

Vorwort		Katalog-Hauptmenü		Firmenporträt		Typenübersicht		R&S-Adressen	
	Firmenporträt								2
1	Mobilfunkmesstechnik								7
	Analoge Funkmessplätze	Mobilstations-Funkmessplätze	Digitale Service-Messplätze						
	Mobilstationstester, Basisstationstester	Basisstations-Funkmessplätze	Mobilfunk-Installationstester						
	DECT-Tester, CDMA-Tester, Bluetooth-Tester	Analyse- und Simulationssoftware	HF-Schirmkammern, Antennenkoppler						
2	EMV-/Feldstärkemesstechnik								67
	Normen, Messempfänger, Messsoftware	Netznachbildungen, Vorschaltgeräte Hochpass, Messantennen, Messsonden	MDS-Zangengleitbahn Messwandlerzangen						
3	Fernsehmesstechnik								121
	Generatoren, Analysatoren, Messsoftware	Messempfänger, Messsender	Messdemodulatoren, Messdecoder						
4	Spektrum- und Netzwerkanalyse								173
	Spektrum- und Netzwerkanalysatoren	Skalare Netzwerkanalysatoren Antennenmessset	Vektorielle Netzwerkanalysatoren VSWR-Messbrücken						
5	Signalerzeugung								235
	HF-Signalgeneratoren	Funktions, Vektor- und ARB-Generatoren	Receiver Test Source						
	Mikrowellen-Signalgeneratoren	Fadingsimulator	Software zur Simulation von I/Q-Signalen						
6	Signalanalyse								267
	Audioanalysatoren, Hörgeräte-Messsystem	VOR-/ILS-Empfänger/Analysator	Modulationsanalysatoren						
7	Optische Messtechnik								287
	Optischer Wellenlängenmesser	Optical Chirpform Test Set	Optische Leistungsmesser						
	Optische Spektrumanalysatoren	Optischer Netzwerkanalysator	Optical Polarization Scrambler						
8	Spannungs-, Leistungs-, Frequenzmessung								308
	HF-Millivoltmeter, Pegelmesser	Abschlussleistungsmesser	Breitbandvoltmeter, Multimeter						
	Spannungsmessköpfe, Leistungsmessköpfe	Durchgangs-Leistungsmesser	Universalzähler						
9	Testsysteme								335
	Produktions-Testsysteme	Versorgungs-Messsysteme	EMV-Testsysteme						
	Mobilfunk-Testsysteme								
10	Steuerrechner								401
	Industrie-Steuerrechner								
11	Stromversorgung								409
	Einfach-, Doppel-, Dreifachstromversorgungs- geräte, Stromversorgungsgeräte hoher Leistung	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	System-Stromversorgungsgeräte (IEC-Bus) Stromversorgungsgeräte mit ARB						
12	Ergänzungen für Messaufbauten, Messzubehör								433
	Eichleitungen, Relais-Matrizen	Verzweigungen	Koaxiale Verbindungselemente						
	Dämpfungsglieder, Abschlusswiderstände	Anpassglieder	Umrüstsätze für HF-Anschlüsse						
Anhang								442	
	Dokumentation, Training	Instandsetzung, Kalibrierung Hotline, Miete, Leasing	Gehäuse, Gerätebauweisen und Ergänzungen						
Adressenverzeichnis, Typ-/Datenblattverzeichnis									462



Kataloginhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 Kommunikations- und Messtechnik. Seit über 60 Jahren entwickelt, fertigt und vertreibt die Firmengruppe eine breite Palette von Elektronikprodukten für den Investitionsgüterbereich. Hauptsitz des Unternehmens ist München. Mit weltweit 5000 Mitarbeitern und Vertretungen bzw. Repräsentanzen in über 70 Ländern der Welt erzielt die Rohde&Schwarz-Firmengruppe einen Jahresumsatz von mehr als 1,6 Milliarden D-Mark. 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
- IT-Sicherheit
- 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 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
- Funkfeldversorgungs- und Interferenzmesssysteme
- Typprüfsysteme

EMV-Messtechnik

- Komplett 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
- Systeme für den Test bestückter Leiterplatten (In-Circuit- und Funktionstester)



Kataloginhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





- 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.

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 Fernsteuerung und Fernüberwachung

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 -übergänge
- Frequenz- und Schlüsselmanagement

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- und Messtechnik. 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) von 250 W bis 5 kW

Betriebs- und Überwachungssysteme

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

Video- und Rundfunk-Messtechnik

- Generatoren und Analysatoren für MPEG2-, DVB- und ATSC-Transportströme, einsetzbar in Entwicklung, Produktion und Monitoring
- Bildqualitätsanalysatoren
- Analoge Basisband-Generatoren und -Analysatoren
- Messsender und -empfänger, Modulatoren und Demulatoren für analoge Hörfunk- und Fernsehstandards sowie für DVB-C/S, DVB-T und DTV-ATSC
- TV-Vektor-Netzwerkanalysatoren
- Studio-Messtechnik

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
- Postalische hoheitliche Funküberwachung
- 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
- Signaldekoder, Demodulatoren

Antennen

- Empfangs- und Sendeantennen
- Messantennen
- Komplexe Antennensysteme

IT-Sicherheit

Das Rohde&Schwarz SIT GmbH dient dem Wunsch der Kunden nach sicherer und zuverlässiger Nutzung der 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 seinem Werk Köln eines der größten Dienstleistungszentren für Mess- und Kommunikationstechnik in Europa. 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.

- Kalibrierung, Service und Wartung
- Planung, Entwicklung, Systemintegration
- Seminare und Ausbildungsgänge
- Entwicklung kundenspezifischer Systeme
- Technische Dokumentation, Logistik
- Elektronische Informationssysteme, multimediale Anwendungen

Technische Meilensteine

- 1938** Erste transportable Quarzuhr der Welt
- 1948** Europas erster UKW-Hörfunksender
- 1964** Europas erstes Fluglärmüberwachungssystem
- 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- u. -Empfängermessungen
- 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
- 1997** Referenzmesstechnik für den ersten Mobilfunkstandard zur satelliten- und bodengestützten Kommunikation

- 1997** Auftrag für ein flächendeckendes DVB-T-Sendernetz in Großbritannien (größtes DVB-Projekt weltweit)
- 1999** Weltweit erste einsatzfähige, universelle "Software-Funkgeräte" für militärische Plattformen

Die Werke

Werk München

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



Werk Köln

Rohde&Schwarz Werk 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 multi-

medialen Anwendungen), Systemintegration und -adaption sowie Dienstleistungen für Projekte der Informations- und Kommunikationstechnik. Das Werk ist akkreditierte Kalibrierstelle des Deutschen Kalibrierdienstes.





Kataloginhalt



Typenübersicht



R&S-Adressen



Werk Memmingen

Das Werk in Memmingen (Allgäu) ist für die Endfertigung und Auslieferung 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 Tochterunternehmen

ROHDE&SCHWARZ Vertriebs-GmbH

Die Rohde&Schwarz Vertriebs-GmbH (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 zahlreichen durch die RSE vertretenen Firmen gehören namhafte Hersteller wie der Rohde&Schwarz-Kooperationspartner Advantest.

R&S BICK Mobilfunk GmbH

Die R&S BICK Mobilfunk GmbH mit Sitz in Bad Mündersloh ist auf die Entwicklung und Realisierung professioneller Mobilfunksysteme spezialisiert. Insbesondere für Bündelfunksysteme werden Systeminfrastruktur und Applikationen geliefert.

Die ROHDE&SCHWARZ FTK GmbH

Die ROHDE&SCHWARZ FTK GmbH mit Sitz in Berlin ist aus dem ehemaligen Großsenderbau des Funkwerks Köpenick hervorgegangen. Sie entwickelt und realisiert Produkte und Systeme der UKW-Hörfunksendetechnik sowie Lösungen zur Übertragung von Zusatzdaten über digitale Rundfunkkanäle. Software-Entwicklung als Dienstleistung gehört ebenfalls zum Angebotspektrum von Rohde&Schwarz FTK.

SIT Gesellschaft für Systeme der Informationstechnik mbH

Die SIT 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. Mit 3600 Mitarbeitern weltweit erzielte das Unternehmen im Geschäftsjahr 1999 mit Messtechnik-Produkten einen Umsatz von 845 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 1997 wurde ein Gesamtumsatz von 141,7 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





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universeller Mobilfunktester CMU 200: DER Tester für aktuelle und zukünftige Mobilfunknetze



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 1

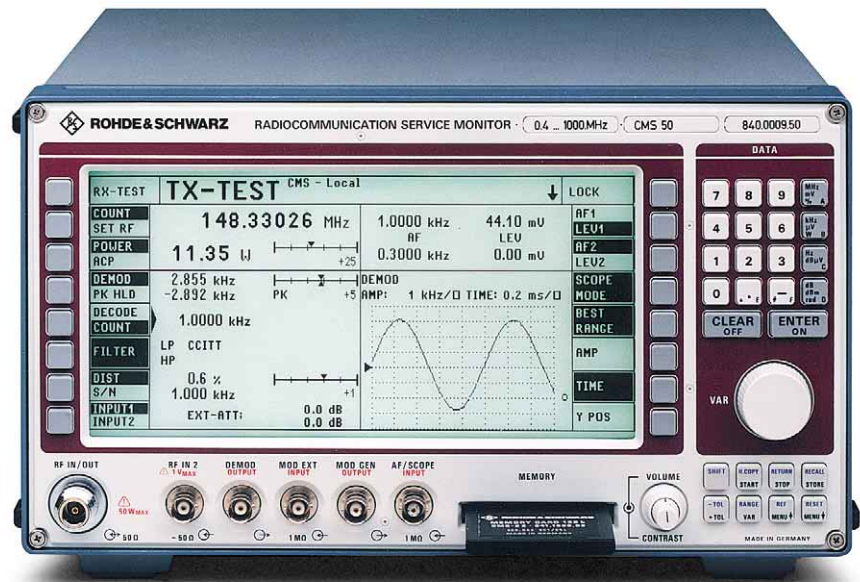
Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Analoge Funkmessplätze	CMS50	Kompakter Funkmessplatz für Service und Produktion, Signalisierungs-Messtechnik, LC-Display für gleichzeitige Darstellung der Messergebnisse, automatische Ablaufsteuerung	8
	CMS54	Wie CMS50, jedoch zusätzlich neue Messfunktionen für „High-End-Service“, Entwicklung, Produktion; Full-Span-Spektrummonitor, Duplex-Modulationsmesser, Nachbarkanalleistungsmesser	12
	CMS57	Wie CMS50, zusätzlich VOR/ILS-Generator für Avionik-Anwendungen	14
Optionsübersicht	CMS...	Alle Optionen für die Funkmessplätze der CMS-Familie	16
Universeller Mobilfunktester	CMU200	Tester für aktuelle und zukünftige Mobilfunknetze mit skalierbarer Multi-Mode-Funktionalität	18
Universeller Basisstationstester	CMU300	Basisstationstester für Entwicklung, Produktion, Systemtest, Installation und Service	28
DECT Signalling Test Unit	PTW15	Unterstützt Installation und Wartung von DECT-Netzen	32
Bluetooth-Protokolltester	PTW60	Plattform für Signalisierungstests in Bluetooth-Umgebungen	34
Mobilstationstester (GSM 900/1800/1900, DECT)	CMD55	Kompaktmessplatz zum Test von Mobilfunkgeräten nach dem GSM 900/1800-Standard; optional GSM 1900- und DECT-Standard	36
	CMD53	Preisgünstige Variante für den Service	
	CMD65	Äußerst kompakter digitaler Multimode-Tester, vereint die Funktionalität von CMD55 und CMD60 in einem Gerät	
Basisstationstester (GSM900/1800/1900)	CMD57	Kompaktmessplatz zum Test von digitalen Basisstationen nach dem GSM-Standard. Vollautomatischer Test einer GSM900/1800/1900-Basisstation mit Dokumentation der Messergebnisse	40
DECT-Tester	CMD60	Kompaktmessplatz zum Test von schnurlosen Telefonen nach dem DECT-Standard. Vollautomatischer Test mit Dokumentation der Messergebnisse	45
	CMD65	Äußerst kompakter digitaler Multimode-Tester, vereint die Funktionalität von CMD55 und CMD60 in einem Gerät	
CDMA-Tester	CMD80	Kompaktmessplatz zum Test von CDMA-Mobiltelefonen. Vollautomatischer Test mit Dokumentation der Messergebnisse	49
Digitale Funkmessplatz-Sets	CRTC02	Funkmessplatz für Entwicklung, Validierung, Qualitätssicherung und Produktion von GSM 900/1800/1900-Mobilstationen	52
	CRTU-G	Test Set für Protokoll-Verifizierung von GSM-Endgeräten	56
Digitale Servicemessplätze	CTS55, CTS60, 65	Schnelle und aussagekräftige Messungen im Service für GSM 900/1800/1900-Mobiltelefone	57
Analyse- und Simulations-Software	NetHawk™	Für alle modernen Übertragungstechniken wie GSM, ISDN, GPRS, W-CDMA, DECT	60
Universelle HF-Schirmkammer	CTD-Z10	Störungsfreier Test von Mobiltelefonen für zellulare Netze im 900-MHz-Band	64
Antennenkoppler Abschirmkammer	CTS-Z10 CTS-Z12	Einfaches Ankoppeln und störungsfreies Testen in allen GSM-Bändern	65
Mobilfunk-Testsysteme	TS...	Schlüsselfertige Testsysteme für Service, Fertigung, Zulassungsmessungen...	357

Funkmessplatzfamilie CMS

0,4 MHz... 1000 MHz

Funkmessplätze für Service,
Produktion und Entwicklung

CMS50 (Foto 40081)



Kurzbeschreibung

CMS ist eine Funkmessplatzfamilie mit vier Modellen. Mit den Geräten lassen sich Sender-, Empfänger- und Duplexmessungen an Mobilgeräten, Basisstationen oder auch HF-Modulen durchführen. Die CMS-Funkmessplätze sind prädestiniert für den Service-, Wartungs- und Prüffeldbereich.

CMS – ein Messplatz, der viele Einzelmessgeräte ersetzt

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

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 in übersichtlicher Form
- Messablauf manuell und automatisch

- Mitlaufgenerator
- Kabelfehlertest
- Spektrummonitor
- Optionale Erweiterungen zur Abdeckung von Randbereichen
- Stationärer und mobiler Einsatz
- Geringes Gewicht, kompakte Abmessungen

Modellübersicht

CMS50 – die preiswerte Variante für den Service

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

CMS54 – das High-End-Gerät für anspruchsvolle Anwendungen (siehe Seite 12)

- Funkgerätemessungen und optionale Erweiterungen wie CMS50

Zusätzlich im Grundgerät enthalten:

- Full-Span-Mitlaufgenerator von 0,4 bis 1000 MHz
- Nachbarkanalleistungsmesser mit genormten ETSI-Filtern

- Duplexmodulationsmesser
- Automatischer Oberwellenmesser
- Kabelfehlertest

CMS57 – der Spezialist für die Avionik (siehe Seite 14)

- Funkgerätemessungen und optionale Erweiterungen wie CMS50

Zusätzlich im Grundgerät enthalten:

- VOR/ILS-Messgenerator

Ausstattungsübersicht (modellabhängig bzw. optional)

Signalquellen

- HF-Synthesizer von 0,4 MHz bis 1000 MHz, Auflösung 10 Hz, modulierbar in AM, FM, ϕ M, Mehrtonmodulation
- Zwei unabhängige Modulationsgeneratoren, jeweils von 20 Hz bis 30 kHz, Auflösung 0,1 Hz
- Selektivruf-Tonfolgegeber für alle Standards sowie frei einstellbar
- CDCSS-Coder
- ERMES-Coder
- DTMF-Doppeltongebener
- 10-MHz-Referenzfrequenz-Ein-/Ausgang



Funkmessplatzfamilie CMS

- VOR/ILS-Messgenerator
- Signalisierungseinheiten für alle wesentlichen Funknetze

Messstellen

- HF-Frequenzzähler, HF-Frequenzablagezähler
- Leistungsmesser von 5 mW bis 100 W
- Selektiver HF-Leistungsmesser ab -100 dBm
- HF-Spektrummonitor mit hohem Dynamikbereich und Filtern, die auch die Modulationsanalyse (AM, FM, SSB) ermöglichen
- Mitlaufgenerator im Frequenzbereich von 400 kHz bis 1000 MHz
- Nachbarkanalleistungsmesser mit genormten ETSI-Messfiltern
- Modulationsmesser für AM, FM und ϕM ; Bewertung: +PK, -PK, PK-Hold, $\pm PK/2$, RMS, $RMS \cdot \sqrt{2}$
- Duplexmodulationsmesser für beliebige Duplexabstände
- NF-Voltmeter mit Spitzen- und echter Effektiv-Bewertung
- SINAD-Messer mit variabler Messfrequenz
- S/N-Messer
- Klirrfaktormesser mit variabler Messfrequenz
- NF-Frequenzzähler mit Perioden- und Torzeitählung
- Selektivrufauswerter für alle Standards sowie frei einstellbar
- DTMF-Doppeltonauswerter
- CDCSS-Decoder
- Oszilloskop
- DC-Strom-/Spannungsmesser
- Transientenrecorder für die Analyse von Leistungs- und Frequenzsprüngen
- Kabelfehlertest

Filter

- CCITT- oder C-Message-Filter zur normgerechten Bewertung

- Durchstimmbarer Bandpass von 50 Hz bis 5 kHz mit hoher Steilheit zur selektiven Modulations- und NF-Messung
- Durchstimmbares Notchfilter von 100 Hz bis 5 kHz 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 (11 V bis 32 V)
- 13-dBm-HF-Ausgang für Fernmessungen
- Speicher für komplette Gerätezustände

Signalisierungen

Für den CMS stehen integrierte Signalisierungseinheiten zur Verfügung, die Signalisierungsmessungen mit Empfänger-/Sendermessungen an den Funkgeräten sowie teilweise an Feststationen kombinieren. Dabei werden alle wesentlichen Funknetze einschließlich ihrer Varianten für die unterschiedlichen Länder abgedeckt:

- Selektivruf nach allen internationalen Normen
- POCSAG/Cityruf/Euromessage
- ZVEI digital, VDEW digital
- ERMES-Pagertest
- ATIS-Coder/-Decoder (Rheinfunk)

Für zellulare Netze stehen folgende Signalisierungsabläufe zur Verfügung:

- C-Netz
- NMT450 (SIS), NMT450 I
- NMT900 (SIS)
- AMPS, E-AMPS, N-AMPS
- TACS, E-TACS, N-TACS, TACS II
- Radiocom 2000

Für die Tests sind keine externen Geräte erforderlich. Alle Signalisierungsabläufe sind permanent im Gerät verfügbar (kein Um- oder Nachladen).

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

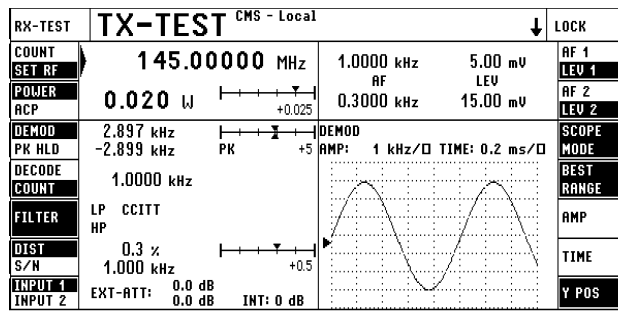
Automatische Ablaufsteuerung

Für hohen Durchsatz und reproduzierbare Ergebnisse in Service und Produktion sind automatische Testabläufe unentbehrlich: Der Funkmessplatz 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.



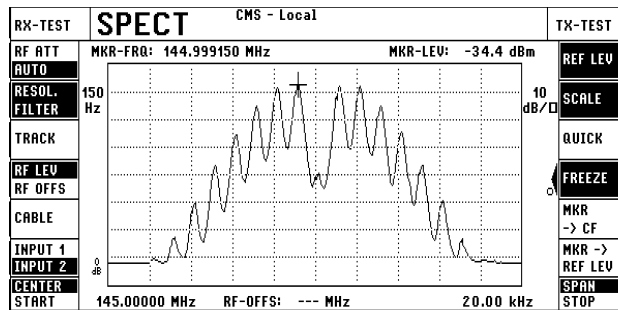
Funkmessplatzfamilie CMS

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.



CMS-Bedienerführung – alle Einstellungen und Messparameter auf einen Blick

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



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

Technische Kurzdaten (alle CMS-Modelle)

Fettdruckte Daten gelten für CMS54 (Seite 12) und CMS57 (Seite 14)

Zeitbasis

Standard

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

Optionen CMS-B1 und CMS-B2

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

Empfängermessungen

Signalgenerator

Frequenzbereich 0,4 MHz...1000 MHz
Frequenzauflösung 50 Hz (**10 Hz**)
Pegel
FM, ϕ M, CW -134 dBm...0 dBm
AM -134 dBm...-3 dBm
Pegelauflösung 0,1 dB
Fehlertoleranz ± 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...1000 MHz)
Messbereich 5 mW...50 W (100 W optional)
Fehlertoleranz (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 MHz...1000 MHz

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

Funkmessplatzfamilie CMS

Amplituden-Modulationsgradmesser

Betriebsarten	+PK, -PK, ±PK/2, RMS, RMS√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)

Mitlaufgenerator (mit CMS-B59/-B9)

Frequenzbereich	400 kHz...1000 MHz
Referenzpegel	-67 dBm...-27 dBm
Darstellendynamik	50 dB
Span	0...50 MHz (Full Span für CMS54 und CMS57)
Ausgangspegel	-128...0 dBm
Frequenzoffset	0...-999 MHz (abhängig von Darstell- breite und Mittenfrequenz)

Sendermessungen 2. HF-Eingang

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

HF-Frequenzzähler	30 μV (selektiver Frequenzzähler mit Vor- einstellung)
Modulationsmesser	
ZF narrow	5 μV
ZF narrow, selektive Messung	1 μV
Selektive Pegelmessung	
ohne Bewertungsfiler	-75 dBm...-35 dBm
mit 2-kHz-Resonanzfilter	-100 dBm...-35 dBm

Sender- und Empfänger-messungen

Modulationsgenerator I und II

Frequenzbereich	0,1 Hz
Ausgangsspannungsbereich	10 μV...5 V
Ausgangswiderstand	≤4 Ω

Klirrfaktormesser

Frequenz	100 Hz...3 kHz (100 Hz...5 kHz)
Messbereich	0,1%...50%
SINAD-Messer	
Frequenz	1 kHz ±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 (φM), % (AM), mV/V (NF)
Vertikal-Ablenkung	0...40 V (U _s)
Eingangsspannungsbereich	≈1 MΩ
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)
Notchfilter	100 Hz...3 kHz (100 Hz...5 kHz)
CCITT-Filter	siehe Option CMS-B5 oder CMS-B20

Selektivruf-Geber/-Auswerter

Tonfolgenormen	ZVEI1/ZVEI2/CCIR/EIA/EEA/EURO/ NATEL/CCITT/VDEW/DTMF/VDEW- Direktwahl/kundenspezifische Reihen (DTMF-Auswertung siehe Control Inter- face CMS-B5 und CMS-B55); CDCSS- Decoder und ATIS siehe Option CMS- B27
CDCSS-Coder	Eingabe der 3stelligen Funkgeräte- Codenummer, Einstellung der Zeiten für Turn-off-code und HF-Pegelabfall, Ein- stellung des Datenhubes
Mithörkontrolle (Lautsprecher)	demoduliertes Signal, NF-Voltmetereing- gangssignal, Frequenzablage (beat)

Allgemeine Daten

Stromversorgung	AC	100/120/220/240 V ±10%
		47 Hz...420 Hz (50 VA)
	DC	11 V...32 V
Abmessungen (B x H x T)		320 mm x 175 mm x 375 mm
Gewicht		
ohne Optionen		13 kg
mit Optionen		15 kg

Bestellangaben

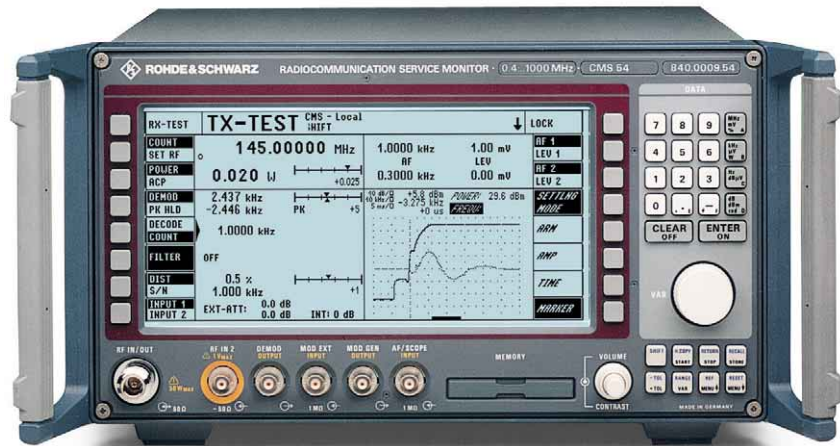
Funkmessplatz	CMS50	0840.0009.50
	CMS54	0840.0009.54
	CMS57	0840.0009.57

Funkmessplatz CMS54

0,4 MHz ... 1000 MHz

„High-End-Test“ im analogen Mobilfunk durch neue Messfunktionen

Foto 41410



Kurzbeschreibung

Mit dem Funkmessplatz CMS54 lassen sich mit nur einem Gerät Sender- und Empfängertests durchführen, Antennen, Weichen, Filter und frequenzumsetzende Module überprüfen sowie Modulationsspektren analysieren. Die Signalisierungseinheit unterstützt darüber hinaus alle wichtigen Mobilfunkstandards.

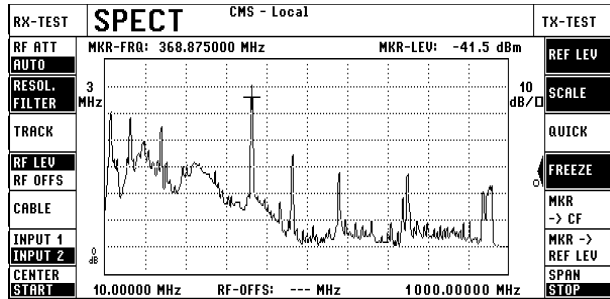
Durch seine Komplettausstattung mit den erweiterten Messeinrichtungen entspricht dieser leichte und kompakte, für den mobilen ebenso wie den stationären Einsatz geeignete Messplatz allen Forderungen der Funkmesstechnik:

- „High-End-Service“ für alle Bereiche der Funkkommunikation
- Tests an Basisstationen und Monitoring-Aufgaben
- Entwicklung von HF-Modulen für beliebige Anwendungen wie
 - Funkfernsteuerungen
 - schnurlose Telefone
 - Türschließsysteme
- Produktion und Installation von Anlagen mit großen aber auch kleinsten Sendeleistungen wie
 - Leistungssender
 - Funktelefone, Handys
- Messung der Oberwellenunterdrückung eines Senders

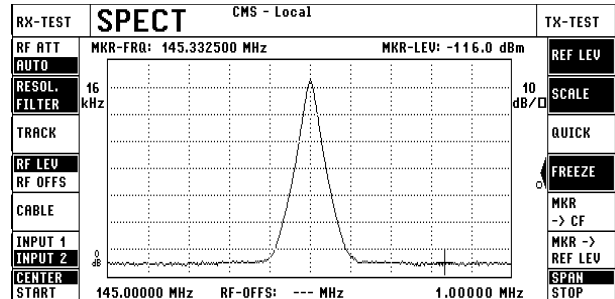
Hauptmerkmale

- Full-Span-Spektrummonitor
 - Darstellung des Spektrums über den gesamten Bereich von 10 MHz bis 1000 MHz
 - Darstellungsbereich 80 dB
 - Auswertebandbreiten von 150 Hz (Modulationsspektren AM/FM/SSB) bis 3 MHz
 - Sehr hohe Empfindlichkeit bis zu –110 dBm
 - Marker für Frequenzmessung mit Synthesizergenauigkeit und selektive Pegelmessung
 - Speicherung der Spektrumdarstellung und Demodulation der dargestellten Spektrallinie (Freeze & Listen)
 - Eingebauter Mitlaufgenerator mit einstellbarem Pegel und Frequenzoffset; für Messungen an Filtern, Modulen und Antennenanlagen
 - „Quick-Mode“ für schnellen Abgleich von HF-Komponenten
 - Referenzmarker für Pegel- und Frequenzoffsetbestimmung
- Transiente Frequenz- und Leistungsmessung
 - Darstellung von Frequenzverläufen beim Ein-/Aussschalten oder Umschalten von Funkgeräten
 - Kombinierte Darstellung des Leistungs- und Frequenzverlaufs
- Aufzeichnung von Leistungssprüngen beim Ein-/Aussschalten eines Senders oder bei Leistungsrampen (TDMA-System, Datenübertragungssystem)
- Nachbarkanalleistungsmessung
 - Leistungen in den Nachbarkanälen ohne externe Filter direkt messbar
 - In den ETSI-Richtlinien geforderte Filter befinden sich im CMS
- Oberwellenmessung
 - Oberwellen im Bereich bis 1 GHz werden auf Knopfdruck gemessen und übersichtlich digital und analog angezeigt
- Duplex-Modulationsmesser mit beliebigem Frequenzoffset

Funkmessplatz CMS54



Full-Span-Darstellung für schnelle Übersichtsmessungen



Darstellbereich 80 dB

Spezielle Daten CMS54

Gerätegrunddaten siehe Seite 10

HF-Spektrummonitor (auch CMS57)

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 ≥10 MHz)
Eigenstöprodukte	<-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
Auflösefilter (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 (auch CMS57)

Messung von Leistung und Frequenz als Funktion der Zeit in grafischer Form mit wählbarer Zoomdarstellung	
Zeitskalierung	50 µs/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)

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%)

HF-Frequenzzähler (auch CMS57)

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

Sendermessung 2. HF-Eingang

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

Oberwellenmessung (auch CMS57 mit CMS-B9)

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)

Signalgenerator

Frequenzbereich	0,4 MHz... 1000 MHz (nutzbar ab 100 kHz)
-----------------	--

Bestellangaben

siehe CMS..., Seite 11.

Avionik-Funkmessplatz CMS57

Spezialist für den Avionikbereich

Kurzbeschreibung

Der Funkmessplatz CMS57 ist das ideale Messgerät für Service und Wartung im Avionikbereich. Ein integrierter VOR/ILS-Messgenerator erzeugt alle Prüfsignale für

- VOR (VHF Omnidirectional Range)
- ILS (Instrument Landing System)
- MB (Marker Beacon)
- Autopilot

Darüber hinaus gelten für den Funkmessplatz die gleichen Geräteeigenschaften und optionalen Erweiterungsmöglichkeiten wie für den CMS54 (siehe Seite 12).

In der Kombination von konventioneller Sprechfunkmesstechnik und Funknavigationsmesstechnik gestattet der CMS57 die Durchführung von Messungen in der Avionik mit nur einem Gerät.

Mit kleinen Abmessungen, geringem Gewicht und Batteriebetrieb ist ein Einsatz des CMS57 auch im Flugzeug-Cockpit oder für schnellen Go/Nogo-Test mittels Off-Air-Messungen möglich (RAMP-Test).

Hauptmerkmale

Der VOR/ILS-Messgenerator bietet

- Präzise Signalerzeugung durch digitale Signalverarbeitung, d.h. hohe Messqualität



Foto 39832

ILS-GS		MB		CMS - Local		ILS-LOC	
SET RF	75.00000 MHz	2.002 V	RMS	+	+	RF LEV	
RF LEV	-60.0 dBm	5 dB				DC -	VOLTAGE
RF REF						SCOPE	MODE
MB F	400 Hz 1300 Hz 3000 Hz OFF					BEST	RANGE
MB LEV	95.0 %					AMP	
1020Hz						TIME	
AUX						Y POS	
AUX F	1020.0 Hz	0.0 %					

Auch für die Signalgenerierung der Entfernungsfunkbaken (Marker Beacon) steht ein übersichtliches Menü zur Verfügung

		VOR		CMS - Local			
SET RF	108.00000 MHz					AF MODE	
RF LEV	-60.0 dBm	5 dB					
RF REF							
30Hz						URR	URR F
URR		30.0 %	30.0 Hz			CARRIER	CARR. F
9960Hz		30.0 %	9960.0 Hz			MOD	FM
9960Hz			480 Hz			AUX	AUX F
1020Hz		0.0 %	1020.0 Hz				
PHASE	45.00 °			TO	FROM	DIRECT.	

In weiten Bereichen einstellbare Frequenzen und Hube gestatten normgerechte Empfängertests

ILS-GS		ILS-LOC		CMS - Local		MB	
SET RF	108.10000 MHz					AF MODE	
RF LEV	-60.0 dBm	5 dB				AUTO-	PILOT
RF REF						MOD	
PHASE	0.00 °						
90Hz						90Hz	URR F
150Hz						150Hz	URR F
1020Hz		0.0 %	1020.0 Hz			AUX	AUX F
DDM	0.155 (150 uA)			RIGHT	LEFT	HORIZON.	

Die Feinvariation des DDM-Wertes in 0,001 DDM bei ILS und der Phase in 0,01° bei VOR sichern den exakten Abgleich des Bordmonitors

ILS-LOC		ILS-GS		CMS - Local		MB	
SET RF	334.70000 MHz	(LOC-FREQ : 108.10000 MHz)				AF MODE	
RF LEV	-60.0 dBm	5 dB					
RF REF							
PHASE	0.00 °					MOD	
90Hz						90Hz	URR F
150Hz						150Hz	URR F
1020Hz		0.0 %	1020.0 Hz			AUX	AUX F
DDM	0.175 (150 uA)			DOWN	UP	VERTICAL	

Avionik-Funkmessplatz CMS57

- Feine Auflösung der Messparameter
- Hohe Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit
- Weitgehende Unabhängigkeit von der Betriebstemperatur durch automatischen Selbstabgleich

Bedienung

Die Bedienung des CMS57 ist konsequent darauf ausgelegt, mit nur wenigen Handgriffen alle Eigenschaften der VOR/ILS-Empfänger ermitteln zu können. Die Vorgabe der Signalparameter erfolgt wahlweise durch

- Direkte Eingabe über das Tastenfeld
- Variation in feiner Auflösung mittels Drehrad oder Aufruf voreingestellter HF-Standardfrequenzen
- Feste Kopplung der ILS-Glideslope- und ILS-Localizer-Frequenzen gemäß Spezifikation
- Aufruf voreingestellter Testparameter wie Phase oder DDM (Difference in Depth of Modulation)²⁾
- Aufruf der Standardeinstellungen nach ARINC 578, 579

Bestellangaben

siehe CMS, Seite 11.

1) Daten für VOR-/ILS-/MB-Signale sind im HF-Pegelbereich (−128...−9 dBm, Feinvariation 0 dB) für diskrete HF-Frequenzen und für folgende Bereiche kontinuierlich spezifiziert: VOR: 108 MHz...118 MHz; ILS-Localizer: 108 MHz...112 MHz; ILS-Glideslope: 329 MHz...335 MHz; Marker Beacon: 74 MHz...76 MHz.

2) Difference in Depth of Modulation; beschreibt den Modulationsunterschied des 90-Hz- zum 150-Hz-Ton; $|DDM| = |(90\text{-Hz-Modulation in \%} - 150\text{-Hz-Modulation in \%})|/100\%$

Spezielle Daten CMS57

Gerätegrunddaten siehe Seite 10¹⁾)

	Bereich	Auflösung	Fehlergrenzen
VOR			
Phase HF-Ausgang	0°...360°	0,01°	typ. 0,05°
NF-Ausgang	0°...360°	0,01°	0,04°
9960-Hz-Träger			
Modulationsfrequenz	7,9 kHz...12 kHz		
Amplitudenmodulation			
−128...−9 dBm	0%...100%	0,1% AM	typ. 2% bei 30% AM
−85...−45 dBm	0%...100%	0,1% AM	2% bei 30% AM
FM-Hub	384 Hz...576 Hz	1 Hz	1 Hz
30-Hz-VAR			
Modulationsfrequenz	24 Hz...36 Hz		
Amplitudenmodulation			
−128...−9 dBm	0%...100%	0,1% AM	typ. 2% bei 30% AM
−85...−45 dBm	0%...100%	0,1% AM	2% bei 30% AM
1020-Hz-AUX			
Modulationsfrequenz	50 Hz...20 kHz		
Amplitudenmodulation	0%...100%	0,1% AM	3%, bei 1020 Hz und 10%...20% AM
ILS			
90-Hz- und 150-Hz-Phase	0°...180°, bezogen auf 150 Hz	0,01°	1°
90-Hz-Ton			
Modulationsfrequenz	72 Hz...108 Hz		
150-Hz-Ton			
Modulationsfrequenz	120 Hz...180 Hz		
1020-Hz-Ton (AUX)			
Modulationsfrequenz	50 Hz...20 kHz		
Amplitudenmodulation	0%...100%	0,1% AM	3%, bei 1020 Hz und 10%...20% AM
ILS-Localizer			
Amplitudenmodulation			
−128...−9 dBm	0%...50%	0,1% AM	typ. 2% bei 20% AM
−85...−45 dBm	0%...50%	0,1% AM	2% bei 20% AM
DDM ²⁾ -HF-Ausgang	±0 DDM...0,4 DDM bei 20% AM	0,001 DDM	
On-Course-Fehler, −128 dBm...−9 dBm			0,0004 DDM
Off-Course-Fehler, −128 dBm...−9 dBm			2% + 0,0004 DDM bei DDM 0,2
			3% + 0,0002 DDM bei DDM 0,4, NF-Pegel 0,5 V...5 V
DDM-NF-Ausgang	±0 DDM...0,4 DDM bei 20% AM	0,001 DDM	
ILS-Glideslope			
Amplitudenmodulation			
−128 dBm...−9 dBm	0%...50%	0,1% AM	typ. 2% bei 40% AM
−85 dBm...−45 dBm	0%...50%	0,1% AM	2% bei 40% AM
DDM-HF-Ausgang	±0 DDM...0,8 DDM bei 40% AM	0,001 DDM	
On-Course-Fehler, −128 dBm...−9 dBm			0,001 DDM
Off-Course-Fehler, −128 dBm...−9 dBm			2% + 0,001 DDM bei DDM 0,4
			3% + 0,0002 DDM bei DDM 0,4, 0,5 V...5 V
DDM-NF-Ausgang	±0 DDM...0,8 DDM bei 40% AM	0,001 DDM	
Marker Beacon (MB)			
Modulationsfrequenz	400, 1300, 3000 Hz		
Amplitudenmodulation	0%...100%	0,1% AM	5% bei 95% AM
1020-Hz-Ton (AUX)			
Modulationsfrequenz	50 Hz...20 kHz		
Amplitudenmodulation	0%...100%	0,1% AM	wie CMS52

Optionen für die Funkmessplätze der CMS-Familie

Erweiterungen für das Grundgerät	Option	Bestellnummer	Technische Daten
OCXO-Referenzoszillator für hohe Langzeitstabilität	CMS-B1	0840.9406.02	Siehe Zeitbasis, Alterung $2 \cdot 10^{-7}$ /Jahr
OCXO-Referenzoszillator Für erhöhte Anforderungen an die Langzeitstabilität	CMS-B2	1001.6809.02	Daten wie CMS-B1, mit Ausnahme von Alterung $\leq 1 \cdot 10^{-7}$ /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 (nicht für CMS54)	Daten wie Grundgerät, mit Ausnahme von Stör-FM ≤ 10 Hz
Duplex-Modulationsmesser Wie CMS-B59, jedoch zusätzlich mit Nachbarkanalleistungsmesser für Messungen an Duplexfunkgeräten, zellularen Funktelefonen und frequenzumsetzenden Modulen	CMS-B9	0840.9506.02 (nicht für CMS50, CMS54 serienmäßig)	Daten wie Grundgerät Nachbarkanalleistungsmesser mit ETSI-Filtern Kanalabstände Dynamik 10/12,5/20/25 kHz und frei wählbar bis 1 MHz ≥ 70 dB (Kanalabst. 25 kHz)
10-MHz-Referenzfrequenz-Ein-/Ausgang Externe Synchronisation für Messsysteme	CMS-B22	1001.6750.02	Ausgang Eingang TTL-Signal, $R_A \approx 50 \Omega$, $f = 10$ MHz Pegel $> 1,5$ V (U_{SS}), $R_i \approx 50 \Omega$ $f = 10$ MHz ± 500 Hz
Zusätzlicher HF-Ein-/Ausgang Zweisendermessungen und Anschluss weiterer Messgeräte (z.B. Spektrumanalysator); bidirektionaler HF-Anschluss für zusätzliche Messgeräte	CMS-B31	1001.7005.02 (nicht für CMS57)	Maximale Eingangsleistung 20 mW Dämpfung $RF_{in} \rightarrow RF_{out}$ 32 dB Messempfindlichkeit am Eingang 1 für HF-Zähler/Transientenrecorder und Demodulation um 6 dB verringert
100-W-HF-Leistungsmesser Messung von höheren HF-Eingangsleistungen	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: $\leq 0,15$ dB ($P > 40$ mW, AM=0%)
13-dBm-Ausgang	CMS-B34	1032.1350.02	Zusätzlicher Leistungsausgang für Fernmessungen
Autopilot-Generator für ILS-Betrieb (CMS57)	CMS-B38	1065.5003.02 (nur für CMS57)	Zweiter HF-Ausgang; nicht in Verbindung mit CMS-B31 und -B34; Pegel ~ -50 dBm
IEC-Bus-Schnittstelle	CMS-B54	1032.0748.02 (nur für CMS50)	Einsatz des CMS50 in automatischen Messsystemen

Signalisierungen für Geräte mit Duplex-Modulationsmesser CMS-B9 oder CMS-B59

	Option	Bestellnummer	Technische Daten
Signalisierungseinheit für Cellular Radio NMT 450 (SIS), NMT 450, NMT 900 (SIS), E-AMPS, E-TACS, J-TACS, TACS II, 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
Signalisierungseinheit für Cellular Radio wie CMS-B53, jedoch zusätzlich mit C-Netz-Signalisierung	CMS-B13 ¹⁾	0841.1009.02 (nicht für CMS50)	Simulation der entsprechenden Basisstation für Tests an Cellular-Radio-Telefonen, z.B. Verbindungsaufbau, Verbindungsabbau, Kanal- und Leistungswechsel

Optionen für die Funkmessplätze der CMS-Familie

Erweiterungen in Verbindung mit Control-Interfaces	Option	Bestellnummer	Technische Daten
CDCSS-Decoder (für CMS-B5)	CMS-B27 mit CMS-B33		Auswertung der 3stelligen Funkgeräte-Codenummer, Messen des Datenhubes; CDCSS-Geber standardmäßig im Grundgerät enthalten
RS-232-C-Schnittstelle für CMS-B5	CMS-B30	1001.6909.02	Ausgabe und Empfang von beliebigen ASCII-Strings (maximal 33 Zeichen)
300-Hz-Tiefpass-Filter für CMS-B5/-B55; schnelle Frequenz- und Hubmessung von Subaudiotönen bei simultan vorhandener Audiomodulation	CMS-B33	1032.0290.02	$f_g = 200$ Hz, Dämpfung >50 dB bei Frequenzen über 300 Hz
VSWR-Messer in Verbindung mit CMS-B5 oder -B39	CMS-Z37 ³⁾	1065.4907.02	Anschluss der VSWR-Messköpfe NAS-Z1, -Z3, -Z5, -Z6 (GSM), -Z7 (GSM 1800) mit direkter Anzeige von VSWR sowie vor- und rücklaufender Leistung

Optionen Control-Interfaces ⁴⁾						
Bestellnummer	CMS-B5 0841.0502.10	CMS-B5 0841.0502.12	CMS-B55 1032.0790.02	CMS-B20 0841.1209.02	CMS-B39 1032.0090.02	Technische Daten
DTMF-Decoder	•	•	•	•	•	Decodierung von DTMF-Doppeltönen und VDEW-Direktwahl
CCITT-Filter	•	–	•	•	•	
C-Message-Filter	–	•	–	–	–	
Centronics-Schnittstelle	•	•	•	•	•	
Relais	8	8	–	–	4	Umschaltrelais mit 1 W Schaltleistung, $U_{max} = 30$ V, $I_{max} = 0,1$ A
TTL-Ein-/Ausgang	12	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
RS-232-C-Schnittstelle	CMS-B30	CMS-B30	–	–	–	siehe Option CMS-B30
300-Hz-Tiefpass	CMS-B33	CMS-B33	CMS-B33	–	–	siehe Option CMS-B33
VSWR-Messer	CMS-Z37	CMS-Z37	–	–	CMS-Z37	siehe Option CMS-Z37

1) CMS-B9 oder CMS-B59 zusätzlich erforderlich, CMS-B13 und CMS-B53 alternativ einbaubar.

2) Für CDCSS ist CMS-B33 zusätzlich erforderlich.

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

4) Wahlweise einbaubar.

- enthalten
- nicht enthalten

Universal Radio Communication Tester CMU200

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

Foto 43238



Kurzbeschreibung

Der Universal Radio Communication Tester 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 CMU200 jeweils anwenderspezifische Lösungen. Die Funktionalität des CMU200 reicht von der Erzeugung allgemeiner HF-Signale über Frequenz-, Leistungs- und Spektralanalysatormessungen 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 zuge-

ordneten 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
- Spektralanalysatorfunktion
- 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 CMU200

GSM-Messungen

Die zahlreichen GSM-Applikationen umfassen derzeit:

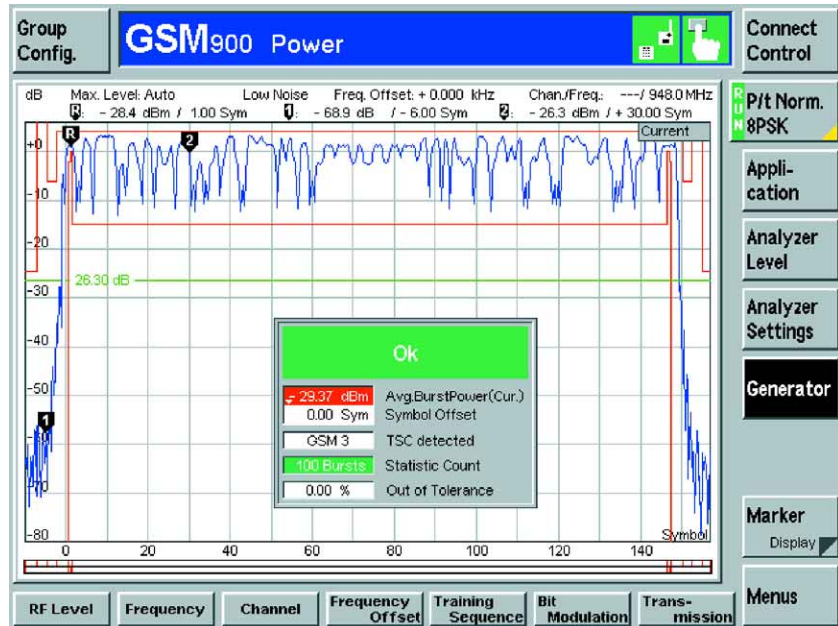
- GSM400
- GSM850
- GSM900 einschließlich
 - P-GSM (Primär-GSM)
 - E-GSM (erweitertes GSM)
 - R-GSM (Zug-GSM)
- GSM 1800 (DCS)
- GSM 1900 (PCS)

GSM-Evolution – 2,5G

Die Menge der in GSM-Netzen übertragenen Daten wächst rapide. Das heißt im Klartext, dass die gegenwärtige GSM-Datenübertragungskapazität in der Zukunft nicht ausreichen wird. 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. Die CMU200-Plattform erfüllt nicht nur die Anforderungen der heutigen Standards und Systeme, sondern ist auch für künftige Bedürfnisse gerüstet. Tests im Circuit Switched sowie im Packet Oriented Betrieb sind in den Funktionsgruppen des CMU200 GSM implementiert, EDGE-Signale können bereits generiert und analysiert werden.

Betrieb mit Signalisierung

Die für die Unterstützung der GSM-Signalisierung erforderlichen Optionen basieren auf der vielseitigen Signalisierungseinheit CMU-B21 und mindestens einer der Software Optionen CMU-K20, -K21, -K22, -K23 oder -K24. Der 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.



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.

Synchronisierte Messungen mit reduzierter Signalisierung

Der CMU200 bietet die selben Funktionen wie im Signalisierungs-Betrieb, aber übergeht alle vom angeschlossenen Mobiltelefon kommenden Signalisierungen. Mit dieser Betriebsart können sowohl Module getestet werden, die nur in Layer 1-Betrieb arbeiten, als auch sehr schnelle HF-Tests in der Produktion durchgeführt werden. Das Location Update-Verfahren kann ebenfalls übersprungen werden, um Zeit zu sparen.

