S HZ-3/-4	Speisekabel	–	–	125
R&S HZ-10	Geschirmte, kalibrierte Messspule	PD 0757.0458	–	109
R&S HZ-11/-14	Sondensätze für E- und H-Nahfeldmessung	PD 0757.0158	141	110
R&S HZ-12/-13	Präzisions-Halbwellen-Dipolsatz	PD 0757.0387	144	111
M				
R&S MDS-21/-22	Absorptions-Messwandlerzangen	PD 0756.5085	46, 72, 147	105
N				
R&S NAP-Z...	Durchgangsleistungsmessköpfe	PD 0757.1360	–	371
R&S NAS, R&S NAS-Z...	Durchgangsleistungsmesser, Leistungsmessköpfe	PD 0756.6617	134, 139, 145	375
R&S NGA, R&S NGAS, R&S NGB, R&S NGBI, R&S NGK, R&S NGM	Einfach-Stromversorgungsgeräte	Technische Info	66	468
R&S NGC	Stromversorgungsgeräte mit hohem Wirkungsgrad	Technische Info	–	474
R&S NGL, R&S NGMD, R&S NGT	Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte	Technische Info	–	469
R&S NGMO2 NEU!	Zweikanal-Analysator/-Stromversorgung	PD 0757.6579	171	483
R&S NGPE	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	Technische Info	113	481
R&S NGPS32 NEU!	Programmierbare Steuerspannungsquelle	Technische Info	–	482
R&S NGPT7/18/35	Programmierbare Dreifach-Stromversorgungsgeräte	Technische Info	–	485



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
R&S NGPU	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	Technische Info	77	476
R&S NGPV	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	Technische Info	99	477
R&S NGPX	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	Technische Info	–	479
R&S NGRE	Hochleistungs-Stromversorgungsgeräte	Technische Info	–	474
R&S NGRU	Präzisions-Stromversorgungsgeräte	Technische Info	100	471
R&S NGSM32	Programmierb. Stromversorgungsgeräte/Arbitrary	PD 0757.1148	–	487
R&S NRP	NEU! Leistungsmesser	PD 0757.7023	174	358
R&S NRP-Z11/-Z21	NEU! Leistungsmessköpfe	PD 0757.7023	174	358
R&S NRT, R&S NRT-Z	Leistungs- und Reflexionsmesser, Leistungsmessköpfe	PD 0757.2396	153, 161	371
R&S NRV-Z...	Leistungsmessköpfe	PD 0756.9797	133, 139, 145, 153	368
R&S NRV-Z31	Spitzenleistungsmesskopf	PD 0757.0841	145	368
R&S NRV-Z33	Spitzenleistungsmesskopf	PD 0757.2344	148	368
R&S NRV-Z53/-Z54	Thermische Leistungsmessköpfe	PD 0757.0612	145	368
R&S NRVD	Zweikanal-Leistungsmesser	PD 0756.3176	137	366
R&S NRVS	Leistungsmesser	PD 0756.3182	137	364
P				
R&S PSM12/17	Industrierechner	PD 0757.1048	146, 160	460
R&S PSP7	Portable Industrierechner	PD 0757.2515	153	458
R&S PSU	Relais-Matrix	PD 0756.4166	80	494
R&S PTW15	DECT Signalling Test Unit	PD 0757.5020	162	54
R&S PTW60	Bluetooth Protokolltester	PD 0757.5720	169	56
Q				
Q7607	Optical Chirpform Test Set	Advantest	164	339
Q7760	Optischer Netzwerkanalysator	Advantest	164	341
Q8163	Optischer Polarisations scrambler	Advantest	–	347
Q8221	Optischer Tischleistungsmesser	Advantest	–	345
Q8326	Optischer Wellenlängenmesser	Advantest	–	333
Q8331	NEU! Optischer Multi-Wellenlängenmesser	Advantest	–	334
Q8347	Optische Spektrumanalysatoren	Advantest	–	335
Q8384	Optischer Spektrumanalysator	Advantest	–	337
R				
R3131A	Spektrumanalysatoren	Advantest	158, 162	243
R3132, R3132N, R3162, R3172, R3182	NEU! Spektrumanalysatoren	Advantest	158, 162, 174	247
R3264, R3267, R3273	NEU! Spektrumanalysatoren	Advantest	163, 168	237
R3562	Receiver Test Source	Advantest	–	310
R3754	Vektorieller Netzwerkanalysator	Advantest	–	264
R3765A/B/C, R3767A/B/C	Vektorielle Netzwerkanalysatoren	Advantest	–	266
R3860	NEU! Vektorieller Netzwerk- und Komponentenanalysator	Advantest	–	268
R5362B	NEU! Universalzähler	Advantest	–	386
R6552	True-RMS-Digitalmultimeter	Advantest	–	385
R&S RAM, R&S RAZ	Anpassglieder	PD 0756.3860	–	495
R&S RBU, R&S RDL, R&S RBS	Leistungs-Dämpfungsglieder	PD 0756.3860	–	495
R&S RNA, R&S RNB, R&S RAD	Abschlusswiderstände, Durchführungsabschlüsse	PD 0756.3860	–	495
R&S ROSEVAL	Auswertesoftware TS9954	PD 0757.4082	–	437

Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
R&S RSG, R&S RSP	HF-Eichleitungen	PD 0756.4889	122, 128, 143	492
R&S RVZ	Leistungsteiler	PD 0756.3860	–	497
S				
R&S SAF, R&S SFF	CCVS+Component-Generator, CCVS-Generator	PD 0756.9845	138, 144	159
R&S SFM	TV-Messsender	PD 0757.1702	148	161
R&S SFQ	TV-Messsender	PD 0757.3334	162, 166, 167, 170, 171, 174	166
R&S SFL NEU!	TV-Testsender	PD 0757.6962	172	163
R&S SGMF, R&S SGPF, R&S SGSF	TV-Generatoren	PD 0756.8749	126	169
R&S SMIQ02B/03B/04B/06B	Vektor-Signalgeneratoren	PD 0757.2438	155, 156, 157, 158, 160, 161, 163, 166, 168, 169, 171, 173	293
R&S SMIQ03HD	Vektor-Signalgenerator	PD 0757.7375	174	299
R&S SML01/02/03	Signalgeneratoren	PD 0757.5550	165, 169, 175	279
R&S SMP02/22/03/04	Mikrowellen-Signalgeneratoren	PD 0757.0935	144, 147, 152, 157	282
R&S SMR20/27/30/40	Mikrowellensignalgenerator	PD 0757.4418	162, 165, 172	285
R&S SMR50/60	Mikrowellensignalgenerator	PD 0757.7630	174	289
R&S SMT02/03/06	Signalgeneratoren	PD 0757.0364	142, 148, 151	277
R&S SMV03 NEU!	Vektorsignalgenerator	PD 0757.7175	175	301
T				
R&S TestDVD NEU!	DVD-Kompendium	Technische Info	176	151
TQ8210	Optischer Handleistungsmesser	Advantest	–	343
R&S TS-CSP	Communication System Panel	PD 0757.5072	164	412
R&S TS-PRL1	Universal-Relaiskarte	PD 0757.6610	–	414
R&S TS 1220	DECT-Protokolltester	PD 0757.2080	–	417
R&S TS 7100 NEU!	Produktionstest-System für Mobiltelefone	PD 0757.7469	169	351
R&S TS 7180				
R&S TS8916B R&S TS8916B-4	GSM 900/1800/1900-Simulatoren	Technische Info	156, 157	418
R&S TS8950	3G-Air-Interface-Simulator	Technische Info	165, 174	420