Betrieb ohne Signalisierung

Diese Betriebsart dient zur Erzeugung eines Signals mit GSM-spezifischen Modulationen und Modulation im gesamten Frequenzbereich von 10 MHz bis 2.7 GHz.

GSM-Highlights

Basisstation-Simulation einschließlich:

- BS_AG_BLK_RES, BS_PA_MFRMS, DTX, Zellenzugang, MCC, MNC, NCC, BCC, Location Area, BA-Liste, Fre-

quenzsprung, Radio-Link-Timeout für Mobil-/Basisstation, AOC

Weitere Eigenschaften

- Location Update (Anzeige von IMEI und IMSI)
- Verbindungsaufbau zu/von Mobilstation
- Verbindungsabbau von Mobilstation/Netz
- Kanal-, Zeitschlitz-, PCL-Band-Handover
- BCCH, SACCH, SDCCCH, FACCH, TCH, PDCH

GMSK/8PSK-Messungen

- Phasen-/Frequenzfehler, Vektorfehler EVM, Betragsfehler, Origin Offset, I/Q Imbalance für I/Q-Modulatorabstimmung
- Leistungsverlauf über der Zeit, Normal/Access
- Spitzenleistung/mittlere Leistung, Leistung über Frame, Leistung über Slot
- Allgemeine Spektrummessungen
- Timing-Fehler
- BER/DBLER, RBER/FER, FastBER
- Leistung über PCL (auf 3 oder 7 Kanälen)

Universal Radio Communication Tester 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 CMU200 eine universelle Signalisierungseinheit (CMU-B21) sowie die Software-Option CMU-K27 für das Cellular-Band oder CMU-K28 für das PCS-Band.

Betrieb mit Signalisierung

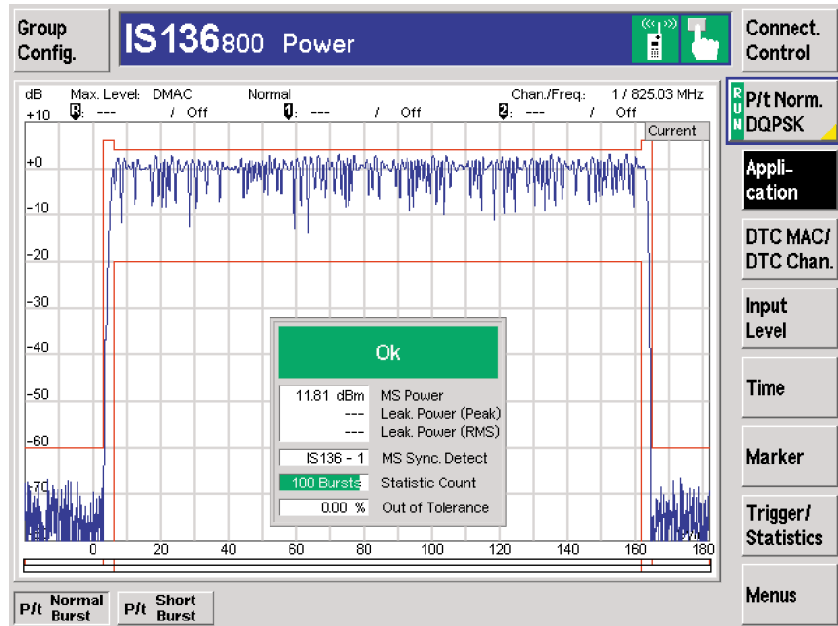
Der CMU200 simuliert die HF-Schnittstelle einer TDMA-Basisstation einschließlich des Signalisierungsprotokolls, so dass ein Mobiltelefon in Bezug auf unterschiedliche Signalisierungsparameter getestet werden kann. Alle erforderlichen Netz- und Basistations-Parameter können eingestellt werden, wie z.B. 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 CMU200 unterstützt Wechsel von IS-136 800 MHz zu 1900 MHz (Inter-



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

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

Umschalten zwischen Standards

Die Flexibilität des 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

Universal Radio Communication Tester CMU200

AMPS-Messungen

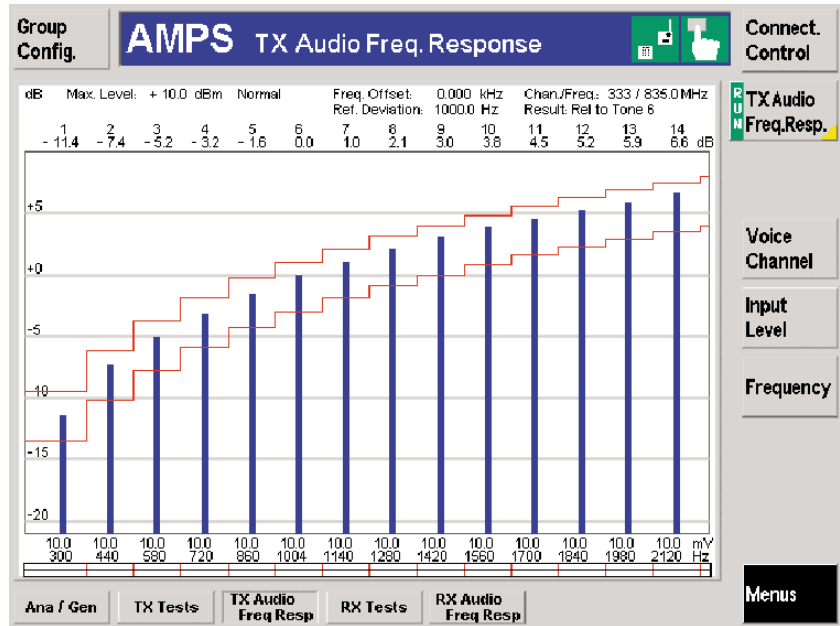
Obwohl es sich bei AMPS um einen analogen Standard der ersten Generation handelt, besteht auch in Zukunft ein großer Bedarf an Mobilfunktestern, die diesen Standard abdecken. Insbesondere in den USA sind Dual-Mode-Telefone CDMA/AMPS sowie TDMA/AMPS sehr verbreitet. Durch die Kombination der digitalen 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 CMU200-Optionspalette um den analogen AMPS-Standard zusätzlich zu den digitalen Standards TDMA und CDMA. Die folgenden Optionen erweitern das CMU200 Grundgerät auf analoge AMPS-Funktionalität:

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

Die Hardware-Optionen CMU-B21 (universeller Link Handler) und 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 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-Eingangsepegel, bei dem ein gewählter SINAD-Wert des demodulierten Signals noch erreicht werden kann. Die wichtigsten, in der Option 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 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 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. Je nach Mobilitätsgrad, bietet CDMA die 8- bis 10-fache Kapazität von AMPS und die 4- bis 5-fache Kapazität von TDMA-Systemen. CDMA kann das Spektrum effizient nutzen und viele Teilnehmer ohne umfangreiche Frequenzplanung bedienen.

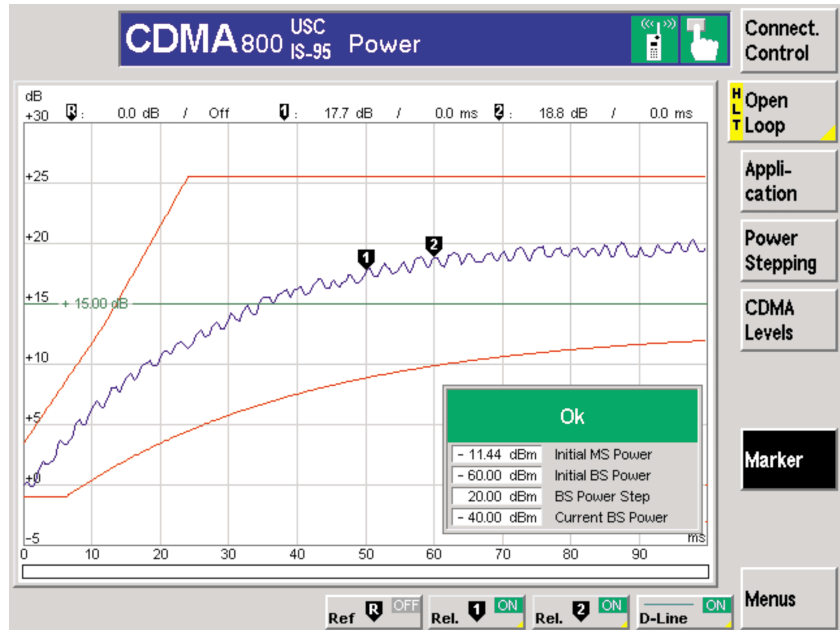
CDMA-Optionen

Mit den folgenden Optionen wird der CMU200 zu einem kompakten Funkmessplatz für alle auf TIA/EIA-95 basierenden CDMA -Mobiltelefonen erweitert:

- CMU-B81 (CDMA Link Handler)
- CMU-K81 (CDMA, Cellular)
- CMU-K82 (CDMA, PCS)

CDMA-Funktionalität

Der Tester simuliert eine CDMA-Basisstation, macht einen Verbindungsaufbau zur Mobilstation und prüft alle wesentlichen Parameter einer CDMA-Mobilstation. Der



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.

Tester kann u. a. folgende wichtigen Parameter messen:

- Power Control Messungen:
 - Open-Loop Time Response
 - Gated Output Power
 - Minimale Ausgangsleistung
 - Maximale Ausgangsleistung
- Empfängerqualitätsmessungen:
 - Frame-Fehlerrate (FER)
 - Zusätzlicher AWGN-Generator zur Simulation des von anderen CDMA-Anrufen auf der selben Frequenz verursachten Rauschens
- Senderqualitätsmessungen:
 - Waveform Quality
 - Vektorfehler (EVM)
 - Phasenfehler
 - Betragsfehler
 - Carrier Feedthrough und I/Q Imbalance
 - Frequenzgenauigkeit

Besondere CDMA Eigenschaften

- 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)
- Bahnbrechende IEC-Bus-Geschwindigkeit (siehe GSM Highlights))
- Einfache, interaktive Bedienung, standardisierte Bedienoberfläche
- Keine speziellen Netzkenntnisse erforderlich
- Unterstützung verschiedener Netzwechsel (z.B. von CDMA zu analogem AMPS)
- Dual-Band/Dual-Mode-Tests

Universal Radio Communication Tester CMU200

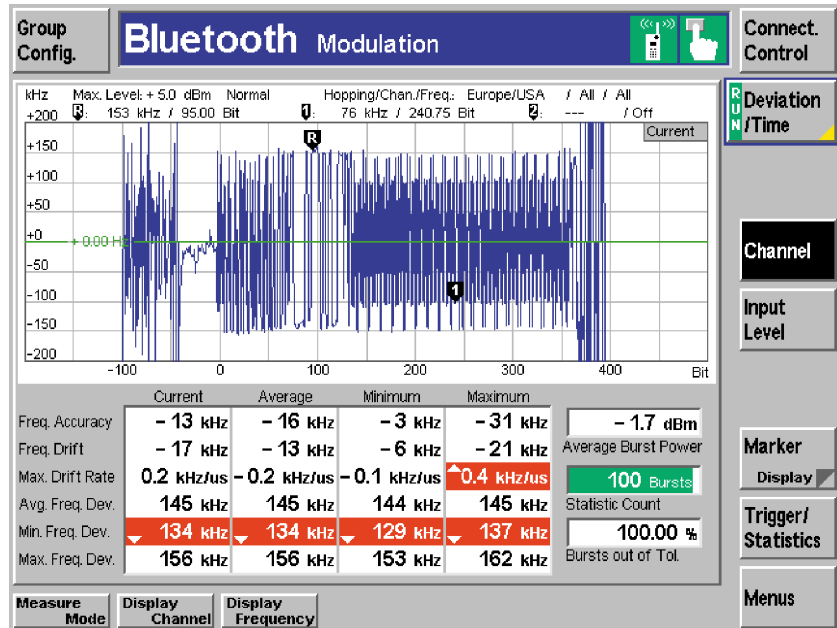
Bluetooth™-Messungen

Der CMU200 erfüllt die *Bluetooth* Kernspezifikation Version 1.0 B (Kernspezifikation Version 1.1 in Vorbereitung). Der *Bluetooth* Testmodus (Kernspez. Teil 1:1) 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 CMU200 unterstützt Messungen mit DH1-, DH3- und DH5-Paketen.

Sendermessungen

Die aktuellen Messwerte werden für jeden Parameter auf dem Bildschirm des 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)
 - Nebenleistung (gemessen in definierten Bereichen vor und nach dem Burst)
 - Spitzenleistung (maximaler Leistungspegel innerhalb eines Bursts)
- Timing-Messungen
 - Packet Alignment (Abstand zwischen dem idealen Hauptempfänger-Zeitschlitz und dem Bit 0 des empfangenen Bursts)
- Modulationsmessungen
 - Frequenzgenauigkeit (Differenz zwischen gemessener Frequenz und gewollter Sendefrequenz, gemessen in der Präambel am Anfang des Pakets)



Die grafische Darstellung der Modulationsmessergebnisse kann bei einer tiefgehenden Analyse im Bereich von 1/1 bis 1/8 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

- 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)
- Empfindlichkeit
 - Bitfehlerrate BER (Prozentsatz der im aktuellen statistischen Zyklus aufgetretenen Bitfehler)
 - Paketfehlerrate PER (Prozentsatz der im aktuellen statistischen Zyklus aufgetretenen Packetfehler, wobei ein fehlerbehaftetes Paket ein Paket mit einem Header ist, das nicht korrigiert werden kann)

Empfängermessungen

Für die Empfängermessungen erzeugt der eingebaute Signalgenerator eine wählbare Bitfolge mit Loopback im Prüfling, Demodulation und neuerlicher Verarbeitung durch den CMU200. Der Sendepiegel des 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.

Universal Radio Communication Tester CMU200

Optionsübersicht

Das Grundgerät ohne Optionen erlaubt allgemeine Parametermessungen an Mobiltelefonen der ersten, zweiten und dritten Generation. CMU200 in der Grundausführung ist ideal für Abgleicharbeiten auf Modulebene, d. h. in den frühen Produktionsphasen sämtlicher Mobilfunkstandards. Das 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.

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

Type/Option	Eigenschaften	Bestellnummer
CMU200	Grundgerät mit folgendem Zubehör: Netzkabel, Bedienungshandbuch, Servicehandbuch	1100.0008.02
CMU-B11¹⁾	Zeitbasis OCXO, Alterung 2×10^{-7} /Jahr. Sichert hohe Absolutgenauigkeit, minimalen temperaturabhängigen Drift und speziell hohe Langzeitstabilität. Für Messungen mit hohen Anforderungen an die Frequenzstabilität	1100.5000.02
CMU-B12¹⁾	Hochstabiler OCXO, Alterung $3,5 \times 10^{-8}$ /Jahr. Ofenquarz mit höchster Langzeitstabilität, sichert die Einhaltung GSM-spezifischer Toleranzen. Für Messungen mit extrem hohen Anforderungen gemäß GSM 11.20	1100.5100.02
CMU-B21	Universelle Signalisierungseinheit. Unterstützt Multistandard-Signalisierungs-Hardware	1100.5200.02
CMU-B41	Audiogenerator und -analysator. Enthält NF-Generator, Voltmeter, Klirrfaktormesser	1100.5300.02
CMU-B52²⁾	Interner flexibler Multimode-Sprachcoder und -decoder zur Umwandlung digitaler Sprachsignale in analoge Signale und umgekehrt. Erlaubt getrennte Uplink- und Downlink-Audiomessungen an GSM-Telefonen.	1100.5400.02
CMU-B53²⁾⁶⁾	Bluetooth-Erweiterung, nur werkseitig einbaubar	1100.5700.02
CMU-B81	CDMA-Signalisierungseinheit	1100.6506.02
CMU-U53²⁾⁷⁾	Bluetooth-Upgrade-Kit für CMU	1115.5000.02
CMU-U61	Umrüstsatz: 3 1/2" Diskettenlaufwerk anstelle PCMCIA	1100.5500.02
CMU-K20²⁾	GSM400-Mobilstationstest mit und ohne Signalisierung	1115.5900.02
CMU-K21²⁾	GSM900, R-GSM und E-GSM-Mobilstationstest mit und ohne Signalisierung	1115.6007.02
CMU-K22²⁾	GSM1800 (DCS)-MS-Test mit und ohne Signalisierung	1115.6107.02
CMU-K23²⁾	GSM1900 (PCS)-MS-Test mit und ohne Signalisierung	1115.6207.02
CMU-K24²⁾	GSM850-MS-Test mit und ohne Signalisierung	1115.6307.02
CMU-K27²⁾	IS-136/Cellular (800-MHz-Band)-Mobilstationstest mit und ohne Signalisierung	1115.6607.02
CMU-K28²⁾	IS-136/Cellular (1900-MHz-Band)-Mobilstationstest mit und ohne Signalisierung	1115.6707.02
CMU-K29³⁾	AMPS-Mobilstationstest mit und ohne Signalisierung	1115.6807.02
CMU-K53²⁾⁵⁾	Software Bluetooth (CMU-B21 und CMU-B53 erforderlich)	1100.7302.02
CMU-K81⁴⁾	CDMA800-Mobilstationstest mit und ohne Signalisierung	1115.5500.02
CMU-K82⁴⁾	CDMA1700/1900-MS-Test mit und ohne Signalisierung	1115.5600.02
CMU-DCV	Dokumentation der Kalibrierwerte	0240.2193.08
CRT-Z2	Test-SIM-Karte für Messungen im Loopback-Mode für BER-Messungen und andere Anwendungen	1039.9005.02
CMU-Z1	30-MB-Speicherkarte zur Verwendung mit PCMCIA-Schnittstelle	1100.7490.02
CMU-Z3	Service-Kit für CMU200	1100.7690.02
PSM-B9	PCMCIA Type 3, 520-MB-Festplatte	1064.5700.02
ZAA-411	19"-Gestelladapter	1096.3283.00

1) CMU-B11 oder CMU-B12 möglich. Zur Gewährleistung hoher Frequenzstabilität sollte einer der beiden OCXOs installiert sein. Falls vorhanden, kann auch eine externe Frequenzreferenz verwendet werden.

2) CMU-B21 erforderlich.

3) CMU-B21 und CMU-B41 erforderlich.

4) CMU-B81 erforderlich.

5) CMU-B53 erforderlich.

6) CMU-K53 erforderlich.

7) Enthält CMU-B53 und CMU-K53.

Radio Communication Tester 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 CMU-B11

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

Zeitbasis OCXO Option 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
 Frequenz
 Sinus 1 MHz ... 52 MHz in 1-kHz-Schritten
 Rechteck (TTL-Pegel) 10 kHz ... 52 MHz in 1-kHz-Schritten
 Max. Frequenzschwankung $\pm 5 \times 10^{-6}$
 Synchronisationsausgang 1
 Frequenz BNC, >1,4 V ss, 50 Ω
 10 MHz von interner Referenz oder Frequenz am Synchronisationseingang
 Synchronisationsausgang 2
 Frequenz BNC, >1,0 V ss, 50 Ω
 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
 Auflösung 0,1 dB

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
 ≥250 kHz <- 110 dBc
 Stör-FM
 30 Hz ... 20 kHz <50 Hz (eff.), <200 Hz (Spitze)
 CCITT <5 Hz (eff.)
 Stör-AM (CCITT) <0,02% (eff.)

IQ-Modulation

Daten für Frequenzoffsetbereich 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. Hüllkurvenleistung⁶⁾(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. Hüllkurvenleistung⁶⁾(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 ... 2700 MHz	10 dBm, 20 dBm, 20 dBm, 47 dBm	<1,0 dB ⁵⁾	<0,5 dB ^{4) 5)}
RF2	10 MHz ... 2700 MHz	- 4 dBm ... +6 dBm, +6 dBm, +33 dBm	<1,0 dB ⁵⁾	<0,5 dB ⁵⁾
RF4IN	10 MHz ... 2700 MHz	- 29 dBm ... -19 dBm, -19 dBm, 0 dBm	<1,5 dB	<0,8 dB

Auflösung 0,1 dB

Leistungsmesser (frequenzselektiv)

Frequenzbereich/Auflösung 10 MHz ... 2700 MHz/0,1 Hz
 Auflösungsbandbreiten 10 Hz ... 1 MHz, Stufung 1/2/3/5
 Pegelbereich für Nenndaten
 RF1 (Dauerleistung)³⁾
 10 MHz ... 2200 MHz - 40 dBm ... +47 dBm (50 W)
 2200 MHz ... 2700 MHz - 34 dBm ... +47 dBm (50 W)
 Max. Hüllkurvenleistung⁶⁾(PEP) +53 dBm (200 W)
 RF2 (Dauerleistung)
 110 MHz ... 2200 MHz - 54 dBm ... +33 dBm (2 W)
 2200 MHz ... 2700 MHz - 48 dBm ... +33 dBm
 Max. Hüllkurvenleistung⁶⁾(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 (+23°C ... +35°C)
 RF1, RF2 10 MHz ... 2200 MHz <0,5 dB
 2200 MHz ... 2700 MHz <0,7 dB
 RF4IN 10 MHz ... 2200 MHz <0,7 dB
 2200 MHz ... 2700 MHz <0,9 dB
 Auflösung 0,1 dB

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

Radio Communication Tester CMU200

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

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 Auflösebandbreite
Anzeige	560 Punkte, horizontal
Marker	max. 3, absolut/relativ
Display-Linie	1
Skalierung	10/20/30/50/80/100 dB

Pegelbereich

RF1	Dauerleistung ³⁾	max. +47 dBm (50 W)
	Max. Hüllkurvenleistung ⁶⁾ (PEP)	max. +53 dBm (200 W)
RF2	Dauerleistung	max. +33 dBm (2 W)
	Max. Hüllkurvenleistung ⁶⁾ (PEP)	max. +39 dBm (8 W)
RF4IN	Dauerleistung und PEP)	max. 0 dBm

Pegelunsicherheit

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 CMU-B41

Audiogenerator

Ausgangsimpedanz	<4 Ω
Maximaler Ausgangsstrom	20 mA

NF-Sinusgenerator

Frequenzbereich/Auflösung	20 Hz ... 20 kHz/0,1 Hz
Pegelbereich	10 μV ... 5 V

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

GSM-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
GSM-Kanalraster		200 kHz
Frequenzeinstellzeit		<500 μs auf 4° Phasenfehler
Unterdrückung von Inband-Nebenaussendungen		> 50 dB
Modulation		GMSK, BxT = 0.3
Eigenphasenfehler		≤ 1°, eff. ≤ 4°, Spitze

GSM-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
Frequenzauflösung		200 kHz (GSM-Kanalraster)
Messbandbreite		500 kHz (in den Messmenüs)

GSM-Leistungsmesser

Pegelbereich für Nenndaten		
RF1	Dauerleistung ³⁾	- 40 dBm ... +47 dBm (50 W)
	Max. Hüllkurvenleistung ²⁾ (PEP)	+53 dBm (200 W)
RF2	Dauerleistung	- 54 dBm ... +33 dBm (2 W)
	Max. Hüllkurvenleistung ²⁾ (PEP)	+39 dBm (8 W)
RF4IN	(Dauerleistung und PEP)	- 80 dBm ... 0 dBm

GSM-Phasen- und Frequenzfehlermessung

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

GSM-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

π/4 DQPSK oder unmoduliert (Betrieb ohne Signalisierung)	
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

Radio Communication Tester CMU200

Nachbarkanalleistungsmessung

Dynamikbereich	
1. Nachbarkanal	>45 dB
2. und 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
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
Unsicherheit (Bandbr. 6 Hz ... 20 kHz)	<1% des Messwerts + Stör-FM
Trägerfrequenzfehler	
Messbereich	-47 kHz ... +47 kHz
Messunsicherheit	≤2 kHz + Abweichung Zeitbasis

CDMA-Daten

Standards

CDMA-Standards	TIA/EIA-95, J-STD-008, ARIB T53
Korea, China	
CDMA-Teststandards	TIA/EIA-98, J-STD-018

HF-Generator

Modulation	
QPSK, Multiple QPSK	1,2288 Mcps
Trägerunterdrückung	>35 dB
Waveform-Quality-Faktor (p)	>0,966; >0,995 typ.
AWGN-Generator	
Einstellbare Bandbreite	1,23 MHz oder 1,8 MHz

HF-Analysator

Messfilter	gemäß Standard (1,23 MHz Bandbreite)
Frequenzauflösung	
Pegelbereich (0-QPSK-Signal)	Kanalabstand gemäß Standard
RF1	-40 dBm ... +47 dBm
RF2	-54 dBm ... +33 dBm
RF4IN	-80 dBm ... -6 dBm
Leistungsmesser (frequenzselektiv)	
Pegelunsicherheit RF1, RF2, RF4IN	
bei +23° ... +35°C	<0,5 dB
bei +5° ... +45°C	<0,7 dB

Modulationsanalysator

Messunsicherheit (für 0,9 ... 1)	<0,003
Frequenzbereich	-3 kHz ... +3 kHz
Frequenzmessunsicherheit	≤30 Hz + Abweichung Zeitbasis
Timing-Messunsicherheit	<60 ns

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	Kanalraster 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-Messung	
Bereich	±20 µs
Unsicherheit	≤0,25 µs

Allgemeine Daten

Normtemperaturbereich	+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
mit typischen Optionen	18 kg

Bestellangaben

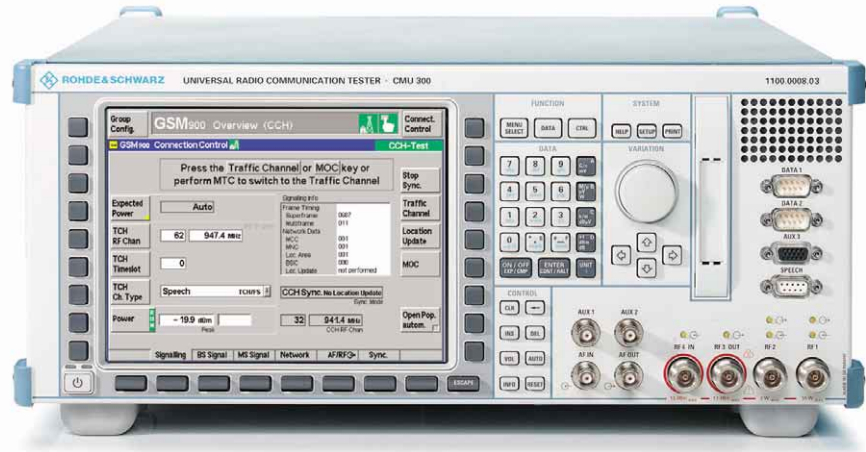
siehe Tabelle "Optionen und Bestellangaben"

- 1) Nur gültig für RF1.
- 2) Nicht gültig für Frequenzen bei Netzaktoberwellen.
- 3) 50 W im Temperaturbereich +5 °C bis +30 °C, linearer Abfall bis zu 25 W bei 45 °C.
- 4) Kalibriert für P>33 dBm nur im Frequenzbereich 800 MHz bis 2000 MHz.
- 5) Im Temperaturbereich +5 °C bis +23 °C oder +35 °C bis +45 °C und f>2200 MHz: zusätzliche Unsicherheit von 0,2 dB.
- 6) Der Mittelwert des Leistungsverlaufs über der Zeit muss kleiner oder gleich der zulässigen Dauerleistung sein.

Universal Radiocommunication Tester CMU300

Basisstationstester für Entwicklung, Produktion, Systemtest, Installation und Service

Foto 43641-6



Kurzbeschreibung

Der Universal Radiocommunication Tester CMU300 ist bestimmt für Tests des Um-Air-Interface von Basisstationen und orientiert sich an der GSM-Spezifikation 11.21 (ETSI TS 101 087). Er ist geeignet für Sendertests (Leistungsmessung, Modulationsanalyse, Spektrumsmessungen) sowie Empfängertests (Bitfehlerratenmessungen).

Der CMU300 wartet mit allen Highlights eines modernen Testers auf: Höchste Messgenauigkeit und -geschwindigkeit gepaart mit größter Zuverlässigkeit und Wiederholgenauigkeit. Mit dem 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 heute GSM (2G) und EDGE (2.5G). Die Erweiterung zur 3. Generation ist geplant.

Hauptmerkmale

- Weiter Frequenzbereich von 10 MHz bis 2.7 GHz
- Einfache Bedienung (manuell, IEC-Bus)
- Simultane Sende-/Empfangsmessungen
- Spektrumanalysatorfunktion
- Helles, hochauflösendes TFT-Farbdisplay
- Netzunabhängige Tests ohne Signalisierung für die Entwicklung neuer oder die Weiterentwicklung bestehender Standards mit Hilfe von Messungen des Leistungsverlaufs über der Zeit, HF-Analysator-/Generator- und Spektrumanalysatormessungen
- Messungen
 - Modulationsanalyse
 - Leistungsverlauf über der Zeit
 - Spitzenleistung/mittlere Leistung
 - Leistung über Slot
 - BER, RBER/FER, NER
 - Allgemeine Spektrummessungen
- Bahnbrechende IEC-Bus-Geschwindigkeit durch parallele Messungen, sekundäre Adressierung und optimierte Rechenleistung
- Niedrige Leistungsaufnahme
- Geringe Wärmeentwicklung
- Problemloser Einbau in 19"-Gestell
- Kompakter Aufbau (nur 4 HE)

Weitere Eigenschaften

Bitfehlerratenmessungen in Echtzeit
 Hier zeigt der CMU300 die Stärken eines Kompaktmessplatzes (Generator-/Analyseatorfunktionen in einem Gerät). Die Fähigkeit, verschiedene Kanäle in Echtzeit zu erzeugen und zu dekodieren, ist die Hauptvoraussetzung für kontinuierliche Bitfehlerratenmessungen, z.B. zur automatischen Suche der Grenzpfeindlichkeit, und für die Signalisierung auf höheren Layern, z.B. zur Simulation von MS-Funktionen.

Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Testumgebungen
 Der CMU300 unterstützt die verschiedensten möglichen Meßpfade vom PN-Generator über das Device Under Test (DUT) zur BER-Auswertung. So kann der Testpfad über diverse "Loops" innerhalb der BTS (mit oder ohne Kanalkodierung) oder über das Abis-Interface geschlossen werden. Andererseits kann der CMU300 selbst als "HF-Loop" (mit oder ohne Kanalkodierung) benutzt werden.

Basisstationstester CMU300

HF-Ein-/Ausgangsschaltfeld

Die Basisstation wird über ihre Antennen- oder Test-Ein- und -Ausgänge mit dem CMU300-Frontend verbunden. Um den Tester optimal an die HF-Testumgebung anzupassen, verfügt das Gerät über ein HF-Schaltfeld mit 4 flexibel konfigurierbaren Ein- und Ausgängen. Zwei der Ein-/Ausgänge sind duplexfähig. Der erste ist für den Anschluss an eine Hochleistungsbasisstation mit max. +47 dBm Ausgangsleistung, der zweite für Micro-Basisstationen mit max. +33 dBm Leistungsabgabe, ausgelegt. Zusätzlich bietet der CMU300 einen empfindlichen Eingang und einen hochpegeligen Ausgang.

Optionskonzept

Das Grundgerät bietet dem Anwender bereits die Funktionalitäten zweier General-Purpose-Geräte – eines Signalgenerators und eines Spektrumanalysators. Erst durch den Einbau einer Signalisierungseinheit CMU-B21 und mindestens einer der fünf verfügbaren GSM-Softwareoptionen CMU-K30 bis K34 wird das Grundgerät zu einem Radiocommunication Tester.

Die genannten GSM-Funktionalitäten können mit der Softwareoption CMU-K41 auf EDGE erweitert werden. Die Softwareoption CMU-K39 ermöglicht den Kanalaufbau über "Standardsignalisierungen" wie MOC/ MTC. Dies ist in solchen Fällen notwendig, wo auch die Signalisierungssoftware der Basisstation

mitgetestet werden soll und wo man die Measurement Reports von der Basisstation empfangen möchte.

Als Hardware-Optionen stehen ein hochgenauer Ofenquarz (CMU-B12) und ein Abis-Board (CMU-B71) zur Auswahl. Das Abis-Board wird dann für BER-Tests benötigt, wenn in einer Basisstation keine Möglichkeit besteht, das vom CMU300 geschickte Bitmuster intern zurückzuschleifen. Der CMU300 gewinnt das Bitmuster dann über die Abis-Verbindung zwischen BTS und BSC zurück.

Standardmäßig ist der CMU300 mit zwei PCMCIA-Slots ausgestattet, kann aber auf Wunsch auch mit einem Diskettenlaufwerk (CMU-U61) geliefert werden.

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 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 ... $\Delta f < 1$ 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)}
RF3OUT (+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, RF3OUT, typische Werte nach 1 h Aufwärmzeit)		
Ausgang ≥ -80 dBm		<0,01 dB
Ausgang < -80 dBm		<0,1 dB
VSWR (RF1)	10 MHz ... 2000 MHz	<1,2
	2000 MHz ... 2200 MHz	<1,3
	2200 MHz ... 2700 MHz	<1,6
Harmonische ($f_0 = 10$ MHz ... 2200 MHz, bis zu 7 GHz)		
RF1, RF2		>30 dB
RF3OUT ($P \leq +10$ dBm)		>20 dB
Nicht-Harmonische		
10 MHz ... 2200 MHz		>40 dB bei >5 kHz vom Träger
Spektrale Reinheit		
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 (U_S)
CCITT		<5 Hz (eff.)
Stör-AM, CCITT		<0,02% (eff.)
IQ-Modulation		
(Daten für Frequenzoffsetbereich 0 kHz ... ± 135 kHz)		
Trägerunterdrückung		>40 dB

Basisstationstester CMU300

HF-Analysator

VSWR (RF1)		
10 MHz ... 2000 MHz	<1,2	
2000 MHz ... 2700 MHz	<1,3	
2200 MHz ... 2700 MHz	<1,6	
Leistungsmesser (breitbandig) 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	
Pegelsicherheit		
RF1	10 dBm ... 20 dBm	20 dBm ... 47 dBm
50 MHz ... 2700 MHz	<1,0 dB ⁶⁾	<0,5 dB ⁵⁾ ⁶⁾
RF2	-4 dBm ... +6 dBm	+6 dBm ... +33 dBm
50 MHz ... 2700 MHz	<1,0 dB ⁶⁾	<0,5 dB ⁶⁾
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	10 MHz ... 2700 MHz	
Frequenzauflösung	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	
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	
HF-Pegel-Messwiederholgenauigkeit		
(RF1, RF2, RF4IN, typische Werte nach 1 h Aufwärmzeit)		
Eingang ≥ -40 dBm	<0,01 dB	
Eingang < -40 dBm	<0,03 dB	
Pegelauflösung 0,1 dB		

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 _S)
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, BxT = 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-Nebenausstrahlungen	
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
Ausgangspegelaufklärung	
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
-----------------	--------------	---



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Basisstationstester CMU300

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
Pegelauflösung	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

Modulationsspektrum ⁸⁾

Pegelbereich für vollen Dynamikbereich	
RF1	+10 dBm ... +47 dBm
RF2	-4 dBm ... +33 dBm
RF4IN	-22 dBm ... 0 dBm
Messmethode	
	relative Messung, Mittelwertbildung
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 ≥ 1200 kHz	>80 dB

Schaltpektrum 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 ≥ 1200 kHz	>80 dB

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 ± 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	CMU300	1100.0008.03
-----------------------------------	--------	--------------

Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch
-------------------------------	--

Optionen

Hochstabiler OCXO	CMU-B12	1100.5100.02
Zusätzliche HF- und ZF-Anschlüsse	CMU-B15	1100.6006.02
Vielseitige Signalisierungseinheit, unterstützt Multistandard-Signalisierungs-Hardware		
Umrüstsatz: Diskettenlaufwerk	CMU-B21	1100.5200.02
3 1/2" anstelle von PCMCIA	CMU-U61	1100.5500.02
GSM400-Basisstations-Signalisierungs-/Nicht-Signalisierungstest	CMU-K30 ⁹⁾	1115.4004.02
GSM900- und E-GSM-Basisstations-Signalisierungs-/Nicht-Signalisierungstest	CMU-K31 ⁹⁾	1115.4104.02
GSM1800 (DCS)-Basisstations-Signalisierungs-/Nicht-Signalisierungstest	CMU-K32 ⁹⁾	1115.4204.02
GSM1900 (PCS)-Basisstations-Signalisierungs-/Nicht-Signalisierungstest	CMU-K33 ⁹⁾	1115.4304.02
GSM850-Basisstations-Signalisierungs-/Nicht-Signalisierungstest	CMU-K34 ⁹⁾	1115.4404.02
MOC/MTC GSM-Signalisierungs-SW	CMU-K35 ⁹⁾	1115.4791.02
8PSK-Erweiterung für alle CMU-K3X-Pakete	CMU-K41 ⁹⁾	1115.4604.02
Dokumentation der Kalibrierwerte	CMU-DCV	0240.2193.08
30-MB-Speicherkarte für PCMCIA-Schnittstelle	CMU-Z1	1100.7490.02
520-MB-Festplatte PCMCIA Type 3	PSM-B9	1064.5700.02
19"-Gestelladapter	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 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) CMU-B21 erforderlich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DECT Signalling Test Unit 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 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 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 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.

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 ortsgelassenen 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 412 mm x 198 mm x 380 mm 8 kg
DC	
Abmessungen (B x H x T)	
Gewicht	

HF-Parameter

Betriebsfrequenz Europa 1881,792 MHz to 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 (PTW15 DECT Sig. Board)

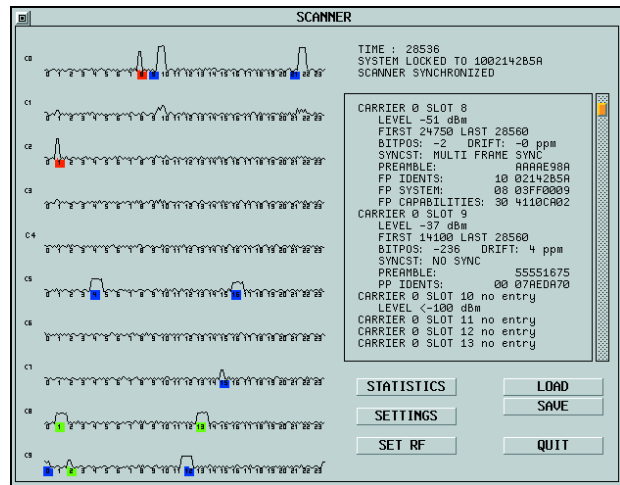
Empfängerdaten

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 bis -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

Europa	PTW15	1074.6009.02
China	PTW15	1074.6009.03
Süd- und Mittelamerika ¹⁾	PTW15	1074.6009.05

Optionen

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

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

Protokolltester PTW 60 für Bluetooth™ Anwendungen

Plattform für Signalisierungs- tests in Bluetooth-Umgebungen

Foto 43471-1

Kurzbeschreibung

Der Protokolltester PTW60 für *Bluetooth-Anwendungen* wurde für die Protokolltests und Profile Compliance Tests von *Bluetooth*-Produkten entwickelt. Der Tester ist sowohl ein verifiziertes Instrument für die *Bluetooth*-Protokoll/Profile-Qualifizierung als auch ein hervorragendes Messgerät in allen Phasen der Produktentwicklung. Das Herzstück des PTW60 ist die Echtzeit-Signalisierungseinheit (RTSU), die ein *Bluetooth*-Pico-Netz simulieren kann. Der PTW60 verwendet das Betriebssystem LynxOS (Echtzeit UNIX), das von anderen Rohde&Schwarz-Protokolltestern bereits bekannt ist. Die grafische Benutzeroberfläche ist MGR.

Hauptmerkmale

Hauptanwendungen

- Protokolltests für die Entwicklung von Basic Layers und Profiles
- Protokoll-Qualifizierung (Compliance Tests) von Layers und Profiles durch Ausführen von TTCN-Testfällen
- Referenz-Implementierung von Basisband, LM und L2CAP im Master- und Slave-Mode
- Test-Mode-Signalling (Master) implementiert
- Komplette Bedienung über grafische Benutzeroberfläche

Hauptfunktionen

- Simulation von einem (optional zwei) *Bluetooth*-Pico-Netzwerken (Basisband, LM und L2CAP)



- Automatisches Erzeugen von ETCs entsprechend der SIG (Bluetooth Special Interest Group) ATs über TTCN und C-Compiler
- Plattform für das Ausführen der SIG-Protokoll-/Profile-Tests für Basisband, LM, L2CAP, GAP, SPP und SDAP
- Offene Programmierschnittstelle mit zahlreichen Möglichkeiten für die Definition von Szenarios
- Message-Editor zum einfachen Erzeugen von Nachrichten
- Verbindung zu externen Layers über TCP/IP
- Viele Möglichkeiten für die Analyse ein- und ausgehender Nachrichten

Hardware

Die Hardwarekomponenten

- *Bluetooth*-RTSU zur Simulation eines *Bluetooth*-Pico-Netzes
- Vielfalt von externen Schnittstellen, die unter anderem als Bluetooth-TCI (Test Controller Interface) betrieben werden können:
 - USB
 - RS232/UART
 - Ethernet

Software

Basisanwendungen

- Die Rohde & Schwarz-TTCN-Toolbox umfasst TTCN-Compiler, TTCN-Test Case-Manager und PIXIT-Editor. *Bluetooth*-Simulatorbibliotheken zur automatischen Erzeugung von ausführbaren Testfällen (ETCs) werden für folgende Bluetooth-TTCN-Test-Suites entwickelt:
 - Basisband
 - Link Manager
 - L2CAP
 - GAP
 - SPP
 - SDAP
- Scenario Manager: erlaubt den schrittweisen Ablauf von Simulations-Szenarien. Eine Folge von Messages kann auf diese Weise in einen SAP (Service Access Point) eingespeist und gesendet werden. Alle erforderlichen Entwicklungsmöglichkeiten für Simulations-Szenarien sind im PTW 60 implementiert
- Message Editor: Mit dem Message Editor können *Bluetooth* Messages erstellt werden, die dann in die verschiedenen SAPs eingespeist und gesendet werden.

Protokolltester PTW60 für Bluetooth™ Anwendungen

PTW60 Bluetooth Protokollstack

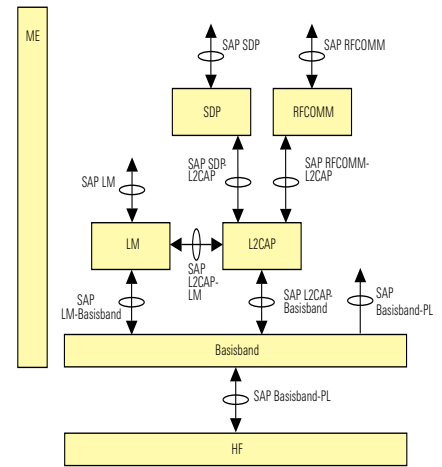
Der logische Protokoll Datenfluss des PTW60 Bluetooth-Protokollstacks kann wie in der Abbildung gezeigt dargestellt werden. Die Basisband-, LM- und L2CAP-Layer sind auf dem PTW60 als Referenzimplementierungen verfügbar. Sie können selektiv gestartet und gestoppt werden und stellen jeweils die SAPs zur Einspeisung von Daten durch die Basisanwendungen zur Verfügung.

Protokollanalyse-Tools

Der PTW60 besitzt eine Reihe von Werkzeugen für die Protokollanalyse, wie z. B. PCOs, MSCs und die TTCN-Trace-Analyse. Alle ASPs, die zwischen den Layern über SAPs ausgetauscht werden, können in PCOs angezeigt und analysiert werden. Jedes ASP wird als separates Datenpaket behandelt und in einer Zeile angezeigt.

Abkürzungen

AM_ADDR	Active Member Address
ASP	Abstract Service Primitive
ATS	Abstract Test Suite
BD_ADDR	Bluetooth Device Address
ETC	Executable Test Case
GAP	Generic Access Profile
L2CAP	Logical Link Control and Adaptation Protocol
LC	Link Control
LM	Link Manager
ME	Management Entity
MMI	Man Machine Interface
MSC	Message Sequence Chart
PCO	Point of Control and Observation
PDU	Protocol Data Unit
PIXIT	Protocol Implementation Extra Information for Testing
PL	Physical Layer
RFCOMM	Serial Cable Emulation Based on ETSI TS07.10
RSSI	Received Signal Strength Indication
RTSU	Realtime Signalling Unit
SAP	Service Access Point
SDAP	Service Discovery Application Profile
SDP	Service Discovery Protocol
SIG	Special Interest Group
SPP	Serial Port Profile
TCI	Test Controller Interface
TTCN	Tree and Tabular Combined Notation



PTW60 Protokoll Datenfluss

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	4,3 GB IDE
RAM	64 MB, erweiterbar auf 128 MB
Display	8,4"-TFT-Farbdisplay (640 x 480 Punkte)
Sonstige	3,5"-Diskette, 3 PCI-Slots, 3 ISA-Slots
Betriebssystem	LynxOS v3.0.1
Grafische Benutzeroberfläche	MGR v2.20b

Schnittstellen

Getrennte HF-Anschlüsse für Empfangs- und Sendepfad	N-Buchsen auf der Frontplatte
Externe Referenzin-/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	PTW60	1133.3006.02
------------------------------	-------	--------------

Bibliotheken für die Erstellung und Ausführung von Testprogrammen

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

Pakete: Basissystem plus Bibliotheken

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

Ergänzungen

Verschlüsselungscode-Länge 128 Bit (Exportlizenz erforderlich!)	PTW60EK	1133.4190.02
US-Tastatur mit Trackball	PSP-Z2	1091.4100.02

Digitale Mobilstationstester CMD53/55, CMD65

Multimode-Kompaktmessplatz für digitale Mobilfunkgeräte nach GSM-, 900-, 1800-, 1900- und DECT-Standard

CMD65



Kurzbeschreibung

Der CMD 53/55 ist ein Kompaktmessplatz für den Test von GSM-Mobilfunkgeräten nach dem GSM900/1800-Standard, optional GSM 1900. Der CMD65 vereint den Funktionsumfang von CMD55 und CMD60 in einem Gerät (Seite 45). Für den CMD53/55 ist optional eine Erweiterung auf den DECT-Standard möglich.

Alle Modelle vereinen geringe Abmessungen mit hoher Messgenauigkeit und Messgeschwindigkeit. Der Leistungsumfang beinhaltet alle Signalisierungs-, Generator- und Messfunktionen, die zum Nachweis der korrekten Arbeitsweise des Prüflings erforderlich sind. Mit der Möglichkeit, sowohl eine schnelle Go/Nogo-Prüfung als auch – mit optionalen Erweiterungen – genaue Analysen durchzuführen, eignen sich der CMD 53 für Service und Produktionslinien, der CMD 55 für Entwicklungsaufgaben.

Wesentliche Unterschiede CMD53 zu CMD55

- Fernsteuerung nur über RS-232-C (kein IEC-Bus)
- Kein Multifunktionsstecker an der Frontplatte
- Sprachcoder/-decoder nicht einbaubar

- Strom- und Spannungsmesser optional
- Hochempfindlicher zweiter HF-Eingang optional

Bedienung

Die Bedienung ist denkbar einfach und ohne vertiefte GSM-Kenntnisse verständlich. Das kontrastreiche, hinterleuchtete LC-Display mit Softkeys auf beiden Seiten ermöglicht menügesteuert ein bequemes Aufrufen der Messroutinen.

Fernsteuerung

- CMD über RS-232-C- oder IEC-Bus-Schnittstelle arbeitet mit SCPI-kompatiblen Befehlen
- Auf höchste Geschwindigkeit für den Einsatz in der Produktion ausgelegt

Autotest

Die Funktion Autotest ermöglicht komplette Messungen auf Knopfdruck.

Messmöglichkeiten

Zum Test der Mobiltelefone simuliert der CMD eine GSM-Basisstation. Hierfür stehen zwei HF-Synthesizer zur Verfügung, von denen einer ein kontinuierliches BCCH-Signal liefert. Die wichtigsten Messfunktionen sind:

- Synchronisation des Mobilgerätes mit der Basisstation
- Registrierung (location update)
- Verbindungsaufbau kommend
- Verbindungsaufbau gehend
- Steuerung der Sendeleistung
- Handover (Kanalwechsel/Zeitschlitzwechsel)
- Dualband Handover
- Messung der Spitzenleistung
- SACCH-Messungen (z. B. RxLev, RxQual, Power Level)
- Echo-Test
- Verbindungsabbruch durch das Mobilgerät
- Verbindungsabbruch durch das Netz
- Gleichstrom-/spannungsmessung
- Phasen- und Frequenzfehlermessung (Option CMD-B4)
- Messung des Leistungsverlaufs über der Zeit (Option CMD-B4)
- Bitfehlerratenmessung (BER) (Option CMD-B4)

Echo-Test

Mit dem Echo-Test lässt sich sehr schnell eine Go/NoGo-Aussage über alle wesentlichen Teile des Funkgerätes einschließlich Mikrofon und Lautsprecher treffen.

Digitale Mobilstationstester CMD53/55, CMD65

Anwendungsübersicht, Optionsübersicht

	GSM 900	GSM 1800	GSM 1900	DECT	RS232	IEEE-bus	U/I Mess..	Service	Produktion
CMD53	•	•	CMD-B19	CMD-U56	•	–	CMD-B20	•	–
CMD55	•	•	CMD-B19	CMD-U56	•	•	•	•	•
CMD65	•	•	CMD-B19	•	•	•	•	•	•

Bezeichnung, Funktionen	Option	Bestellnummer
GSM 1900-Mobilstationstest (nur für CMD 53/55)	CMD-B19	1059.6201.02
OXC0-Referenzoszillator: Frequenzabweichung $\leq 1 \cdot 10^{-7}$	CMD-B1	1059.6002.02
Referenzfrequenzein-/ausgang: Synchronisierung mit interner oder externer Frequenz (2,048, 10, 13, 26, 52 MHz) oder GSM-Bittakt (270,8 kHz) 1...13 MHz, Eingangssignal min. 0 dBm, max. TTL-Signal	CMD-B3	1051.6202.02
Schnelle Leistungs-, Phasen-, Frequenzfehler- und BER-Messung: Numerische/grafische Anzeige, diverse BER, RBER, FER-Routinen; Voraussetzung für den Einbau von CMD-B41 und CMD-B42	CMD-B4	1051.6654.02
NF-Messteil/Frequenzzähler: Enthält NF-Generator, Voltmeter, Klirrfaktormesser und Frequenzzähler, Messungen bis 60 MHz	CMD-B41	1051.6902.02
Burstanalyse mit hoher Dynamik: Messdynamik >72 dB (CMD-B4 erforderlich)	CMD-B42	1051.7150.02
GSM/GSM 1800/GSM 1900-spezifische Messung von Spectrum due to switching/modulation (CMD-B4 und CMD-B42 erforderlich)	CMD-B43	1059.6001.02
Multiton-Generator und -Analysator für CMD5x und CMD6x: Umfassende Audiomessungen bis 8460 Hz (CMD-B4 und CMD-B41 erforderlich)	CMD-B44	1099.3203.02
Echtzeit-Sprachcoder/-decoder	CMD-B5	1051.8657.02
TDMA-Signale und Optionsträger: Voraussetzung für den Einbau von CMD-B61 und CMD-B62	CMD-B6	1051.7409.02
IEC-Bus-Schnittstelle: Ergänzend zur serienmäßig eingebauten RS-232-C (CMD-B6 erforderlich)	CMD-B61	1051.7609.02
Memory-Card-Schnittstelle: Archivierung von Messergebnissen, etc. (CMD-B6 erforderlich)	CMD-B62	1051.8205.02
I/Q-Demodulatorausgang und Triggereingang (BNC-Anschluss an der Geräterückseite)	CMD-U5	1059.6901.02
I/Q-Demodulatorausgang und Triggereingang für Fading-Simulation	CMD-B17	1099.3003.02
Erweiterung CMD50/52 auf CMD53/55	CMD-U1	1051.8957.02
Erweiterung CMD53/55 für DECT-Funktionalität	CMD-U56	1051.8004.02
Schmalbandiger HF-Spektrumanalysator (CMD-B4 erforderlich)	CMD-K43	1082.4830.02
Zusätzlicher Frequenzbereich für R-GSM, International Railway System (UIC)	CMD-K80	1082.4930.02
Umrüstsatz für CMD53/65: Dual Band Handover mit BCCH Present; bei CMD53 nur mit CMD-U10	CMD-U20	1099.5606.02

Digitale Mobilstationstester CMD53/55, CMD65

Technische Kurzdaten

CMD65 siehe zusätzlich CMD60, Seite 45

Zeitbasis TCXO Standard, 10 MHz

Frequenzabweichung (0...+35°C) $\leq 1,5 \cdot 10^{-6}$
 Alterung $\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ /Jahr (bei 35 °C)

Zeitbasis OCXO

Nominalfrequenz Option CMD-B1, 10 MHz
 Frequenzabweichung (0...+50°C) $\leq 1 \cdot 10^{-7}$
 Alterung $\leq 2 \cdot 10^{-7}$ /Jahr

DC-Spannungsmesser

Auflösung/Fehlergrenze 0 bis ± 30 V
 10 mV/2%

DC-Strommesser

Strommittelung mit GSM-angepasster
 Zeitkonstante, Stromspitzenwertmes-
 sung (Maximum und Minimum)
 Messbereich 0... ± 10 A
 Auflösung/Fehlergrenze 10 mA/2%

Spezielle Daten des CMD 55

HF-Generator 1

Frequenzbereich GSM 900-Band wie CMD52, jedoch 935,2... 959,8 MHz
 GSM 1800-Band 1805,2... 1879,8 MHz
 GSM 1900-Band 1930,2... 1989,8 MHz
 Ausgangspegel RF IN/OUT -35...-120 dBm
 RF OUT 2 +11...- 77 dBm

HF-Generator 2

Max. Ausgangspegel (RF IN/OUT) wie HF-Generator 1, jedoch -37 dBm (RF OUT 2: +9 dBm)

Spitzenleistungsmesser (RF IN/OUT)

Frequenzbereich 800...1000 MHz
 1700...1900 MHz
 Messbereich/Aufl. GSM 900-Band 0...47 dBm/0,1 dB
 GSM 1800/ 1900-Bänder 0...33 dBm/0,1 dB
 VSWR $\leq 1,3$

Phasen- und Frequenzfehlermessung

Frequenzbereich Option CMD-B4
 GSM 900-Band 890,2... 914,8 MHz
 GSM 1800-Band 1710,2... 1784,8 MHz
 GSM 1900-Band 1850,2... 1909,8 MHz
 Pegelbereich RF IN/OUT GSM 900-Band 0...47 dBm
 GSM 1800/ 1900-Bänder 0...33 dBm
 RF IN 2 -60...0 dBm

Burst-Leistungsmessung

Frequenzbereich Option CMD-B4
 GSM 900-Band 890,2... 914,8 MHz
 GSM 1800-Band 1717,2... 1784,8 MHz
 GSM 1900-Band 1850,2... 1909,8 MHz
 Referenzpegelbereich RF IN/OUT GSM 900-Band 10...47 dBm
 GSM 1800/ 1900-Bänder 0...33 dBm
 RF IN 2 -37...0 dBm

Burstanalyse mit hoher Dynamik

Messdynamik Option CMD-B42
 Messgrenze >72 dB
 RF IN/OUT GSM 900-Band <-36 dBm
 GSM 1800/ 1900-Bänder <-48 dBm

RF IN 2 GSM 900-Band <-83 dBm
 GSM 1800/ 1900-Bänder <-85 dBm

NF-Messteil

NF-Generator

Frequenzbereich/Auflösung 50 Hz... 10 kHz/0,1 Hz
 Frequenzfehler wie Zeitbasis + halbe Auflösung
 Spannungsbereich/Auflösung 10 μ V...5 V/10 μ V (1%)
 Klirrfaktor $\leq 0,5\%$

NF-Voltmeter

Frequenzbereich 50 Hz... 10 kHz
 Messbereich/Auflösung 0,1 mV...30 V/100 μ V (1%)

Klirrfaktormesser

Frequenzbereich 300 Hz...3 kHz
 Eingangsspannungsbereich/ Auflösung 100 mV...30 V/0,1%
 Eigenklirrfaktor $\leq 0,5\%$

NF-Zähler

Frequenzbereich/Auflösung 20 Hz... 10 kHz/ ≤ 1 Hz
 Eingangsspannungsbereich 10 mV...30 V

ZF-Zähler

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

Schnittstellen

IEC-Bus-Schnittstelle

Option CMD-B61
 IEC625-1 (IEEE 488), SCPI-konform

Weitere Schnittstellen

RS-232-C, Centronics

Referenzfrequenzein-/ausgänge

Synchronisationseingang Frequenz (wahlweise) Option CMD-B3
 GSM-Bittakt (270,8 kHz), 2 · GSM-Bittakt, 4 · GSM-Bittakt, 16 · GSM-Bittakt, 1...13 MHz in 1-MHz-Schritten, 2,048 MHz, 26, 39, 52 MHz
 min: 0 dBm; max: TTL-Signal

Synchronisationsausgang 1

Frequenz 10 MHz bei interner Referenz bzw. Frequenz des Synchronisationseingangs bei externer Referenz
 TTL-Signal, $R_a = 50 \Omega$

Synchronisationsausgang 2

Frequenz (wahlweise) GSM-Bittakt, 2 · , 4 · , 16 · GSM-Bittakt, 1, 2, 4 oder 13 MHz
 TTL-Signal, $R_a = 50 \Omega$

Bestellangaben

Mobilstationstester

GSM 900 und GSM 1800	CMD53	1050.9008.53
GSM 900 und GSM 1800	CMD55	1050.9008.05
GSM 900, GSM 1800 und DECT	CMD65	1050.9008.65

Digitaler Basisstationstester CMD57

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



Foto 42367

Kurzbeschreibung

Der Digital Radiocommunication Tester CMD57 ist ein modernes Spitzengerät für Messungen an Basisstationen und -modulen.

Der 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

Der CMD ist weltweit der erste kompakte Funkmessplatz, der Sender und Empfänger von Basisstationen während des Betriebs messen kann. Laufende Telefongespräche werden dabei nicht beeinflusst.

Die Geräte vereinen kompakte Abmessungen mit hoher Messgenauigkeit und -ge-

schwindigkeit. Sie sind gleichermaßen für stationären wie auch für mobilen Einsatz geeignet und dabei bedienfreundlich 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 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, Eingangspiegelregelung) 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 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
Low Cost of Ownership	
Software-Update-Schnittstelle	Kein Öffnen des Gerätes notwendig; einfach die neueste verfügbare Software-Version über die RS-232-C-Schnittstelle laden
3 Jahre Garantie	Die optionale Garantie über 3 Jahre ermöglicht die Nutzung des Gerätes zu fest kalkulierbaren Preisen

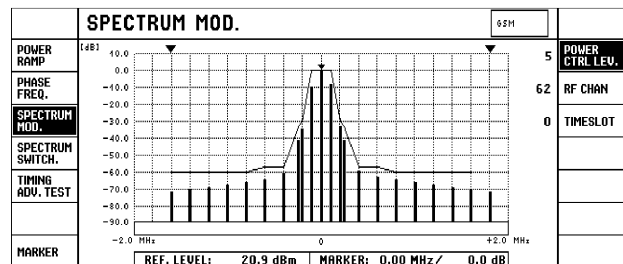
Optionsübersicht

Bezeichnung	Kurzbeschreibung/Empfehlung	Option	Bestellnummer
IQ-Modulator-Ausgang	Für BER-Messungen an BTS-Empfängern unter Fading-Bedingungen (Application Note 1MA_OE auf Anfrage erhältlich). Der Generator/Fading Simulator SMIQ kann angeschlossen werden. Nicht betreibbar mit CMD-B2 und CMD-B8 zusammen, jedoch mit CMD-B2 oder CMD-B8 (nur für CMD 59)	CMD-B17	1099.3003.02
GSM 1900-Basisstationstest	Erlaubt den Test an GSM 1900-Basisstationen	CMD-B19	1059.6201.02
OCXO-Referenzoszillator	Für hohe Anforderungen an die Frequenzstabilität. Ofenquarz mit höchster Langzeitstabilität. Alterung $3,5 \cdot 10^{-8}$	CMD-B2	1059.8604.02
Multi-Referenzfrequenz-Ein-/Ausgänge	Zur Synchronisierung von Testobjekt und Messgerät mit internen oder externen Frequenzen.	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. CMD-B41 gestattet Messungen bis 60 MHz. Für alle Applikationen als Ersatz für externe Geräte	CMD-B41	1051.6902.02
Echtzeit-Sprachcoder/-decoder	Diese Option wandelt digitale Sprachinformationen in analoge Signale um (und umgekehrt) (in Verbindung mit CMD-K1x, CMD-K30 oder CMD-B8)	CMD-B52	1115.8800.02
Träger für CMD-B6x-Optionen	CMD-B6 ist Voraussetzung für den Betrieb der Optionen CMD-B61 und -B62	CMD-B6	1051.7409.02
IEC-Bus-Schnittstelle	Fernsteuerungs-Alternative zur serienmäßig eingebauten RS-232-C-Schnittstelle. Für schnelle Fernsteuerung des CMD	CMD-B61	1051.7609.02
Memory-Card-Schnittstelle	Memory Cards sind vielseitig einsetzbare Speichermedien zum Archivieren von Geräteeinstellungen und zum Software-Update.	CMD-B62	1051.8205.02

Digitaler Basisstationstester 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	CMD-B71	1115.8500.02
Testmobile-Funktionalität	Erweitert das Grundgerät um Signalisierungs-Software, SIM-Kartenleser und selektives Filter (CMD-B6 erforderlich, nicht betreibbar mit CMD-B2 u. -B17)	CMD-B8	1059.8204.02
Verschlüsselungs-Software	Ermöglicht die Verschlüsselung nach ETSI-Richtlinien (A5-1/A5-2). In Verbindung mit CMD-B8	CMD-K51 CMD-K52	1082.3540.02 1082.3640.02
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 CMD-K13)	CMD-U3	1059.6501.02
Trigger-Ein-/ausgänge	Die Zeitsynchronisationssignale können zusätzlich an der Geräterückseite über BNC-Anschlüsse eingespeist werden. Für Kontrollzwecke sind die demodulierten I/Q-Signale an BNC-Buchsen (Geräterückseite) geführt	CMD-U5	1059.6901.02
Änderung von HF IN/OUT	Test von Micro-BTS, Spitzenleistungsbereich -10 dBm...+37 dBm (alternativ zu Standardbereich 0 dBm...47 dBm), nicht betreibbar mit CMD-U3	CMD-U13	1059.4009.02
Memory Card	Formatierte PCMCIA-kompatible Memory Card zum Speichern von Geräteeinstellungen. CMD-B62 erforderlich	CMD-Z1	1059.4809.02
Tragetasche	Multifunktionstragetasche zum bequemen Transport des Gerätes	CMD-Z40	1059.7808.02
Handapparat	Ermöglicht in Verbindung mit CMD-B8 + CMD-B5 Sprechen, wobei der CMD wie ein Handy verwendet wird	CMD-Z50	1059.4250.02
Transportkoffer	Robuster Koffer zum Transport des CMD mit der Tragetasche CMD-Z40	ZZK-014	1013.9595.00

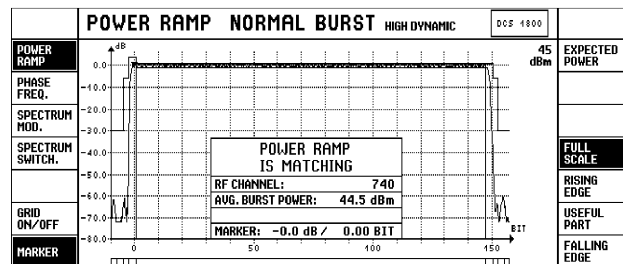
ADDIT. MEAS.	TRAFFIC CHANNEL TEST	DCS 1800
POWER RAMP	Peak Power: <input type="text" value="44.8 dBm"/>	TRAFFIC CHANNEL: <input type="text" value="45 dBm"/> EXPECTED POWER
PHASE FREQ.	Avg. Burst Power: <input type="text" value="44.4 dBm"/>	RF Channel: <input type="text" value="740"/>
SPECTRUM MOD.	Power Ramp: <input type="text" value="PASS"/>	Timeslot: <input type="text" value="0"/>
SPECTRUM SWITCH.	Timeslot: <input type="text" value="0"/>	-35.0 dBm MS SIGNAL RF LEVEL
BER TEST	Freq. Error: <input type="text" value="15 Hz"/>	HANDSET SPEECH MODE
	Phase Error (PK): <input type="text" value="7.2 °"/>	RF LOOPBACK BER MODE
	Phase Error (RMS): <input type="text" value="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 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 Markerfunktion ist zusätzlich auch der digitale Wert jeder einzelnen Spektrallinie abrufbar

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



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

Mit dem 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 CMD57

Technische Kurzdaten

Zeitbasis TCXO	Standard
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0 bis 35°C	$\leq 1,5 \cdot 10^{-6}$
Alterung	$\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ /Jahr (bei 35°C)
Zeitbasis OCXO	Option CMD-B2
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung (0 bis 50°C)	$\leq 5 \cdot 10^{-9}$ (bezogen auf 25°C)
Alterung	$\leq 3,5 \cdot 10^{-9}$ /Jahr
	$\leq 5 \cdot 10^{-10}$ /Tag nach 30 Tagen Betrieb
Einlaufzeit (bei 25°C)	ca. 10 min
HF-Generator	
Frequenzbereich	GSM 900: 890,2...914,8 MHz E-GSM 900: 880,2...890,0 MHz GSM 1800: 1710,2...1784,8 MHz GSM 1900 ¹⁾ : 1850,2...1909,8 MHz
Frequenzgenauigkeit	wie Zeitbasis
Auflösung	GSM-Kanalabstand 200 kHz
Einschwingzeit	<3 ms für Phasenfehler <2°
Ausgangspegel (RF IN/OUT)(OUTPUT 2)	-35(-37 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	GSM 900: 935,2...959,8 MHz E-GSM 900: 925,2...935,0 MHz GSM 1800: 1805,2...1879,8 MHz GSM 1900 ¹⁾ : 1930,2...1989,8 MHz
Pegelbereich	
Buchse RF IN/OUT	0...47 dBm
Buchse RF IN 2	-57(-51 ¹⁾)...0 dBm
Burst-Leistungsmessung	
Frequenzbereich	GSM 900: 935,2...959,8 MHz E-GSM 900: 925,2...935,0 MHz GSM 1800: 1805,2...1879,8 MHz GSM 1900 ¹⁾ : 1930,2...1989,8 MHz
Referenzpegelbereich für Vollaussteuerung	
Buchse RF IN/OUT	GSM 900: 10...47 dBm GSM 1800/1900: 0...47 dBm
Buchse RF IN 2	-37(-31 ¹⁾)...0 dBm
Burstanalyse mit hoher Dynamik	
Relativfehler der individuellen Messsamples	$\leq 1,5$ dB bis 72 dB unter Spitzenleistung
Messdynamik	>72 dB
Messgrenze Buchse RF IN/OUT	GSM 900: <-36 dBm GSM 1800: <-48 dBm GSM 1900: <-42 dBm
Messgrenze Buchse RF IN 2	GSM 900: <-83 dBm GSM 1800: <-85 dBm GSM 1900: <-79 dBm

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

GSM-spezifische Spektrumsmessungen

Modulation	
Testmethode	Relativmessung, Mittelwertbildung
Bandbreite Auflösefilter	30 kHz
Messung bei einem Offset von	100/200/250/400/600/800/ 1000/1200/1400/1600 und 1800 kHz
Dynamik für Offset >400 kHz	besser als GSM-Forderungen max. 80 dB
Fehler	<±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-Referenzfrequenzin-/ausgänge Option 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 ca. 100 Ω 0 dBm...TTL
Impedanz	
Pegel	
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 TTL, R _a = 50 Ω
Pegel	
Abis-Schnittstelle	Option 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 mΩ

NF-Generator

Frequenzbereich	Option CMD-B41 50 Hz...10 kHz
Pegelbereich	10 μV...5 V
Ausgangswiderstand	<5 Ω

NF-Voltmeter

Frequenzbereich	Option CMD-B41 50 Hz...10 kHz
Messbereich	0,1 mV...30 V
Eingangswiderstand	1 MΩ

Klirrfaktormesser

Frequenzbereich	Option CMD-B41 300 Hz...3 kHz
Eingangspegelbereich	100 mV...30 V

NF-Zähler

Frequenzbereich	Option CMD-B41 20 Hz...10 kHz
Eingangspegelbereich	10 mV...30 V
Auflösung	≤ 1 Hz



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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

Multicarrier-Betrieb (Option 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

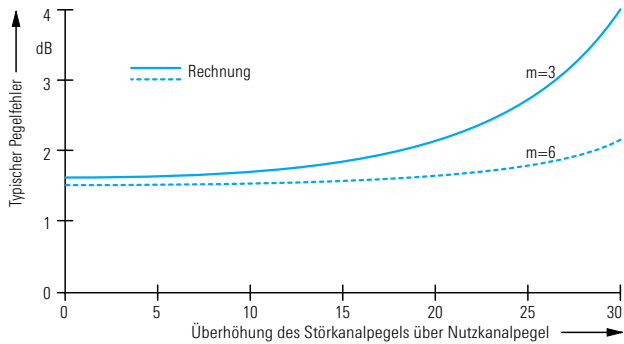
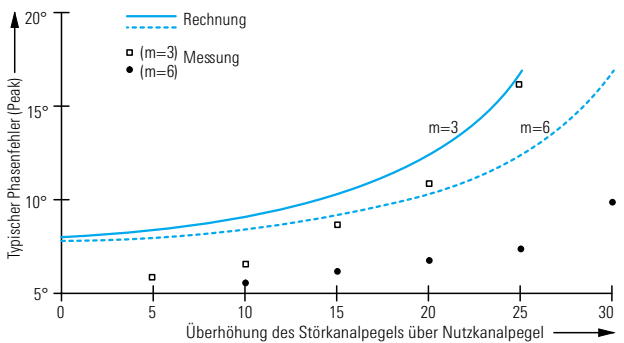
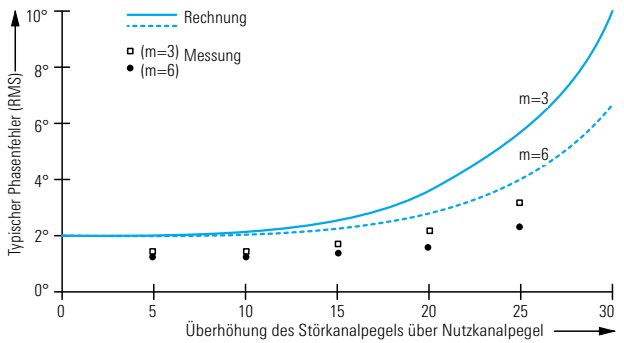
- (Beispiel siehe Diagramme rechts.) Die Eigenschaften eines trägernahen Störers nehmen wie folgt Einfluss auf den Messfehler:
- Leistung: Je geringer die Leistung des Störers, um so geringer der Messfehler.
 - Abstand in der Frequenz: Je größer der Frequenzabstand des Störers, umso kleiner der Messfehler. In den Diagrammen rechts wurde ein Störer im Abstand von $m=3$ oder $m=6$ GSM-Frequenzkanälen angenommen.
 - Spektrale Reinheit: Je schmaler 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 garantierten 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 CMD-B8-Spezifikationen und einem typischen Filterverlauf.

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich $0^\circ\text{C} \dots +45^\circ\text{C}$ nach DIN IEC 68-2-1/2
 Lagertemperaturbereich $-40^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$
 Stromversorgung 100 V...120 V $\pm 10\%$
 200 V...240 V $\pm 10\%$,
 50 Hz...400 Hz $\pm 5\%$
 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 CMD57

1050.9008.57

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel, Bedienhandbuch, Ersatzsicherungen

Optionen

siehe Optionsübersicht



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitaler Funkmessplatz CMD 60/65

Schnelle und kosteneffiziente Messungen an DECT-Kommunikationssystemen; nachrüstbar für GSM 900-, GSM 1800- und GSM 1900-Messungen



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.

In einem Funknetz wie dem DECT (Digital European Cordless Telephone – digitales Europäisches Funkfernsprechnetz) müssen sich viele schnurlose Telefone und Basisstationen die knappen Ressourcen Frequenz, Zeit und Raum teilen. Dies ist nur durch die Einhaltung strenger Vorschriften und Spezifikationen möglich. Andererseits werden speziell vom DECT-System und den dazugehörigen Telefonen preisgünstige Geräte erwartet, deren Komplexität und Präzision begrenzt ist. Angesichts dieser konträren Forderungen ist es die Aufgabe der Messtechnik, dafür zu sorgen, dass trotz der weniger

anspruchsvollen Technik (im Vergleich zu anderen digitalen, zellularen Systemen) die Anforderungen für eine reibungslos funktionierende Verbindung erfüllt werden.

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 CMD60 ist über eine RS-232-C- oder IEC-Bus-Schnittstelle mit Hilfe von SCPI-kompatiblen Befehlen fernsteuerbar. Bei Fernbedienung ist der CMD60 für hohe Messgeschwindigkeit ausge-

legt, 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

Anwendungsübersicht

	GSM 900	GSM 1800	GSM 1900	DECT	RS232	IEEE-bus	U/I meas.	Service	Production
CMD60	CMD-U65	CMD-U65	CMD-U65 CMD-B19	•	•	•	•	•	•
CMD65	•	•	CMD-B19	•	•	•	•	•	•

Digitaler Funkmessplatz CMD 60/65

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
- Nachrüstbar für GSM 900/1800/1900-Messungen

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

CMD 60-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 CMD 60 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 CMD 60 bietet darüber hinaus einen zusätzlichen Pegelbereich bis zu 30 dB zur Kompensation von externen Koppel- und Kabeldämpfungen. Der CMD 60 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.

CMD 60-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 CMD 60 einen Messbereich von über 30 dB.

Es gibt zwei unabhängige Empfangszüge: Der CMD 60 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.

Digitaler Funkmessplatz CMD 60/65

CMD 60-Audioschnittstelle

Zusätzlich zu der DECT-HF-Schnittstelle auf der Frontplatte des CMD 60 gibt es eine analoge DECT-Sprachschnittstelle

für Lautsprecher und Mikrofon (analoge ADPCM-Schnittstelle). Hier lässt sich auch der NF-Messteil CMD-B41 anschließen.

Technische Kurzdaten

CMD 60/65 siehe zusätzlich CMD 53/55 Seite 39

Zeit- und Frequenzreferenz

TCXO	Standard
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung (0...35°C)	$<1,5 \cdot 10^{-6}$
Alterung	$<0,5 \cdot 10^{-9}$ /Jahr
OCXO	Option 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 Halbkkanäle
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 Pegelmesser)
	-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
Pegelmesser (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

Gleichspannungsmesser	0 V...±30 V
Gleichstrommesser	0 A...±10 A

Option CMD-B4 mit CMD-B41

NF-Messteil

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

NF-Klirrfaktormesser

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	CMD 60	1050.9008.60
GSM 900, GSM 1800, DECT	CMD 65	1050.9008.65
GSM 900- und GSM 1800-Erweiterung für CMD 60	CMD-U65	1059.8104.02

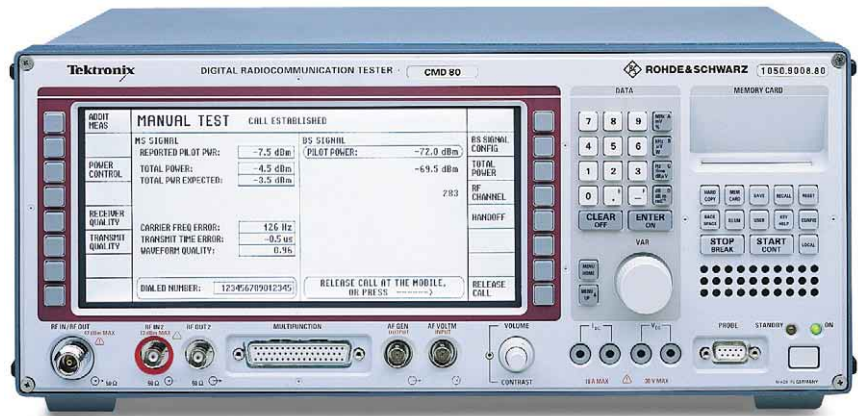
Optionen

siehe Optionsübersicht

Digitaler Funkmessplatz CMD80

Schnelle, präzise CDMA-, D-AMPS und analoge Messungen für Produktion, Entwicklung, Qualitätsprüfung und Service

Foto 42163



Kurzbeschreibung

Der CMD80 ist weltweit der erste Kompaktmessplatz für CDMA-, AMPS-, D-AMPS- (TDMA-) und TACS-Mobilstationen. Die HF-Parameter der Mobilstation werden unter den gleichen Bedingungen wie im Netz gemessen, d.h. der Messplatz simuliert eine Tri-mode/Dual-band-Basisstation, macht den Anruf zur Mobilstation und führt die Messungen ohne speziellen Prüfmodus im Prüfling durch. Folgende Netze und Frequenzbänder werden unterstützt:

US Cellular (800 MHz)	CDMA(IS95) D-AMPS/NADC (IS136, IS54) AMPS/N-AMPS (IS95)
Japan Cellular	CDMA (T53, IS95) N-TACS/J-TACS
China Cellular	CDMA (IS95) E-TACS/TACS
US PCS (1900 MHz)	CDMA (UB-IS95, J-STD008) D-AMPS/NADC (IS136, IS54)
Korea PCS (1800 MHz)	CDMA (J-STD008, UB-IS95)

Hohe Messgeschwindigkeit und die Möglichkeit der Fernsteuerung über den IEC-Bus prädestinieren den Messplatz für den Einsatz in der Produktion. Seine hohe Messgenauigkeit ist insbesondere bei der

Entwicklung von Mobilstationen unverzichtbar. Einfache Bedienbarkeit und vor allem schnelle Funktionstests erlauben kosteneffektives Arbeiten im Servicebereich.

Hauptmerkmale

Hohe Messgeschwindigkeit

Neueste Technologie ermöglicht schnelle und effektive Messungen. Bei der Fernbedienung über den IEC-Bus können durch die hohe Messgeschwindigkeit des Funkmessplatzes noch höhere Durchsatzraten in der Produktion erreicht werden.

Hohe Flexibilität

Fast jeder Signalisierungs- und Messparameter kann vom Anwender geändert werden, entweder dynamisch während eines Tests oder im voraus im Konfigurationsmenü. Dies gilt auch für die Toleranzen der Gut/Schlecht-Bewertung, um sie an die jeweilige Applikation anzupassen. Die unterschiedlichen Konfigurationen können pro Anwender getrennt abgespeichert und später auf Knopfdruck abgerufen werden.

Bedienfreundlichkeit

Die Bedienung des CMD80 ist denkbar einfach und verlangt keine speziellen Vorkenntnisse. Das große, kontrastreiche LC-Display mit Softkeys an beiden Seiten ermöglicht menügesteuert ein bequemes

Aufrufen der Messroutinen. Ein Voice loop-back liefert eine schnelle Kontrolle der Telefonqualität (Performance), wie es vom Anwender wahrgenommen wird. Während eines Anrufes im Data loop-back überprüft der CMD80 die Hauptmerkmale der Signalisierung und die HF-Eigenschaften.

Messmöglichkeiten

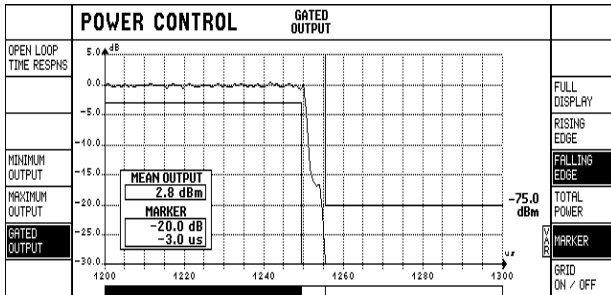
Simulation einer Basisstation

Der Digitale Funkmessplatz CMD80 simuliert eine Tri-mode/Dual-band-Basisstation und liefert alle für einen Anruf notwendigen Signalisierungen (Synchronisation, Registrierung, kommender/ausgehender Verbindungsaufbau, tri-mode/dual-band handoffs und echo-mode). Dadurch können auch alle für einen einwandfreien Betrieb des Netzes erforderlichen Softwareeigenschaften überprüft werden. Dies erspart in vielen Fällen teure kundenspezifische Testvorrichtungen in Entwicklung und Qualitätssicherung.

Autorun

Maßgeschneiderte Autorun-Applikationen ermöglichen die Realisierung beliebiger Testabläufe. Komplette Messungen von Mobiltelefonen können auf Knopfdruck durchgeführt werden. Die individuelle Konfiguration reduziert dabei die Testzeit auf ein Minimum.

Digitaler Funkmessplatz CMD80



Grafische Darstellung der getasteten Ausgangsleistung

GO TO SINGLE SHOT	RECEIVER QUALITY	SENSITIVITY	CONTINUOUS MODE	
SENSITIVITY	FER: <input type="text" value="0.00 %"/>		0.50 %	MAXIMUM FER
DYNAMIC RANGE	FRAME ERRORS: <input type="text" value="0"/>		BS SIGNAL	TOTAL POWER
DEMOD OF TRAFFIC CH	FRAMES TRANSMITTED: <input type="text" value="825"/>			TRAFFIC LEVEL
CURRENT SIGNAL LVL	FER is computed over the "interval" of the most recent 1000 frames.			PILOT LEVEL
USER DEFINED 1	To change a test's FER "interval", or "Auto Stop" state, press "CONFIG".		ENVIRONMENT	AWGN LEVEL
USER DEFINED 2	"Stop" a test by reselecting the test softkey. "Restart" occurs automatically if a configuration item is changed.		OFF	

Empfindlichkeitsprüfung durch Messung der Übertragungsfehlerrate

Tests

Alle wichtigen Eigenschaften einer Mobilstation können mit großer Genauigkeit getestet werden. Der CMD80 misst dabei nicht nur die übertragene HF-Leistung der Mobilstation, sondern auch alle für einen einwandfreien Betrieb des Netzes erforderlichen Software-Eigenschaften.

Der CMD80 misst beispielsweise folgende Parameter entsprechend der IS98/J-STD-18-Spezifikation in CDMA:

- Transmitter-Messungen
 - Amplitudenfehler
 - Phasenfehler
 - Fehlervektoramplitude
 - Signalqualität
 - Trägerunterdrückung
 - Frequenzgenauigkeit
 - Leistungsmessungen
- Receiver-Messungen
 - Übertragungsfehler

DC-Messungen

Der DC-Strom- und -Spannungsmesser für gepulste Signale ermöglicht eine genaue Messung der Stromaufnahme der Mobilstation.

Messungen auf Protokollebene

Die Option „Message Monitor“ (CMD-B83) erlaubt Messungen auf Protokollebene. Das komfortable Windows-Programm zeigt CDMA Forward/Reverse Link-Meldungen übersichtlich an und ist insbesondere in der Entwicklung von Mobilteilen eine unentbehrliche Hilfe.

Technische Kurzdaten

Zeitbasis TCXO	Standard
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0 bis 35°C	$\leq 1,5 \cdot 10^{-6}$
Alterung	$\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ /Jahr (bei 35°C)
Zeitbasis OCXO	Option CMD-B1
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0 bis 50°C	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
Alterung	$\leq 2 \cdot 10^{-7}$ /Jahr $\leq 5 \cdot 10^{-9}$ /Tag nach 30 Tagen Betrieb
Einlaufzeit (bei 25°C)	ca. 5 min

CDMA

Signalgenerator	
Frequenzbereich,	US Cellular 869 MHz... 894 MHz
PCS (US)	1930 MHz ...1990 MHz
PCS (Korea)	1805 MHz ...1870 MHz
Ausgangspegel,	RF IN/OUT -124 dBm ...-20 dBm
RF OUT2	-105 dBm ...0 dBm
Modulation	QPSK

Analysator

Frequenzbereich, Cellular	824 MHz ... 849 MHz
PCS (US)	1850 MHz ...1910 MHz
PCS (Korea)	1715 MHz ...1780 MHz
Leistungsmessung (Referenzpegelbereich)	
RF IN/OUT (Vollausschlag)	+41 dBm ...-28 dBm
RF IN2 (Vollausschlag)	0 dBm ...-69 dBm
Dynamikbereich	50 dB unter Referenzpegel
Demodulator	0-QPSK
Modulationsmessungen	Signalqualität (p)
	Phasenfehler
	Amplitudenfehler
	Fehlervektoramplitude
	Trägerunterdrückung
	I/Q-Verstimmung
	Trägerfrequenzfehler
	Übertragungsfehler
Gleichspannungsmessungen	
Bereich	0 V ... ±30 V
Gleichstrommessungen	
Bereich	0 A ... ±10 A
Signalisierung	
digitale Modi	IS95, UB-IS95, J-STD008, T53



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitaler Funkmessplatz CMD80

D-AMPS; Option CMD-B84

Signalgenerator

Frequenzbereich	
Cellular	869 MHz ... 894 MHz
PCS	1930 MHz ... 1990 MHz
Ausgangspegel	
RF IN/OUT	-17 dBm ... -131 dBm
RF OUT2	+3 dBm ... -112 dBm
Modulation	
	π /4-DQPSK oder unmoduliert

Analysator

Frequenzbereich	
Cellular	824 MHz ... 849 MHz
GSM	1850 MHz ... 1910 MHz
Leistungsmessung (Referenzpegelbereich)	
RF IN/OUT (Vollausschlag)	+39 dBm ... -60 dBm
RF IN2 (Vollausschlag)	-2 dBm ... -100 dBm
Messungen	
Modulationsmessungen	
	Leistungsverlauf
	Nachbarkanalleistung
	Phasenfehler
	Amplitudenfehler
	Fehlervektoramplitude
	Trägerunterdrückung
	I/Q-Verstimmung
	Trägerfrequenzfehler

Signalisierung

digitale Modi	IS136, IS54
---------------	-------------

AMPS/TACS; Option CMD-B82

HF-Signalgenerator

Frequenzbereich	
AMPS	869 MHz ... 894 MHz
N-AMPS	869 MHz ... 894 MHz
TACS	935 MHz ... 960 MHz
J-TACS	860 MHz ... 870 MHz
E-TACS	917 MHz ... 950 MHz
N-TACS	843 MHz ... 846 MHz
	863,5 MHz ... 867 MHz
Ausgangspegel	
RF IN/OUT	-20 dBm ... -124 dBm
RF OUT2	0 dBm ... -105 dBm

HF-Analysator

Frequenzbereich	
AMPS	824 MHz ... 849 MHz
N-AMPS	824 MHz ... 849 MHz
TACS	890 MHz ... 915 MHz
J-TACS	915 MHz ... 925 MHz
E-TACS	872 MHz ... 905 MHz
N-TACS	898 MHz ... 901 MHz
	918,5 MHz ... 922 MHz
Referenzpegelbereich	
RF IN/OUT	+41 dBm ... -28 dBm
RF IN2	0 dBm ... -69 dBm
HF-Frequenzmessung	
Dynamikbereich (bez. auf Ref.-Pegel)	
	>40 dB
HF-Leistungsmessung	
RF IN/OUT	0 dBm ... +41 dBm
RF IN2	0 dBm ... -69 dBm

Signalisierung

analoge Signalisierung	AMPS (IS95), NAMPS, TACS J/E/N-TACS
------------------------	--

Audiogenerator

Frequenz	50 Hz ... 4 kHz (Einton)
Ausgangsspannung Bereich	0,1 mV ... 5 V (U_{eff})

NF-Analysator

Messungen	Frequenzmessung Wechselspannungsmessung Klirrfaktormessung SINAD-Messung
-----------	---

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	0°C...45°C gemäß DIN IEC 68-2-1/2
Lagertemperaturbereich	-40°C ... +60°C
Stromversorgung	110 V... 120/200 V ... 240 V \pm 10%, 50 Hz ... 400 Hz \pm 5%
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 363 mm
Gewicht (ohne Optionen)	ca. 15 kg

Bestellangaben

Digitaler Funkmessplatz	CMD80	1050.9008.84
Optionen		
IS-95-CDMA-800-MHz- Testfunktionen	CMD-K1	1082.2550.02
GSM 1900/1700-MHz- Testfunktionen	CMD-K2	1082.2650.02
OCXO-Referenzoszillator	CMD-B1	1051.6002.04
Referenzfrequenz-Ein-/Ausgänge	CMD-B3	1051.6202.02
Rate Set 2 (13k-Vocoder- Unterstützung)	CMD-B14	1059.6101.02
I/Q-Modulationsausgänge	CMD-B17	1099.3003.02
Trägerplatine für CMD-B61/B62	CMD-B60	1059.5405.02
IEC-Bus-Schnittstelle	CMD-B61 ¹⁾	1051.7609.02
Memory-Card-Schnittstelle	CMD-B62 ¹⁾	1051.8205.04
AWGN-Generator	CMD-B81	1059.7508.02
AMPS/TACS-Option	CMD-B82 ¹⁾	1059.4344.12
Message Monitor	CMD-B83	1099.5706.02
IS136-Option	CMD-B84 ²⁾	1099.5806.02
Ergänzung		
Universelle HF-Abschirmkammer mit Funkgeräte-Antennenkoppler	CTD-Z10	1084.0003.02

1) CMD-B60 erforderlich.

2) CMD-B82 erforderlich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitales Funkmessplatz-Set CRTC02



Für GSM 900/1800/1900-Mobilstationen

Foto 42221-1

Kurzbeschreibung

CRTC02 ist ein extrem leistungsstarker Messplatz mit allen Möglichkeiten zur Signalisierung und Analyse für Messungen von GSM 900/1800/1900-spezifischen HF-Parametern bis zur detaillierten Fehlersuche im Signalisierungsprotokoll.

Das Digitale Funkmessplatz-Set CRTC02 simuliert eine Basisstation (BTS, Zelle) mit zwei unabhängigen Kanälen in den GSM-Bändern 900/1800/1900. Mit CRTC02 kann praktisch jede für die Kommunikation zwischen Mobilstation und dem Netz wichtige GSM-Eigenschaft getestet werden. Neben dem normalen Sprach-Service bieten die Geräte optional folgende Dienste an.

- Kurznachrichtendienst
- Zusatzdienste
- Transparente Datendienste
- Nichttransparente Datendienste (RLP)
- Verschlüsselung A5-1 und A5-2
- GSM-Phase II+
- GPRS

Die Messplätze bestehen aus einer Digital-Einheit, einer Analog-Einheit, dem Farbmonitor und der Tastatur. Wegen ihrer flexiblen Konstruktion können die Geräte durch Software-Updates leicht an Veränderungen des GSM-Standards angepasst werden.

Anwendungsgebiete

Entwicklung

- Messung von GMSK-modulierten HF-Signalen und Empfängertests
- Testen der Signalisierungsfunktionen und Validierung des Datenübertragungsprotokolls und des Zeitverhaltens
- Einfache Generierung von kundenspezifischen Prüfabläufen

Vorbereitung zur Typprüfung und Qualitätssicherung

- Konformitätsprüfung gemäß GSM 11.10 Phase II+ in bezug auf
- Kanalkodierung
 - Datenverbindungsprotokoll
 - Netzsignalisierung
 - GSM-spezifische RF-Parameter

IC-Entwicklung

Der eingebaute TTL-Biteingang/-ausgang und eine optionale I/Q-Schnittstelle im Basisband prädestinieren den Messplatz für die Entwicklung und Validierung von integrierten Schaltungen und Modulen.

Arbeitsweise

CRTC02 kann auf drei verschiedene Arten betrieben werden

- Über eine komfortable Menüoberfläche
- Durch Verwendung von fertigen Testcases, die aus einer Liste ausgewählt werden
- Durch Verwendung von kundenspezifischen Prüfprogrammen

Menü-Oberfläche

Über die einfache, menügesteuerte Bedienoberfläche können Messroutinen und HF-Messungen problemlos und schnell aufgerufen werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitales Funkmessplatz-Set CRTC02

Messroutinen

- Synchronisation der Mobilstation
- Registrierung der Mobilstation
- Verbindungsaufbau kommand/gehend
- Steuerung der Sendeleistung der Mobilstation
- Bitfehlerrate im Schleifenbetrieb
- Kanalwechsel
- Verbindungsabbruch durch die Mobilstation
- Verbindungsabbruch durch das Netz
- SACCH-Messungen
- Echotest
- GPRS-Verbindungen

HF-Messungen

- Phasenfehler
- Frequenzfehler
- Leistungspegel
- Leistungsverlauf über der Zeit

Messroutinen und Messungen werden übersichtlich auf dem Bildschirm dargestellt und durch einfache Auswahl aktiviert. Die Anzeige der Messergebnisse geschieht numerisch oder grafisch.

Fertige Programme

Mit der Grundsoftware des Gerätes werden ungefähr 20 fertige Testprogramme nach GSM Rec. 11.10 für GSM900/1800 und GSM1900 geliefert. Zahlreiche zusätzliche Testprogramme sind als Software-Optionen erhältlich.

Signalisierung

Das Gerät führt alle Kanalkodierungen und Schicht-2-Signalisierungen automatisch und in Echtzeit durch. Der genaue Signalisierungsablauf wird von einem anwenderspezifischen oder fertigen C-Programm bestimmt.

Die Nachrichten werden von einem speziellen Editor entsprechend den Kodierungsregeln von GSM 4.08 generiert. Die gleiche Ausrüstung wird für die Prüfung des Protokollspeichers verwendet. Um die Schicht-2- oder die RLP-Funktion zu testen, kann die Funktionalität der Schicht 2 während eines Tests verändert werden. Es ist möglich, eine bestimmte Anzahl der Schicht-2-Frames zu ignorieren, zu warten bis ein bestimmtes Frame empfangen wird oder die Statusvariablen V(R), V(S) und V(A) der Schicht 2 zu verändern. Ein interner Sprachcodierer/-decodierer ist zur Prüfung der Sprachübertragung verwendbar. Die Datenübertragung erfolgt über die Anzeige, die COM-Schnittstelle oder die Ethernetkarte des Gerätes.

Protokollanalyse

Jeder übertragenen oder empfangenen Schicht-3- oder Schicht-2-Nachricht oder auch den Bits eines Bursts wird zur Speicherung eine Framenummer und eine Kanalart zugewiesen. Der menügesteu-

erte Nachrichteneditor nach GSM 4.08 ist zum Durchsuchen des Protokollspeichers und zur Anzeige der gespeicherten Sequenz in den verschiedenen Schichten in mnemonischer Form verwendbar. Der Anwender kann die Nachrichtensequenz am Bildschirm verfolgen oder sich weitere Details einer Schicht-3-Nachricht anzeigen lassen. Neben der Nachrichtenart wird auch die Kanalart angezeigt. Die Spalte BsChan erlaubt eine Unterscheidung der beiden Funkkanäle des Gerätes.

Datendienste

CRTC02 unterstützt Tests von transparenten und nicht-transparenten Datendiensten. Im Fall von transparenten, nichtsynchrone Datendiensten passt das Gerät die Übertragungsrate an und prüft Stopbits, Paritybits, usw. Das Gerät ist in der Lage, Datenströme mit Über- oder Unterschwindigkeit zu generieren.

Für GPRS stehen alle erforderlichen Schichten und Kodierer zur Verfügung. Pro HF-Kanal können 4 Zeitschlitze bedient werden.

Zusatzdienste

Das Geräte prüft Zusatzdienste wie Anrufumlegung, Anrufsperrung sowie die Gebührenberechnung für Zusatzdienste mit Hilfe eines Satzes von fertigen Prüfprogrammen.