R&S TS8950G	HF-Testsystem für GSM/GPRS/EDGE-Mobiltelefone	PD 0757.6956	174	422
R&S TS8960	Bluetooth Qualifikations- und Konformitätstestsystem	PD 0757.7300	172	424
R&S TS8965B NEU! R&S TS8965C	HF-Testsysteme	Technische Info	–	425
R&S TS9951	Portable Versorgungsmesssysteme	PD 0757.2644	–	430
R&S TS9953	Testsendesystem	PD 0757.2115	–	435
R&S TS9954	Auswertesoftware ROSEVAL	PD 0757.4082	–	437
R&S TS9955	High-Performance-Versorgungsmesssystem	PD 0757.2138	–	429
R&S TS9958 ROGER	GSM Interference Analyzer	PD 0757.6079	168	432
R&S TS9970	HF-Performance-Testsystem	PD 0757.5189	–	440
R&S TS9975	EMI-Testsystem	Technische Info	142	443
R&S TS9976	Emissionstestsystem	Technische Info	–	444
R&S TS9980	EMS-Testsystem	PD 0757.1525	128, 173	446
R&S TS9981	EMS-Testsystem	PD 0757.1531	–	448
R&S TS9983	EMS-Testsystem	Technische Info	–	452
R&S TS9986 R&S TS9982	EMS-Testsystem	PD 0757.1548	–	450



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
R&S TS998xM	EUT-Monitoring-Testsystem	Technische Info	–	451
R&S TS9994	EMV-Testsystem	PD 0757.6591	–	453
R&S TSA	Test-Workstation-Familie	PD 0756.4020	132, 138, 142, 153, 154	396
R&S TSAP	Power-Teststation	PD 0757.0593	145	348
R&S TSSwindows	Produktionstestsystem-Software	PD 0757.0958	–	400
R&S TSU	Universal-Testsystem	Technische Info	150	399
R&S TSVP NEU!	Produktionstestplattform	Technische Info	–	410
U				
U3641, U3661	Spektrumanalysatoren	Advantest	160	245
R&S UAF	Videoanalysator	PD 0756.8726	128	170
R&S UPL-B23 NEU!	Erzeugung codierter Audiosignale	PD 0757.6985	175	319
R&S UPL, R&S UPL16/66	Audioanalysatoren	PD 0757.2238	151, 158, 173, 175	313
R&S UPL + R&S UPL-B7	Hörgeräte-Messsystem	PD 0757.2696	–	317
R&S UPZ NEU!	Audio Switcher	PD 0757.6985	–	319
R&S URE2	RMS Voltmeter	PD 0756.8526	127, 131	383
R&S URE3	RMS/Peak Voltmeter	PD 0756.8326	127, 131	383
R&S URV35	Spannungs-, Pegel- und Leistungsmesser	PD 0756.9497	135	377
R&S URV5	Millivoltmeter	PD 0756.4614	106, 116, 130, 156	378
R&S URV55	HF-Millivoltmeter	PD 0756.3453	–	379
R&S URV5-Z...	Spannungsmessköpfe	PD 0756.9816	–	381
V				
R&S VCA	Digital Video Component Analyzer	PD 0757.1202	145, 150	172
R&S VCA-B11	Physikalische Datenanalyse	–	–	172
R&S VCA-Z1	VSWR-Messbrücke	Technische Info	–	273
R&S VSA	Videomesssystem	PD 0757.0464	147, 150	173
R&S VSA-B10	TV-Messempfängeroption	PD 0757.2521	–	176
Z				
R&S ZRA	VSWR-Messbrücke	Technische Info	–	273
R&S ZRB2	VSWR-Messbrücke	PD 0756.4395	106	273
R&S ZRC	VSWR-Messbrücke	PD 0757.0064	140	273
R&S ZVM, R&S ZVK	Vektorielle Netzwerkanalysatoren	PD 0757.5543	–	251
R&S ZVR (L, E), R&S ZVC (E)	Vektorielle Netzwerkanalysatoren	PD 0757.1802	150, 154, 156, 158, 160	257
R&S ZZA-x	19"-Adapter	–	–	516
R&S ZZK-9x	Transportkoffer	–	–	515