Kataloginhalt

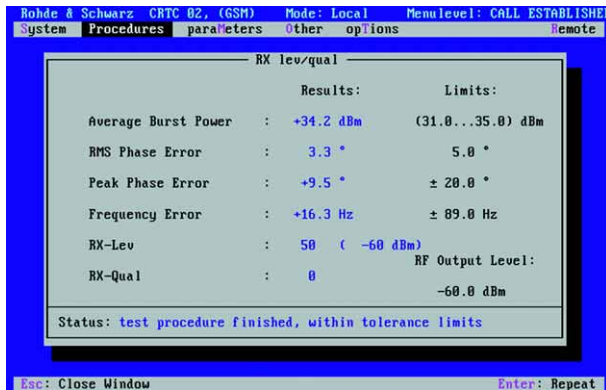
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



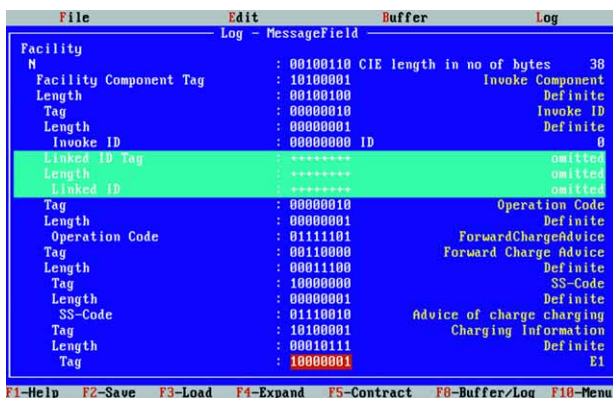
Digitales Funkmessplatz-Set CRTCO2



Menügesteuerte HF-Messung



Bedienoberfläche zum Laden zusätzlicher Dienste



Detaillierte Darstellung des Inhalts einer Schicht-3-Nachricht



Anzeige der Nachrichtensequenz bei Schicht-3-Pegel

Optionsübersicht Hardware

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Kurzbeschreibung
Zweiter Basisgenerator	C RTP-B9	1052.9005.02	Ermöglicht Multiband-Handover-Tests zwischen GSM900 und GSM1800
I/Q-Eingänge/Ausgänge	C RTP-B7	1052.9257.02	Die Option ermöglicht den Zugang zur Schnittstelle zwischen Modulator und Funkteil des Gerätes sowie Messungen an Mobilstationen auf Modulebene. Solange der HF-Teil nicht zur Verfügung steht, kann der Digitalteil einer Mobilstation im Basisband getestet werden
GSM-Test-SIM	C RT-Z2	1039.9005.02	Eine spezielle SIM-Karte mit bekanntem Inhalt zur Prüfung von Berechtigung und Verschlüsselung

Optionsübersicht Software

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Kurzbeschreibung
GSM Phase 2 Operational Software (gehört zum Lieferumfang)	C R02PH2	1053.0501.02	Betriebssoftware gemäß GSM Phase 2 für CRTCO2 und CRT-WS inklusive verschiedener Sprachkoder und SMS/TDS-Basissoftware
GSM Phase 2+ Operational Software (gehört zum Lieferumfang)	C R02P2P	1119.2241.02	Betriebssoftware gemäß GSM Phase 2+ für CRTCO2 und CRT-WS inklusive verschiedener Sprachkoder und SMS/TDS-Basissoftware

Digitales Funkmessplatz-Set CRTC02

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Kurzbeschreibung
Zusätzliche Operational Software für NTDS / RLP Datentransfer	CR28PH2	1081.6852.02	Zusatz zur Betriebssoftware für Datenübertragungen im Circuit Switched Mode
Zusätzliche Operational Software für AMR (Adaptive Multi Rate)	CRT-K4	1131.0451.02	Zusatz zur Betriebssoftware für die Kanalkodierung gemäß AMR (ohne Sprachkodierung)
Zusätzliche Operational Software für GPRS (RLC/MAC, UACK)	CRGPRS1	1119.2506.02	Zusatz zur Betriebssoftware für die unteren Schichten des GPRS-Protokolles im Unacknowledge Mode
Zusätzliche Operational Software für GPRS (RLC/MAC, ACK)	CRGPRS2	1119.2306.02	Zusatz zur Betriebssoftware für die unteren Schichten des GPRS-Protokolles im Acknowledge-Mode
Zusätzliche Operational Software für GPRS (LLC, SMDCP, PPP)	CRGPRS3	1119.3154.02	Zusatz zur Betriebssoftware für die oberen Schichten des GPRS-Protokolles. Erfordert eine externe Windows NT-Workstation CRT-WS
Zusätzliche Operational Software für HSCSD	diverse		Zusatz zur Betriebssoftware für TDS/NTDS-Datentransfer mit HSCSD
Zusätzliche Operational Software für CRT-DUO	diverse		Zusatz zur Betriebssoftware für ein Multi-Träger System mit 4 HF Kanälen bestehend aus zwei CTRC02 (Hardware Hochrüstung erforderlich)
Fertige Test Case Pakete gemäß GSM Spezifikation 11.10	diverse		Validierte Test-Cases, gebündelt in verschiedenen Paketen für GSM 900, GSM 1800 und GSM 1900. Die Test werden im Quellcode geliefert

Technische Kurzdaten

Analogeinheit

HF-Signalgenerator

Frequenzbereich	GSM 900	935,2 MHz...959,8 MHz
	GSM 1800	1805,2 MHz...1879,8 MHz
	GSM 1900	1930,2 MHz...1989,8 MHz
Temperatureinfluss		<2 · 10 ⁻⁹ /°C
Maximaler Ausgangspegel		13 dBm
Statische Pegelabsenkung		0 dB...135 dB
Auflösung		5 dB
Dynamische Pegelabsenkung		0 dB...35 dB (elektronisch)
Modulation		GMSK, Bitrate 270 833 bit/s gemäß GSM Rec. 05.04

Messauswerter

Frequenzbereich	GSM 900	890,2 MHz...914,8 MHz
	GSM 1800	1710,2 MHz...1784,8 MHz
	GSM 1900	1930,2 MHz...1989,8 MHz
Referenzpegelbereich für volle Messdynamik	GSM 900	13 dBm...47 dBm (RF _{IN/OUT}) -17 dBm... +19 dBm (RF _{IN2})
	GSM 1800/1900	9...36 dBm (RF _{IN/OUT}) -21 dBm...+6 dBm (RF _{IN2})

HF-Ein-/Ausgänge

Fadingsimulator	2 N-Buchsen, 50 Ω je Kanal (Ausgangspegel 8...13 dBm)
RF _{IN/OUT} und RF _{IN2}	N-Buchsen, 50 Ω

Digitaleinheit

Rechnerteil

Prozessor	Pentium
RAM	32 MByte
Diskettenlaufwerk	3½", 1,44 MByte
Festplatte	>2 GByte
Grafik	VGA
Schnittstellen	parallel Centronics, RS-232-C, Ethernet

Unterstützte Kanäle

CO-Kanäle mit FCCH + SCH + BCCH + CCCH + CBCH + SDCCH/4 + SACCH
Verkehrskanal (Sprache und Daten) TCH + FACCH + SACCH, SDCCH/8 + SACCH

Allgemeine Daten

Stromversorgung	110/220 V ±10%, 47 Hz...63 Hz (max. 500 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	435 mm x 236 mm x 570 mm; 27 kg
Analogeinheit	435 mm x 192 mm x 570 mm; 18 kg
Digitaleinheit	

Bestellangaben

Digitales Funkmessplatz-Set	CRTC02	1081.6000.02
------------------------------------	--------	--------------

Test Set für Protokoll Verifizierung von GSM-Endgeräten CRTU-G

Simulation und Analyse des Protokolls an der GSM-Luftschnittstelle (U_m) für Entwicklungs- und Konformitätstests von GSM-Endgeräten



Foto 43667-2

Kurzbeschreibung

Der CRTU-G simuliert eine GSM-Basisstation mit zwei unabhängigen Kanälen und protokolliert die gesendeten und empfangenen Nachrichten auf der Umschnittstelle. Diese stehen danach für eine detaillierte Analyse zur Verfügung.

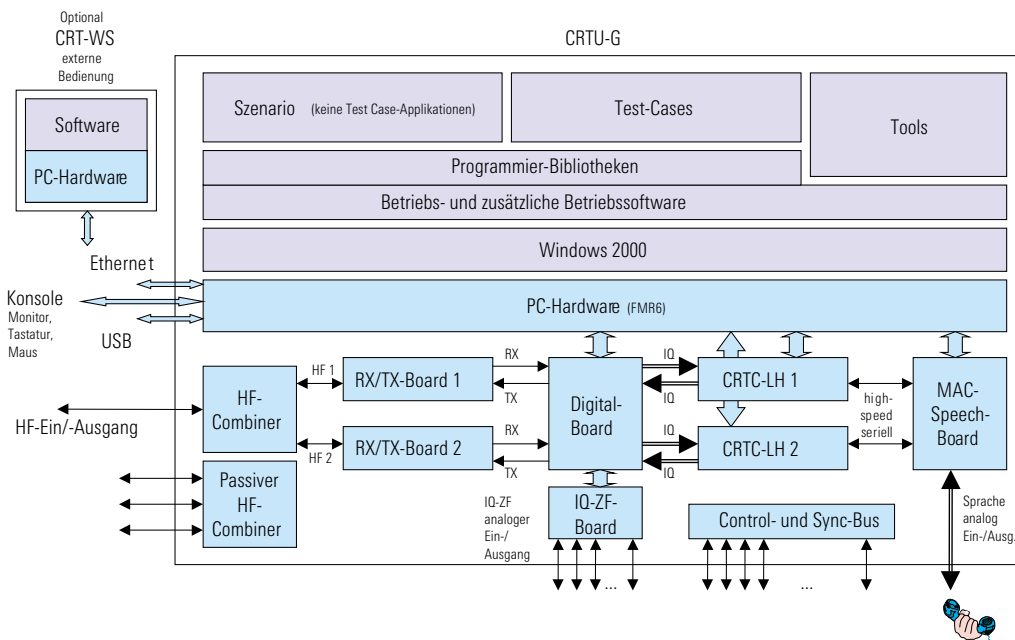
Die für den CRTU-G verwendete Software entspricht der Phase II+ Software des CRTCO2 für den Betrieb mit der CRT-Workstation. Zusätzlich zu den Testmöglichkeiten des CRTCO2 bietet der CRTU-G folgende Merkmale:

- Weitestgehend softwarekompatibel zu CRTCO2 Phase II+
- Erweiterter Frequenzbereich von 100 MHz bis 2,7 MHz für weitere GSM-Frequenzbänder
- EGPRS-8PSK-Modulation und EDGE-Protokolleigenschaften
- Betriebssystem Microsoft Windows 2000
- Mehrere CRTU-G können zusammengeschaltet werden um ein Testszenario mit mehreren Kanälen zu unterstützen
- Vorbereitet für W-CDMA

Einsatzgebiete

- Entwicklung von GSM-Endgeräten
- Konformitätsprüfung von GSM-Endgeräten
- Entwicklung von GSM-Chipsets

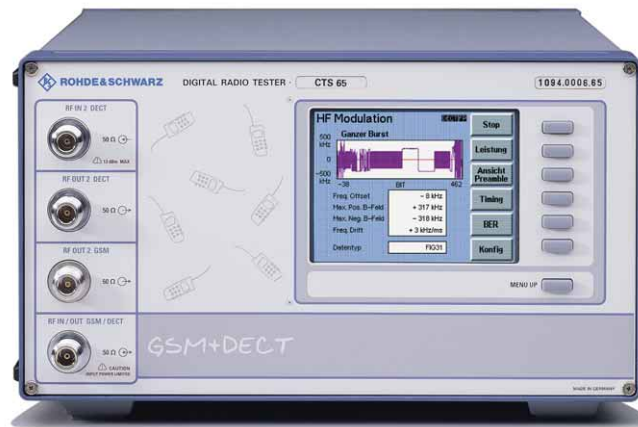
Für Verfügbarkeit und Details besuchen Sie uns im Internet www.rohde-schwarz.com oder wenden Sie sich an Ihre nächstgelegene Rohde&Schwarz-Vertretung.



Digital Radio Tester CTS55, CTS60, CTS65 für Mobiltelefone

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

CTS65 (Foto 43115-1)



Kurzbeschreibung

Digital Radio Tester CTS präsentiert sich in drei Modellen:

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

Der Digital Radio Tester 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 Mobil- und Schnurlos-Telefone: vom einfachen Funktionstest bis hin zu Reparaturen. Neueinsteiger wie auch Service-Spezialisten führen mit dem 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
- Brillantes TFT-Farbdisplay: eine eigene Dimension in Bedienung und Messergebnisdarstellung in dieser Messgeräteklasse

- Menüs in sieben verschiedenen Sprachen
- 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 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 CTS-K6)
- Handover (Kanalwechsel)
- 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)

GSM-Messmöglichkeiten

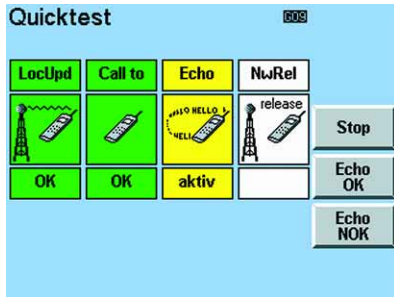
Zum Test der Mobiltelefone simuliert der CTS eine GSM-Basisstation. Nachstehende Mess- und Testmöglichkeiten stehen einerseits über automatisch ablaufende Testroutinen, andererseits aber auch manuell zur Verfügung.

- Synchronisation des Mobilfunkgerätes mit der Basisstation (die durch den CTS simuliert wird)
- Registrierung (Location Update)
- Verbindungsauf-/abbau
- Dualband Handover
- Steuerung und Messung der Sendeleistung

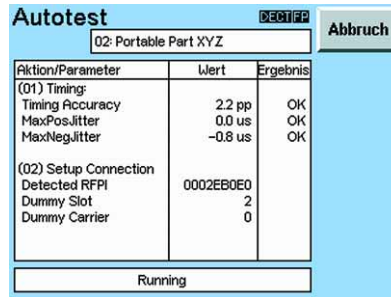
DECT – Mess-, Test- und Abgleichmöglichkeiten

- Synchronisation des DUT mit dem 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)

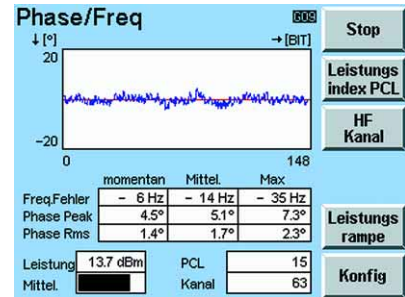
Digital Radio Tester CTS55, CTS60, CTS65 für Mobiltelefone



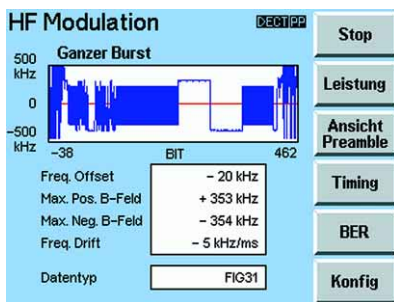
Der Quicktest ermöglicht eine sehr schnelle Aussage über die ordnungsgemäße Funktion des Mobiltelefons, die alle wesentlichen Teile mit einbezieht. Sofort nach dem Verbindungsaufbau findet ein Sprachtest statt (Echotest).(GSM)



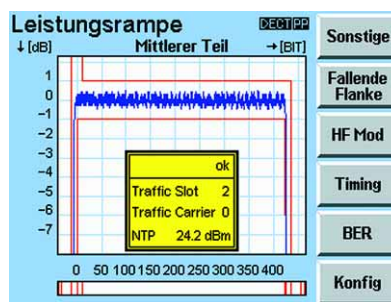
Mit den Autotest-Routinen lassen sich komplette Funktionstests auf Knopfdruck durchführen. Es werden sowohl alle wichtigen Signalisierungsfunktionen als auch die Sender- und Empfänger-eigenschaften des Mobiltelefons getestet. (GSM)



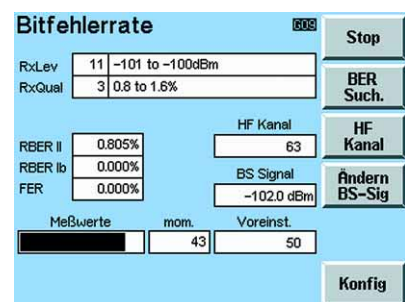
Ist die Trainingssequenz erkannt, führt der CTS diese Messung von Phasen- und Frequenzfehler entsprechend den GSM-Richtlinien durch. (GSM)



Im Menü HF-Modulation wird das demodulierte Signal in einem Oszilloskop-Fenster grafisch dargestellt, um ein einfaches und schnelles Auffinden von typischen Datenmustern mit verschiedenen Zoom-Funktionen zu ermöglichen. (DECT)



Der 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 Empfängereigenschaften des Mobiltelefons. Der 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 $\leq 1 \cdot 10^{-6}$
 Alterung $\leq 0,5 \cdot 10^{-6}$ /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 $\leq 1,5$ dB
 RF OUT2 GSM $\leq 2,0$ dB
 Modulation GMSK, B-T=0,3

Schmalband-Spektrummonitor Option CTS-B7

Span 300 kHz
 Auflösungsbreiten 4/10/20/50/100 kHz
 Dynamikbereich (P >5 dBm) $\Delta f = 0$ kHz...30 kHz
 typ. 35 dBc
 $\Delta f = 30$ kHz...150 kHz
 typ. 50 dBc
 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 CTS55, CTS60, CTS65 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	
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% confidence (30 dBm...5 dBm) <5 kHz, Spitze, 95% confidence (30 dBm...15 dBm)
RF IN2 DECT	<15 kHz, Spitze, 95% confidence (-35 dBm...-55 dBm) <5 kHz, Spitze, 95% confidence (-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

Modulation Teil 1, 2, 4	averaging 10
Fehler	ca. 11 kHz min. (202 kHz) ca. 13 kHz max. (403 kHz) erlaubte Abweichung
Frequenzdrift	
Fehler	ca. 1 kHz/ms (über 200 Bursts)
Transmit power	
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	CTS55, CTS60 ca. 7,8 kg CTS65 ca. 8,8 kg

Bestellangaben

Digital Radio Tester

GSM	CTS 55	1094.0006.55
DECT	CTS 60	1094.0006.60
GSM und DECT	CTS 65	1094.0006.65

Optionen

OCXO-Referenzoszillator	CTS-B1	1079.0809.02
GSM-Fernsteuerung (mit Applikations-Software für Windows)	CTS-K6	1079.2001.01
GSM-Modultest ¹⁾	CTS-K7	1079.2501.02

Umrüstsätze

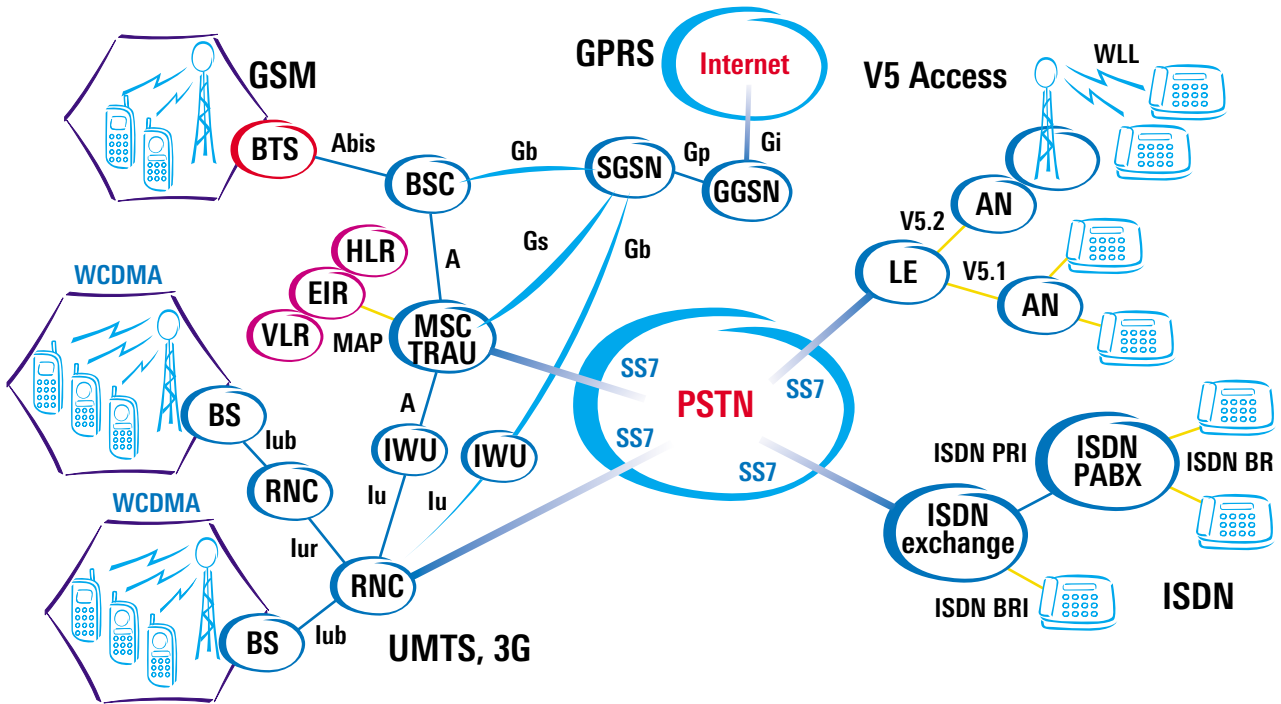
Umrüstung CTS55 zu CTS65 ¹⁾	CTS-U56	1079.1605.02
Umrüstung CTS60 zu CTS65	CTS-U65	1079.1705.02
Umrüstung: Neue Frontplatte mit RF OUT2 vorne	CTS-U7	1079.1805.02

Ergänzungen

Universelle HF-Abschirmkammer	CTS-Z12	1079.1470.02
Antennenkoppler für Handheld-Telefone		
900/1800/1900 MHz	CTS-Z10	1079.1240.02
DECT-Antenne mit N-Stecker		1086.3116.00
GSM Test SIM	CRT-Z2	1039.9005.02
Kompaktastatur deutsch	PSP-Z1	1091.4000.02
Kompaktastatur US	PSP-Z2	1091.4100.02
Fertigungskalibrierung	DCV-1	0240.8733.08
Service-Handbuch		1094.3405.24

¹⁾ Geräte mit Fertigungsdatum Mai 1998 oder älter erfordern CTS-U7.

Analyse- und Simulations-Software NetHawk™



Für alle modernen Übertragungstechniken wie ISDN, GSM, GPRS, EDGE, UMTS

Kurzbeschreibung

NetHawk™-Produkte sind Einsteckkarten für PCs und Software zur **Analyse und Simulation** an den gängigen Schnittstellen für moderne Übertragungstechniken wie

- GSM
- ISDN
- GPRS
- UMTS/ATM

Die Software analysiert und simuliert alle Übergabestellen in modernen Telekommunikationsnetzen:

- E1, T1, J1
- V5.1 und V5.2
- GSM: A und A_{bis}

- GPRS: Gn und Gb
- 3G: lub, lu und lup

NetHawk™-Server erlauben die Verwendung vom Anwender erstellter Programme in Telekommunikations-Systemen über eine flexible TCP/IP-Schnittstelle.

Gemeinsame Merkmale

- Windows-basierende Tools
- Standard-PC oder Laptop
- Datenausgabe in ASCII in eine Datei oder an einen Drucker
- Ausführliche Hilfe-Dateien für Anwendungen und Protokolle
- Erstellung automatisch ablaufender Testsequenzen in den Simulatoren über Script-Sprachen

Detaillierte Protokollanalyse

- On-line in Echtzeit oder off-line mit freier Software-Lizenz
- Gesonderte Darstellung von Uplink und Downlink
- Scanner-Funktion
- Call-Trace-Möglichkeit
- Ausführliche Triggerfunktionen
- Farbliche Unterscheidung der Protokollmeldungen
- Möglichkeit zur gefilterten Darstellung einzelner Protokollpunkte
- Speicherung der Protokolle mit allen Einstellungen
- Statistische Auswertung

Analyse- und Simulations-Software NetHawk™

NetHawk-Karten für den mobilen Einsatz mit Laptop-PC

Bezeichnung	Schnittstelle	Datenbus	System	Pentium
N2 5400	E1 und T1 RJ 45	Cardbus slot II	Windows98	266 MHz 32 MB
N3	STM-1 optisch SC	Cardbus slot II	Windows2000 Windows98	266 MHz 64 MB

NetHawk-Karten für den stationären Einsatz mit Desktop-PC

Bezeichnung	Schnittstelle	Datenbus	System	Pentium
NAP 5200	E1 und T1 RJ45	PCI	WindowsNT Windows98	233 MHz 64 MB
STM1- Adapter G3	STM-1 optisch SC	PCI ATM-Adapter	WindowsNT	350 MHz 64 MB 20 MB

GSM-Mobilnetz

GSM-Analysator

Der GSM-Analysator ist ein Protokoll-Analysator auf PC-Basis für die Überwachung und Analyse aller Layer in allen GSM-Netzen. Seine wichtigsten Eigenschaften sind:

- Überwachung der GSM-Signale in A-, A_{bis}- und B...G-Schnittstellen
- Überwachung von Half Rate (HR), Full Rate (FR) und Enhanced Full Rate (EFR) sowie optional von TRAU Frames
- Überwachung von Daten- und Fax-Protokollen und Zusatzdiensten
- SS7-MAP-Analyse optional
- GSM Phase 1, 2, 2+, ITU-T- und ANSI-Betriebsart in SS7 Common Channel Signalling Protocol Layers (MTP und SCCP)
- Analyse von bis zu sechzehn verschiedenen PCM-Zeitschlitzten

GSM-GPRS-Analysator

Der GSM-Analysator besteht aus einer Adapterkarte zum PC und der dazugehörigen Software. Damit lassen sich die A- und die A_{bis}-Schnittstelle analysieren. Die Adapterkarte ist entweder die PC-bus fähige N2-Karte für Laptop mit Windows98/2000 oder die PCI-fähige NAP-Karte für Desktop mit WindowsNT.

Zur gleichzeitigen Überwachung der Gb-Schnittstelle kann die entsprechende Software als Upgrade installiert werden. Sie beinhaltet unter anderem die BTSM-, SNDGP-, BSSGP-, LLC-, PCU-Rahmen und die RLC/MAC-Analyse.

Für die Gn/Gi-Schnittstellen wird die entsprechende Ethernetkarte mitgeliefert. Die Protokolle für IP, TCP und UDP werden genauso unterstützt wie WAP over IP und die GTP-Analyse von der Gn/Gp-Schnittstelle.

An einem einzigen PC-Bildschirm sind somit alle GSM/GPRS relevanten Schnittstellen mit deren Protokollen darstellbar.

3G-UMTS-Analysator

Die hohen Bitraten bei UMTS werden mittels ATM als Träger für die Daten-Zuführung verwirklicht. Geplant ist der Einsatz für 2 Mbit/s und 155 Mbit/s. Die 2 Mbit/s entsprechen E1 für ATM und werden auf abgeschirmten elektrischen Leitungen übertragen. Für 155 Mbit/s werden Glasfaserkabel zur optischen Übertragung der ATM-Zellen auf Basis der SDH Technik mit STM-1 verwendet.

Für die 3G-Analyse am Desktop wird neben der Software auch die PCI-fähige ATM-Karte geliefert und ein externer E1 oder STM-1-Adapter. Der STM-1-Adapter G3 hat drei Schnittstellen für jeweils Uplink und Downlink bei 155 Mbit/s. Eine Schnittstelle überträgt die Daten zum PC, die beiden anderen Schnittstellen stehen als Messeingänge zur Verfügung.

Analyse- und Simulations-Software NetHawk™

Der STM-1-Adapter kann bis zu drei mal kaskadiert werden. Er besitzt dann in Summe neun Schnittstellen für STM-1 optisch, wovon eine vom PC für die Analyse benötigt wird und STM-1 damit bis zu acht mal mit jeweils 155 Mbit/s an das Messobjekt angeschlossen werden kann.

Der STM-1-Adapter G3 kann bis zu 64 ATM-Kanäle mit verschiedenen VPI/VCI-Adressen für UNI und NNI simultan analysieren; die PDU-Typen AAL0, AAL2 und AAL5 werden unterstützt. Die Auswertung erfolgt nach dem 3GPP-Standard und – für die Signalisierung – nach SSCOP, MTP3B, AAL2, SCCP, B-ISDN, UNI 3,1 und 4.0.

3G-Adapter-Karten für E1 und STM-1 mit PC-bus

Für den Laptop-Einsatz mit einer üblichen N2-Karte, die für die Bitraten E1, T1 und JT1 geeignet ist, genügt die 3G-Analyse-Software, um bei 2 Mbit/s mit ATM messen zu können.

Mit der neuen N3-Karte ist es dann möglich, am Laptop beide Schnittstellen, E1 elektrisch und STM-1 optisch, zu analysieren. Der optische Anschluss erfolgt über SC-Stecker für Uplink und Downlink einer 155 Mbit/s-ATM-Strecke.

GSM-Simulator

- MSC/A
- Simuliert MSC und VLR in Richtung BSS (BSC und BTS)
- A_{bis}-Schnittstelle
- Test von BSS und Mobiles
- Max. 30 Sprechverbindungen innerhalb eines BSS-Gebietes
- Max. acht Sprechverbindungen zwischen zwei BSS

- BSC/A_{bis}
- Simulation von BSC/MSC/VLR in Richtung BTS
- A_{bis}-Schnittstelle
- optional GPRS
- Test von BTS und Mobiles
- Max. 25 simultane Gespräche

Unterstützte GSM-Prozeduren

- Location Updating
- Verbindungsaufbau und -abbau
- Mobile abgehend
- Mobile ankommend
- Zwischen Mobiles
- Emergency Call Setup
- Handover
- Innerhalb eines BTS-Gebietes
- Zwischen BTS's
- Senden von MT point-to-point SMS
- Empfangen von MO point-to-point SMS
- SMS Cell Broadcast
- Sprechverbindung

RNC-Simulator

Der RNC-Simulator ist ein Funktionstester für die UMTS-Basisstation und wird über die Iub-Schnittstelle betrieben. Die Software kann mit der N2-Karte (E1, T1, J1) oder N3-Karte (STM-1) für den mobilen Einsatz und mit dem STM-1-Adapter G3 für den stationären Einsatz genutzt werden.

Der Simulator initialisiert die Basisstation, generiert die Signalisierung, baut Verbindungen auf und ab und ermöglicht die Kontrolle des Protokolls. Er enthält die ATM spezifischen Protokolle AAL0, AAL2, AAL5 und SSCOP.

V5-Zubringer-Netze (LAN, WAN, WLL, Bündelfunk)

Hauptanwendungsgebiete

Die NetHawk™-Simulatoren und -Analyse-Software für V5-Netze sind für folgende typische Anwendungen konzipiert:

- Wireless Lokal Loop (WLL) in GSM und DECT
- Zugangskontrolle zum öffentlichen Festnetz
- Kabel-TV-Betreiber, Energieversorger und Verkehrsunternehmen als Anbieter für Telefondienste
- Abnahmemessungen für die Zulassung zum öffentlichen Netz

V5-Analysator

Der NetHawk™ V5-Analysator ist ein Protokollanalysator auf PC-Basis für das Überwachen und Analysieren der Signalprotokolle von V5.1- und V5.2-Netzen. Die wichtigsten Eigenschaften sind:

- Unterstützung von ISDN über V5
- Unterstützung von ISDN Supplementary Services
- Analyse von bis zu sechzehn verschiedenen PCM-Zeitschlitten

V5-Simulator auf PC-Basis

- Simulation von
- LE-Funktionen in Richtung AN
- AN-Funktionen in Richtung LE
- Unterstützung von V5.1 und V5.2
- Max. sechs Zeitschlitten für die Signalisierung
- Max. 60 Sprechverbindungen gleichzeitig

Analyse- und Simulations-Software NetHawk™

Festnetze

SS7-Analysator

Der SS7-Analysator ist ein Protokoll-Analysator auf PC-Basis für die Überwachung und die Analyse aller SS7-Signalprotokolle im Festnetz. Seine wichtigsten Eigenschaften sind:

- Unterstützung verschiedener nationaler ISUP- und TUP-Protokolle
- Analyse von bis zu sechzehn PCM-Zeitschlitzten

ISDN-PRI-Analysator

Der ISDN-PRI-Analysator mit PC-Karte ist ein Protokoll-Analysator für die Überwachung und die Analyse an der S_{2M}-Schnittstelle. Die wichtigsten Eigenschaften sind:

- Analyse von bis zu sechzehn PCM-Zeitschlitzten
- Unterstützung von ISDN Supplementary Services

Server

Eigenschaften

NetHawk™-Server erlauben die Anwendung von PC-Programmen über eine flexible TCP/IP-Schnittstelle in Telekommunikationssystemen. In der Produktentwicklung bewähren sie sich als zuverlässige Bestandteile von automatischen Testsystemen. Dienstleister minimieren damit ihre Time-to-market bei PC-basierenden Telekommunikationsdiensten, weil sie die Entwicklung von höheren Layern in effektiven Workstation-Umgebungen erlauben. Außerdem können sie als stabile Link Layer Interfaces in Telekommunikationsnetzen eingesetzt werden.

Überblick

Server	Max. Kanäle	Max. Zeitschlitz	Max. logische Verbindungen	Monitoring (Option)
G703	4	12	12	V5, GSM, ISDN
MTP3/MTP3b	4/4VCI	4	4	GSM, SS7, SAAL
LAPD PRI	4	12	12	GSM, ISDN
LAPV 5	4	12	12	V5
Frame Relay	4	31	12 LAPF	GSM, GPRS
SAAL/UNI	1 STM-1	14 links	22 AAL2	SSCOP/FP

Die Anzahl der unterstützten Kanäle kann mit einer zweiten Einsteckkarte verdoppelt werden.

Der Frame Relay Server für GPRS ist Hyperchannel fähig. Er unterstützt bis zu zwölf Verbindungen mit je 64 kbit/s oder entsprechend eine Verbindung mit 1984 kbit/s mit der Belegung sämtlicher Zeitschlitzte außer dem Zeitschlitz 0.

Der SAAL-Server stellt eine ATM/UNI-Schnittstelle auf STM-1-Basis zur Verfügung und beinhaltet die Umwandlung (SAR) der Nutzdaten in ATM-Zellströme und umgekehrt. Ein AMR-Koder gestattet die Sprachwandlung für UMTS mit der Eigenschaft, bei Stillzeiten keinerlei Aus-sendung zu erlauben.

Die **Produktpalette NetHawk** ergänzt die hochfrequenten GSM-Prüfsysteme von Rohde&Schwarz auf der leitungsgebundenen Seite mit detaillierter Protokollanalyse und Simulation der A-, A_{bis}- aber auch der GPRS- und

UMTS-Schnittstellen zum Festnetz. Auf dieser Basis werden Systeme zur umfassenden Endprüfung von Basisstationen geliefert. Die große Akzeptanz von NetHawk beruht auf dessen frühzeitiger Verfügbarkeit als Mess-

mittel und Simulationswerkzeug. Neue Techniken wie GPRS und UMTS der dritten Generation benötigen lange vor deren Inbetriebnahme NetHawk für Entwicklung und Fertigung.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universelle HF-Abschirmkammer mit Funkgeräteantennenkoppler CTD-Z10



Foto 42167

Störungsfreier Test von Mobiltelefonen für alle zellularen Netze; einfaches Ankoppeln im 900-MHz-Band

Kurzbeschreibung

Jeder, der Mobiltelefone testet, kennt die Probleme: Woher den passenden HF-Adapter nehmen? Was tun, um störende, die Messung verfälschende Fremdeinstrahlungen fernzuhalten? Die CTD-Z10, bestehend aus Koppler und Schirmkoffer, ist die Antwort auf beide Fragen. Im 900-MHz-Band kann als Alternative zur

Ankopplung über unterschiedliche herstellereigene Adapter die HF-Verbindung zwischen Funktelefon und Messplatz über einen einzigen universellen Antennenkoppler erfolgen. Darüber hinaus sorgt der Schirmkoffer 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 seinen guten Schirmeigenschaften sowohl bei 900 MHz als auch in allen anderen Frequenzbändern des zellularen Mobilfunks ist die CTD-Z10 das ideale Zubehör für alle digitalen und analogen Funkmessplätze von Rohde & Schwarz.

Der Schirmkoffer der CTD-Z10 bietet ausreichenden Platz zur Aufnahme aller gängigen analogen und digitalen Mobiltelefone. Die Antenne des zu testenden Geräts wird über eine Federklemmung mit dem Koppler verbunden, der zur Erzielung reproduzierbarer Ergebnisse an einer bestimmten Stelle des Kofferbodens fixierbar ist. Durch Testmessungen lassen sich funkgerätespezifische Dämpfungsfaktoren ermitteln.

Alternativ zum mitgelieferten Antennenkoppler können die Mobiltelefone auch über herstellereigene Koppler oder Kabel mit Steckverbindung angeschlossen werden.

Technische Kurzdaten

Schirmkoffer

Schirmdämpfung in allen Bändern des zellularen Mobilfunks
Material

>50 dB
Aluminium, innen schaumstoffgepolstert

HF-Anschluss

N-Buchse (Anschlusskabel im Lieferumfang enthalten)

Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

4810 mm x 325 mm x 145 mm
3,4 kg

Antennenkoppler

Frequenzbereich
Koppeldämpfung

900-MHz-Band
typ. 6 dB

Mech. Verbindung Telefon-Koppler
Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

Antennenklemmung
170 mm x 80 mm x 60 mm
0,3 kg

Bestellangaben

Universelle HF-Abschirmkammer mit Funkgeräteantennenkoppler

CTD-Z10

1084.0003.02

Lieferumfang

Schirmkoffer, Antennenkoppler, Kabel zur internen Verbindung Koppler – Schirmkoffer, Kabel zur externen Verbindung Schirmkoffer – Messplatz, Bedienungshandbuch



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kurzbeschreibung

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

Antennenkoppler CTS-Z10 und Abschirmkammer CTS-Z12 sind die Antwort auf diese Fragen. Als Alternative zur Ankopplung über unterschiedliche herstellereigenspezifische Adapter kann die HF-Verbindung zwischen Funktelefon und Messplatz über einen ein-

zigen universellen Antennenkoppler erfolgen. Die Abschirmkammer 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 seinen guten HF-Eigenschaften in allen GSM-Bändern sind CTS-Z10 und CTS-Z12 das ideale Zubehör nicht nur für den Digital Radio Tester CTS, sondern für alle digitalen und analogen Funkmessplätze von Rohde & Schwarz.

Der Antennenkoppler CTS-Z10 und die Abschirmkammer CTS-Z12 bieten 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

Antennenkoppler CTS-Z10

Frequenzbereich	900-MHz-, 1800-MHz- und 1900-MHz-GSM-Band
Koppeldämpfung	typ. 10 dB im 900-MHz-Band, typ. 20 dB im 1800-MHz-Band, typ. 25 dB im 1900-MHz-Band
HF-Anschluss	SMA-Buchse am Koppler, Anschlusskabel mit N-Stecker im Lieferumfang enthalten
Mechanische Verbindung	Halter mit Federklemmung
Abmessungen (B x H x T)	264 mm x 170 mm x 85 mm
Gewicht	0,8 kg

Universelle HF-Abschirmkammer CTS-Z12

Frequenzbereich	bis 2 GHz
Schirmdämpfung	≥35 dB
Material	Aluminium, innen schaumstoffgepolstert

Anschlüsse	Öffnung für SMA-Buchse des Kopplers, 25poliger Stecker mit durchgeführten Kontakten
Abmessungen (B x H x T)	319 mm x 202 mm x 200 mm
Gewicht	2,7 kg

Bestellangaben

Antennenkoppler		
900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz	CTS-Z10	1079.1240.02
Lieferumfang	Antennenkoppler, Verbindungskabel zwischen Koppler und Messplatz, Beschreibung	
HF-Abschirmkammer	CTS-Z12	1079.1470.02

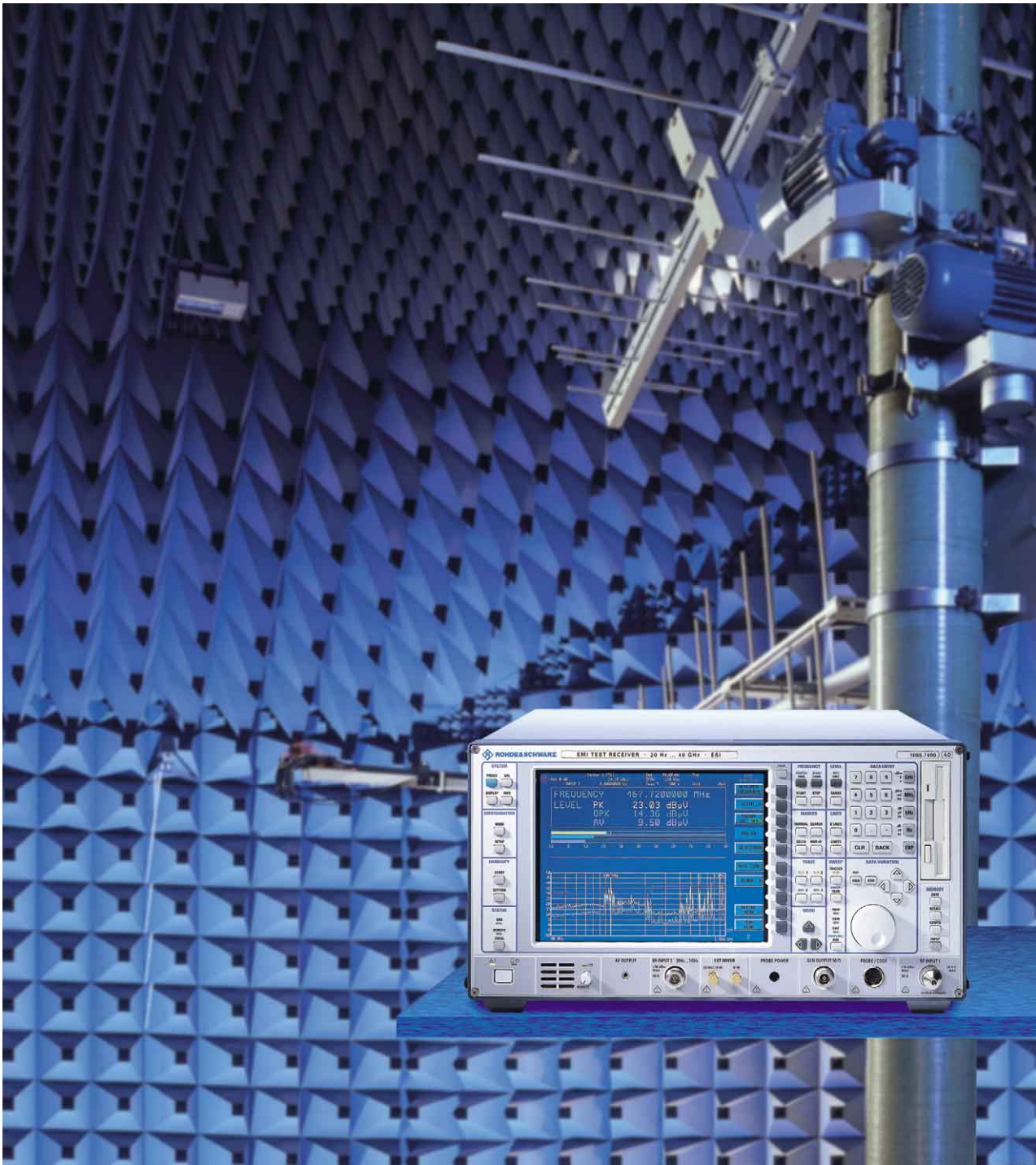


Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Normenkonforme Funkstörmessungen bis 40 GHz mit EMI-Messempfänger ESI (Foto 43176-5)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Inhaltsübersicht Kapitel 2

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Themaeführung			68
Ausstattung für normenspezifische Störmessungen			72
Störmessempfänger			
(9) 150 kHz...1 (2,5) GHz	ESPC	Emissionstests, EMV-gerechtes Entwickeln und Produzieren	74
9 kHz...2,75 GHz	ESCS30	Kompakter, normenkonformer Funkstörmessempfänger	76
9 kHz...30 MHz 20 MHz...1 GHz	ESHS 10 ESVS 10	Kabel-, Messplatzdämpfungs- und Entstörfiltermessungen mit Spektrumdarstellung sowie ZF-Analysen	78
20 Hz...7/26,5/40 GHz	ESI 7/26/40	EMI-Messempfänger und Spektrumanalysator in einem. Störmessungen kommerziell/militärisch, Spektrum-/Netzwerkanalysen in verschiedenen Frequenzbereichen	82
Nutzsignal-Messempfänger			
9 kHz ... 2,75 GHz	ESVN40	Funküberwachung, Funknetzplanung und zivile Funkstörmessungen in unterschiedlichen Frequenzbereichen Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen	87
Versorgungs-Messempfänger			
20 MHz...1 (2,05) GHz	ESVB 22	Feldstärkemessung von DAB-/DVB-Netzen	91
20 MHz...1 (2,05) GHz	ESVD	Feldstärkemessung von Mobilfunknetzen (GSM)	93
EMV-Messsoftware			
	ES-K1	für ESPC, ESCS, ESHS, ESVS, ESS, ESI, ESAI, ESBI, ESMI, ESH3, ESVP	95
	ESxS-K1	für ESHS, ESVS, ESS, ESVD, ESVB, ESN, ESVN20/30/40	97
EMV-Messkomponenten und Ergänzungen			
Absorptions-Messwandlerzangen, Ferritzange	MDS-21, MDS-22, EZ-24		98
Dreifachrahmen-Antenne	HM020		100
Tempest-Antennen	AM524, HM525		101
Geschirmte kalibrierte Messspule	HZ-10		102
Sondensätze (E- und H-Nahfeld)	HZ-11, HZ-14		103
Präzisions-Halbwellen-Dipolsätze	HZ-12, HZ-13		104
Aktive Dipolantennen	HE202, HE302		105
HF-Antennen; Netzgerät (zur Fernspeisung)	HFH 2-Z2/-Z4/-Z6, HZ-9		106
VHF-, UHF- und SHF-Antennen	HK 116, HL 223, HL023A1, HL025, HL040, HL562, HF906		107
Breitband-Dipol, Stative, Mast (manuell)	HUF-Z1, HFU-Z, HZ-1		110
V-Netznachbildungen	ESH2-Z5, ESH3-Z5, ESH3-Z6, ENV4200		111
Kopplungsnetzwerke	ENY22, ENY41		113
Antennen-Impedanzkonverter, Stromwandler	EZ-12, EZ-17		115
150-kHz-Hochpass	EZ-25		116
Stromwandler, Impulsbegrenzer, Dämpfungsglied	ESV-Z1, ESH3-Z2		117
VHF-Vorverstärker	ESV-Z3		118
Tastköpfe, Vorsteckteile und HF-Kabel	ESH-Z2/-Z3, ESH2Z31, HFU..., HZ3, HZ4		119
Testsysteme, ergänzende Geräte in anderen Kapiteln			
EMV-, EMI-, EMS-Testsystem-Familien	TS997..., TS998...		381
Feldstärkemesssysteme	TS995...		369
Signalgeneratoren	SM...		235





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themaeführung

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, 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 Störquelle, die im zivilen (kommerziellen) Bereich immer der Mensch als Rundfunkhörer oder Fernsehzuschauer ist. Das hat zur Folge, dass alle Messempfänger für kommerzielle Funkstörmessungen so reagieren müssen 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 Störquelle 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 müssen geeignete Kontrollgeräte vorgesehen werden, die bisher nicht in Normen festgelegt sind. In vielen Fällen werden

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 (ES-K1 und ESxS-K1 für Emissionsmessungen und EMS-K1 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 ESPC, ESHS, ESVS, ESCS und ESI 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 neben Messempfängern für den Frequenzbereich von 20 Hz bis 40 GHz das



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themaeführung

für EMI-Messungen notwendige Zubehör. Im Bereich von 9 kHz bis 2,75 GHz stehen insgesamt vier verschiedene Empfänger der Typen ESHS, ESVS, ESCS und ESPC zur Verfügung. Der Frequenzbereich der Geräte ESI beginnt dagegen schon bei 20 Hz und endet bei 7, 26,5 bzw. 40 GHz. Damit ist für jede Anforderung das optimale Gerät verfügbar, beginnend mit dem ESPC für entwicklungsbegleitende Diagnose- und Vormessungen bis hin zur High-End-Lösung mit dem ESI.

Für die Funkstörspannungsmessung auf Stromversorgungsleitungen im Frequenzbereich von 9 kHz bis 30 MHz sind sogenannte Netznachbildungen als Koppelnetze 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. Fernsteuerbare Antennenmaste und Drehtische für den Prüfling vervollständigen das Angebot.

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 stets 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, 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.

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, hier 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; bei entsprechendem Interesse auch im Haus des Kunden.

EMV-Gesetze und -Normen

Für den EWR 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



Themaeführung

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 12/2000)

Fachgrundnormen – Störaussendung

- EN50081-1
Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe
- EN50081-2
Industriebereich

Fachgrundnormen – Störfestigkeit

- EN50082-1
Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe
- EN50082-2
Industriebereich

Produktfamiliennormen und Produktnormen für Niederfrequenzstörungen

- EN61000-3-2
EMV Teil 2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme
- EN61000-3-3
EMV Teil 3: Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker

Produktfamiliennormen für Hochfrequenzstörungen

- EN55011
ISM-Geräte
- EN55013
Ton- und Fernsehgrundfunkempfänger (mit Ergänzung A12)

- EN55014
Elektrische Betriebsmittel und Anlagen (Haushaltsgeräte und Elektrowerkzeuge)
- EN55015
Elektrische Betriebsmittel und Anlagen (Beleuchtungseinrichtungen)
- EN55022
Informationstechnische Einrichtungen
- EN55103-1
Audio- und Videoeinrichtungen

Produktnormen für Störfestigkeit

- EN55020
Ton- und Fernsehgrundfunkempfänger
- EN55014-2
Haushaltsgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliches
- EN61547
Beleuchtungseinrichtungen; Störfestigkeitsanforderungen
- EN55024
Informationstechnische Einrichtungen
- EN55103-2
Audio- und Videoeinrichtungen

Sondernorm für Störungen von Signalen in Übertragungsnetzen

- EN50065-1
Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Frequenzbänder und EMV (mit Ergänzung A1)

Produktnormen, die Anforderungen an die EMV enthalten

- EN50083-2
Kabelverteilsysteme für Fernseh- und Tonsignale
- EN50090
Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude (ESHG)
- EN50091-2
Unterbrechungsfreie Stromversorgung, EMV-Anforderungen

- EN50130-4
Alarmanlagen
- EN50148
Elektronische Fahrpreisanzeiger
- EN50199
Lichtbogenschweißeinrichtungen
- EN50227
Näherungssensoren
- EN50263
Messrelais
- EN50270
Gasdetektoren
- EN60204-31
Nähmaschinen
- EN60521, EN60687, EN61036
Verschiedene elektronische Wirkverbrauchsähler
- EN60601-1-2
Medizinische elektrische Geräte, allgemeine Festlegungen für die Sicherheit, EMV-Anforderungen und Prüfungen
- EN60669-2-x
Elektronische Schalter für Haushalt und ähnliches
- EN60687
Elektronische Wechselstrom-Wirkverbrauchsähler der Klassen 0,2 S und 0,5 S
- EN60870-2-1
Fernwirkrichtungen und -systeme
- EN60945
Navigationsgeräte für die Seeschifffahrt, Allgemeine Anforderungen; Prüfverfahren und -ergebnisse
- EN60947-1
Niederspannungs-Schaltgeräte; Teil 100: Allgemeine Festlegungen
- EN61036
Elektronische Wechselstrom-Wirkverbrauchsähler der Klassen 1 und 2
- EN61037
Elektronische Rundsteuerempfänger für Tarif- und Laststeuerung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themaeführung

- EN61038
Schaltuhren für Tarif- und Laststeuerung
- EN61131-2
Speicherprogrammierbare Steuerungen
- EN61800-3
Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe
- EN12016
Aufzüge und Rolltreppen, Störfestigkeit
- EN ISO 14982
Land- und Forstwirtschaftliche Maschinen

EMV-Normen für Funk- und Telekommunikationseinrichtungen

Hierzu gehören die von ETSI stammenden Normen ETS30x xxx und EN30x xxx, z. B. ETS300 086 Mobiler Landfunk. Bisher sind davon 48 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 oder Sendefunkgeräten verschiedene Wege vor, im ersten Fall auch noch 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





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger ESPC

(9) 150 kHz...1 (2,5) GHz

EMV-gerechtes Entwickeln und Fertigen

Kurzbeschreibung

Der EMI-Precertification-Messempfänger ESPC wurde aus den verschiedenen Full-Compliance-Empfängermodellen von Rohde&Schwarz abgeleitet und eröffnet vielseitige Applikationen im EMI-Precompliance-Bereich. Er repräsentiert eine kostengünstige Lösung für Emissions-tests in allen Entwicklungs- und Produktionsphasen elektrotechnischer Erzeugnisse. Unter dem Aspekt „CE-Zeichen“ findet dieser Messempfänger überall dort seine Anwendung, wo im Vorfeld von Abnahmemessungen EMI-Tests notwendig werden, um anschließend mit geringstem Risiko und minimalem Zeiteinsatz den Full-Compliance-Test erfolgreich zu bestehen.

Ausgestattet mit einer Vorselektion können Messungen von Störungen mit Puls-wiederhol frequenzen (PRF) bis zu 10 Hz herab exakt nach CISPR 16-1 durchgeführt werden.

Der ESPC bietet eine kompakte und wirtschaftliche Lösung besonders für

- entwicklungsbegleitende EMI-Diagnosemessungen,
- Vor- und Nachqualifizierungstests,
- Produktionstests

Aufgrund steigender Anzahl und höherer Frequenzen der Mobilfunkdienste ist häufig auch der Bereich von Nutz- und Störemissionen bis 2,5 GHz zu untersuchen.



Foto 42091

Der ESPC bietet dazu die Option Frequenzbereichserweiterung bis 2,5 GHz, die sich auch nachrüsten lässt.

Hauptmerkmale

- Korrekte Störbewertung nach CISPR 16-1 bis zu 10 Hz Puls-wiederhol frequenz
- Integrierte Vorselektion
- Für alle kommerziellen EMI-Normen wie CISPR, EN, ETS, FCC und ANSI C63.4, VCCI sowie VDE
- Paralleldetektoren für Mittelwert-, Spitzenwert- und Quasispitzenwert-Anzeige
- Automatische Übersteuerungs-erkennung
- Automatische Kalibrierung der Pegelanzeige
- Messung von Spannung, Feldstärke, Strom und spektraler Impulsdichte mit vollständiger Einheitenanzeige
- Automatische Berücksichtigung von frequenzabhängigen Wandlungsmaßen
- Einfache Anwendung durch interne Makro-Funktionen
- Batteriebetrieb intern und extern

- EMI-Software unter Windows im Lieferumfang enthalten

Bedienung

Auch Nicht-EMI-Spezialisten können komplette Messabläufe leicht bedienen und durchführen. Auf Knopfdruck startet der ESPC als Stand-alone-Gerät

- Störspannungstests,
- Störleistungstests,
- Störfeldstärketests.

Ein umfassender Testbericht kann über Drucker oder Plotter erstellt werden. Der Report beinhaltet Kommentar und Beschreibung, Messempfängereinstellungen, Grafiken und Endergebnisse.

Noch komfortablere EMI-Messungen mit externem Rechner

Die im Lieferumfang des ESPC enthaltene Windows-Software ESPC-K1 unterstützt EMI-Messungen nach kommerziellen Normen. Mit ihr werden die Ergebnisse in Grafik- und Listenform am Bildschirm eines PC dargestellt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Frequenzbereich

Untere Grenze 150 kHz (optional 9 kHz, ESPC-B2)
 Obere Grenze 1000 MHz (optional 2,500 GHz, ESPC-B3)
 Frequenzeinstellung (umschaltbar) in 10-Hz-, 100-Hz- und 100-kHz-Schritten oder frei wählbar für HF-Analyse
 automatischer Ablauf 8stellige LC-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, abschaltbar
 Anzeige bis 1000 MHz: 10 Hz
 Auflösung ab 1000 MHz: 100 Hz
 Frequenzabweichung $<3 \cdot 10^{-6}$, nach 30 min Aufheizzeit

HF-Eingang

Welligkeitsfaktor (VSWR), $f_c < 1$ GHz $R_0 = 50 \Omega$, N-Buchse
 1,5 bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung
 <2 bei 0 dB HF-Dämpfung
 HF-Eichleitung 0 dB...70 dB, 10-dB-Schritte
 Vorselektion 9 kHz...1000 MHz 2 fest abgestimmte, 6 mitlaufende Filter
 1000...2500 MHz 2 mitlaufende Filter
 Maximaler Eingangspegel (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)
 Sinusförmige Wechselspannung 130 dB μ V (entspr. 1 W)
 Maximale Impulsspannung 150 V
 Maximale Impulsenergie (10 ms) 10 mWs

Störfestigkeit, $f < 1000$ MHz

Spiegelfrequenz 1. und 2. ZF 70 dB
 ZF-Störfestigkeit 70 dB

ZF-Bandbreiten

Nominalbandbreite	-3 dB	-6 dB
200 Hz ¹⁾ (mit Option ESPC-B2)	180 Hz	200 Hz
10 kHz ¹⁾	7 kHz	9,5 kHz
120 kHz ¹⁾	90 kHz	120 kHz

Eigenrauschanzeige, Mittelwert

9 kHz...3 MHz, B=200 Hz typ. +10...-28 dB μ V
 f > 3 MHz, B=200 Hz/10/120 kHz typ. -28/-12/-2 dB μ V

Spannungsmessbereich

Untere Grenze (Zusatzfehler durch internes Rauschen <1 dB)
 Mittelwertanzeige (AV), f > 3 MHz
 B = 200 Hz/10/120 kHz
 Obere Grenze AV, PK, QP -24/-8/+2 dB μ V
 130 dB μ V (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)

Pegelanzeige

Digital in dB μ V, dB μ A, dBm, dB (μ V/m), dB (μ A/m), dBpW, 3stellige LC-Anzeige, Auflösung 0,1 dB
 mit Drehspulinstrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters mit digitaler Anzeige des unteren Bereichsendes
 30 dB, 60 dB
 durch Pegeldetektoren im HF- und ZF-Signalzweig
 Detektoren Mittelwert (AV), Peak (PK), Quasi-Peak (QP) (2 Detektoren gleichzeitig einschaltbar)
 Messzeiten 1 ms...100 s (Stufung 1/2/5)

Fehlergrenze

Mittelwertanzeige
 9 kHz...1000 MHz $\leq 1,5$ dB, typ. 1 dB
 1000...2500 MHz (optional) typ. 1 dB
 Quasi-Peak-Anzeige gemäß CISPR 16, ≥ 10 Hz Pulsfolgefrequenz

Demodulationsarten

AM, FM, A0 (Schwebungsnul), interner Lautsprecher, Kopfhöreranschluss mit Drehknopf einstellbar

Datum, Uhrzeit

interner Uhrenbaustein

Interner Speicher

Transducer 22 Transducerfaktoren mit bis zu 50 Stützstellen, nichtflüchtig, kombinierbar
 Grenzwertlinien 22 Grenzwertlinien mit bis zu 50 Stützstellen, nichtflüchtig
 Geräteeinstellungen 9 komplette Einstellungen, nichtflüchtig

Automatische Abläufe

Frequenzablauf (Scan) definierbar mit Start-, Stoppfrequenz und Schrittweite, max. 5 Bereiche mit individuellen Einstellungen
 automatische Messung auf max. 400 Frequenzen
 Funkstörspannungsmessung steuert automatisch Netznachbildungen, Maximalwertermittlung in bis zu 400 Teilbereichen, Prüfung auf Grenzwertüberschreitung
 Funkstörleistungsmessung interaktiver Ablauf mit MDS-Zangen, Maximalwertermittlung in bis zu 400 Teilbereichen, Prüfung auf Grenzwertüberschreitung
 Funkstörfeldstärkemessung interaktiver Ablauf mit automatischer Antennenumschaltung, Maximalwertermittlung in bis zu 400 Teilbereichen, Prüfung auf Grenzwertüberschreitung

Anschlüsse und Schnittstellen

Fernsteuerung IEC 625-2 (IEEE 488.2)
 Plotter über IEC-Bus-Schnittstelle
 Druckeranschluss Centronics
 Versorgungs- und Codieranschluss 12polige Tuchelbuchse (Antennen usw.)
 NF-Ausgang Klinkebuchse JK34, Pegel einstellbar
 ZF 10,7 MHz $R_i = 50 \Omega$, BNC-Buchse
 User Port 25polige Cannon-Buchse zur Steuerung von Netznachbildungen (Phasenumschaltung) und Antennen
 Tastaturanschluss 5polige Buchse für MF2-Tastatur
 Referenzeingang BNC-Buchse, 10 MHz, >1 V
 Externe Batterie 3poliger Rundstecker
 Erforderliche Spannung 11 V...33 V (Einschaltspannung >12 V)

Allgemeine Daten

Stromversorgung Netz 100/120/240 V $\pm 10\%$, 230 V +6/-10%, 47...420 Hz (80 VA)
 11 V...33 V
 Batterie (extern) 435 mm x 236 mm x 350 mm; 17 kg
 Abmessungen (B x H x T); Gewicht

Bestellangaben

EMI-Messempfänger

Mitgeliefertes Zubehör ESPC 1082.8007.10
 Windows-Software ESPC-K1, Netzkabel, Stecker für externe Batterie, Betriebs- handbuch
 Für die mitgelieferte Software ESPC-K1 erforderliche Rechnerkonfiguration
 Windows 3.1/95/98/NT4.0; IBM-AT-kompatibler Rechner ab 486 oder höher, min. 8 MB RAM; IEC-Bus-Schnittstelle mit Windows-Treiber von National Instr.

Optionen

Interne Batterieversorgung mit automatischer Aufladung	ESPC-B1	1082.9503.02
Frequenzerweiterung 9 kHz...150 kHz und ZF-Bandbreite 200 Hz	ESPC-B2	1082.9555.02
Frequenzerweiterung 1000 MHz...2500 MHz	ESPC-B3	1082.9603.02

1) Toleranzen nach CISPR 16-1.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempefänger ESCS30

9 kHz ... 2750 MHz

**Kompakter, normenkonformer
Funkstörmessempefänger**

Kurzbeschreibung

Der Funkstörmessempefänger ESCS30 dient zur Messung elektromagnetischer Störaussendungen nach allen zivilen Normen und vereint in sich drei Gerätetypen:

- den portablen, handabstimmbaren Messempefänger mit eingebauter Batterie,
- den automatischen Messempefänger, der selbstständig Messaufgaben erledigt und Protokolle erstellt,
- den systemfähigen Messempefänger mit IEC-Bus-Schnittstelle und EMI-Software-Paketen unter Windows.

Die Zahl der notwendigen Messungen zur Sicherung der elektromagnetischen Verträglichkeit nimmt ständig zu und wird in vielen Ländern per Gesetz bestimmt. Der ESCS30 reduziert den Messaufwand dank „eingebauter Intelligenz“ ganz erheblich. 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

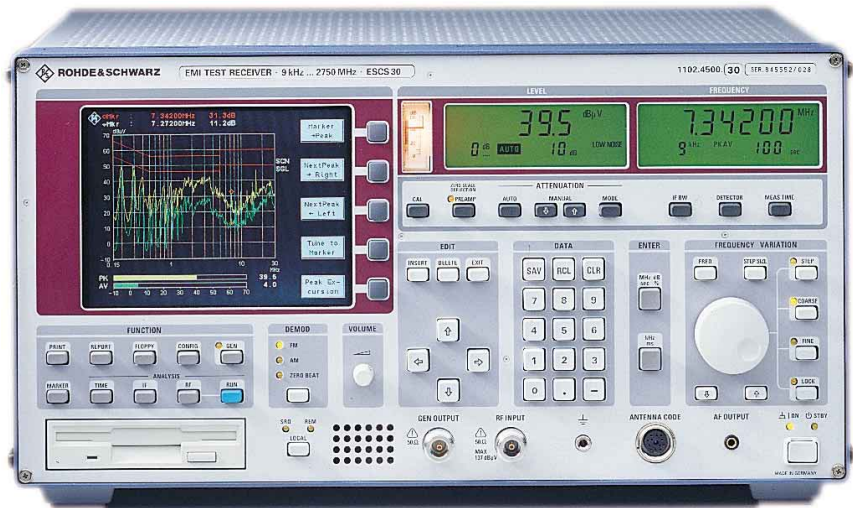


Foto 42987-1

nicht relevante Bereiche mit niedrigen Emissionspegeln unnötig aufgewendet würde.

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

- Störspannungstests,
- Störleistungstests und
- Störfeldstärke-tests.

Hauptmerkmale

- Korrekte Störbewertung nach CISPR 16-1 und VDE 0876
- Integrierte Vorselektion
- Pegelmessbereich $-38...+137$ dB μ V
- 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
- Batteriebetrieb

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 und maximaler Geschwindigkeit
 - Scan: mit automatischer Dämpfungseinstellung und wählbarer Schrittweite
 - Channel: über bis zu 400 vorgebbare Frequenzen



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
- Speicherung der Messergebnisse und Protokolle als HPGL-File
- 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 ESCS-B6)

HF-Eingang	R _e = 50 Ω, N-Buchse
VSWR, f <1000 MHz	<1,2 bei >10 dB HF-Dämpfung
f >1000 MHz	typ. 1,5 bei >10 dB HF-Dämpfung
HF-Eichleitung	0 dB...60 dB, 5-dB-Schritte
Vorverstärker	10 dB Verstärkung
Max. Eingangsspegel (HF-Dämpfung >10 dB)	
Gleichspannung	7 V
sinusförmige Wechsellspannung	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
1000...2750 MHz	

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

Rauschanzeige (Mittelwert)

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

Dynamikbereich

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

Pegelanzeige

digital	in dBµV, dBµA, dBm, dBµV/m, dBµA/m, dBpW, dBpT
Anzeige analog	3½stellig, LCD, Auflösung 0,1 dB mit Instrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters, digitale Anzeige des unteren Bereichsendes
Bargraph-Anzeige Arbeitsbereich	horizontale Balken; Auflösung 0,1 dB 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 (typ. 0,5 dB)
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 bis 10000 s
Minimale Auflösung (X-Achse)	100 µs
Pegeldarstellbereich (Y-Achse)	10 dB...200 dB, Autoscale-Funktion

ZF-Spektrumanalyse (Option 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
Datum, Uhrzeit

AM, FM, A0 (Schweflungsnull)
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
mit ESCS-B1 und 3 x ESCS-B2	22,9 kg

Bestellangaben

Messem Empfänger	ESCS 30	1102.4500.30
-------------------------	---------	--------------

Optionen

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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger ESHS 10 und ESVS 10

ESHS 10: 9 kHz...30 MHz

ESVS 10: 20 MHz...1000 MHz

Messempfänger für kommerzielle Funkstörmessungen

ESHS 10 (Foto 42407)

Kurzbeschreibung

Die Empfänger ESHS 10 und ESVS 10 dienen zur Messung der elektromagnetischen Störaussendung nach kommerziellen Normen:

- CISPR 16, VDE0876 und ANSI C63.2
- EN55011 bis 55022, ETS, FCC, VCCI und VDE 0871 bis 0879 und ANSI C63.4

Anwendungsbereich

Die Geräte sind für Einsatzfälle mit Routinecharakter im Rahmen industrieller Aufgaben bei Entwicklungs- und Abnahmetests nach kommerziellen Normen prädestiniert. Durch netzunabhängigen Akkubetrieb sind sie auch für mobile Anwendungen bei EMV-Dienstleistern, Testhäusern und TÜV-Stellen geeignet.

Hauptmerkmale

Überlegene Schaltungstechnik

- Hohe Messgenauigkeit, Fehlergrenze typ. 0,5 dB
- Große Messdynamik, typisches Rauschmaß 7 dB mit Vorverstärker, Interceptpunkt dritter Ordnung 20 dBm (ohne Vorverstärker)
- Eichteiler mit hoher Impulsbelastbarkeit, in 10-dB-Schritten von 0 bis 120 dB schaltbar



- Hoher Vorselektionsaufwand
- Hoch aussteuerfähiger, schaltbarer Vorverstärker
- Quarzstabiler, schneller Synthesizer mit hoher Auflösung, wobbelbar für schnelle Frequenzabläufe
- High-Level-Mischer mit hoher Oszillatorunterdrückung
- Gruppenlaufzeitgebbnete ZF-Filter

Demodulation

- Paralleldetektoren für Mittelwert-, Spitzenwert- und Quasi-Spitzenwertanzeige
- 60-dB-Arbeitsbereich auch bei Quasi-Spitzen- und Mittelwertanzeige
- Hochlinearer Hüllkurvendemodulator mit mehr als 70 dB Dynamik
- AM- und A0-Demodulatoren (ESVS zusätzlich FM)
- Logarithmischer Verstärker mit mehr als 70 dB Dynamik
- Spitzenwertanzeige mit automatischer Berücksichtigung der ZF-Bandbreitenkorrekturwerte zur Messung von Breitbandstörungen
- Automatisches Erkennen einer Übersteuerung im Bereich der Mischstufen und im Messkanal durch permanent aktive Spitzenwertdetektoren

Leistungsfähiges Prozessorsystem

- Manueller Betrieb oder Steuerung durch internen oder externen Rechner
- Durch Flash-EPROMs bequemer und schneller Firmware-Update per PC
- Makros für automatische und halbautomatische Messabläufe
- Automatische Kalibrierung der Pegelanzeige
- Automatische Berücksichtigung von frequenzabhängigen Wandlungsmaßen
- Volle Programmierbarkeit aller internen Funktionen über IEC-Bus
- Schnelle Messung bei externer Triggung; Ausgabe von bis zu 5000 Messwerten/s über IEC-Bus, bis zu 400 Messwerte/s inklusive Frequenzwechsel innerhalb bestimmter Frequenzbänder
- 12-bit-A/D-Wandler mit kurzer Wandlungszeit, einstellbare Messzeit von 1 ms bis 100 s
- Hohe Messgenauigkeit dank automatischer Totalkalibrierung
- Automatische Überwachung aller Synthesizerschleifen und Versorgungsspannungen während des Betriebs



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger ESHS 10 und ESVS 10

Optimale Messergebnisdarstellung und -protokollierung

- Messung von Spannung, Feldstärke, Strom und spektraler Impulsdichte mit vollständiger Einheitenangabe
- Anzeige des Messwerts analog mit Zeigerinstrument und digital mit 0,1 dB Auflösung
- Ausgabe von Messergebnissen in Form von Listen und Diagrammen auf Drucker einschließlich Grenzwertlinien

Weitere Merkmale

- Digitale Pegelanzeige am LC-Display und analoge Pegelanzeige am Drehspulinstrument unter Berücksichtigung von Messwandlern und deren Einheit
- Zahlreiche Schnittstellen zum Ansteuern oder Versorgen von Zusatzgeräten
- Neben Netzbetrieb auch Batteriebetrieb für mobilen Einsatz

Bedienung**Störfeldstärke- und Störleistungsmessung**

Bei der Lösung komplizierter EMV-Probleme ist oft die manuelle Messung die effektivste, da der Spezialist hier seine Erfahrung bei der Identifizierung von Störern einbringen kann. Die Geräte bieten

dafür die gewohnte Messempfänger-Bedienung mit Abstimmknopf, Messwertanzeige auf einem Zeigerinstrument und eingebautem Lautsprecher.

22 Grenzwertlinien und Wandlungsmaße mit bis zu je 50 Stützwerten lassen sich nichtflüchtig speichern. Durch Kombination der gespeicherten Wandlungsmaße können alle in der Praxis vorkommenden Messkonfigurationen abgedeckt werden.

Makros für teilautomatische Messabläufe (ANALYSIS OPTIONS) passen die Messempfänger an die Messkonfiguration, das Messobjekt und die Messvorschrift an. Derart vorbereitet sind folgende Abläufe durchführbar:

- Schnelle Übersichtsmessung mit Spitzen- oder Mittelwertdetektor
- Ermittlung der kritischen Frequenzen anhand der Grenzwertlinien mit Datenreduktion zur Verkürzung der Messzeit
- Nachmessung bei den kritischen Frequenzen mit Mittelwert- und/oder Quasi-Peak-Detektor
- Dokumentation der Messergebnisse auf Drucker

Die Messempfänger bieten abgestufte Wahlmöglichkeiten zwischen automatischen, halbautomatischen und anwenderkontrolliertem Messablauf. Es gibt Scan-Optionen für Vormessung, Datenreduktion und Endmessung.

Die entscheidende Rolle bei der Optimierung des Messablaufs spielt die Datenreduktion. Sie ist das Bindeglied zwischen Erfassung des Störspektrums (Vormessung) und der richtigen Bewertung mit Variation der Messparameter (Endmessung) zur Verkürzung der Messzeit. Daneben gibt es Scan-Optionen zur Berücksichtigung des Messaufbaus (Messkonfiguration), wie Messung der Funkstörspannung mit Netznachbildungen, der Funkstörleistung mit der Absorberzange und der Funkstörfeldstärke mit Antennen.

Aufbau

Der Kassettenaufbau der Messempfänger ist hochfrequenzdicht und servicefreundlich. Für geringe Eigenerwärmung sorgt ein temperaturgeregelter Lüfter mit sehr niedrigem Laufgeräusch. Mit den umfangreichen Selbsttestfunktionen ist im Servicefall die betroffene Kassette leicht identifizierbar und ohne Hilfsmittel unabhängig von den anderen Baugruppen austauschbar.

Technische Kurzdaten ESHS 10

Frequenzbereich	9 kHz ... 30 MHz
Frequenzeinstellung	in 10-Hz-, 10-kHz-Schritten oder in einer frei wählbaren Schrittweite für HF-Analyse
automatischer Ablauf	
Anzeige	7stellige LC-Anzeige
Auflösung	10 Hz
Frequenzabweichung	$<3 \cdot 10^{-6} + 30$ Hz

HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω
Welligkeitsfaktor (VSWR)	$<1,2$ bei 10 dB HF-Dämpfung, <2 bei 0 dB HF-Dämpfung

Vorverstärker	10 dB, zwischen Eingangsfilter und 1. Mischer einschaltbar
Eingangsfilter	5 fest abgestimmte Filter

Maximaler Eingangspegel (mit und ohne Vorverstärker, HF-Dämpfung ≥ 10 dB)	
Gleichspannung	7 V (entspr. 1 W)
Wechselspannung (sin)	137 dB μ V
Maximale Impulsspannung (10 μ s)	700 V
Maximale Impulsenergie (10 μ s)	100 mWs

Störfestigkeit, Nichtlinearitäten	
Spiegelfrequenzfestigkeit	
1. ZF	>90 , typ. 100 dB
2. ZF	>75 dB
ZF-Störfestigkeit	>90 , typ. 100 dB



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger ESHS 10 und ESVS 10

Intercept-Punkt d3 bei $|f_1 - f_2| > 100$ kHz

und 0 dB HF-Dämpfung	Vorverst. aus	Vorverst. ein
Pegel (f_1, f_2) am Empfänger	2x -10 dBm	2x -20 dBm
$f_E < 2$ MHz	typ. 15 dBm	typ. 0 dBm
$f_E \geq 2$ MHz	>15 dBm, typ. +20 dBm	>0 dBm, typ. +5 dBm

Interceptpunkt k2 >40 dBm >20 dBm

HF-Dichtigkeit

Spannungsanzeige bei einer Feldstärke von 10 V/m bei 0 dB HF-Dämpfung ($f \neq f_E$)	<-10 dB μ V
Zusatzfehler im CISPR-Anzeigebereich bei 10 V/m	<1 dB

ZF-Bandbreiten 200 Hz/10 kHz

Eigenrauschanzeige

Mittelwert, $B = 200$ Hz	Vorverst. aus	Vorverst. ein
$f_E = 9 \dots 50$ kHz	<-24 ... <-30 dB μ V typ. -35 dB μ V	<-30 ... <-36 dB μ V typ. -41 dB μ V
$f_E > 50$ kHz		
Mittelwert, $B = 10$ kHz		
$f_E > 50$ kHz	typ. -17 dB μ V	typ. -25 dB μ V
Spitzenwert (typ. Erhöhung gegenüber Mittelwert)	+11 dB	+11 dB
Quasi-Peak		
Band A 9...50 kHz	typ. -24 ... -30 dB μ V	typ. -30 ... -36 dB μ V
50...150 kHz	typ. -32 dB μ V	typ. -38 dB μ V
Band B (≥ 150 kHz)	typ. -13 dB μ V	typ. -19 dB μ V
PK/MHz ($B_{ZF} = 10$ kHz)	typ. 34 dB (μ V/MHz)	typ. 28 dB (μ V/MHz)

Spannungsmessbereich ($f_E > 50$ kHz)

Untere Grenze: (Zusatzabweichung durch internes Rauschen <1 dB)	Vorverst. aus	Vorverst. ein
Mittelwertanzeige (AV)		
$B_{ZF} = 200$ Hz	typ. -31 dB μ V	typ. -37 dB μ V
$B_{ZF} = 100$ kHz	typ. -13 dB μ V	typ. -20 dB μ V
Spitzenwertanzeige (PK)	+11 dB	+11 dB
$B_{ZF} = 200$ Hz	typ. -8 dB μ V	typ. -14 dB μ V
$B_{ZF} = 100$ kHz	typ. -10 dB μ V	typ. +4 dB μ V
Quasi-Peak-Anzeige (QP) nach CISPR		
Band A (25 Hz Pulsfrequenz)	typ. -30 dB μ V	typ. -36 dB μ V
Band B (100 Hz Pulsfrequenz)	typ. -11 dB μ V	typ. -17 dB μ V
Obere Grenze: AV, PK, QP	137 dB μ V (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)	
Eigenempfangsstellen	<-10 dBV (äquivalente Eing.-Spg.)	

Pegelanzeige

digital	3 1/2stellig, Auflösung 0,1 dB in dB μ V, dB μ A, dBm, dB (μ V/m) oder dB (μ A/m) mit Drehspulinstrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters bei zusätzlicher digitaler Anzeige des unteren Bereichsendes
analog	30 dB, 60 dB
Arbeitsbereiche	

Anzeigearten (Detektoren)

Mittelungs-, Halte- und Messzeiten	Mittelwert (AV), Spitzenwert (PK), Spektaldichtemessung (PK/MHz), Quasi-Peak (QP) 1 ms...100 s (Stufung 1/2/5)
------------------------------------	---

Messfehlergrenze (AV für S/N >16 dB)

Digitalanzeige <1 dB

Demodulationsarten A0 (Schwebungsnull)
A3 (für A3E-Aussendungen)

Datum, Uhrzeit interner Uhrenbaustein

Fernsteuerung nach IEC 625-2 (IEEE 488-2)
Plottersprache HP-GL

Ausgänge an der Frontplatte

Versorgungs- und Codieranschluss für Antennen usw. 12polige Tuchelbuchse
NF-Ausgang Klinkenbuchse JK34, 10 Ω

Ausgänge an der Geräterückseite

ZF 74,7 MHz (nur ESHS 10) BNC-Buchse, 50 Ω
Bandbreite (-3 dB) 2 MHz bzw. Bandbreite der Eingangsfilter
ZF 80 kHz BNC-Buchse, 50 Ω
Videoausgang (Hüllkurven-Demod.) BNC-Buchse

Schnittstellen

25polige Cannon-Buchsenleiste, enthält 6 Steuerleitungen für ein externes Gerät (z.B. Netznachbildung), Anzeigespannung mit und ohne Instrumenten-Nachbildung, Eingang für ext. Triggerung, RS-232-C-Schnittstelle für Firmware Update
Druckeranschluss Parallel-Schnittstelle
Tastaturanschluss 5polige Buchse für MF2-Tastatur

Eingänge Rückseite

Ext. Referenzfrequenz BNC-Buchse
Frequenz 5/10 MHz
Ext. Batterie 3poliger Rundstecker
erforderliche Spannung 11 V...33 V

Allgemeine Daten

Stromversorgung (Netz) 100/120/220/240 V $\pm 10\%$,
47 Hz...440 Hz
Leistungsaufnahme 50 VA
Interne Batterie 12 V, 10 Ah
Betriebszeit ca. 4 h
Externe Batterie 11 V...33 V
Stromaufnahme 24 V/12 V 1,2 A/2,3 A
Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 236 mm x 363 mm
Gewicht 18 kg (21 kg mit Batterie)

Technische Kurzdaten ESVS 10

Diese Angaben beziehen sich auf die Abweichungen zum ESHS.

Frequenzbereich	20...1000 MHz
Frequenzeinstellung mit Abstimmknopf	in 100-Hz-, 100-kHz-Schritten oder in einer frei wählbaren Schrittweite (umschaltbar) über Tastenfeld in beliebig wählbarer Schrittweite zur HF-Analyse
numerisch schrittweise automatischer Ablauf	8stellige LC-Anzeige
Anzeige	100 Hz
Auflösung	<3 · 10 ⁻⁶
Frequenzabweichung	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger ESHS 10 und ESVS 10

HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω
Welligkeitsfaktor (VSWR)	<1,2 bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung, <2 bei 0 dB HF-Dämpfung
Vorverstärker	zwischen Eingangsfilter und 1. Mischer einschaltbar
Verstärkung	10 dB
Eingangsfilter	1 fest abgestimmtes und 5 mitlaufende Filter

Maximaler Eingangspegel (mit und ohne Vorverstärker)

HF-Dämpfung ≥ 10 dB	
Gleichspannung	50 V
Wechselspannung (sin)	137 dB μ V (entspr. 1 W)
Maximale Impulsspannung	150 V
Maximale Impulsenergie (20 μ s)	10 mWs
HF-Dämpfung ≥ 10 dB (Option ESVS-B1)	
Gleichspannung	7 V
Wechselspannung (sin)	137 dB μ V (entspr. 1 W)
Maximale Impulsspannung	1500 V
Maximale Impulsenergie (10 μ s)	100 mWs

Störfestigkeit, Nichtlinearitäten

Spiegelfrequenzfestigkeit	typ. 100 dB
ZF-Störfestigkeit	>90, typ. 100 dB
Interceptpunkt d3	Vorverst. aus Vorverst. ein $P_{in}=2x$ (-10 dBm) $P_{in}=2x$ (-20 dBm)
$ f_1-f_2 \geq 5$ MHz	typ. +20 dBm typ. +10 dBm
Interceptpunkt k2	>35 dBm >25 dBm

HF-Dichtigkeit

Zwischenfrequenzen 1./2./3. ZF	1354,7/74,7/10,7 MHz
ZF-Bandbreiten	10/120 kHz

Rauschanzeige	Vorverst. aus Vorverst. ein
Mittelwert, B=10 kHz	typ. -15 dB μ V typ. -21 dB μ V
B=120 kHz	typ. -4 dB μ V typ. -10 dB μ V
Spitzenwert, B=10 kHz	typ. -4 dB μ V typ. -9 dB μ V
B=120 kHz	typ. +7 dB μ V typ. +1 dB μ V
Quasi-Peak Band C/D	typ. +2 dB μ V typ. -4 dB μ V
PK/MHz	
(Spektraldichte-Messung, $B_{ZF}=120$ kHz)	typ. 25 dB typ. 21 dB (μ V/MHz) (μ V/MHz)

Spannungsmessbereich

Untere Grenze (Zusatzabweichung durch internes Rauschen <1 dB): Mittelwertanzeige (AV)	Werte um 4 dB höher als Rauschanzeige (AV)
Spitzenwertanzeige (PK)	Werte um 27 dB höher als Rauschanzeige (PK)
Quasi-Peak-Anzeige (QP) CISPR-Band C/D (100 Hz Pulsfrequenz) Vorverstärker aus ein	<10, typ. 6 dB μ V <4, typ. 0 dB μ V
Obere Grenze: AV, PK, QP Eigenempfangsstellen	137 dB μ V (HF-Dämpfung ≥ 10 dB) <0 dB μ V (äquivalente Eing.-Spg.)

Pegelanzeige

digital	3/2stellig, Auflösung 0,1 dB in dB μ V, dB μ A, dBm, dB (μ V/m), dB (μ A/m) oder dBpW
analog	mit Drehspulinstrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters bei zusätzlicher digitaler Anzeige des unteren Bereichsendes

Anzeigarten (Detektoren)

	Mittelwert (AV), Spitzenwert (PK), Spektraldichtemessung (PK/MHz), Quasi-Peak (QP)
--	--

Messfehlergrenze (AV für S/N >16 dB)

Digitalanzeige (0°C...55°C)	≤ 1 dB
-----------------------------	-------------

Demodulationsarten	A0, A3, F3
--------------------	------------

Datum, Uhrzeit	interner Uhrenbaustein
----------------	------------------------

Fernsteuerung	nach IEC 625-2 (IEEE 488-2)
---------------	-----------------------------

Ausgänge an der Frontplatte

Versorgungs- und Codieranschluss für Antennen usw. NF-Ausgang	12polige Tuchelbuchse Klinkenbuchse JK34, 10 Ω
--	--

Ausgänge an der Geräterückseite

ZF 74,7 MHz (nur ESVS 10)	BNC-Buchse, 50 Ω
ZF 10,7 MHz	BNC-Buchse, 50 Ω
ZF 80 kHz	BNC-Buchse
Videoausgang	BNC-Buchse

Schnittstellen

25polige Cannon-Buchsenleiste, enthält 6 Steuerleitungen für ein externes Gerät (z.B. Netznachbildung), Anzeigespannung mit und ohne Instrumenten-Nachbildung, Eingang für externe Triggerung, RS-232-C-Schnittstelle für Firmware Update	
Druckeranschluss	Parallel-Schnittstelle
Tastaturanschluss	5polige Buchse für MF2-Tastatur

Eingänge Rückseite

Ext. Referenzfrequenz	BNC-Buchse
Frequenz	5/10 MHz
Ext. Batterie	3poliger Rundstecker
erforderliche Spannung	11 V...33 V

Allgemeine Daten

Stromversorgung (Netz)	100/120/220/240 V $\pm 10\%$, 47 Hz...440 Hz
Leistungsaufnahme	60 VA
Interne Batterie	12 V, 10 Ah
Betriebszeit	ca. 2,5 h
Externe Batterie	11 V...33 V
Stromaufnahme 24 V/12 V	1,9 A/3,3 A
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 236 mm x 363 mm
Gewicht	20,4 kg (23,7 kg mit Batterie)

Bestellangaben

EMI-Messempfänger	ESHS 10	1004.0401.10
	ESVS 10	1011.2006.10



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger ESI

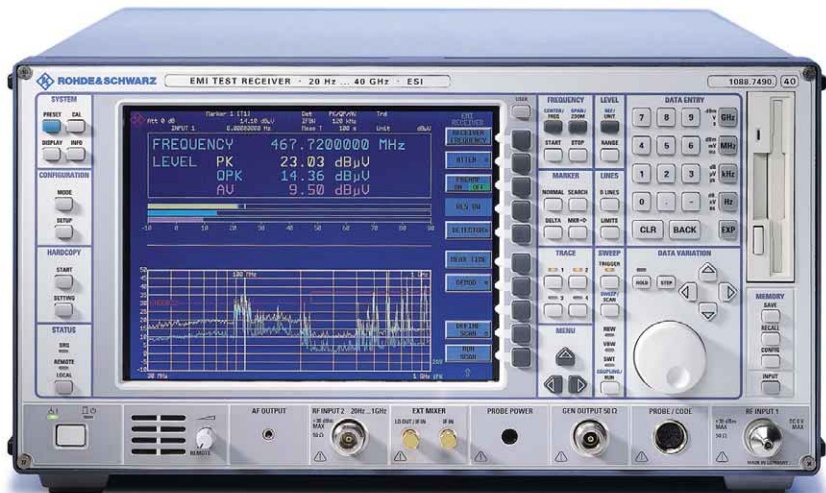
ESI7: 20 Hz...7 GHz

ESI26: 20 Hz...26,5 GHz

ESI40: 20 Hz...40 GHz

Normenkonforme Funkstörmessungen bis 40 GHz

ESI40 (Foto 43176)



Kurzbeschreibung

Die EMI-Messempfänger der ESI-Familie verbinden die Vielseitigkeit und Messgeschwindigkeit von Spektralanalysatoren mit den hohen Dynamikanforderungen, die für normgerechte EMV-Emissionsmessungen zu erfüllen sind. Die ESI-Familie besteht aus drei Modellen, die sich in der oberen Frequenzgrenze unterscheiden. Zu höheren Frequenzen sind der ESI26 und der ESI40 mit externen Mischern erweiterbar (Option FSE-B21).

Hauptmerkmale

Modernste Technik

- Geringes Eigenrauschen
- 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 ESI-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 FSE-B17) Steuerung von Messsystemen
- Komplett Messsysteme 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 ESI-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 ESI-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 ESI wird in diesem Stadium vor allem als hochwertiger Spektralanalysator gebraucht (FSE, Seite 174).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger ESI

Mit fortschreitendem Entwicklungsstand werden EMV-Messungen zum Beispiel an Modulen und ihren Schnittstellen immer wichtiger. Auch hier steht mit der ESI-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 fast beliebig vieler Messwandler werden auf der internen Festplatte abgelegt. Die Versorgung aktiver Messwandler erfolgt durch eine Versorgungs- und Kodierbuchse an der Frontplatte des ESI
- 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 1 Messkurve mit max. 250 000 Messwerten bis zu 4 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 ESI 7 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 (ESI 26/40) mitlaufenden Filtern: Im Receiver-Modus fest eingestellt, im Analysator-Modus zuschaltbar
- 20-dB-Vorverstärker bei eingeschalteter Vorselektion zuschaltbar (von 1 kHz bis 7 GHz standardmäßig eingebaut, Erweiterung auf 26 GHz oder 40 GHz mit Option ESI-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, Schrittweiten, 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 ESI

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 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 ESI-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).

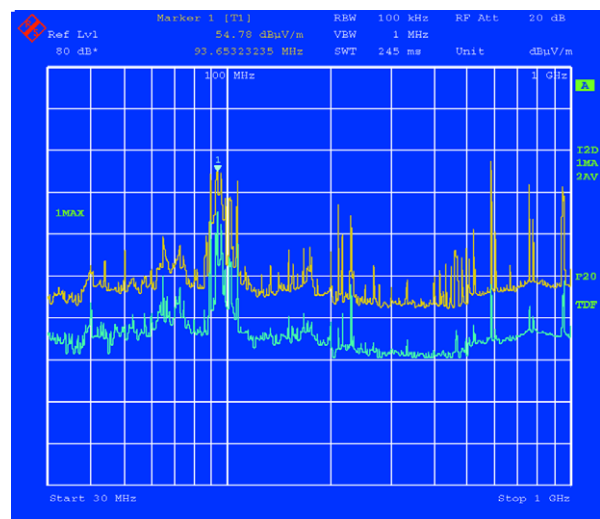


Bild einer Übersichtsmessung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Messempfänger ESI

Technische Kurzdaten

Frequenz

Frequenzbereich	ESI 7	ESI 26	ESI 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)			
Alterung pro Tag ¹⁾	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$
Gesamtabweichung (pro Jahr)	$2,5 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-7}$
Referenzfrequenz extern	10 MHz oder $n \cdot 1 \text{ MHz}$, $n=1...16$		
Frequenzanzeige (Receiver Mode)	numerisches Display		
Frequenzanzeige (Analyzer Mode)	mit Marker		
Fehlergrenze (Sweepzeit > 3x Auto-Sweepzeit)	\pm (Markerfrequenz x Referenzabweichung + 0,5% x Span + 10% x Auflösungsbandbreite + 1/2 (last digit))		
Frequenzzähler	misst die Frequenz des Markers		
Zählgenauigkeit (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			
SSB-Phasenrauschen, $f \leq 500 \text{ MHz}$			
Trägeroffset	100 Hz	<-81 dBc (1 Hz)	
	1 kHz	<-100 dBc (1 Hz)	
	10 kHz	<-114 dBc (1 Hz)	
	100 kHz ²⁾	<-111 dBc (1 Hz)	
	1 MHz ²⁾	<-129 dBc (1 Hz)	
Frequenzablauf (Receiver Mode)	Scan mit max. 10 Teilbereichen mit unterschiedlichen Einstellungen		
Messzeit pro Frequenz	100 μ s...1000 s, einstellbar		
Sweep (Analyzer Mode)			
Darstellungsbereich 0 Hz (Zero Span)	1 μ s...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 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 (ESI26) 7 GHz... 40 GHz (ESI40)	Bandbreite (-3 dB) 35 MHz + f / 1000 35 MHz + f / 1000	YIG-Filter YIG-Filter

Vorverstärker (1 kHz ... 7 GHz)
ESI 7 ESI 26 ESI 40
schaltbar zwischen Preselektor und 1. Mischer, Verstärkung 20 dB

ZF-Bandbreiten (Receiver Mode)

6-dB-Bandbreiten	10/100/200 Hz, 1/9/10/100/120 kHz, 1/10 MHz		
Bandbreitenabweichung			
RBW $\leq 1 \text{ MHz}$	<10%	<10%	<10%
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_{6 \text{ dB}}$			
RBW $\leq 1 \text{ kHz}$	<5	<5	<5
RBW > 1 kHz	<10	<10	<10

Auflösebandbreiten (Analyzer Mode)

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 $B_{60 \text{ dB}} : B_{3 \text{ dB}}$			
RBW < 1 kHz	<6	<6	<6
RBW = 1 kHz ... 2 MHz	<12	<12	<12
RBW > 2 MHz	<7	<7	<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		
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 dB	<1 dB	<1 dB
Max. Anzeigebereich	100 dB	100 dB	100 dB
Eigenempfang	<-100 dBm	<-100 dBm	<-100 dBm

Pegel

Anzeigebereich	Rauschanzeige ... 137 dB μ V		
Maximaler Eingangspegel (Eing. 1)			
HF-Dämpfung $\geq 10 \text{ dB}$			
Gleichspannung	0 V	0 V	0 V
HF-Dauerleistung	137 dB μ V (= 1W)		
Max. Impulsspannung (10 μ s)	150 V	50 V	50 V
Max. Impulsenergie (10 μ s)	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 μ V (= 1 W)		
Max. Impulsspannung (10 μ s)	1500 V	250 V	250 V
Max. Impulsenergie (10 μ s)	30 mWs	15 mWs	15 mWs

1-dB-Kompression des Eingangsmischers (0 dB HF-Dämpfung)

Analyzer Mode +10 dBm nominal

Intermodulation

Intercept-Punkt 3. Ordnung IP3 in dBm			
Analyzer Mode,	≥ 12 ,	≥ 12 , typ. 15	≥ 12 , typ. 15
$\Delta f > 5 \times \text{ZF- bzw. Auflösungsbandbreite, bzw. } > 10 \text{ kHz}$	typ. 15 für $f > 150 \text{ MHz}$	für $f > 150 \text{ MHz}$;	für $f > 150 \text{ MHz}$;
		≥ 10 für $f > 7 \text{ GHz}$	
Receiver Mode, Vorverstärker aus	≥ 2 , typ. 5 für $f > 150 \text{ MHz}$		
Receiver Mode, Vorverstärker ein	≥ -18 , typ. -15 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 ESI

	ESI 7	ESI 26	ESI 40
Pegelanzeige (Receiver Mode)	ESI 7	ESI 26	ESI 40
digital	numerisch, 0,1 dB Auflösung		
analog	Bargraph-Anzeige, separat für jeden Detektor		
Spektrum	Pegellachse 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), dB (x)/MHz		
Detektoren	Mittelwert (AV), RMS, Peak (PK) und Quasi-Peak (QP), 4 Detektoren gleichzeitig einschaltbar		
Messzeit	100 μ s ... 1000 s, einstellbar		
Pegelanzeige (Analyzer Mode)			
Messergebnisanzeige	500 x 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen		
Log. Pegelanzeigegebiet	10 dB... 200 dB in 10-dB-Schritten		
Linearer Pegelanzeigegebiet	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 detectors	max peak, min peak, auto peak (normal), sample, rms, average		
Trace functions	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 Pegellachse	dBm, dB μ V, dB μ A, dBpW (logarithmische Pegeldarstellung); mV, μ A, pV, nW (lineare Pegeldarstellung)		
Rauschanzeige (Receiver Mode)	ESI 7	ESI 26	ESI 40
Lineare AV-Anzeige in dB μ V (Vorverstärker aus/ein)			
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... 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			
Frequenz:	20 Hz	ESI 7 <-74	ESI 26 <-74
	1 kHz	<-104	<-104
	10 kHz	<-119	<-119
	100 kHz	<-129	<-129
	1 MHz	<-142 (145)	<-142 (145)
	10 MHz ... 6 GHz	<-142 (147)	<-138 (140)
	6 GHz... 7 GHz	<-139 (141)	<-135 (138)
	7 GHz... 18 GHz	-	<-138 (140)
	18 GHz... 26,5 GHz	-	<-135 (138)
	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 dBm Mischereingangspegel	105 dB	105 dB	105 dB
Störfestigkeit			
Nebenempfang (Spiegel)	>80 dB, typ. >90 dB	>80 dB	>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 /f _e , f ₁ /f _{ZF} , f _s \leq 1 GHz)	<0 dB μ V	<0 dB μ V	<0 dB μ V
Zusatzabweichung im Quasi-Peak-Anzeigegebiet (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	\pm 0,3 dB
Eichleitung	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB	\pm 0,3 dB
ZF-Verstärkung		\pm 0,2 dB, typ. \pm 0,1 dB	
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



EMI-Messempfänger ESI

Frequenzgang (Analyzer Mode, 10 dB HF-Dämpfung)	ESI 7	ESI 26	ESI 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	±2,5 dB
26,5 GHz ... 40 GHz	–	–	±3 dB
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	±2,5 dB
18 GHz... 26,5 GHz	–	±3 dB	±3 dB
26,5 GHz... 40 GHz	–	–	±3,5 dB
Zusatzabweichung mit Vorverstärker < 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	±2,5 dB
18 GHz... 26,5 GHz	–	±3 dB	±3 dB
26,5 GHz... 40 GHz	–	–	±3,5 dB

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, 195 VA 230 VA		
Leistungsaufnahme	435 mm × 236 mm × 570 mm		
Abmessungen (B x H x T)	25,1 kg	26,4 kg	27,0 kg
Gewicht			

Bestellangaben

EMI Test Receiver		
20 Hz ... 7 GHz	ESI 7	1088.7490.07
20 Hz ... 26 GHz	ESI 26	1088.7490.26
20 Hz ... 40 GHz	ESI 40	1088.7490.40

Optionen

Option Vorverstärker		
7 GHz ... 26,5 GHz	ESI-B2	1137.4494.26
7 GHz ... 40 GHz	ESI-B2	1137.4494.40
Vektor-Signalanalyse	FSE-B7	1066.4317.02
Mitlaufgenerator 7 GHz	FSE-B10	1066.4769.02
Mitlaufgenerator 7 GHz mit I/Q-Modulator	FSE-B11	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zum Mitlaufgenerator	FSE-B12	1066.5065.02
Ethernetkarte zum FSE, ES1x	FSE-B16	1073.5973.0x
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	FSE-B17	1066.4017.02
Ausgang externer Mischer zu ESI 26/40	FSE-B21	1084.7243.02

Software

EMI-Software (Windows)	ES-K1	1026.6790.02
Skriptentwicklungsumgebung	ES-K2	1026.6890.02
Treiber für ESI 7/26/40	ES-K16	1108.0288.02

Ergänzungen

Service-Kit	FSE-Z1	1066.3862.02
DC-Block,		
5 MHz ... 7000 MHz (Typ N)	FSE-Z3	4010.3895.00
DC-Block, 10 kHz ... 18 GHz (Typ N)	FSE-Z4	1084.7443.02
Mikrowellenmesskabel- und Wechseladapter-Set	FS-Z15	1046.2002.02
3 m Steuerkabel		
Netzschbildung ESH3-Z5	EZ-4	0816.0560.03
10 m Steuerkabel		
Netzschbildung ESH2-Z5	EZ-5	0816.0625.03
3 m Steuerkabel		
Netzschbildung ENV4200	EZ-22	1107.2235.03
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	PCK	0292.2013.20



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Messem Empfänger ESVN40

9 kHz...2750 MHz

Nutz- und Störsignalmessung

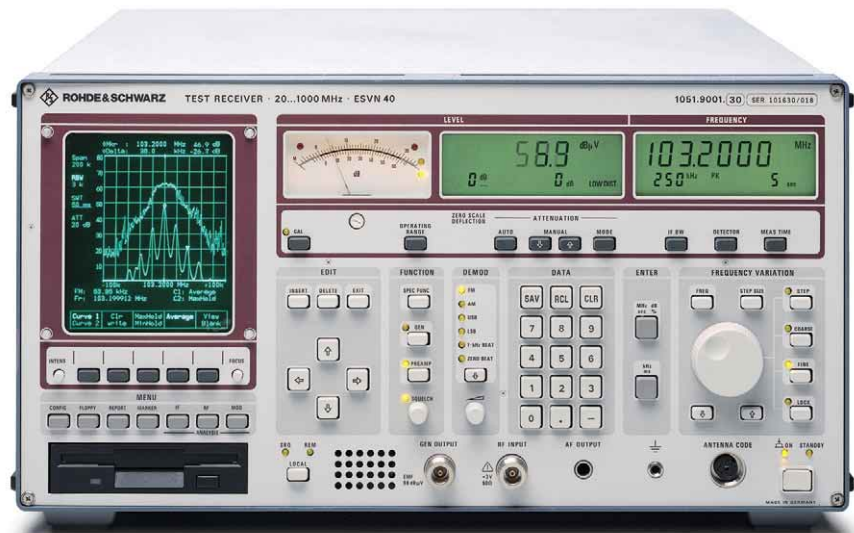


Foto 40630

Kurzbeschreibung

Der Messem Empfänger ESVN40 misst und demoduliert sowohl amplitudenmodulierte (Zweiseitenband, Einseitenband, Puls) und frequenzmodulierte Signale, als auch Schmal- und Breitbandstörungen. Hohe Übersteuerungsfestigkeit, großer Dynamikbereich, hohe Messgeschwindigkeit und vielfältige Auswertungsmöglichkeiten machen den Empfänger zum idealen Werkzeug für

- alle Nutzfeldstärkemessungen (z. B. Funkkontrollmessungen nach CCIR, Funknetzplanung und Funküberwachung),
- zivile Funkstörmessungen nach allen einschlägigen Normen

Hauptmerkmale

- 13 fest abgestimmte, 5 mitlaufende Vorselektionsfilter bis 2750 MHz
- Ofenquartzstabiler Synthesizer als 1. Lokaloszillator, 10-Hz-/100-Hz-Einstellschritte, wobbelbar
- 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; Hörquelle; Demodulation mit Signalprozessoren
- Frequenz- und Frequenzoffsetmessung mit eingebautem Zähler
- Messdemodulatoren für Modulationsgrad- und Hubmessung (Frequenz- und Phasenhub)
- ZF-Analyse mit 1 kHz, 3 kHz und 10 kHz Auflösungsbandbreite, Darstellungsbereich 0,01 MHz bis 10 MHz; läuft selbständig neben der Pegelmessung
- Erkennung defekter Baugruppen durch Selbsttestfunktion

Manueller Betrieb

Der Empfänger misst auf einer festen Frequenz mit gewünschter Bandbreite, Dämpfung, Messzeit und Anzeigeart. Folgende Messungen werden gleichzeitig durchgeführt:

- Pegelmessung
- Modulations- und Hubmessung
- Frequenz- und Frequenzoffsetmessung

Durch parallelen Ablauf ist eine umfassende Charakterisierung des Empfangssignals in einem einzigen Messzyklus möglich. Die Ausgabe des Pegelmesswertes erfolgt digital im LC-Display und analog am Anzeigeelement – ideal für Abgleicharbeiten oder Maximumsuche. Das Ergebnis der Modulations- und Frequenzmessung wird digital am Bildschirm dargestellt.

ZF-Analyse

Gleichzeitig kann mit der ZF-Analyse das Spektrum in der Umgebung der Empfangsfrequenz dargestellt werden. Die Messung des Pegels, der Modulation und der Frequenz sowie die Beurteilung des Signals mit Hilfe des eingebauten Lautsprechers erfolgen auf der am Bildschirm angezeigten Mittenfrequenz.

Zwei Messkurven lassen sich gleichzeitig in unterschiedlichen Darstellungsarten schreiben:

- Max Hold: Auffinden von pulsförmigen oder kurzzeitigen Signalen
- Max/Min: Auffinden von CW-Signalen, z. B. Fernsehkanäle
- Average: Unterdrückung breitbandiger und damit Hervorhebung schmalbandiger Signale



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Messempfänger ESVN40

Mit diesen Darstellarten können Nutz- und Störsignale aus einem Signalgemisch schnell identifiziert und gemessen werden. Marker-Funktionen unterstützen die exakte Auswertung und Messung der identifizierten Signale.

Automatischer Betrieb

HF-Analyse

Der Empfangsfrequenzbereich wird abgesehen und das Ergebnis als Spektrum am Bildschirm dargestellt. Der Ablauf ist als einmalig oder repetierend wählbar. Bis zu zwei Messkurven lassen sich gleichzeitig darstellen, wobei diese für Vergleichsmessungen auch von einer Diskette geladen werden können. Für den Frequenzablauf stehen drei verschiedene Modi zur Auswahl:

- **Overview:** Der Frequenzablauf über den gewünschten Frequenzbereich erfolgt mit maximaler Geschwindigkeit und konstanter Dämpfungseinstellung.
- **Scan:** Der Frequenzablauf ist quasikontinuierlich mit einstellbarer Schrittweite und Messzeit. Durch automatische Regelung der Dämpfung wird eine sehr hohe Messdynamik bei voller Messgenauigkeit erreicht.
- **Channel:** Der Empfänger führt einen Frequenzablauf über eine Frequenztabelle mit bis zu 400 Werten durch. Die Messung kann durch eine einstellbare Schwelle mit definierbarer Verweilzeit auf der Frequenz und Ansteuerung eines Carrier Operated Relais (COR) getriggert werden. Das Ergebnis lässt sich automatisch mit Zeitangabe in Listenform auf einen Drucker ausgeben. Der ESVN40 ist damit ohne Rechnersteuerung für unbemannte Nutzfeldstärkemessungen über längere Zeit einsetzbar.

Einsatz in der Funkkontrolle

Durch seine Ausstattung mit Mess- und Auswertefunktionen erledigt der Messempfänger 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

Einsatz in rechnergesteuerten Systemen

Die hohe Messgeschwindigkeit des Empfängers kommt erst bei Fernsteuerung über einen schnellen Rechner voll zum Tragen. Bei der Aufnahme von Streckenprofilen der Feldstärke kann er, getriggert von einem Wegerfassungssystem oder einer Zeitbasis bis zu 5000 Messwerte/s liefern. Bei aktiver ZF-Autorangefunktion sind 3000 Messwerte/s bei einer Dynamik von bis zu 100 dB erreichbar. Innerhalb bestimmter Frequenzbänder kann die Feldstärke auch auf mehreren Frequenzen mit einer Messzeit von minimal 2,5 ms pro Messwert erfasst werden. Bei zellularen Netzen kann damit z.B. die Feldstärke mehrerer Basisstationen nach der Statistik von Lee mit einem einzigen Empfänger bei normaler Fahrgeschwindigkeit bewertet werden.

Zur Funkkontrolle sind bis zu 10 000 Frequenzen speicherbar und zu maximal 100 Segmenten zusammenfassbar. Jedem Segment kann ein Satz aus maximal 20

Empfänger-Setups zugeordnet werden. Die Modulationsgrenzwerte sind für jedes Segment separat definierbar. Die Messergebnisse lassen sich blockweise, kontinuierlich oder abhängig von einer im Empfänger selbst festgestellten Grenzwertüberschreitung ausgeben. Die automatische User-Port-Ansteuerung mit programmierbarer Wartezeit unterstützt auch komplexere Messabläufe mit mehreren Antennen.

- ZF-Ausgang 10,7 MHz, umschaltbar zwischen geregelter und unregelter ZF-Spannung zum Anschluss eines Peilers (externer Zugriff auf die Regelspannung ist möglich) oder zur Auswertung des ZF-Signals (z.B. mit Oszilloskop)
- FBAS-Ausgang zum Anschluss eines Fernsehmonitors, umschaltbar von positiver auf negative Videopolarität, Wahlmöglichkeit zwischen Messung des Bild- oder eines Tonträgers bei gleichzeitiger Bilddarstellung am Monitor durch Zugriff auf den internen Umsetzoszillator
- Inphase- und Quadratursignal Ausgang als allgemeinste Form der Demodulation, z.B. zum Anschluss von A/D-Wandlern und zur externen Weiterverarbeitung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Messem Empfänger ESVN40

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich 9 kHz...2750 MHz, unterteilt in

	Bereich I	Bereich II	Bereich III	Bereich IV
ESVN40	–	20 MHz... 1000 MHz	1000 MHz... 2050 MHz	–
ESVN40 mit Optionen ESVN-B1 und ESVN-B2	9 kHz... 30 MHz	30 MHz... 1000 MHz	1000 MHz... 2050 MHz	2050 MHz... 2750 MHz

Frequenzeinstellung mit Abstimmknopf in feiner, grober oder in einer frei wählbaren Schrittweite für HF-Analyse
 8stellige LC-Anzeige
 Automatischer Ablauf Anzeige
 Frequenzabweichung ESVN40 <math> < 1 \cdot 10^{-7}</math> (nach 30 Minuten Einlaufzeit)

HF-Eingang HF-Eichteiler N-Buchse, 50 Ω
 0 dB...120 dB, in 10-dB-Schritten schaltbar

Welligkeitsfaktor (VSWR) 9 kHz...1000 MHz <math> < 1,2</math> bei 10 dB HF-Dämpfung
 <math> < 2</math> bei 0 dB HF-Dämpfung
 1000 MHz...2750 MHz <math> < 1,35</math> bei 10 dB HF-Dämpfung
 <math> < 2</math> bei 0 dB HF-Dämpfung

Eingangsfiler Bereich I 5 fest abgestimmte Bandpässe
 Bereich II 1 fest abgestimmter und 5 mitlaufende Bandpässe
 Bereich III 4 fest abgestimmte Bandpässe
 Bereich IV 3 fest abgestimmte Bandpässe

Vorverstärker zwischen Eingangsfiler und 1. Mischer zuschaltbar
 Verstärkung 10 dB

Störfestigkeit, Nichtlinearitäten
 Spiegelfrequenz 1. ZF typ. 100 dB (1,9 GHz...2,75 GHz, typ. 90 dB)
 2. ZF typ. 100 dB
 ZF-Störfestigkeit >90 dB, typ. 100 dB

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, typ. 20 dBm	>0, typ. 5 dBm
Bereich II ($ f_1 - f_2 \geq 10$ MHz)		
$f_e < 50$ MHz	typ. 15 dBm	typ. 5 dBm
$f_e \geq 50$ MHz	>15, typ. 20 dBm	>5, typ. 10 dBm
Bereich III, IV ($ f_1 - f_2 \geq 10$ MHz)	>13, typ. 18 dBm	>3, typ. 8 dBm
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 Wechselfspannung 137 dBμV

Maximale Impulsspannung
 Bereich I 700 V
 Bereich II, III und IV 150 V
 Maximale Impulsenergie (10 μs)
 Bereich I 100 mWs
 Bereich II, III und IV 1 mWs

HF-Dichtigkeit
 Spannungsanzeige bei einer Feldstärke von 10 V/m bei 0 dB HF-Dämpfung ($f \neq f_e$)
 Zusatzfehler im CISPR-Anzeigebereich (10 V/m) <math> < 0</math> dBμV
 <math> < 1</math> dB

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.

Eigenrauschen (Mittelwert (AV), Bandbreite = 1 kHz)

	Vorverstärker aus	Vorverstärker ein
Bereich I ($f_e > 50$ kHz)	typ. -27 dBμV	typ. -33 dBμV
Bereich II	typ. -23 dBμV	typ. -28 dBμV
Bereich III, IV	typ. -22 dBμV	typ. -28 dBμV
Effektivwert	Rauschanzeige AV +1 dB (typ.)	
Spitzenwert	Rauschanzeige AV +12 dB (typ.)	
Quasi-Peak (typ. Werte)		
Band B (150 kHz...30 MHz)	-13 dBμV	-19 dBμV
Band C/D (30 MHz...1000 MHz)	+2 dBμV	-4 dBμV

Pegelmessbereich
 Untere Grenze (Zusatzfehler durch internes Rauschen <math> < 1</math> 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 dBμV (HF-Dämpfung >0 dB)

Pegelanzeige
 Digital 3stellig, in dBμV, dBμA, dBm, dB (μV/m), dB (μA/m), dBpW, 0,1 dB
 Auflösung Analog mit Drehspulinstrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters mit digitaler Anzeige des unteren Bereichsendes 30 dB, 60 dB
 Arbeitsbereiche
 Bildschirm 5"-CRT mit digitalem Speicher
 Auflösung 1024 x 1024 Punkte

HF-Analyse
 Darstellungsbereich X-Achse (Frequenz) frei wählbar, linear oder logarithmisch
 Y-Achse (Pegel) 10...200 dB, einstellbar in 10-dB-Schritten
 Messkurven maximal 2 Kurven
 Darstellarten Clr/Write, Max Hold, View



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Messempfänger ESVN40

Arten des Frequenzablaufs	Overview	Ablauf mit fester Dämpfung und Schrittweite mit maximaler Geschwindigkeit
Scan		Ablauf mit automatischer Dämpfungseinstellung und wählbarer Schrittweite
Channel		Ablauf auf bis zu 400 vorgebbaren Frequenzwerten
Marker		2 Marker mit digitaler Darstellung von Frequenz und Pegel
Markerfunktionen		Normal Marker, Delta Marker, Marker to Peak, Empfängerfrequenz auf Marker
Messfehlergrenzen (Digitalanzeige, Mittelwert für S/N >16 dB)		
Bereich I, II		<1 dB
Bereich III, IV		<2 dB
Frequenzablage		Anzeige digital in kHz
Messbereich/Auflösung		0,5 · ZF-Bandbreite/0,1...100 Hz
Messzeit		1 ms ... 100 s (Stufung 1/2/5)
Frequenzhub		Anzeige digital in kHz
Messbereich		Hub + $f_{\text{mod}} < 0,5 \cdot \text{ZF-Bandbreite}$
Auflösung		0,1/0,01 kHz
Modulationsfrequenz f_{mod}		<100 kHz
Phasenhub		Anzeige digital in rad
(Bandbreiten 1/3/9/15 kHz)		0,1 rad...8 rad/0,1 rad
Messbereich/Auflösung		300 Hz...5 kHz
Modulationsfrequenz		
Amplituden-Modulationsgrad		Anzeige digital in %
Messbereich/Auflösung		1%...99%/0,1%
Modulationsfrequenz f_{mod}		<100 kHz
ZF-Analyse		
Frequenzdarstellungsbereich		
Bereich I		10 kHz...2 MHz, Stufung 1/2/5
Bereich II, III und IV		10 kHz...10 MHz, Stufung 1/2/5
Pegeldarstellungsbereich		80 dB
Auflösebandbreiten (-3 dB)		1/3/10 kHz
Ablaufzeit		50 ms...10 s, Stufung 1/2/5
Messkurven, Marker		wie HF-Analyse
NF-Demodulationsarten		Zero Beat, 1-kHz-Beat, AM, USB und LSB, FM
Squelch		einstellbar
Triggerfunktionen		
Extern		TTL-Pegel, pos. oder neg. Flanke
Intern		gesteuert von HF-Pegel, Schwelle einstellbar
Datum, Uhrzeit		interner Uhrenbaustein

Anschlüsse und Schnittstellen

Fernsteuerung	Schnittstelle nach IEC 625-2 (IEEE 488)
Plotter	über IEC-Bus
Plottersprache	HP-GL
Drucker	Parallelschnittstelle
Tastatur	5polige Buchse für MF2-Tastatur
Floppylaufwerk	3½", 1,44 MByte, formatiert

Ausgänge Frontplatte

Versorgungs- und Codieranschluss für Antennen usw.
NF-Ausgang

12polige Tuchelbuchse
Klinkenbuchse JK34, 10 Ω

Ausgänge Rückseite

ZF 10,7 MHz

BNC-Buchse, 50 Ω, umschaltbar zwischen geregelter und ungeregelter ZF-Spannung
Ausgang für die demodulierte NF-Spannung

AM/FM

je eine BNC-Buchse, 50 Ω
BNC-Buchse zum Anschluss eines FBAS-Fernsehmonitors, Videopolarität und Bild-/Tonträgeroffset für alle Fernsehnormen einstellbar

I/Q-Demodulatorausgänge
CCVS/FBAS-Ausgang

Referenzausgang

BNC-Buchse, umschaltbar auf Eingang für externe Referenz, 10 MHz
25polige Cannon-Buchsenleiste, enthält 6 TTL-Steuerleitungen für ein externes Gerät (z.B. gesteuert vom HF-Pegel), analoge Spannungsanzeige, Eingang für externe Triggerung, Eingang für ZF-Regelung, RS-232-C-Schnittstelle für Firmware-Update

User Port

Eingänge Rückseite

Externe Batterie
Referenzeingang

3poliger Rundstecker
BNC-Buchse, umschaltbar auf Referenzausgang

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich

-10°C ... +55°C
(keine Betauung zugelassen)

Stromversorgung
Netz

100 V/120 V/240 V ±10%,
230 V +6%/-10%, 47 Hz...420 Hz
Geräteschutzklasse I nach VDE 0411
155 VA

Leistungsaufnahme
Batterie (extern)

11 V...33 V (Einschaltspannung >12 V)

Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

4,4 A bei 24 V/8 A bei 12 V
435 mm x 236 mm x 572 mm
35 kg incl. ESVN-B1 und ESVN-B1-B2
32 kg ohne Optionen

Bestellangaben

Messempfänger ESVN40 1056.9497.40

Optionen

Frequenzerweiterung 9 kHz...20 MHz	ESVN-B1	1070.4501.02
Frequenzerweiterung 2050 MHz...2750 MHz	ESVN-B2	1070.4001.02
Symmetrischer 600-Ω-Audio-Ausgang für ESN und ESVN	ESN-B3	1056.9422.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

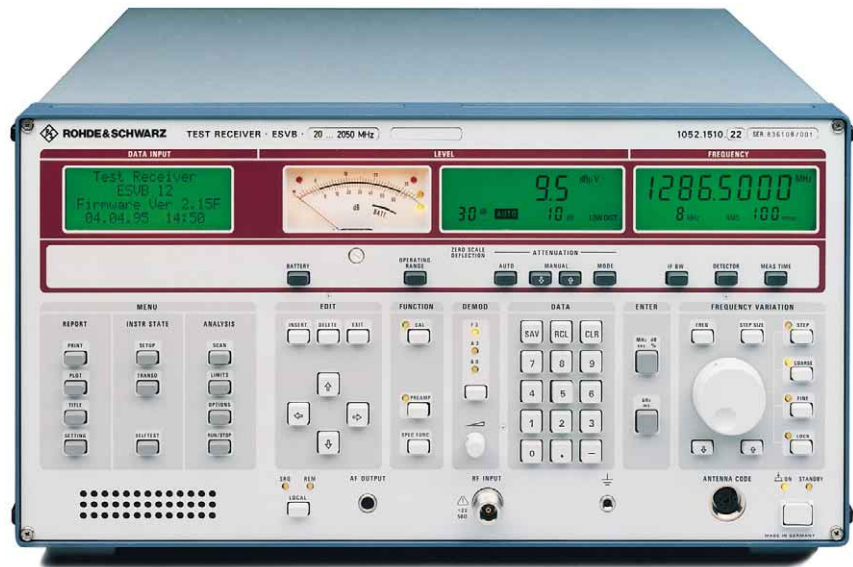


Messem Empfänger ESVB

20 MHz... 1 (2,05) GHz

Versorgungsmessung in digitalen Hörfunk- und Fernsehsendernetzen DAB, DVB-T

Foto 42081



Kurzbeschreibung

Für die Planung und den Betrieb von Rundfunk- und Fernsehsendernetzen ist die Kenntnis der Ausbreitungsbedingungen im Versorgungsbereich eine wesentliche Voraussetzung.

Der Messem Empfänger ESVB besitzt sowohl die für das digitale Fernsehen (DVB-T) wie auch für den digitalen Hörfunk (DAB) erforderlichen ZF-Bandbreiten und Signalbewertungen in einem Gerät. In Verbindung mit seiner hohen Messgeschwindigkeit bietet er damit optimale Eigenschaften für Versorgungsmessungen sowohl im mobilen wie auch im stationären Einsatz.

Der ESVB ist als dreifach überlagernder Empfänger gleichermaßen für die Messung von Nutz- und Störsignalen geeignet; er schließt den Funktionsumfang des Funkstörmessempefängers ESVS 10 (Seite 78) mit ein.

Für Messungen in digitalen Mobilfunknetzen (GSM) ist der ESVB aufrüstbar (I/Q-Demodulator, Option ESN-B1). Mit dieser Option lässt sich auch der Frequenzbereich bis 2050 MHz erweitern.

Hauptmerkmale

- Großer Anzeigebereich, 60 dB auch bei Quasi-Peak- und Mittelwertanzeige, bei Messung von DAB-/DVB-Signalen 70 dB Anzeigebereich ohne Umschaltung der Eingangsdämpfung
- 1 fest abgestimmtes und 5 mitlaufende Vorselektionsfilter, optional 4 weitere fest abgestimmte Filter
- Ofenquartzstabiler Synthesizer als 1. Lokaloszillator, in 100-Hz-Schritten einstellbar, wobbelbar für schnelle Frequenzabläufe; die Frequenzgenauigkeit entspricht den GSM-Empfehlungen
- Gruppenlaufzeitoptimierte ZF-Filter (10 kHz, 120 kHz, 300 kHz) in der dritten ZF-Stufe; zusätzlich 1,5- und 8-MHz-Kanalfilter für DAB/DVB
- I/Q-Messdemodulator ($B = 1,5/4$ MHz je Demodulatorzweig); I/Q-Messdemodulator für die schmalbandigen ZF-Filter in ESN-B1 enthalten ($B = 1/2$ ZF-Bandbreite)

Feldstärkemessung in digitalen Hörfunk- und Fernsehnetzen

Mit seiner an den DAB-/DVB-T-Kanal angepassten Bandbreite von 1,5 MHz und 8 MHz ist der ESVB in der Lage, das gesamte COFDM-Spektrum zu erfassen.

Die Leistung im Gesamtspektrum am Empfängereingang ist das Maß für die Versorgung bei DAB/DVB-T. Da sich das DAB-/DVB-T-Signal aufgrund der Addition sehr vieler Träger mit quasi statistisch verteilten Phasen wie weißes Rauschen innerhalb der Übertragungsbandbreite verhält, ist nur die Effektivwertmessung geeignet, die Leistung zu bestimmen. Ein thermischer Leistungsmesser scheidet aus Geschwindigkeitsgründen bei mobiler Messung aus. Der ESVB enthält für diesen Zweck eine Effektivwertanzeige, die in der Lage ist, sehr schnell und über einen großen Anzeigebereich die Leistung am Empfängereingang anzuzeigen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	20 MHz...1000 MHz	
mit Option ESN-B1	20 MHz...2050 MHz	
Frequenzeinstellung Schritte	100 Hz/100 kHz/frei wählbar	
automatischer Ablauf	für HF-Analyse	
Frequenzanzeige	8stellige LC-Anzeige	
Auflösung	100 Hz	
Frequenzabweichung (nach 30 min)	$<1 \cdot 10^{-7}$	
HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω	
Welligkeitsfaktor (VSWR)	20 MHz...1000 MHz	
1000 kHz...2050 MHz	$<1,2$ bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung	
Vorverstärker	$<1,35$ bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung	
	10 dB, zwischen Eingangsfilter und	
	1. Mischer einschaltbar	
Eingangsfiler	1 fest abgestimmtes, 5 mitlaufende Filter	
20 MHz...1000 MHz	4 fest abgestimmte Filter	
1000 MHz...2050 MHz		
Maximale Eingangssignale (HF-Dämpfung ≥ 10 dB, mit und ohne Vorverstärker)		
Gleichspannung	7 V	
Sinusförmige Wechsellspannung	137 dB μ V (= 1 W)	
Maximale Impulsspannung	150 V	
Maximale Impulsenergie (10 μ s)	1 mWs	
Störfestigkeit, Nichtlinearitäten		
Spiegelfrequenz 1.ZF	typ. 100 dB (1,9...2,05 GHz, typ. 90 dB)	
2. ZF	typ. 100 dB	
ZF-Störfestigkeit	typ. 100 dB	
Interceptpunkt d3 ($ f_1 - f_2 \geq 10$ MHz)	Vorverst. aus	Vorverst. ein
Pegel (f_1, f_2) am Empfänger	-10 dBm	-20 dBm
20 MHz...50 MHz	typ. 15 dBm	typ. 5 dBm
50 MHz...1000 MHz	typ. 20 dBm	typ. 10 dBm
1000 MHz...2050 MHz	typ. 18 dBm	typ. 8 dBm
Interceptpunkt k2		
20 MHz...1000 MHz	>35 dBm	>25 dBm
1000 MHz...2050 MHz	>50 dBm	>40 dBm
Zwischenfrequenzen		
1. ZF 20 MHz...1000 MHz	1354,7 MHz	
1000 MHz...2050 MHz	394,7 MHz	
2./3. ZF	74,7/10,7 MHz	
ZF-Bandbreiten	10/120/300 kHz; 1,5 MHz, 8 MHz	
Eigenrauschanzeige		
20...1000 MHz	Vorverst. aus	Vorverst. ein
Mittelwertanzeige (AV)		
B=10 kHz	typ. -15 dB μ V	typ. -21 dB μ V
B=120 kHz	typ. -5 dB μ V	typ. -9 dB μ V
B=300 kHz	typ. 0 dB μ V	typ. -4 dB μ V
B=1,5 MHz	typ. 12 dB μ V	typ. 5 dB μ V
B=8 MHz	typ. 18 dB μ V	typ. 11 dB μ V
Effektivwertanzeige (RMS)	1 dB über den Werten bei AV	
Pegelmessbereich		
Untere Grenze: Zusatzabweichung (internes Rauschen)	<1 dB	
20...1000 MHz	Vorverst. aus	Vorverst. ein
Mittelwertanzeige (AV)		
B=10 kHz	typ. -12 dB μ V	typ. -16 dB μ V
übrige Bandbreiten	4 dB über den Werten bei Eigenrausch-	
	anzeige, 20...1000 MHz, AV	
Spitzenwertanzeige (PK)		
B=10 kHz	typ. -14 dB μ V	typ. 10 dB μ V
B=120 kHz	30 dB über den Werten bei Eigenrausch-	
B=300 kHz	schanzeige, 20...1000 MHz, AV	
Effektivwertanzeige (RMS)	3 dB über den Werten bei AV	
Quasi-Peak-Anzeige (QP),		
CISPR-Band C/D 30 MHz...1000 MHz	typ. 4 dB μ V	typ. 0 dB μ V
1000 MHz...2050 MHz	2 dB über den Werten bei	
	20 MHz... 20 MHz...	1000 MHz
	1000 MHz	1000 MHz

Obere Grenze:	AV, PK, QP, RMS wie oben	137 dB μ V (≥ 10 dB HF-Dämpfung)
Eigenempfangsstellen		<0 dB μ V (äquivalenter Eingang)
Pegelanzeige		
Digitalanzeige		3 $\frac{1}{2}$ stellig, Auflösung 0,1 dB in dB μ V, dB μ A, dBm, dB (μ V/m), dB (μ A/m), dBpW
Analoganzeige		Drehspul-Instrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters mit digitaler Anzeige des unteren Bereichsendes
Arbeitsbereiche		30 dB (bei $\leq 1,5$ MHz ZF-Bandbreite), 60 dB
Anzeigearten		AV, RMS (für alle ZF-BB), PK, QP (nicht bei 1,5 und 8 MHz ZF-BB), PK/MHz (für 120 kHz ZF-BB)
Messzeiten, Stufung		1 ms...100 s, 1/2/5
Messfehlergrenzen		
(AV für S/N >16 dB, RMS für S/N >20 dB), ZF-BB $\leq 1,5$ MHz		
20 MHz...1000 MHz (0°C...+55°C)		≤ 1 dB (Digitalanzeige)
1000 MHz...2050 MHz		≤ 2 dB (Digitalanzeige)
20 MHz...2050 MHz		≤ 2 dB (ZF-BB = 8 MHz)
Demodulationsarten		A0, A3, F3
Datum, Uhrzeit		interner Uhrenbaustein
Schnittstellen		
Fernsteuerung		Schnittstelle nach IEC625-2 (IEEE 488)
Plotteranschluss		über IEC-Bus-Schnittstelle
Plottersprache		HP-GL
Druckeranschluss		parallel (15polige Cannon-Buchse)
Versorgungs- und Codieranschluss		12polige Tuchelbuchse
NF-Ausgang		$R_i = 10 \Omega$, Klinkenbuchse JK34
ZF-Ausgang 74,7 MHz		$R_i = 50 \Omega$, BNC-Buchse
ZF-Ausgang 10,7 MHz		$R_i = 50 \Omega$, BNC-Buchse (nicht 8 MHz ZF-BB)
		BNC-Buchse
Hüllkurven-Demodulator-Ausgang		
Inphase- und Quadratursignal-		
Ausgänge		je 1 BNC-Buchse, 50 Ω
Referenzfrequenzausgang		BNC-Buchse, 10 MHz
User Port		25polige Cannon-Buchsenleiste
Tastaturanschluss		5polige DIN-Buchse
Externe Batterie		3poliger Rundstecker; 11 V...33 V
Externer Referenzfrequenzeingang		BNC-Buchse; 5/10 MHz
Allgemeine Daten		
Stromversorgung		100/120/240 V $\pm 10\%$, 230 V
		+6/-10%, 47...420 Hz (70 VA)
Batterie intern		12 V, 10 Ah (Betriebszeit etwa 2 h)
Batterie extern		11...33 V (Einschaltspannung >12 V),
		2,1 A bei 24 V, 3,9 A bei 12 V
Abmessungen (B x H x T)		435 mm x 236 mm x 460 mm
Gewicht		26/23 kg mit/ohne interne Batterie

Bestellangaben

Mesempfänger (20 MHz...1000 MHz)		
für DAB und DVB-T-Anwendungen	ESVB	1052.1510.22
Optionen		
UHF-Eingangsteil 1000 MHz...2050 MHz		
und I/Q-Demodulator für		
ZF-Bandbreiten ≤ 300 kHz	ESN-B1	1052.0508.02
Ergänzung		
Service-Kit	EZ-8	0816.1067.02
6 V Bleiakkumulator 10 Ah	(2 Stück erforderlich)	0338.4012.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Messem Empfänger ESVD

20 MHz... 1 (2,05) GHz

Feldstärkemessungen zur Planung und zum Betrieb von Mobilfunknetzen (GSM)

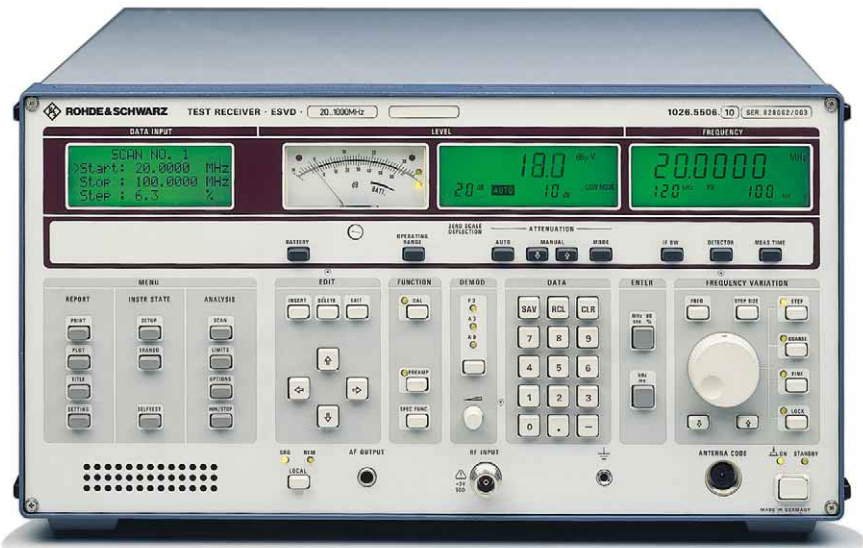


Foto 42427

Kurzbeschreibung

Für die Planung und den Betrieb von Mobilfunknetzen ist die Kenntnis der Ausbreitungsbedingungen im Versorgungsbereich eine wesentliche Voraussetzung. Der Messem Empfänger ESVD bietet mit seinen für die mobilen Funkdienste ausgelegten Bandbreiten und seiner hohen Messgeschwindigkeit optimale Eigenschaften für Versorgungsmessungen sowohl im stationären als auch im mobilen Einsatz.

Der ESVD ist für die Messung von Nutz- wie von Störsignalen geeignet; er schließt den Funktionsumfang des Funkstörmessempefängers ESVS (Seite 78) mit ein.

Hauptmerkmale

- Frequenzgenauigkeit nach GSM-Empfehlungen
- Filterbandbreiten ausgelegt für Versorgungsmessungen in zellularen Netzen
- Frequenzbereich mit Option ESVD-B2 auf 2,05 GHz erweiterbar (z.B.: GSM 1800-Netz)

- Gruppenlaufzeitoptimierte ZF-Filter für verzerrungsfreie Demodulation von digital modulierten Signalen
- Inphase- und Quadratursignal-Ausgang zur Auswertung beliebig modulierter Signale (Option ESVD-B1)
- Ausgang für die interne Ofenquarzreferenz (10 MHz)

Feldstärkemessung in Mobilfunknetzen

Genauere Pegelanzeige, hohe Frequenzauflösung und -genauigkeit, hohe Empfindlichkeit und eine speziell auf das GSM-Netz abgestimmte 300-kHz-Bandbreite prädestinieren den ESVD für Ausbreitungsmessungen in Mobilfunknetzen.

Einfache Bedienung sowie übersichtliche und leicht ablesbare Darstellung von Einstellungen und Messergebnissen machen ihn zu einem praxistauglichen Messgerät für den manuellen Betrieb. Durch die interne oder externe Batterie – 11 Volt bis 33 Volt – ist sein Einsatzort unabhängig vom öffentlichen Stromnetz.

Dank sehr hoher Messgeschwindigkeit ist der ESVD z.B. bei der Aufnahme von

Streckenprofilen der Feldstärke in der Lage – getriggert von einem Wegerfassungssystem – alle 2,5 ms einen Messwert zu liefern.

Diese hohe Erfassungsgeschwindigkeit wird sogar bei Frequenzwechsel innerhalb eines Mobilfunkbandes erreicht. Damit kann die Feldstärke mehrerer Sendestationen im jeweiligen Mobilfunkband mit einem einzigen Empfänger bei üblicher Fahrgeschwindigkeit bewertet werden.

I/Q-Demodulator (Option ESVD-B1)

Diese Option ermöglicht eine Auswertung der Empfangssignale. Diese allgemeinste Form der Demodulation erlaubt die Weiterverarbeitung beliebig modulierter Signale.

Frequenzbereichserweiterung bis 2,05 GHz (Option ESVD-B2)

Der Frequenzbereich von Mobilfunknetzen im Bereich ≤ 2 GHz, wird mit der nachrüstbaren Frequenzenerweiterung abgedeckt. Diese Option enthält vier weitere fest abgestimmte Filter.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Messem Empfänger ESVD

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich mit Option ESVD-B2 Frequenzeinstellung mit Abstimmknopf	20 MHz...1000 MHz 20 MHz...2050 MHz	in 100-Hz-, 100-kHz-Schritten oder in einer frei wählbaren Schrittweite über Tastenfeld in beliebig wählbarer Schrittweite zur HF-Analyse 8stellige LC-Anzeige 100 Hz $1 \cdot 10^{-7}$
numerisch schrittweise automatischer Ablauf		
Frequenzanzeige Auflösung Treffabweichung (30 min Warmlaufzeit)		
HF-Eingang Welligkeitsfaktor (VSWR)	N-Buchse, 50 Ω	
20 MHz...1000 MHz 1000 MHz...2050 MHz	<math><1,2</math> bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung <math><1,35</math> bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung	
Vorverstärker	10 dB, zwischen Eingangsfiler und 1. Mischer einschaltbar	
Eingangsfiler 20 MHz...1000 MHz	1 fest abgestimmtes, 5 mitlaufende Filter	
Eingangsfiler 1000 MHz...2050 MHz	4 fest abgestimmte Filter	
Maximale Eingangssignale (mit und ohne Vorverstärker, HF-Dämpfung ≥ 10 dB) Gleichspannung	7 V	
Wechselspannungspegel (sin)	137 dB μ V (entspr. 1 W)	
Maximale Impulsspannung	150 V	
Maximale Impulsenergie (10 μ s)	1 mWs	
Störfestigkeit, Nichtlinearitäten Spiegelfrequenzfestigkeit		
1. ZF	100 dB (1,9 GHz...2,05 GHz, typ. 90 dB)	
2. ZF	100 dB	
ZF-Störfestigkeit	typ. 100 dB	
Interceptpunkt d3 ($f_1 - f_2 > 5$ MHz) Pegel (f_1, f_2) am Empfänger	Vorverst. aus -10 dBm	Vorverst. ein -20 dBm
20 MHz...1000 MHz	typ. 20 dBm	typ. 10 dBm
1000 MHz...2050 MHz	typ. 18 dBm	typ. 8 dBm
Interceptpunkt k2 20 MHz...1000 MHz	>35 dBm	>25 dBm
1000 MHz...2050 MHz	>50 dBm	>40 dBm
Zwischenfrequenzen 1. ZF 20 MHz...1000 MHz 1000 MHz...2050 MHz	1354,7 MHz 394,7 MHz	
2./3. ZF	74,7 MHz/10,7 MHz	
ZF-Bandbreiten	10/120/300 kHz; 1 MHz	
Eigenrauschanzeige 20 MHz...1000 MHz, Mittelwert (AV)	Vorverst. aus	Vorverst. ein
B=10 kHz	typ. -15 dB μ V	typ. -21 dB μ V
B=120 kHz	typ. -5 dB μ V	typ. -9 dB μ V
B=300 kHz	typ. 0 dB μ V	typ. -4 dB μ V
B=1 MHz	typ. 4 dB μ V	typ. 0 dB μ V
Pegelmessbereich Untere Grenze: Zusatzabweichung (internes Rauschen) 20...1000 MHz Mittelwertanzeige (AV)	<math><1</math> dB Vorverst. aus	Vorverst. ein
B=10 kHz	typ. -12 dB μ V	typ. -16 dB μ V
übrige Bandbreiten	4 dB über den Werten bei Rauschanzeige, 20 MHz...1000 MHz, AV	
Spitzenwertanzeige (PK)		
B=10 kHz	typ. -14 dB μ V	typ. 10 dB μ V
B=120 kHz	30 dB über den Werten bei Eigenrauschanzeige, 20 MHz...1000 MHz, AV	
B=300 kHz		

Quasi-Peak-Anzeige (QP),
CISPR-Band C/D
(30 MHz...1000 MHz)
1000 MHz...2050 MHz

Obere Grenze:
AV, PK, QP wie oben
Eigenempfangsstellen

Pegelanzeige
digital

analog

Messfehlergrenzen (Mittelwertanzeige für S/N > 16 dB)

20 MHz...1000 MHz (0°C...55°C)
1000 MHz...2050 MHz
Pegelkalibriereinrichtung

Demodulationsarten

Datum, Uhrzeit

Schnittstellen

Fernsteuerung
Plotteranschluss
Plottersprache
Druckeranschluss
Versorgungs- und Codieranschluss
NF-Ausgang
ZF-Ausgang 74,7 MHz
ZF-Ausgang 10,7 MHz
Hüllkurvendemodulator-Ausgang
Inphase-/Quadratursignal-Ausgänge

Referenzfrequenzausgang
Userport
Tastaturanschluss
Ext. Referenzfrequenzeingang
Ext. Batterie

Allgemeine Daten

Stromversorgung
100/120/240 V $\pm 10\%$, 230 V
+6/-10%, 47 Hz...420 Hz (70 VA)
12 V, 10 Ah (Betriebszeit etwa 2 h)
11 V...33 V (Einschaltspannung > 12 V),
2,1 A bei 24 V, 3,9 A bei 12 V
435 mm x 236 mm x 460 mm
26/23 kg mit/ohne interne Batterie

Batterie intern
Batterie extern

Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

Bestellangaben

Messem Empfänger	ESVD	1026.5506.10
Optionen I/Q-Demodulator	ESVD-B1	1026.9001.02
UHF-Frontend 1000...2050 MHz (nur in Verbindung mit ESVD-B1)	ESVD-B2	1026.9501.02
Ergänzung Service-Kit	EZ-8	0816.1067.02
6 V Bleiakкумуляtor 10 Ah (2 Stück erforderlich)		0338.4012.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Software ES-K1

Automatisierung von EMI-Messungen mit R&S-Geräten:

Messem Empfänger-Familien

ESCS, ESS, ESHS, ESVS, ESPC

Analysator-Familien

ESI7, ESI26, ESI40

ESAI, ESBI, ESMI

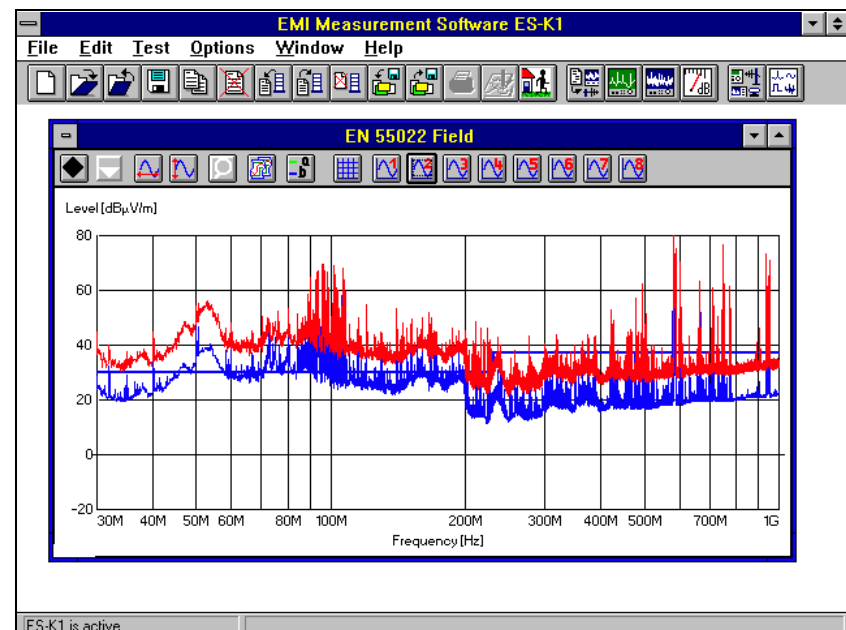
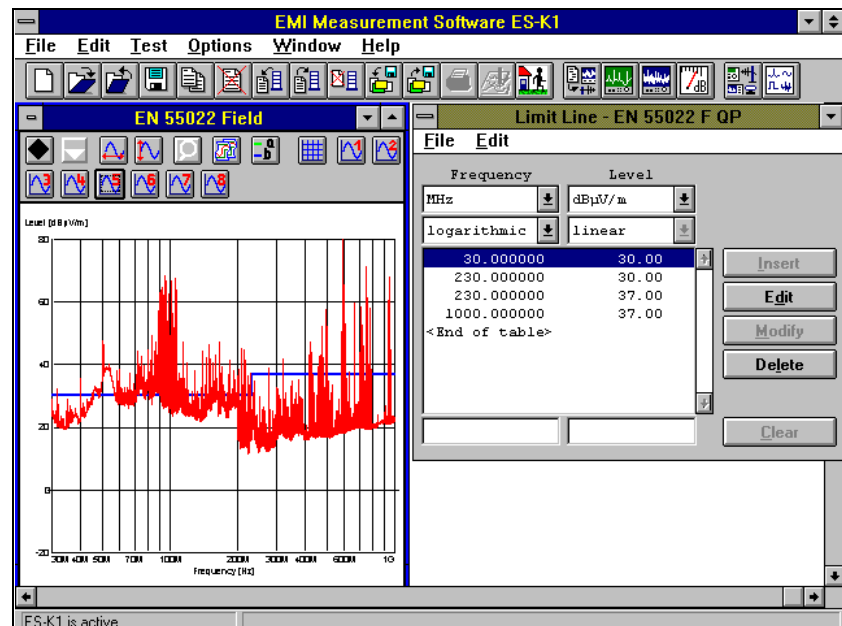
Kurzbeschreibung

Die EMI-Software 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, DEFSTAN, und GAM-EG13. Neben den Störmessempfängern und EMI-Spektrumanalysatoren von Rohde & Schwarz wird eine große Zubehörpalette mit verschiedenen Treibern unterstützt:

- Mast- und Drehtischsysteme zur Messung von Störfeldstärken
- Netznachbildungen u. Gleitbahnen zur Messung geleiteter Störungen
- Schaltmatrix für die Umschaltung von Antennen und Messwandlern

Hauptmerkmale

- Benutzerfreundliche Störmess-Software unter Windows
- EMI-Messungen nach kommerziellen und militärischen Normen
- Anpassungen an andere Normen möglich
- Integrierte Datenbank



- 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



Kataloginhalt

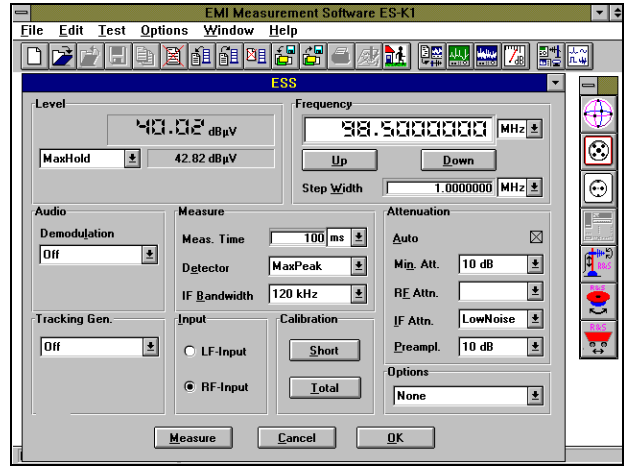
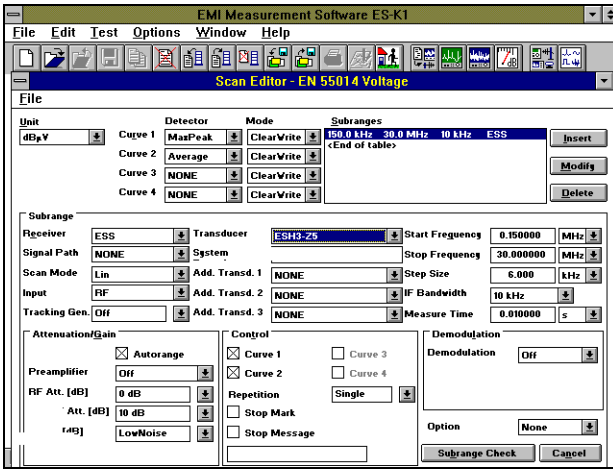
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Software ES-K1



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 aus und erzeugen die gewünschten Reports zur Dokumentation.

Zusätzlich zu den Standardskripten können vom Anwender auch eigene Skripten erstellt und vorhandene modifiziert werden (Option ES-K2).

Die Verwaltung der Messdaten oder der daraus mit Hilfe umfangreicher Mess- und Auswerteroutinen entstandenen Ergebnisdateien wurde in 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 ES-K1 integrierte DDE-Funktion sowohl Grafiken als auch Texte aus der ES-K1 exportiert und an die gewünschten Stellen des selbst erstellten Testreports kopiert. Wahlweise kann der Testreport auch als RTF-Datei (Rich Text Format) gespeichert werden. Für die Ausgabe steht die ganze Palette der von Windows unterstützten Drucker und Plotter zur Verfügung.

Hardwarevoraussetzungen

IBM-kompatibler PC ab 486 mit Windows 3.1/95/98/NT4.0; 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 ES-K1 1026.6790.02
(Windows-Programm mit Treiber für die Netznachbildungen ESH2-Z5, ESH3-Z5 und die Relais-Schaltmatrizen PSU, RSU und PSN)

Skriptentwicklungsumgebung ES-K2 1026.6890.02

Treiber für Messempfänger und Spektrumanalysatoren

ESHS, ESVS, ESVD, ESCS, ESPC	ES-K10	1026.6948.02
ESS	ES-K11	1026.7096.02
ESAI, ESBI, ESMI	ES-K12	1026.7144.02
ES17, 26, 40	ES-K16	1108.0288.02

Treiber für Zubehör

Deisel-Controller, Mast, Drehtisch, HD-MA2xx, HD-DT3xx	ES-K33	1035.1097.02
EMCO-Controller, Mast, Drehtisch, 2090 und SUNOL SC9VX	ES-K40	1140.4591.02
Benutzerspezifischer IEC-Bus-Treiber	ES-K50	1057.2496.02
Mehrfach-Lizenz	ES-K100	1057.0741.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Software ESxS-K1

Kostengünstige Störmess-Software unter Windows

Verwendbar für alle Empfänger der Gerätefamilien

ESCS, ESS, ESHS, ESVS, ESPC, ESVN, ESVD, ESVB



Foto 42219

Kurzbeschreibung

Die Hauptanforderungen der kommerziellen Störmesstechnik sind mit der EMI-Software 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.

ESxS-K1 bietet für die Geräte der Störmess- und Nutzsignal-Empfängerfamilien (nicht ESI, ESxI) damit eine kostengünstige, auf Windows basierende Möglichkeit der ferngesteuerten Anzeige und Speicherung von Messdaten.

Alle 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 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; 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

ESxS-K1

1082.9678.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

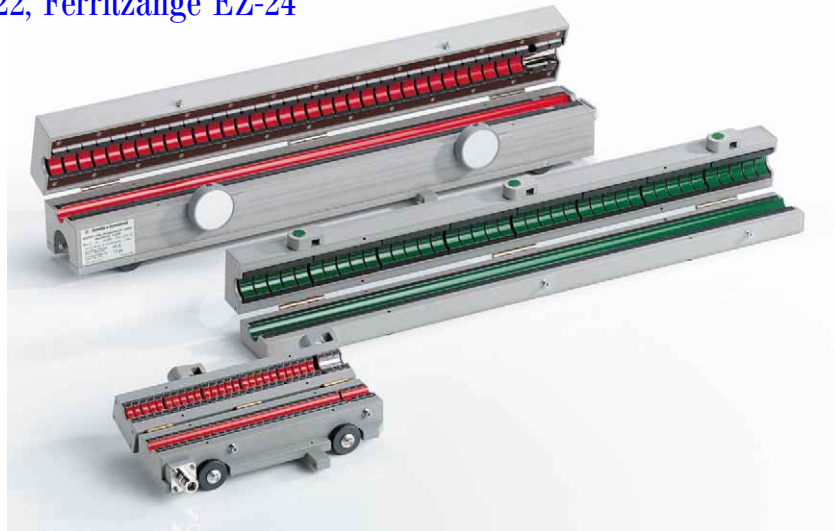
Typenübersicht

R&S-Adressen



Messwandlerzangen MDS-21/-22, Ferritzange EZ-24

Funkstörleistungsmessung auf und Schirmdämpfungsmessung von Leitungen, reproduzierbare Funkstörfeldstärke- und Funkstörleistungsmessung



Messwandlerzangen MDS-21 und MDS-22; in der Mitte die Ferritzange EZ-24 (Foto 43366-1)

Kurzbeschreibung

Die Störstrahlung elektrischer Geräte, Maschinen und Anlagen darf regional und international festgelegte Grenzwerte nicht überschreiten. Absorptions-Messwandlerzangen (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 Vierpolmessenrichtungen 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 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.

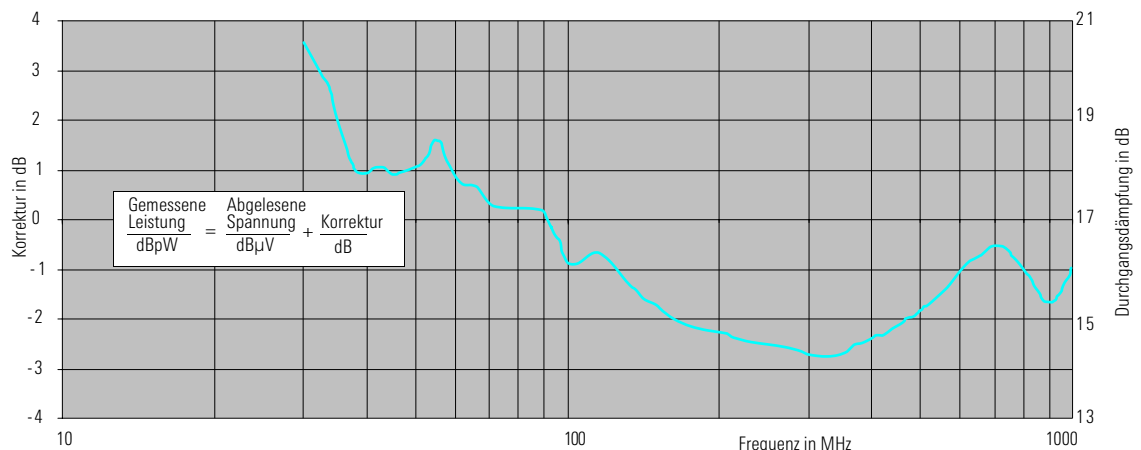
Messen von Störungen im VHF/UHF-Bereich

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 MDS-Zange vor.

Charakteristische Kalibrierkurve einer Absorptions-Messwandlerzange MDS-21



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

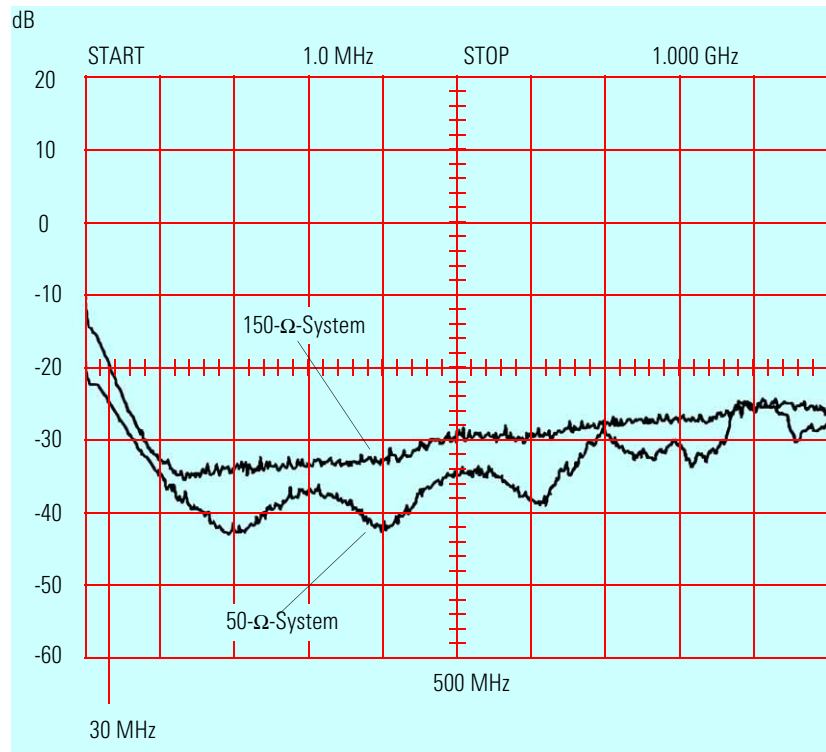


Messwandlerzangen MDS-21/-22, Ferritzange EZ-24

Weitere Anwendungsgebiete

Neben der Messung von Störaussendungen bei Kleinapparaten und der Messung der Schirmwirkung von Kabelschirmen wird mit der 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 MDS-Zangen auch als Koppelzangen zur Prüfung der Störfestigkeit elektronischer Geräte.

Verlauf der Einfügungsdämpfung der Ferritzange EZ-24



Technische Daten

	MDS-21 (30...1000) MHz	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
	EZ-24 1 MHz...1000 MHz	
Frequenzbereich	1 MHz...1000 MHz	
Mantelwellendämpfung im Bereich 30 bis 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	MDS-21	0194.0100.50
Ferritzange	MDS-22	1052.3507.02
	EZ-24	1107.2535.02

Mitgeliefertes Zubehör

MDS-21	1 koaxiales Verbindungskabel (Verbindung MDS-21 zum Störmessempfänger), 5 m lang mit 2 x N-Stecker. 6-dB-Dämpfungsglied, N/N
MDS-22	1 Kalibrierkurve ohne Kabeldämpfung (Mitgelieferter Dämpfungswert des Verbindungskabels ist zu addieren)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dreifachrahmen-Antenne 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 39532-3)



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 ES-K1 über die Messempfänger oder manuelle Fernbedienung mit optionalem Bediengerät 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 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 HM020Z1	0,9 m x 1 m x 0,9 m; 40 kg
Adaptertisch HM020Z2	0,9 m x max. 0,5 m x 0,9 m; 30 kg

Bestellangaben

Dreifachrahmen-Antenne	HM020	4023.4508.02
Ergänzungen		
Bediengerät	BG020	4024.1002.02
Basistisch	HM020Z1	4023.5504.02
Adaptertisch	HM020Z2	4023.5604.02
Kalibrierdipol	HM020Z3	4023.5704.02
Steuerkabel (mitgeliefert)	EZ-14	1026.5341.05



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Tempest-Antennen AM524, HM525

Aktive Antennenanlage

AM524: 100 Hz...1 GHz

Aktive H-Feld-Messantenne

HM525: 100 Hz...30 MHz

Kurzbeschreibung

Zur Messung unerwünschter, sogenannter kompromittierender Informationsabstrahlung werden Antennen benötigt, die das Erfassen extrem schwacher Signale gestatten.

Mit AM524 und HM525 lassen sich um 10 bis 20 dB kleinere Signale messen als mit konventionellen EMV-Messantennen. Sie werden deshalb vor allem in Schirmkabinen eingesetzt.

Lieferumfang

AM524 besteht aus drei Antennen (HE525, HE526 und HE527) mit den zugehörigen Anschlussgeräten, einem Grundgerät mit Netzteil, Transportkoffer und Halterung. HM525 benötigt die gleichen Peripheriegeräte wie die AM524.



AM524 (Foto 40442)



HM525 (Foto 43082)

Technische Kurzdaten

Grenzempfindlichkeit bei 1 Hz Bandbreite				
Frequenz	HE525	HE526	HE527	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	AM524	4015.7001.02
bestehend aus		
Aktive Stabantenne	HE525	4015.7101.02
Aktive Dipolantenne	HE526	4015.7501.02
Aktive Dipolantenne	HE527	4015.8008.02
Anschlussgerät für HE525	GX525	4015.9256.02
HE526	GX526	4015.9504.02
HE527	GX527	4015.9756.02
Grundgerät mit Netzteil	KK524	4015.9004.02
Transportkoffer	ZR524K	4015.8508.02
Halterung für HE526 und HE527	AM524-Z1	4036.0506.02
Aktive H-Feld-Messantenne	HM525	4031.0508.02
Halterung für Messantenne	HM525-Z1	4036.1402.02
Steuergerät	GS525	4035.5004.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Geschirmte kalibrierte Messspule HZ-10

5 Hz... 10 MHz

**Normgerechte Messung
magnetischer Feldstärken**

HZ-10 mit (rechts) und ohne (links)
Abstandsplatte (Foto 40877)



Kurzbeschreibung

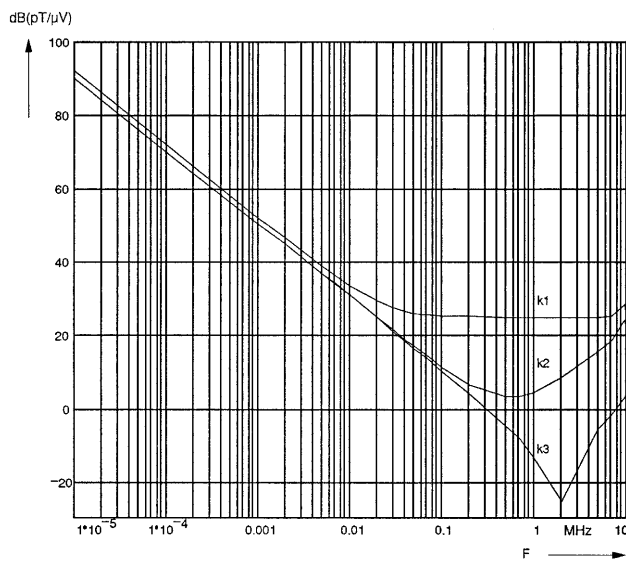
Mit der geschirmten, individuell kalibrierten Messspule HZ-10 lassen sich magnetische Feldstärken im Frequenzbereich von 20 Hz bis 200 kHz nach den kommerziellen und militärischen Normen MIL-STD-461/462, DEF STAN 59-61, GAM-EG 13, VG 95377 Teil 13 und EN55103-1 messen. Diese Normen enthalten Grenzwerte 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	HZ-10	0816.2511.02
Ergänzungen		
HF-Verbindungskabel symm./unsymmetrisch, 0,2 m, Twinax-/BNC-Stecker	EZ-19	1052.2630.02

E- und H-Nahfeldsondensatz HZ-11, HZ-14



HZ-11 (Foto 43417-2)



HZ-14 (Foto 43441-2)

HZ-11: 100 kHz...2 GHz

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 HZ-11 dient der qualitativen, der Sondensatz HZ-14 der quantitativen Analyse. Die Sondensätze werden in handlichen Transportkoffern geliefert.

Lieferumfang, Eigenschaften

Der Sondensatz 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 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

HZ-11	Messung von	E- bzw. H-Feldunterdrückung	Erste Resonanzfrequenz
Sondentyp			
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		1 GHz	2 GHz	3 GHz
100 kHz	1 MHz	100 MHz		
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.

HZ-14
 H-Feldsonde, max. Eingangsleistung
 ≤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 (typ. 1 dB)
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	HZ-11	0816.2770.04
mit Netzgerät 110 V	HZ-11	0816.2770.05
E- und H-Nahfeldsondensatz	HZ-14	1026.7744.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Präzisions-Halbwellen-Dipolsätze HZ-12, HZ-13



HZ-13 (Foto 40784)



HZ-12 (Foto 40786)

HZ-12: 30 MHz...300 MHz

HZ-13: 300 MHz...1000 MHz

Messnormalien für Antennenkalibrierung und Messplatz-Dämpfungsmessung

Kurzbeschreibung

Antennenkalibrierung

Abstimmbare Halbwellendipole dienen zur Kalibrierung von VHF-UHF-Breitbandantennen, die im praktischen Betrieb vorteilhaft sind, deren Eigenschaften sich aber einer strengen Berechnung entziehen.

Messplatzdämpfungsmessung

Nur mit Halbwellendipolen 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:

$$2k_e = 20 \text{ dB} + 2 \cdot 1,64 \text{ dB} + 2 \cdot 20 \log(2\pi/\lambda) \text{ dB}$$

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 R&S-Antennenmasten. Die mitgelieferte Beschreibung enthält das Dämpfungsprotokoll des Dipolpaars sowie eine Tabelle zur höhenabhängigen Korrektur der Antennenfaktoren über leitender Grundfläche.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich HZ-12	30 MHz...300 MHz
Frequenzbereich HZ-13	300 MHz...1000 MHz
Leistungsdämpfung eines Dipolpaars (Kopf an Kopf)	20 dB (Kalibrierkurve wird mitgeliefert)
Antennenwandlungsmaß HZ-12	7,5 dB...27,6 dB (ansteigend)
Antennenwandlungsmaß HZ-13	27,4 dB...38 dB (ansteigend)

Bestellangaben

Präzisions-Halbwellen-Dipolsatz	HZ-12	0816.2870.02
	HZ-13	0816.2940.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Aktive Dipolantennen HE202, HE302



HE202 (Foto 43519)



HE302 (Foto 43518)

Kurzbeschreibung

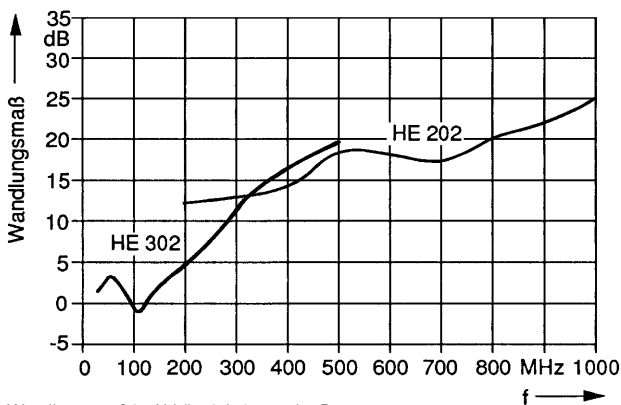
HE202 und HE302 bieten trotz der extrem großen Bandbreite Feldstärkeempfindlichkeitswerte, die sich im gesamten Frequenzbereich mit denen herkömmlicher Antennen kleinerer Bandbreite und wesentlich voluminöserer Bauart messen können.

Wichtig sowohl für Nutzfeldstärke- wie auch für Störfeldstärkemessungen in

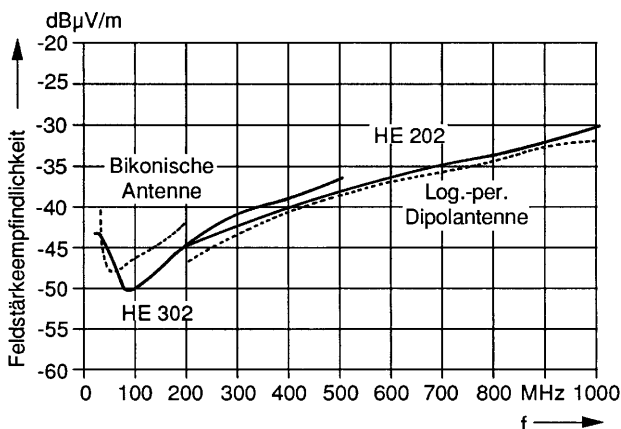
geschirmten Räumen ist das Ausmaß nichtlinearer Verzerrungen im Messsystem. Bei 1-dB-Kompression kann die aktive Dipolantenne HE302 beispielsweise Feldstärkescheitelwerte bis zu 5 V/m bei 20 MHz, und bis zu 8 V/m bei 500 MHz linear verarbeiten. Unterhalb 20 MHz nimmt die Aussteuerbarkeit dank der in 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

	HE202	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	HE202	HE302
	0630.0310.0x	0644.1114.0x
(x = 2: für Monitoring; x = 3: kalibriert nach ANSI C63.5)		
Ergänzungen		
Mastadapter	HE202 Z1	0649.7510.02
HF-Kabel	HE202 Z2	0649.7785.02
Antennenadapter	AM524Z2	4036.0658.02
Fertigungskalibrierung	HE202, HE302	0758.3109.23

Links: Feldstärkeempfindlichkeit der Dipolantennen HE202, HE302 im Vergleich zu passiven Messantennen bei einem Empfängerrauschmaß von 10 dB

HF-Antennen

Rahmen- antenne HFH 2-Z2

Breitbandige, aktive Rahmenantenne, zur Messung der magnetischen Feldstärkekomponente.



Foto 28024

Indukt. Tastantenne HFH 2-Z4

Induktive Tastantenne zur Abschätzung der magnetischen Feldstärkekomponente.



Foto 28826

Netzgerät HZ-9



Foto 38647

Netzgerät zur Versorgung der aktiven Antennen HFH 2-Z1, -Z2 und -Z6, wenn diese nicht über den Messempfänger versorgt werden können.

Stabantenne HFH 2-Z6

Breitbandige, aktive Stabantenne zur Messung der elektrischen Komponente der Störstrahlung in Messaufbauten nach MIL-STD-461/462 und vergleichbaren MIL-Normen.

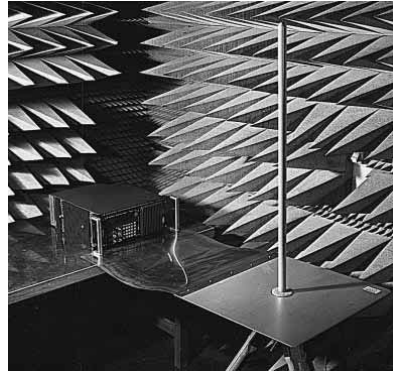


Foto 36487-1

Technische Kurzdaten HZ-9

Ausgangsspannungen	±10 V ±0,5 %
Mindestbelastbarkeit	je 100 mA
DC-Anschluss	12polige 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 HZ-9

Netzgerät HZ-9 für aktive Antennen 0816.1015.02

Technische Kurzdaten

	Rahmenantenne HFH 2-Z2	Induktive Tastantenne HFH 2-Z4	Stabantenne 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) 1 MHz...30 MHz: +10 dB...+5 dB (µV/m)	50 dB (µV/m) (≈0 dB (µA/m))	+15 dB...-18 dB (µV/m)
Untere Messgrenze, frequenzabhängig	140 dB (µV/m)	>190 dB (µV/m) (≈140 dB (µA/m))	140 dB (µV/m) 130 dB (µV/m) (k=10 dB)
Obere Messgrenze	BNC-Buchse, 50 Ω 12polige Tuchelbuchse 10 m <40 mA Rahmen-Ø: 590 mm	BNC-Stecker, 50 Ω 12poliger Tuchelstecker 1 m — Aussen-Ø: 50 mm Höhe: 20 mm mit Kabel: 0,3 kg	BNC-Buchse, 50 Ω 12polige Tuchelbuchse 10 m <45 mA Standfuß: 60 x 60 mm Stabhöhe: 1000 mm ohne Kabel: 5 kg
Anschlüsse			
HF			
Versorgung und Codierung (Antennenfaktor)			
Länge der Anschlusskabel			
Stromaufnahme (±10 V)			
Abmessungen			
Gewicht	im Transportbehälter, ohne Kabel: 12 kg		
Bestellnummern	0335.4711.52	0338.3016.52	0837.1866.54



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VHF-, UHF- und SHF-Antennen

Bikonische Antenne HK116,**Log.-per. Antennen HL223,****HL023A1, HL025 und HL040**

HK116 (Foto 38843)



HL025 (Foto 33011-2)

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 HUF-Z4 ist auf Messungen nach dem MIL-STD-461 A bis C beschränkt.



HL223 (HL023A1 auf Seite 110) (Foto 38841)

Technische Kurzdaten

	HK116	HL223	HL023 A1	HL040	HL025
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
Wandlungsmaß k	21 dB...8 dB	10 dB...26 dB	4 dB...25 dB	17 dB...33 dB	22 dB...47 dB
Belastbarkeit	70 W	1500 W...600 W	700 W...230 W	50 W	5 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
Welligkeit	typ. 2,5	typ. 1,6 (<2)	typ. 2 (<2,5)	typ. 2 (<2,5)	<2,5
Anschluss/Nenn-Impedanz	N-Buchse/50 Ω	N-Buchse/50 Ω	N-Buchse/50 Ω	N-Buchse/50 Ω	SMA-Buchse
Gewicht	3 kg	2 kg	5 kg	2,8 kg	0,7 kg
Bestellnummern	4000.7752.02	4001.5501.02	0577.8017.02	4035.8755.02	0671.5317.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



ULTRALOG HL562

30...3000 MHz

Störfestigkeitsmessungen mit hohen Feldstärken in extrem weitem Frequenzbereich

Kurzbeschreibung

Die ULTRALOG vereint in einem Antennenkonzept die Eigenschaften einer biko-nischen und einer log.-periodischen Antenne.

Haupteinsatzgebiet der ULTRALOG 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.



HL562 mit Option HL562Z1 (Foto 43317-2)

Hauptmerkmale

- Nur eine Antenne für extrem weiten Frequenzbereich
- Polarisationssebene beliebig einstellbar
- Für Störfestigkeitsmessungen mit hohen Feldstärken
- Gewinnsteigerung bei hohen Frequenzen
- Kompakte Abmessungen
- Individuelle Kalibrierung (ANSI C63.5 und DIN 45003)

Technische Daten

Frequenzbereich	30...3000 MHz
Polarisation	linear
Polarisationenkopplung	>20 dB
Nennwiderstand	50 Ω
Welligkeit	(VSWR)typ. <2
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

Gewinn	8 dB (typ.) ab 200 MHz
HF-Anschluß	N-Buchse
Einsatzklasse	Labor
Abmessungen (B × H × L)	ca. 0,60 × 1,65 × 1,68 m
Gewicht	ca. 5 kg

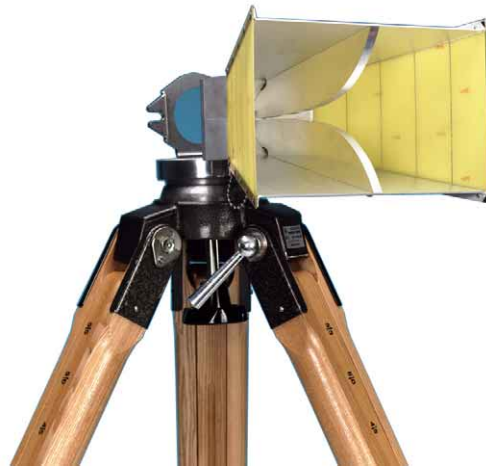
Bestellangaben

ULTRALOG	HL562	4041.3000.02
Ergänzung Stativ verfahrbar	HL562Z1	4041.3900.0

Doppelsteg-Hornantenne HF906

1...18 GHz

Breitbandige Richtantenne, vorzugsweise für Störmeßtechnik



HF906 mit Option Holzstativ HZ-1 (Foto 43268-3)

Kurzbeschreibung

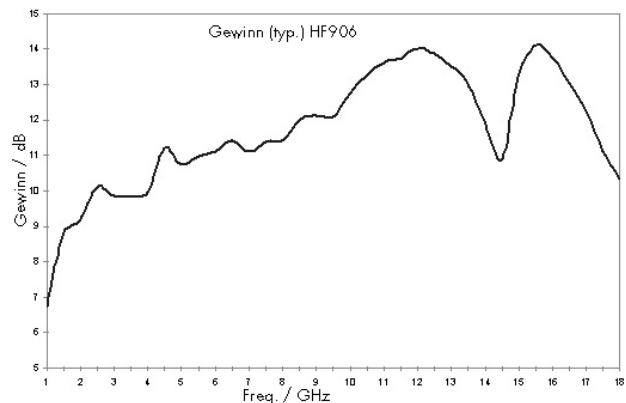
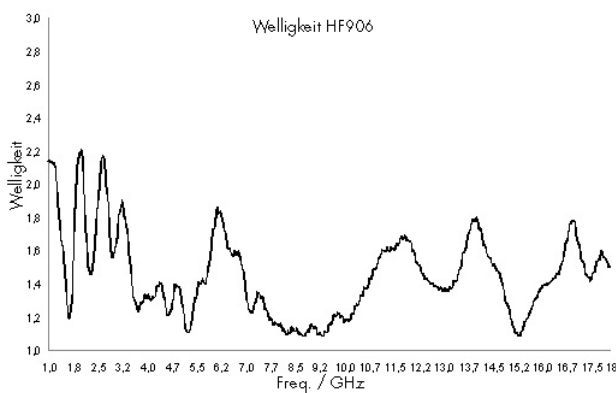
Die linear polarisierte Doppelsteg-Hornantenne HF906 dient als breitbandige, kompakte Sende- und Empfangsantenne für den Frequenzbereich 1 bis 18 GHz. Durch individuelle Kalibrierung liegt das Hauptanwendungsgebiet in der Störmeßtechnik. Hoher Gewinn und geringe Welligkeit ermöglichen die Erzeugung hoher Feldstärkepegel ohne nennenswerte Reflexionsverluste und das Messen

kleiner Signale. Das Prinzip des sich exponentiell erweiternden Doppelsteg-Wellenleiters verleiht der Antenne HF906 bei geringen Abmessungen den großen Betriebsfrequenzbereich von 1 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 verzinnten GFK-Leiterplatten gefertigt.

Hauptmerkmale

- Großer Frequenzbereich
- Hoher Gewinn
- Eingangsleistung bis 300 CW/500 W PEP



Technische Daten

Frequenzbereich	1...18 GHz
Polarisation	linear
Nennwiderstand	50 Ω
Welligkeit	<1,5 typ.(siehe Diagramm)
Zulässige Eingangsleistung	300 W CW/500 PEP
Gewinn	7...14 dB typ. (siehe Diagramm)
Anschluß	N-Buchse
Betriebstemperaturbereich	0...+50 °C

Abmessungen (L × B × H)
Gewicht

290 mm × 250 mm × 160 mm
1,5 kg

Bestellangaben

Doppelsteg-Hornantenne	HF906	4044.4507.02
Ergänzung		
Holzstativ	HZ-1	0837.2310.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Breitband-Dipol HUF-Z1

Die Antenne entspricht CISPR16-1. Das Wandlungsmaß k ist von 25 bis 80 MHz annähernd konstant und auf 15 dB oder 20 dB einstellbar.

Technische Kurzdaten

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



HUF-Z1 (Foto 33295-1)

Mast und Stativ 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 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	HFU-Z	0100.1120.02
Stativ	HFU-Z	0100.1114.02

Holzstativ HZ-1

Kurzbeschreibung

Es nimmt die Messantennen HFH2-Z6, HK116, HL223 oder 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 ESH2-Z5, ESH3-Z5, ESH3-Z6

Störmessung an netzabhängigen

Verbrauchern

Modelle -Z5 über R&S-Stör-
messempfänger 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 ESH2-Z5

Vierleiter-V-Netznachbildung ($50 \mu\text{H} + 5 \Omega$) $\parallel 50 \Omega$ nach VDE0876 und

CISPR 16-1. Sie ist mit eisenlosen Induktivitäten aufgebaut und enthält eine Handnachbildung sowie eine überbrückbare



ESH2-Z5 (Foto 35326)

Schutzleiternachbildung. Ein Gebläse mit eigener Netzzuführung kühlt wahlweise automatisch oder dauernd.

V-Netznachbildung ESH3-Z5

Zweileiter-V-Netznachbildung ($50 \mu\text{H} + 5 \Omega$) $\parallel 50 \Omega$ 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 ESH3-Z5 besonders geeignet für häufig wechselnden Einsatz.



ESH3-Z5 (Foto 35760)

V-Netznachbildung ESH3-Z6

Die Netznachbildung ESH3-Z6 erfüllt als einphasige V-Netznachbildung ($5 \mu\text{H} + 1 \Omega$) $\parallel 50 \Omega$ die Vorschriften VDE0876 Teil 1 (Bordnetze), CISPR Publ. 16 (low impedance power supplies) sowie MIL-STD 462 Notice 3, MIL-I-6181D, MIL-I-16910C, MIL-E-55301, DEFSTAN59-41 und DO 160 im Frequenzbereich 100 kHz bis 200 MHz.



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

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
50polige Amphenolbuchse
zwei 4-mm-Buchsen
492 mm x 294 mm x 603 mm
26 kg

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
9polige Cannon-Buchse
4-mm-Buchse
219 mm x 147 mm x 350 mm
5,5 kg

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
Steuerkabel zum Messempfänger

0338.5219.53
EZ-5 (0816.0625.02), EZ-4 (0816.0560.02) (3 m) oder EZ-6 (0816.0683.02) (10 m)

0831.5518.52

0836.5016.52



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



200-A-Vierleiter-V-Netznachbildung ENV4200

150 kHz...30 MHz

Störspannungsmessungen bei hoher Stromaufnahme

Kurzbeschreibung

Die Netznachbildung ENV4200 dient zur Messung von Funkstörspannungen auf Netzanschlüssen von Prüflingen mit sehr hoher Stromaufnahme.

Sie ist mit eisenlosen Induktivitäten aufgebaut und enthält eine Handnachbildung. 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 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	typ. 6,7 m Ω
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
25polige 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 ENV4200 1107.2387.02

Ergänzungen

Fernsteuerkabel 25polig zur Steuerung durch Empfänger der Familie

ESxS: Steuerkabel 3 m	EZ-21	1107.2087.03
ESxS: Steuerkabel 10 m	EZ-21	1107.2087.10
Für Schirmkabinen zwei Stück erforderlich.		
EBxI: Steuerkabel 3 m	EZ-22	1107.2235.03



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Kopplungsnetzwerke ENY

für Störaussendungs- und Störfestigkeitsmessungen an ungeschirmten symmetrischen Telekommunikationsschnittstellen

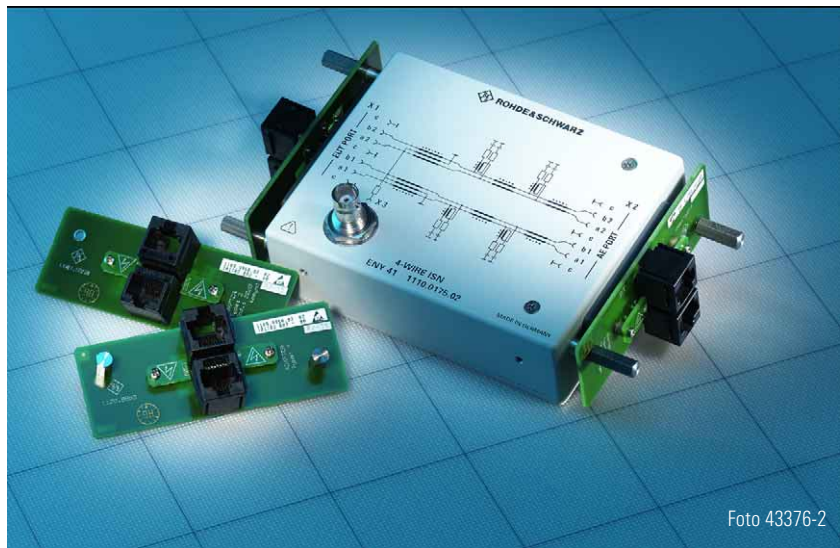


Foto 43376-2

Kurzbeschreibung

Die Netznachbildungen ENY22 und ENY41 dienen zur Messung der asymmetrischen Funkstörspannung an ungeschirmten, symmetrisch betriebenen Telekommunikations-Schnittstellen 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. ENY22 und ENY41 dienen außer zu Störaussen-

dungsmessungen 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.

Schnittstelle	Übliche Stecker		Anschlussbelegung RJ45-Buchse								Typ
	RJ45		8	7	6	5	4	3	2	1	
		RJ11		6	5	4	3	2	1		
Deutsche Telekom		X			a	W	E	b			I
Deutsche Telekom U_{PN} , $U_{P0/E}$		X			a			b			V
Siemens	X				E	b	a	W			I
Siemens U_{PN} , $U_{P0/E}$	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

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).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Kopplungsnetzwerke ENY

Aufbau und Funktionsweise

Die ENY22 enthält zwei getrennte Zweidraht-Netznachbildungen mit zwei Messempfängerausgängen in einem Gehäuse, während die ENY41 eine Vierdraht-Netznachbildung enthält.

ENY22 und ENY41 schließen die Schnittstelle des Prüflings mit 150 Ω (asymmetrisch) ab und koppeln das asymmetrische Störsignal des Prüflings mit einem Spannungsteilungsmaß von typ. 10 dB zum Messempfänger hin aus. Das symmetrische Nutzsignal passiert die Netznachbildung weitgehend ungedämpft mit einer Bandbreite von bis zu 100 MHz (gültig für den Fall einer symmetrischen Impedanz von 100 Ω). Gleichzeitig entkoppeln die Netznachbildungen den Messkreis von störenden Einflüssen (Störspannung, Impedanz) von Hilfsgeräten.

Hauptmerkmale

- Vierdraht- und Doppel-Zweidraht-Netzwerk
- Störaussendungsmessungen nach CISPR 22/1997 und EN 55022/1998 (150 kHz bis 30 MHz)
- Störfestigkeitsmessungen nach CISPR 24 und EN 55024 (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)

Technische Daten

Frequenzbereich

Störaussendungsmessungen	150 kHz ... 30 MHz
Störfestigkeitsmessungen	150 kHz ... 80 MHz

Asymmetrische Impedanz

Impedanz im Bereich 0,15 MHz ... 30 MHz	150 $\Omega \pm 20 \Omega$
Phasenwinkel im Bereich 0,15 MHz ... 30 MHz	0 $\pm 20^\circ$
Impedanz im Bereich 150 kHz ... 80 MHz	150 $\Omega \pm 40 \Omega$

Spannungsteilungsmaß im Messkreis

Bereich 150 kHz ... 30 MHz	10 dB ± 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 >(80...55) dB $- 3$ dB	60 dB ± 3 dB (60...35) dB ± 3 dB	50 dB ± 3 dB (50 ...25) dB ± 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/ Eingang vom Messsender	BNC-Buchsen
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 ENY4-B1	330 g

Bestellbezeichnungen

2x2-Draht-ISN nach CISPR22	ENY22	1109.9508.02
Vierdraht-ISN nach CISPR22	ENY41	1110.0175.02
Option für ENY41: 3 zusätzliche RJ45-Adaptersätze	ENY4-B1	1109.9950.02

Mitgeliefertes Zubehör

Plastikkoffer mit Schaumstoffeinlage, Kalibrierdaten

Ergänzung

Prüfzubehör auf Anfrage

¹⁾ Das Kalibrierprotokoll enthält: asymmetrische Impedanz und Phase, Spannungsteilungsmaß, Unsymmetriedämpfungsmaß



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Antennen-Impedanzkonverter EZ-12



Foto 43427-3

Der 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 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 106).

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich 150 kHz...30 MHz (120 MHz)

HF-Eingang	nach DIN41585
Eingangsimpedanz	>100 kΩ, <10 pF (bei 1 MHz)
Übertragungsmaß bei Direkteinspeisung an der Antennenbuchse	0 ±1 dB
Korrekturfaktor -10 dB	+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 abge- schlossen; 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

Bestellangaben

Antennen-Impedanzkonverter EZ-12 1026.4800.03

Stromwandler 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. Das Modell 04 ist wegen seiner hohen Messempfindlichkeit im Bereich unter 100 kHz besonders für Messungen nach militärischen Standards zu empfehlen.

Die Stromzangen 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-STAN 59-41 DCE 01 und 02
- RTCA/DO-160 C

Technische Kurzdaten

	Modell 02	Modell 03	Modell 04
Frequenzbereich	20 Hz...100 MHz	20 Hz...100 MHz	5 Hz...2 MHz
Bereich mit konstantem Wandlungsmaß (-3 dB)	1 MHz...100 MHz	2 MHz...100 MHz	1 kHz...2 MHz
Abfall des Wandlungsmaßes mit 20 dB/Dekade im Bereich	20 Hz...1 MHz	20 Hz...2 MHz	5 Hz...1 kHz
HF-Anschluss	N-Buchse	N-Buchse	Twinax-Buchse
Einfügungs-Impedanz	≤0,8 Ω	≤1 Ω	≤0,1 Ω
Transferimpedanz Z ₁ im Bereich mit konstantem Wandlungsmaß	3,16 Ω	7,1 Ω	0,17 Ω
Wandlungsmaß k im Bereich mit ebenen Frequenzgang	-10 dB	-17 dB	+15 dB
Belastbarkeit (HF-Strommessung)			
Maximaler Gleichstrom oder Spitzenwert des Wechselstroms	300 A (f <1 kHz)	300 A (f <1 kHz)	300 A (f <100 Hz)
Max. Effektivwert des HF-Stroms	2 A (f >1 MHz)	1 A (f >1 MHz)	20 A (f >1 kHz)
Belastbarkeit (Störfestigkeitsmessung)			
Max. Leistung am HF-Anschluss	-	10 W (f >1 MHz) 50 W für ≤15 min	10 W (f >10 kHz)

Bestellangaben

Stromwandler EZ-17 0816.2063.02 0816.2063.03 0816.2063.04



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



150-kHz-Hochpass 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-Messempefängers 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-Messempefänger geschaltet werden kann, um die Selektivität auf die in EN 50065 Teil 1 geforderten Werte zu erhöhen, ohne die Durchlasskurve des Messempefängers 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 Messempefänger zu Messfehlern kommen. Der Hochpass 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 CISPR 16-1: 1999 (selectivity)
- Für jeden CISPR-Messempefänger 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	Maximale Eingangsspannung (Dauer)	137 dB μ V
Einfügedämpfung im Durchlassbereich	9,5 dB ... 11 dB (Kalibrierprotokoll mitgeliefert)	Maximale Impulsenergie (50 μ s)	50 mWs
Sperrbereich	unter 130 kHz	Anschlüsse	BNC-Buchsen
Mindestdämpfung im Sperrbereich	60 dB	Neutemperaturbereich	0°C ... + 40°C
Dämpfung im Übergangsbereich		Abmessungen (LxBxH)	144 mm x 95 mm x 34 mm
146 kHz	<12 dB	Gewicht	400 g
145 kHz	>12 dB		
140 kHz	>24 dB		
130 kHz	>60 dB		

Bestellangaben

Hochpass 150 kHz EZ-25 1026.7796.02

Mitgeliefertes Zubehör Kurzbeschreibung mit Kalibrierdaten



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VHF-Stromwandler ESV-Z1 Technische Kurzdaten

Kurzbeschreibung

Der Stromwandler 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.

Frequenzbereich
Messbereich (Mittelwertanzeige)
mit Rohde&Schwarz-Messempfängern

Übertragungsleitwert $Y_{ü} = I_{\text{ein}}/V_{\text{aus}}$
Wandlungsmaß $k = 20 \cdot \log(Y_{ü}/S)$
Maximaler Strom (dem HF-Strom überlagerter Strom oder AC-Spitzenwert)
Max. Durchmesser der stromführenden Leitung
HF-Verbindung
Codierung (Wandlungsmaß)
Abmessungen (Ø/Höhe)
Gewicht

20 MHz...300 MHz
-33 dBµA...+117 dBµA
(ZF-Bandbreite 7,5 kHz)
0,1 S
-20 dB
50 A
13,5 mm
N-Stecker, 50 Ω, 1 m
12poliger Tuchelstecker
55 mm/20 mm
130 g



Foto 28825

Bestellangaben

VHF-Stromwandler	ESV-Z1	0353.7019.02
-------------------------	--------	--------------

Impulsbegrenzer ESH3-Z2 Technische Kurzdaten

ESH3-Z2
(Foto 32934)



Frequenzbereich
Einfügdämpfung
VSWR Eingang/Ausgang
Dauerbelastbarkeit
Impulsbelastbarkeit
HF-Anschluss, 50 Ω
Abmessungen (L x B x H oder L x Ø)
Gewicht

0 ...30 MHz
10 ±0,3 dB
≤1,06/≤1,25
1 W
E=0,1 Ws (6 µs)
BNC (Buchse/Stecker)
94 mm x 25 mm x 25 mm
120 g

Zur Begrenzung oder Senkung des Störpegels zum Schutz des Empfängereingangs.

Bestellangaben

Impulsbegrenzer oder Dämpfungsglied	ESH3-Z2	0357.8810.52
--	---------	--------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vorverstärker ESV-Z3



ESV-Z3
(Foto 34762-1)

Kurzbeschreibung

Durch Verwendung eines externen Vorverstärkers verringert sich das Rauschmaß eines R&S-Messempfängers bei gleichzeitiger Verbesserung der Messempfindlichkeit. Die Codierleitungen für Messwandler zur Berichtigung der Pegel- und Einheitenanzeige des Messempfängers werden durchgeschleift.

Der Vorverstärker ist aber auch für andere Empfänger verwendbar. Zur Stromversor-

gung bietet sich für den ESV-Z3 das Netzgerät HZ-9 (siehe Seite 106) an, falls diese nicht über den Messempfänger möglich ist.

Hauptmerkmale

- Rauschmaß typ. 4 dB
- Rauschanzeige für Mittelwert und ZF-Bandbreite 7,5 kHz
typ. $-20 \text{ dB}\mu\text{V}$

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	20 MHz...1000 MHz
Verstärkung	10 dB
Eingangs-VSWR mit Messempfänger	typ. 1
Rauschmaß	<6 dB, typ. 4 dB
1-dB-Kompressionspunkt	typ. +13 dBm (Ausgangspegel) sonst >+7 dBm garantiert

Interceptpunkt d3	typ. +27 dBm (Ausgangspegel)
Anschlüsse	
HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω
HF-Ausgang	N-Stecker, 50 Ω
Codierung/Stromversorgung	12polige Tuchelbuchse für Verstärkereingang
Abmessungen (B x H x T)	160 mm x 29 mm x 110 mm
Gewicht	0,4 kg

Bestellangaben

Vorverstärker	ESV-Z3	0397.7014.52
----------------------	--------	--------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

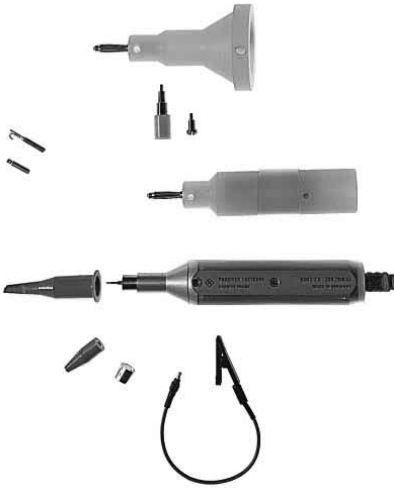
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Tastköpfe ESH2-Z2, ESH2-Z3



ESH2-Z3 (Foto 34981)

Aktiver Tastkopf ESH2-Z2

Der aktive Tastkopf dient zur Messung von Wechselspannungen auf nicht netzspannungsführenden Leitungen.

Passiver Tastkopf ESH2-Z3

Der passive Tastkopf ist zur Messung von Funkstörspannungen (netzspannungsführende Leitungen) nach CISPR16-1 und VDE0876 geeignet.

Vorsteckteiler ESH2Z31

Zum Prüfen der Störquellenimpedanz nach VDE 0877, Teil 1 und CISPR16-2.

Technische Kurzdaten

	ESH2-Z2	ESH2-Z3
Frequenzbereich	9 kHz ... 30 MHz	9 kHz ... 30 MHz
Messbereich (Mittelwertanzeige, ZF-Bandbreite 200 Hz, mit Rohde&Schwarz-Mesempfängern)	-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	100 V	250 V
f < 63 Hz	5 V	250 V
f < 500 Hz	3 V	30 V
9 kHz ... 30 MHz		

Bestellangaben

	0299.7210.52	0299.7810.52
Aktiver oder Passiver Tastkopf ESH2-Zx		
Vorsteckteiler ESH2Z31	0827.6513.02	0827.6513.02
BNC-Adapter URV-Z	0241.1110.02	0241.1110.02

HF-Verbindungskabel HFU2-Z4, HFU2-Z5

Dämpfungsarme Kabel zum Anschluss der Antennen an die Mesempfänger. Eine besondere Ausführung – die Aussenhülle ist mit speziellem Ferrit gefüllt – reduziert die Mantelströme.

Bestellangaben

HF-Verbindungskabel		
12 m	HFU2-Z4	0252.0090.56
7 m	HFU2-Z5	0252.0055.56

Speisekabel HZ-3, HZ-4

Verbindungskabel mit 12poligen Tuchelsteckern/-buchsen zur Fernspeisung aktiver Messantennen durch den Mesempfänger oder das Netzgerät HZ-9, Seite 106. Der Korrekturfaktor zur automatisch berichtigten Einheiten- und Pegelanzeige am Mesempfänger wird mit übertragen.

Bestellangaben

Speisekabel		
3 m	HZ-3	0837.3469.02
10 m	HZ-4	0816.0519.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Die „National Academy of Television Arts and Sciences“ hat dem Video Quality Analyzer DVQ von Rohde & Schwarz ihren „EMMY“ verliehen. Das Messgerät kann ohne Referenzsignal die Bildqualität eines digitalen Fernsehsignals in Echtzeit bestimmen und überwachen. Der DVQ hat die Auszeichnung in der Kategorie "Advanced picture quality measurement technology for digital TV" erhalten.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 3

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
DTV Recorder-Generator	DVRG	Aufzeichnung und Wiedergabe von digitalen Videoströmen	122
MPEG2-Messgenerator	DVG	Digitale Testsignale auf Tastendruck: Große Signalauswahl (525- und 625-Zeilen-Standard), endlose MPEG2-Sequenzlänge durch Echtzeit-Aktualisierung aller Zeitmarken	126
Stream Combiner®	DVG-B1	MPEG2-Transportströme mit dem PC beliebig gestalten	128
Bildqualitätsanalysator	DVQ	Unverzichtbares Werkzeug für jede Qualitätsbeurteilung von digitalen, DCT-codierten Videosequenzen	130
Quality Explorer®	DVQ-B1	Umfassende Inhaltsanalyse von MPEG2-kodierten Video-Elementarströmen aller Bildformate	132
MPEG2-Messdecoder	DVMD	Analysator und Decoder in einem Gerät: Bis zu 26 Echtzeitmessungen gleichzeitig, Analyse der Datenraten, integriertes Langzeitprotokoll, für DVB oder ATSC	133
MPEG2-Realtime Monitor	DVRM	Überwachung und Analyse von MPEG2-Transportströmen in Echtzeit	135
Stream Explorer®	DVMD-B1	Erweiterte MPEG2-Analyse mit dem Messdecoder DVMD	138
TV-Messem Empfängerfamilie	EFA	Messem Empfänger und Messdemulatoren für analoge und digitale (DVB-C, DVB-T, ATSC/8VSB) Fernsehsignale	140
CCVS + Component Generator	SAF	Mehrnormengenerator für alle TV-Anwendungen; optional PALplus und ITU-R601: FBAS, YC _B C _R , RGB, S-VHS	149
CCVS Generator	SFF	Wie SAF, jedoch nur FBAS	
TV-Messsender	SFM	Normgerechte TV-Bild- und Tonsignale für alle gebräuchlichen analogen AM-Fernsehstandards	151
TV-Messsender	SFQ	Generierung von DVB- und 8VSB-Signalen für Satellit und Kabel sowie von analogen Breitband-FM-Signalen und Rauschsignalen	153
TV-Generatoren	SGxF	Erzeugung von normgerechten Videosignalen in PAL (SGPF), SECAM (SGSF) oder NTSC (SGMF)	159
Videoanalysator	UAF	Schnelle Analyse von 29 Videoparametern in Studioqualität	161
Digital Video Component Analyzer	VCA	Analysator für digitale Studiosignale	163
Physikalische Datenanalyse	VCA-B11	Jitteranalyse und Spektralmessungen	163
Videomesssystem	VSA	Videoanalysator, Vektorskop, Oszilloskop, Kontrollmonitor und 486er-PC in einem Gerät; Erfassung aller Videoparameter	165
TV-Messem Empfängeroption	VSA-B10	HF-Parametermessung und -überwachung zusammen mit dem Videomesssystem VSA	168
Videoanalysator/TV-Oszilloskop	VTA71	Videoanalysator, Oszilloskop und Vektorskop in einem Gerät	170



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

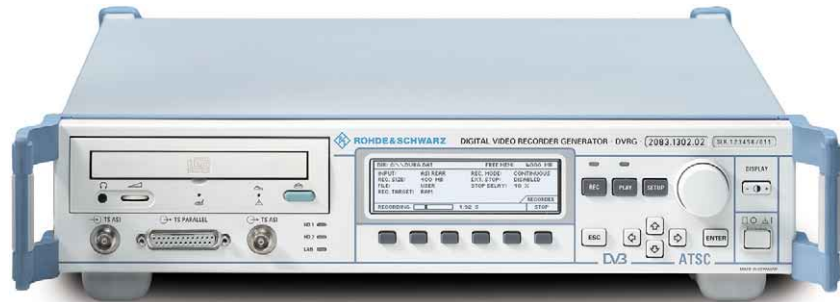
R&S-Adressen



DTV Recorder-Generator DVRG

Aufzeichnung und Wiedergabe von digitalen Videoströmen

Foto 43401-1



Kurzbeschreibung

Der DVRG ist eine universelle Bearbeitungsplattform für digitale Videoströme. Er erlaubt das Aufzeichnen und das 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.

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.

Für die wichtigsten Aktionen wird der DVRG als separates Gerät über die Tasten an der Front zusammen mit dem LC-Display bedient. Der DVRG beinhaltet eine vollständige PC-Plattform mit dem Betriebssystem Windows NT, dessen Möglichkeiten durch den Anschluss von VGA-Monitor, Tastatur und Maus verfügbar werden. So lassen sich z.B. weitere Softwarepakete zur Analyse oder Erzeugung von Transportströmen installieren und verwenden. Auch die Vernetzung des DVRG zur Fernbedienung und zum Über-

tragen von Transportstromdateien ist mit dem standardmäßig vorhandenen 100BaseT-Anschluss äußerst einfach.

Als Neuheit ermöglicht der DVRG mit der Option DVRG-B4 zusammen mit -B2 auf derselben Plattform die Aufzeichnung und Wiedergabe von unkomprimierten Videoströmen im SDI-Format (nach ITU-R B.T. 601/656 bzw. SMPTE259M) mit einer Datenrate von 270 Mbit/s.

Aufgrund seiner Vielseitigkeit und Konfigurierbarkeit ist der DVRG die flexibelste Arbeitsplattform für jeden, der mit digitalen Videosignalen im MPEG2-, DVB- und ATSC- bzw. SDI-Standard arbeitet.

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

- Software-Optionen
 - STREAM COMBINER[®]
Erstellung anwendungsspezifischer Transportströme
 - QUALITY EXPLORER[®] Analyse von Videoelementarströmen
- Sehr bedienfreundlich

Betriebsarten

Aufzeichnung

Ein Transportstrom wird entweder von der parallelen (SPI/LVDS) oder seriellen (ASI mit Durchschleif-Ausgang) Schnittstelle zunächst in den Arbeitsspeicher aufgezeichnet. Übersteigt die aufgezeichnete Datenmenge die verfügbare Arbeitsspeicherkapazität oder soll der Transportstrom dauerhaft gesichert werden, so erfolgt die Ablage als Datei auf der Festplatte im TRP-Format. In dieser Dateiart sind alle Datenpakete fortlaufend enthalten und sie kann leicht mit anderen Systemen ausgetauscht werden.

Zur Fehleranalyse kann die Aufzeichnung auch in Abhängigkeit von einem externen Triggersignal erfolgen, das am Triggerereignis an der Geräterückseite anliegt. Dabei wird bereits vor dem Eintritt des Triggerereignisses kontinuierlich und zyklisch in den Arbeitsspeicher (RAM) aufgezeichnet. Die Aufzeichnung endet schließlich nach einer einstellbaren Ver-



Kataloginhalt

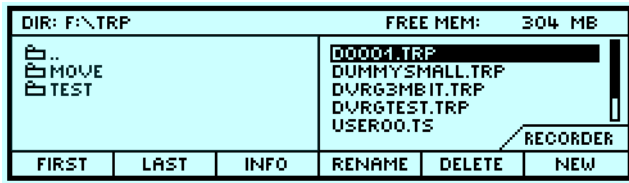
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



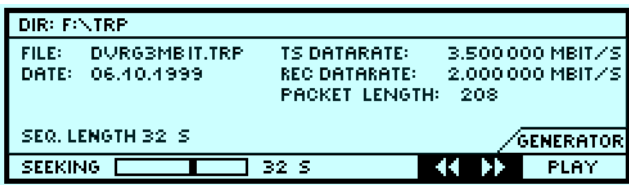
DTV Recorder-Generator DVRG



Dateiauswahl



Aufzeichnung



Abspielen

zögerungszeit, die auf das Triggersignal hin folgt. Auf diese Art und Weise können – je nach Einstellung beliebig lange – Transportstrombereiche sowohl vor („Pretrigger“) als auch nach („Posttrigger“) dem Triggerzeitpunkt gespeichert werden.

Wiedergabe von TRP-Dateien

Aufgezeichnete Transportströme werden beliebig oft wieder abgespielt und stehen dabei gleichzeitig an einer parallelen (SPI/LVDS) und einer seriellen (ASI) Schnittstelle zur Verfügung. Die Wiedergabe startet unmittelbar nach Auswahl der entsprechenden Datei, wobei die Daten im RAM zwischengepuffert werden. Eine einwandfreie Dekodierung der im abgespielten Transportstrom enthaltenen Video- und Audiosequenzen wird nur dann sichergestellt, wenn die ursprünglich bei der Aufzeichnung vorhandene

Datenrate verwendet wird, die automatisch aus der Transportstromdatei ermittelt wird. Jede davon abweichende Datenrate kann ebenfalls für Testzwecke verwendet werden. Der DVRG unterstützt in diesem Modus Dateien im TRP-/TS-Format.

Wiedergabe von GTS-Dateien

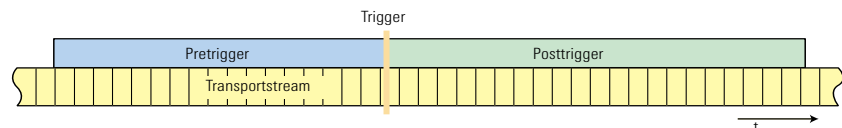
In dieser Betriebsart werden Transportstromdateien in einer Endlosschleife abgespielt und stehen dabei ebenfalls gleichzeitig an einer parallelen (SPI/LVDS) und einer seriellen (ASI) Schnittstelle zur Verfügung. Die Verwendung des

GTS-Formats erlaubt die endlose und nahtlose Schleifenbildung für eine diskontinuitäts- d.h. unterbrechungsfreie Signalgenerierung. In diesem Format erzeugte Dateien können auch auf einem DVG eingesetzt werden, falls dessen Grenzwerte für maximale Datenrate und Datenmenge nicht überschritten werden.

Während des Abspielens kann den PCR-Werten ein Jitter von bis zu ± 10 ms mit einstellbarer Frequenz und Wellenform überlagert werden. Diese Funktion kann für Stresstests von Multiplexern und Dekodern verwendet werden. Auch die Abspieleratenrate ist in weiten Grenzen variierbar. Die Minimaldatenrate ist durch die Summe der Einzeldatenraten aller Elementarstrominhalte zuzüglich der Datenraten aller System- und Servicetabellen gegeben. Jede beliebige höhere Datenrate bis hin zum Maximum wird durch Auffüllen des Transportstroms mit Nullpaketen erzielt.

Testsignale

Der 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 und viele mehr, sowie das Rohde&Schwarz-Codec-Testbild. Dank integrierter Testzeilen las-



Die Länge der Pre- und Posttrigger-Anteile des Transportstromes kann beim DVRG für getriggerte Aufzeichnung eingestellt werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DTV Recorder-Generator DVRG

sen sich mit dem Codec-Signal die analogen Ausgänge einer Set-Top-Box (oder IRD's) mit einem Videoanalysator, z.B. dem VSA von Rohde&Schwarz, in wenigen Sekunden vermessen. Zusätzlich erlauben integrierte Bewegtbildelemente die störungsfreie Dekoderfunktion visuell zu überprüfen.

Audiodatenströme mit ebenfalls unterschiedlichen Sampling-Raten und in MPEG2 bzw. Dolby AC-3 kodiert beinhalten den Begleitton zu den Videosequenzen sowie spezielle Audiotestsignale.

Einsatzgebiete

Aufgrund seiner Vielseitigkeit und Flexibilität, sowie dank der vielfältigen Optionen ist der 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-Dekoder 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-Benutzer-schnittstelle des DVRG im Workstation-Betrieb



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DTV Recorder-Generator DVRG

Technische Daten

Signaleingänge

MPEG2-Transportstrom Synchron parallel (SPI), LVDS (gemäß DVB-A010)	25-polige Buchse an der Rückseite, 410 mV (U_{SS}), 1,25 V DC, 100 Ω
Asynchron seriell (ASI), 270 Mbit/s (gemäß DVB-A010)	BNC (Front- und Rückseite), 800 mV (U_{SS}), 75 Ω
Video seriell digital 270 Mbit/s (SDI gemäß ITU-R B.T.601/656 bzw. SMPTE 259M)	BNC (Rückseite), 800 mV (U_{SS}), 75 Ω nur mit Option DVRG-B4

Signalausgänge

MPEG2 Transportstrom Synchron parallel (SPI), LVDS (gemäß DVB-A010)	25-polige Buchse an der Frontseite, 410 mV (U_{SS}), 1,25 V DC, 100 Ω
Asynchron seriell (ASI) 270 Mbit/s (gemäß DVB-A010)	BNC (Front- und 2x Rückseite, davon einer als Durchschleifausgang des Ein- gangs), 800 mV (U_{SS}), 75 Ω
Video seriell digital 270 Mbit/s (SDI gemäß ITU-R B.T.601/656 bzw. SMPTE 259M)	BNC (Rückseite), 800 mV (U_{SS}), 75 Ω nur mit Option DVRG-B4

Signaleigenschaften

Transportstrom Länge der Transportstrompakete	gemäß ISO/IEC 1-13818 ATSC: 188/208 Byte (einstellbar) DVB: 188/204 Byte (einstellbar) endlos bzw. durch maximale Dateigröße begrenzt
Sequenzlänge typisch (bei 5 Mbit/s Nutzdatenrate)	100 s (RAM) bzw. 8 h (Festplatte)
Datenjitter ASI-Ausgänge SPI-Ausgang PCR-Jitter Amplitude	typ $<0,05 U_{pp}$ (10 Hz...100 kHz) typ $<0,1 U_{pp}$ (10 Hz...8 MHz) typ $<0,05 U_{pp}$ (10 Hz...200 kHz) nur im GTS-Mode 0 ms ... 10 ms, in 0,1- μ s-Schritten ein- stellbar
Signalvorrat Sequenzlänge	Testbilder mit Testtönen, Bewegtbild- sequenzen ATSC: typ. 960 Videoframes (32,032s) DVB: typ. 192 Videoframes (7,68 s)
Serieller Videosignal Datenrate Bedienung Manuelle Bedienung Fernbedienung	gemäß ITU-R B.T. 601/656 bzw. SMPTE 259M 270 Mbit/s Tasten an der Frontseite mit LC-Display mit SCPI-Befehlen über TCP/IP (Ethernet 100baseT) oder serielle Schnittstelle (RS232)

PC-Plattform

Prozessor	Pentium II mit 266 MHz
BIOS	Award Rohde&Schwarz
Arbeitsspeicher (RAM)	128 MB
SCSI-Festplatte(n)	18 GB (Grundgerät) oder 2x 18 GB (mit Option DVRG-B2)
CD-Laufwerk	CD-ROM 48-fach lesen
CD-R R/W-Laufwerk	Option DVRG-B4 CD-ROM 24-fach lesen, CD-R 4-fach schreiben

CD-R R/W-Laufwerk/DVD

Grafikkarte

Betriebssystem
Schnittstellen
VGA

PS/2

Serielle Schnittstelle

Parallele Schnittstelle

Netzwerk

USB

Option DVRG-B5
CD-ROM 24-fach lesen,
CD-R 4-fach schreiben,
DVD-ROM (2,5...6,5 GB) 4-fach lesen
Savage/MX, 8 MB Speicher 1600x1200,
82 Hz, True Colour
(4 Millionen Farben)
Microsoft Windows NT 4.0
an der Geräterückseite
15-polige Sub-D-Buchse,
für SVGA- bzw. TFT-Monitor
PS/2-Buchse,
kombiniert für Maus und Tastatur
9-polige Sub-D-Buchse, RS232,
9,6 kBaud ... 115 kBaud
Anschluss weiterer Geräte und
Fernbedienung (SCPI)
25-polige Sub-D-Buchse,
Druckerausgang
RJ45-Buchse, Ethernet 100baseT für
100 MBit/s, TCP/IP-Protokoll,
Fernbedienung (SPCI) und System-
integration
USB-Buchse, Anschluss von
PC-Peripheriegeräten

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+ 5 °C...+40 °C
Arbeitstemperaturbereich	+ 5 °C...+50 °C
Stromversorgung	88 V ... 264 V/47 Hz ... 63 Hz
Abmessungen (B x H x T)	427 x 88 x 450 mm
Gewicht	9,7 kg

Bestellangaben

DTV Recorder-Generator DVRG 2083.1302.02

Mitgeliefertes Zubehör Netzkabel, Bedienhandbuch

Hardware-Optionen

Zusätzliche Festplatte intern, 18 GB	DVRG-B2	2083.1919.02
SDI (ITU-R B.T. 601/656)	DVRG-B4	2083.1931.02
Aufzeichnung & Wiedergabe CD-R R/W-Laufwerk mit DVD nur lesen	DVRG-B5	2083.1948.02

Software-Optionen

Stream Combiner ¹⁾	DVG-B1	2068.9835.02
Quality Explorer ²⁾	DVQ-B1	2079.7151.02

Ergänzungen

Dokumentation der Kalibriermesswerte	DRG-DCV	2082.0409.21
19"-Gestelladapter (2HU) für Montage mit Griffen (Gestellmontage ohne Griffe auf Anfrage) Servicehandbuch	ZZA-211	1096.3260.00

1) siehe Seite 128.

2) siehe Seite 132.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



MPEG2-Messgenerator DVG

Foto 43166-3



- Digitale TV-Testsignale auf Tastendruck

- Große Signalauswahl (525- und 625-Zeilen-Standard)

- Endlose MPEG2-Sequenzlänge durch Echtzeit-Aktualisierung aller Zeitmarken

Kurzbeschreibung

Der MPEG2-Messgenerator 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. Ein wesentliches Merkmal dieses Transportstroms ist, dass er mehrere Programme enthält, die wiederum aus mehreren Elementarströmen mit Bild-, Tonsignalen und Daten bestehen.

In einer Endlosschleife erzeugt der 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 DVMD (Seite 86).

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 DVG hervorragend als Ersatzsignalquelle.
- Für Stresstests von Decoder-PLLs steht ein eingebauter PCR(Program Clock Reference)-Jittergenerator zur Verfügung.

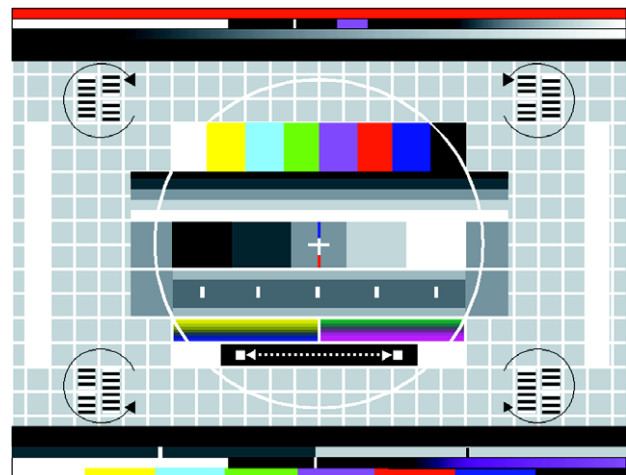
Die optionale Software Stream Combiner dient dazu, zusätzlich zu den fest gespeicherten Transportströmen beliebige neue aus mitgelieferten oder kundeneigenen Elementarströmen (ES) zusammenstellen zu können.

Ein PC-Card-Interface an der Frontseite erlaubt den Austausch selbstdefinierter Transportströme über eine einsteckbare kleine Wechselfestplatte.

Anwendungen

Die vom DVG gelieferten digitalen Datenströme werden als Testsignale für die verschiedensten Geräte einer digitalen TV-Übertragungskette – vom Studio bis zum Heimempfänger – benötigt. Ein Anwendungsfeld des 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.



Rohde & Schwarz-Codec-Testbild



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



MPEG2-Messgenerator DVG

Testsignale

Der 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 DVG das Rohde & Schwarz-Codec-Testbild (siehe rechts). Dank integrierter Testsignale im oberen und unteren Bildbereich lassen sich mit geeigneten Videoanalysatoren, z. B. dem VSA (Seite 165), in wenigen Sekunden die

analogen Schnittstellen vermessen. Zusätzlich erlauben Bewegtelemente 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.

Testsignalauswahl (625-Zeilen-Standard)

Bewegbilszenen für allgemeine Funktionstests von Bild und Ton

Videoinhalt

Bestückungsautomat
Blumengarten
Tischtennis
Schloss Neuschwanstein
Encoder-Testsequenz DVTS

Audioinhalt

Klassische Musik
Klassische Musik
Applaus
Klassische Musik
Klassische Musik

Dynamische Messsignale

Videoinhalt

Wechsel von Weißbild auf Schwarzbild
Rohde & Schwarz-CODEC-Testbild (16:9), Monitor-Testbild mit bewegten Elementen
Rohde & Schwarz-CODEC-Testbild (4:3), Monitor-Testbild mit bewegten Elementen
Bewegte Zonenplatte

Audioinhalt

L+R: 1 kHz Sinuston nur während des Weißbildes
L+R: Sinuston 20 ms, 9,5 kHz, 6 dB, synchronisiert mit bewegten Bildelementen
L+R: Sinuston 1 s, 1 kHz, 0 dB, synchronisiert mit bewegten Bildelementen
L+R: Rauschen weiß/inkohärent

Statische Messsignale

Videoinhalt

Farbbalken gem. ITU-R-801 (100/0/100/0)
Farbbalken gem. ITU-R-801 (100/0/75/0)
Prüfzeile CCIR17 als Vollbild
Prüfzeile H-SWEEP als Vollbild
Rampen im RGB-Signal
Rampen in allen Komponenten als Vollbild
Sweep im RGB-Signal
Prüfzeile sin x/x als Vollbild
Weißfenster

Audioinhalt

L: Sinuston 15 kHz, 4 dB
R: Silence
L: Silence
R: Sinuston 15 kHz, 4 dB
L+R: Sinuston 1 kHz, 0 dB
L+R: Sinuston 40 Hz, -20 dB
L+R: Sinuston 12 kHz, -20 dB
L+R: Sinuston 9,5 kHz, -20 dB

L+R: Sinuston 14 kHz, -20 dB
L+R: Sinuston 18 kHz, -20 dB
L: Sinuston 7 kHz, -6 dB
R: Sinuston 11 kHz, -6 dB

Transportströme mit mehreren Programmen

Anzahl der Programmehalt

maximal 6

verschiedene Prüfzeilensignale (Vollbild) und verschiedene Audiomes-signale

Codierung des Audiopegels: 0 dB (+6 dBu oder 1,55 V, DIN 45406) mit einem Headroom von 6 dB.

Technische Kurzdaten

Ausgangssignale (siehe links)

Datenrate (einschl. Null-Packets)

Nutzdatenrate für Video-/Audio-Inhalte
Nutzdatenmenge für Video-/Audio-Inhalte
MPEG2-Sequenzlänge
Video-/Audio-Sequenzlänge

Länge der Transportstropakete
Fehler der Datenrate

Signalausgänge

MPEG2-Datenstrom synchron parallel (SPI), LVDS (gem. DVB-A010)

MPEG2-Datenstrom synchron parallel (SPI), RS-422
MPEG-2 Transportstrom asynchron seriell (ASI), 270 Mbit/s (gem. DVB-A010)
Schnittstellen des integrierten PCs

Fernbedienung

Besonderheiten

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich
Lagertemperaturbereich
Stromversorgung
Abmessungen (B x H x T); Gewicht

Transportstrom gemäß ISO/IEC 1-13818
0,6 Mbit/s... 160 Mbit/s (einstellbar in 1-Hz-Schritten)
bis zu 24 Mbit/s

bis zu 200 Mbit endlos
typisch 192 Videoframes, abhängig von Nutzdatenrate
188/204 Byte (einstellbar)
±3 ppm (Kalibrierintervall: 1 Jahr), bei Nichtkalibrierung zusätzlich ±0,5 ppm pro Jahr

25polige Buchse auf der Frontseite, 410 mV (U_{SS}) 1,25 V DC, 100 Ω

25 pl, 0V (Low) und 4 V (high) mit ext. Takt
BNC (Front/Rück), 800 mV (U_{SS}), 75 Ω
1 x PC-Tastatur, 1 x VGA-Monitor, 2 x RS-232-C, 1 x Centronics, 1 PC-Card

RS-232-C-Schnittstelle

PID der Elementarströme im Gerät frei einstellbar; PCR-Jitter von 0...10 ms in 0,1-µs-Schritten einstellbar

+5°C...+40°C
-40°C...+70°C
88 V...264 V, 47 Hz...63 Hz (50 VA)
434 mm x 43 mm x 460 mm; 5 kg

Bestellangaben

MPEG2-Messgenerator

DVG

2068.8600.03

Ergänzungen

Software Stream Combiner
Dokumentation d. Kalibriermesswerte
19"-Adapter (1HE)
Service-Handbuch

DVG-B1
DVG-DCV
ZZA-91

2068.9835.02
2082.0490.14
0396.4870.00
2069.0354.24



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stream Combiner DVG-B1

MPEG2-Transportströme mit dem PC beliebig gestalten

Kurzbeschreibung

Die Software Stream Combiner DVG-B1 dient zur Gestaltung eigener Transportströme zusammen mit dem MPEG2-Generator DVG (siehe Seite 126). Sie läuft unter Windows 95 oder NT auf jedem PC oder Laptop. Über eine parallele Schnittstelle oder eine PC-Card-Festplatte werden die Daten in den 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 95/NT

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.

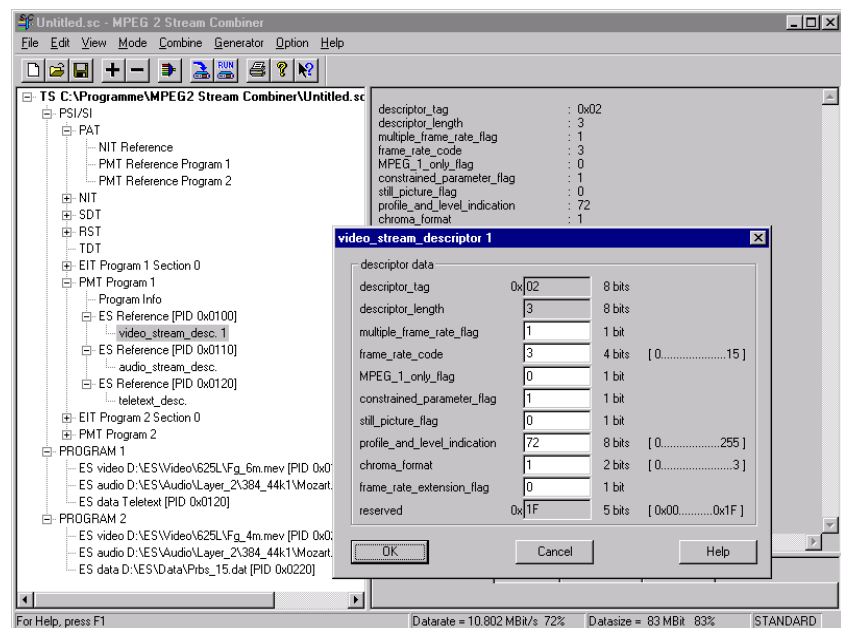


Bild 1 Darstellung der Transportstromstruktur mit Informationen zu den einzelnen Elementen

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 sofort in der Baumstruktur dar. Die Tabellen enthalten zunächst vordefinierte Grundeinstellungen, die sich jedoch 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 DVG

Abschließend erzeugt der Stream Combiner eine Transportstromdatei für den DVG. Diese kann direkt per Kabel in das Gerät übertragen werden. Wahlweise lässt sich auch eine PC-Card/Festplatte zum Dateitransfer verwenden, vorteilhaft, wenn der erzeugte Transportstrom in mehreren Generatoren installiert werden soll. Der 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



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 immer sichergestellt, dass der DVG den neuen Transportstrom als unendliche MPEG2-Schleife abspielt.

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

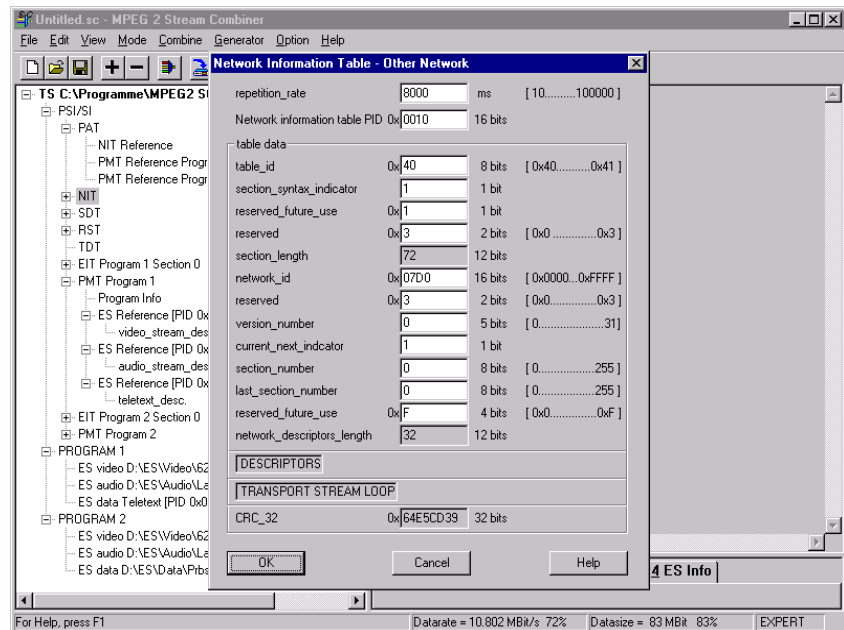


Bild 2 Editieren der einzelnen Tabellen am Beispiel der Network Information Table (NIT)

- 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

Technische Kurzdaten

Inhalt der Elementarstrom-Bibliothek

Sämtliche Video- und Audiosequenzen, die in den fest konfigurierten Transportströmen des DVG enthalten sind

Weitere Bewegtbildsequenzen („Table Tennis“ und „Flower Garden“ in 2/4/6 Mbit/s)

Zusätzliche Audiosequenzen mit unterschiedlichen Datenraten und Abtastfrequenzen

Teletextsequenzen

weitere Sequenzen auf Anfrage

Transportstrom

Summe der Elementarstrom-Datenraten	bis zu 24 Mbit/s ¹⁾
Gesamte Datenmenge aller Elementarströme	bis zu 200 Mbit ¹⁾
Ausgangsdatenrate am DVG (wird durch Hinzufügen von Null-Paketen erreicht)	bis zu 160 Mbit/s
Anzahl der Programme	bis zu 6
Anzahl der Elementarströme je Programm	bis zu 6
Maximale Sequenzlänge der Inhalte	200 Mbit/Summe der Elementarstrom-Datenraten
MPEG2-Sequenzlänge	unendlich ¹⁾

Systemvoraussetzungen

PC oder Laptop mit Pentium-Prozessor (empfohlene Taktfrequenz min. 100 MHz), Betriebssystem Windows 95 oder Windows NT, Arbeitsspeicher min. 16 MByte (Windows NT: 32 MByte), benötigter Platz auf der Festplatte ca. 20 MByte, 1 freie parallele Druckerschnittstelle, 1 freie RS-232-C-Schnittstelle, CD-ROM-Laufwerk

Bestellangaben

Stream Combiner DVG-B1 2068.9835.02

¹⁾ Je nach verwendetem Generator DVG

Bildqualitätsanalysator DVQ

Unverzichtbares Werkzeug für jede Qualitätsbeurteilung von digitalen, DCT-codierten Videosequenzen



Foto 43318-3

Kurzbeschreibung

Mit dem Bildqualitätsanalysator 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 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 DVQ ist ein Werkzeug, das beide Belange in idealer Weise vereint. Er bestimmt die Bildqualität in Hinsicht auf digitale Kompression und bewertet die Ergebnisse entsprechend den subjektiven Einflüssen der menschlichen Bildwahrnehmung.

Einsatzgebiete

- Qualitätsüberwachung in Verteilernetzwerken
- Bewertung von Programmzuführung
- Entwicklung sowie 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

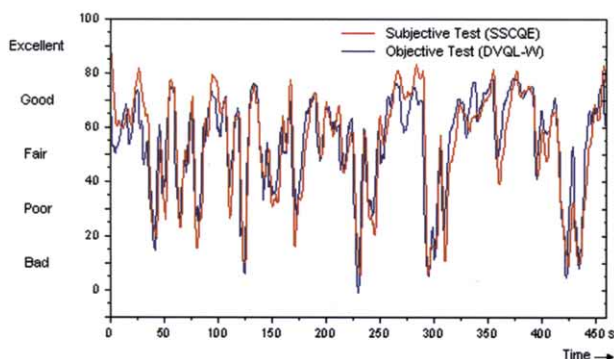
- Histogramm-Darstellung für Qualitätswerte
- Interner Ereignis- und Fehlerreport sowie -statistik
- Dekodierung eines Programms

Eigenschaften

Der DVQ besitzt neben der Analyseeinheit auch einen internen Dekoder für Audio- und Videodaten im Format MainProfile @ MainLevel sowie 4:2:2 Profile @ MainLevel. Das gerade analysierte Programm wird dekodiert 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 DVQ ein Scan-Modus vorgesehen, der alle oder ausgewählte Programme einzeln nacheinander für einen einstellbaren Zeitraum nach Bildqualität und Störungen analysiert.

Intern besitzt der DVQ einen 32 Mbit großen Transportstromspeicher. Je nach Datenrate des aktuellen Videostroms reicht das zum Zwischenspeichern von ca. 5-10 Sekunden einer Videosequenz. Diese Sequenz kann für eine weitergehende Analyse über eine der Fernsteuer-



Vergleich der objektiven Verfahrensergebnisse (DVQL-W) mit subjektiven Qualitätsbewertungen (SSCQE) für eine Beispielsequenz von rund 480 s Dauer



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



schnittstellen, zum Beispiel mit dem Quality Explorer™, ausgelesen werden.

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.

Technische Daten

Signaleingänge

MPEG2-Transportstrom
Länge der Datenpakete
Synchron parallel
(SPI-LVDS, gem. DVB-A010)
Datenrate
Asynchron seriell
270 Mbit/s (ASI, gem. DVB-A010)
Datenrate
Video seriell digital 270 Mbit/s
(SDI, gem. ITU-R 601)
Audio seriell digital (AES/EBU)

gemäß ISO/IEC 1-13818
188/204/208 Byte
25 polige Buchse an der Frontseite
100 mV ... 2 V (U_{SS}), 100 Ω
bis zu 70 Mbit/s
BNC-Stecker an Front- und Rückseite
200 mV ... 1 V (U_{SS}), 75 Ω
bis zu 70 Mbit/s
BNC-Stecker an der Rückseite
entsprechend SMPTE259M
LEMO-Triax-Buchsen an der Rückseite
400 mV ... 12 V (U_{SS}), 110 Ω

Signalausgänge

Video FBAS (PAL, SECAM, NTSC)

C/L gain
C/L delay
Rückflussdämpfung (0 ... 6 MHz)
Frequenzgang (typische Werte)
0 ... 3 MHz
<4 MHz
<5 MHz
Video seriell digital 270 Mbit/s
(SDI, gem. ITU-R 601)
Audio
Pegel (full scale)
Frequenzgang (60 Hz ... 15 kHz)

Störspannungsabstand
Klirrdämpfung
Audio links, Audio rechts
Audio seriell digital (AES/EBU)

BNC-Stecker an der Rückseite
1 V \pm 1% (U_{SS}), 75 Ω
 \pm 2%
 \pm 30 ns
>34 dB

+2% / -2%
+2% / -5%
+2% / -15%
BNC-Stecker an der Rückseite
800 mV (U_{SS}), 75 Ω
unsymmetrisch, nicht erdfrei
6/9/12/15 dBu \pm 0,5 dB
 \pm 0,5 dB relativ zu 1 kHz,
gemessen an 600 Ω
>70 dB, unbewertet
>70 dB
LEMO-Triax-Buchsen an der Rückseite
< 50 Ω
LEMO-Triax-Buchse an der Rückseite
4 V (U_{SS}), 110 Ω

Bedienung

Manuelle Bedienung

Tasten an der Frontseite mit LC-Display, Ausgabe der Messergebnisse gleichermaßen über LC-Display und Texteinblendung im Video-Ausgangssignal über RS232-Schnittstelle oder Ethernet (Netzwerk)

Fernbedienung

Schnittstellen

Serielle Schnittstelle
Parallele Schnittstelle
Netzwerk

RS232, 9600 ... 115.000 bd für Fernbedienung
Druckeranschluss
RJ45: Ethernet, 10BaseT, 10 Mbit/s
Fernbedienung, Systemintegration

Serienmäßig vorhanden sind ferner 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 dekodierte Bild am Videoausgang eingeblendet. Nach Anschluss eines Rekorders können somit die aktuellen Qualitätsbeurteilungen gemeinsam mit den Bildinhalten aufgezeichnet werden.

Relaisausgänge	12 mit beliebiger Zuordnung zu den Ereignissen, bei Zuordnung zu mehreren Ereignissen ODER-verknüpft wählbar (offen oder geschlossen)
Aktiver Zustand	
Messparameter	
Ereignisse	Tonausfall links, Tonausfall rechts, Bildausfall, Bildstillstand, Qualitätsschwellwert (frei wählbar) unterschritten Aufsummierte Dauer der Ereignisse nach Typ, Auflösung in Sekunden, Ein-/Ausblendung nach Typ wählbar Auflistung der Ereignisse nach Zeit Filter nach Typ anwendbar Anzeige pro Eintrag: Zeit, Dauer, PID, Typ
Aufzeichnung Statistik	
Aufzeichnung Report	
Bilddatenanalyse	Zeitliche Bildaktivität („temporal activity“), räumliche Bildaktivität („spatial activity“) separat für Luminanz & Chrominanz (Y, C _b , C _r) Gesamtwert entspr. subjektiver Beurteilung
Digitale Bildqualität, unbewertet, (DVQL-U)	
Digitale Bildqualität, bewertet (DVQL-W)	
Darstellung	Balkendiagramm, Zahlenwerte Zeitprofil, Werteprofil (Histogramm) 5/10/30 s, 1/5/10/30 min, 1/2/5 h, einmalig oder fortlaufend
Aktuelle Werte	
Aufgezeichnete Werte	
Zeitraumen für Aufzeichnung	
Allgemeine Daten	
Nenntemperaturbereich	+5 °C ... +40 °C
Arbeitstemperaturbereich	0 °C ... +45 °C
Stromversorgung	85 V ... 264 V, 47 Hz ... 63 Hz
Leistungsaufnahme	28 W (ohne Optionen)
Abmessungen (B x H x T), Gewicht	427 mm x 88 mm x 450 mm, 6 kg

Bestellangaben

Bildqualitätsanalysator	DVQ	2079.6003.02
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch, Audio-Adapter (Lemo-Triax auf XLR), Nullmodem-Kabel	
Optionen	Software Quality Explorer™ Dokumentation der Kalibriermesswerte	DVQ-B1 2079.7151.02 DVQ-DCV 2082.0490.20
Ergänzungen	19" Gestelladapter (2 HU) Service Manual	ZZA-211 1096.3260.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

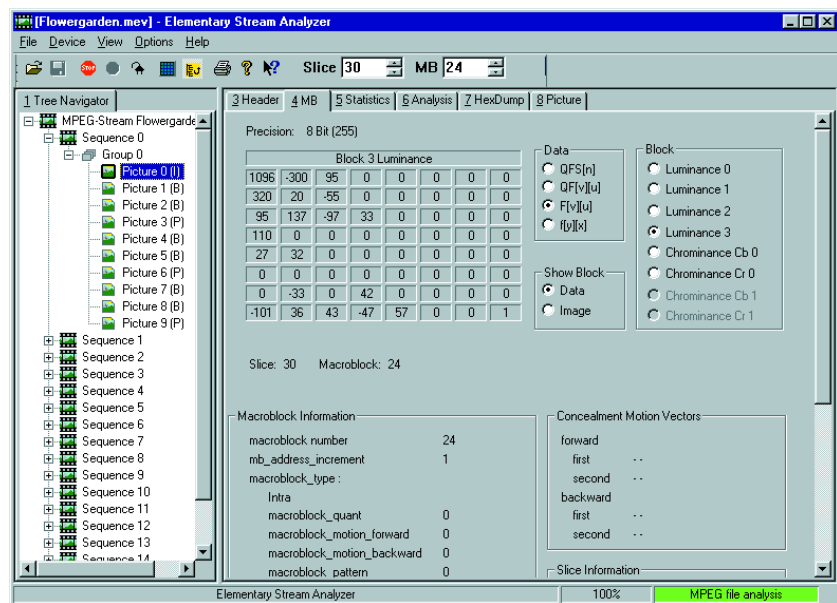




Quality Explorer™ DVQ-B1

Umfassende Inhaltsanalyse von MPEG2-kodierten Video-Elementarströmen aller Bildformate

Die umfassende Anzeige sämtlicher Makroblockdaten erfüllt alle Informationsbedürfnisse



Kurzbeschreibung

Quality Explorer™ DVQ-B1 von Rohde&Schwarz ist eine Software zur umfangreichen Analyse von MPEG2-kodierten Transportströmen. Sie kann entweder zusammen mit DVQ auf einem angeschlossenen externen PC verwendet werden oder auch völlig unabhängig Elementarströme von Datenträgern (z.B. Festplatte, CD-ROM) analysieren. DVQ-B1 ist gekennzeichnet durch zwei voneinander unabhängige Werkzeuge:

Der **Quality Monitor** liest über die Fernbedienschnittstelle die Qualitätswerte aus, die vom Digital Quality Analyzer DVQ

in Echtzeit ermittelt werden. Er stellt sie in einem fortlaufenden Zeitdiagramm grafisch dar und ermöglicht das Speichern auf Datenträger für Archivierungszwecke.

Der **Elementary Stream Analyzer** führt Inhaltsanalysen an MPEG2-kodierten Videoelementarströmen aus. Hierzu verfügt der DVQ über einen internen Zwischenspeicher von 32 Mbit für den zu untersuchenden Elementarstrom. Der im 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 DVQ auf anderen Geräteplattformen eingesetzt werden.

Die Fernbedienung des 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 DVQ erfolgt entweder über RS232 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.

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 95/98

oder Windows NT, Arbeitsspeicher min. 16 MByte (Windows NT: 32 MByte), benötigter Platz auf der Festplatte ca. 20 MByte, 1 freie serielle RS232-Schnittstelle (empfohlene Datenrate 115 kbit/s) oder 1 freie 10BaseT-Netzwerk-Schnittstelle, CD-ROM-Laufwerk, 1 parallele Druckerschnittstelle

Bestellangaben

Quality Explorer™ DVQ-B1 2079.7151.02

Lieferumfang

CD-ROM mit Setup-Programm, serielles Verbindungskabel zum Anschluß des DVQ an den PC, Hardware-Schlüssel (Dongle) zum Anschluß am parallelen Druckerausgang des PC, Handbuch





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



MPEG2-Messdecoder DVMD

26 DVB- oder 18 ATSC-Echtzeitmessungen gleichzeitig, Analytiker und Decoder in einem

Gerät, Analyse der MIP, integriertes Langzeitprotokoll, On-Screen-Display auf Videomonitor

Kurzbeschreibung

Der MPEG2-Messdecoder 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 Analytiker in einem Gerät mit gewohnter Bedienung (kein PC-System) machen den DVMD zum Waveform Monitor des digitalen Fernsehens. Damit findet er überall seinen Einsatz, wo MPEG2-Signale kontrolliert werden müssen.

Die Echtzeitmessungen bei gleichzeitig tiefgehender Analyse liefern schnellstens Messergebnisse. Das macht den 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 DVMD die Überprüfung der abgehenden Bild- und Tonsignale durch Einblendung der Fehlerinformationen direkt in das decodierte Programm (on screen display).

Fernsteuerfähigkeit erlaubt die Einbindung in automatische Überwachungsnetze. Damit ist der DVMD ideal für Netzbetreiber.



Foto 42481

Als Ergänzung zum DVMD ist der MPEG2-Messgenerator DVG lieferbar (Seite 126), der verschiedene kontinuierliche MPEG2-Transportströme erzeugt mit kombinierten Video-, Audio- und Daten-Endlossequenzen als Inhalt.

Analysator

Die Analysatorfunktionen des DVMD umfassen eine Protokollanalyse des anliegenden MPEG2-Transportstroms in Echtzeit. Alle Messungen entsprechen entweder 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 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 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 (Megafame Initialisation Paket) inte-

griert, 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 DVMD eingefroren und zur weiteren Analyse bis auf Bit-Ebene über die RS-232-Schnittstelle ausgelesen werden.

Die optionale Software Stream Explorer (Seite 138) 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 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 DVMD als analoges Stereosignal und als digitales AES/EBU-Signal aus.

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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



mehreren („oder“-verknüpften) Fehlerarten zugeordnet werden. Die Kontakte schließen nach Masse und können entweder im Fehlerfalle aktiviert oder invertiert geöffnet werden.



Auflistung aller Programme des Transportstroms

Fehlerreport mit detaillierten Angaben zur Fehlerursache

Echtzeit-Messfunktionen

Parallele Messung für den gesamten Transportstrom.

Messung	Priorität (nach ETR290)	Fehler-Nr.	ATSC	DVB
TS_sync_loss	1	1.1	x	x
Sync_byte_error	1	1.2	x	x
PAT_error	1	1.3	x	x
Continuity_count_error ¹⁾	1	1.4	x	x
PMT_error ¹⁾	1	1.5	x	x
PID_error ¹⁾	1	1.6	x	x
Transport_error	2	2.1	x	x
CRC_error ¹⁾	2	2.2	x	x
PCR_error ¹⁾	2	2.3	x	x
PCR_accuracy_error ¹⁾	2	2.4	x	x
PTS_error ¹⁾	2	2.5	x	x
CAT_error	2	2.6	x	x
SI_repetition_error	3	3.2	x	x
NIT_error	3	3.1		x
SDT_error	3	3.5		x
EIT_error	3	3.6		x
RST_error	3	3.7		x
TDT_error	3	3.8		x
Unreferenced_PID ¹⁾	3	3.4	x	x
Base_PID_error	3	—	x	
Paradigm_error	3	—	x	
Multiplex_error	—	—	x	x
Datarate_error	—	—	x	x
SL_other_error	—	—	—	x
NIT_other_error	—	—	—	x
SDT_other_error	—	—	—	x
EIT_other_error	—	—	—	x
MIP_error	—	—	—	x

¹⁾ Gleichzeitig für bis zu 64 Programme und 20 (ATSC) bzw. 25 (DVB) unterschiedliche PMT-PIDs.

Technische Kurzdaten

Eingangssignale

Transportstrom
Datenrate des Transportstroms
Länge der Datenpakete

gemäß ISO/IEC 1-13818
bis zu 54 Mbit/s
188/204 Byte bei DVB
188/208 Byte bei ATSC

Signaleingänge

MPEG2-Transportstrom synchron parallel (SPI), LVDS, gem. DVB-A010

25polige Buchse auf der Frontseite, 100 mV...2 V (U_{SS}), 100 Ω

MPEG2-Transportstrom asynchron seriell 270 Mbit/s (ASI, gem. DVB-A010)

BNC-Stecker an Front- und Rückseite, 200 mV...1 V (U_{SS}), 75 Ω

Signalausgänge

Video FBAS (PAL, SECAM, NTSC)

BNC-Stecker an Front- und Rückseite, 1 V ±1% (U_{SS}), 75 Ω

Video Luminanz (Y)

BNC-Stecker auf der Rückseite, 1 V ±1% (U_{SS}), 75 Ω

Video Chrominanz (C)

BNC-Stecker auf der Rückseite, 0,7 V ±1% (U_{SS}), 75 Ω

C/L gain
C/L delay
Rückflussdämpfung (0...6 MHz)

±2%
±30 ns
34 dB, FBAS an der Frontseite: 30 dB

Audio
Pegel (full scale)
Frequenzgang (40 Hz...15 kHz)
Störspannungsabstand
Klirrdämpfung

6/9/12/15 dBu ±0,5 dB
±0,5 dB relativ zu 1 kHz
>70 dB, unbewertet
>70 dB

Video seriell digital (ITU-R 601)

BNC-Stecker auf der Rückseite, 800 mV (U_{SS}), 75 Ω

Audio links, Audio rechts

LEMO-Triax-Stecker an Front- und Rückseite, <50 Ω

Audio seriell digital (AES/EBU)

LEMO-Triax-Stecker auf der Rückseite, 4 V (U_{SS}), 110 Ω

Schnittstellen

1 x RS-232-C (Fernbedienung, Drucker)

Allgemeine Daten

Nenn-/Lagertemperaturbereich
Stromversorgung
Abmessungen (B × H × T); Gewicht

+5°C...+40°C/−40°C...+70°C
88 V...264 V, 47 Hz...63 Hz (50 VA)
434 mm × 43 mm × 460 mm; 4,9 kg

Bestellangaben

MPEG2-Messdecoder DVMD 2068.8597.02

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel, Bedienhandbuch, Audio-Adapter (LEMO-Triax auf XLR)

Optionen

Software Stream Explorer	DVMD-B1	2068.9406.02
Auslieferung im ATSC-Standard	DVMD-B2	2068.9341.00
Alarmkontakte, par. Druckerschnittst.	DVMD-B5	2068.9393.02
Dokumentation der Kalibriermesswerte	DVM-DCV	2082.0490.15

Ergänzungen

19"-Adapter (1HE)	ZZA-91	0396.4870.00
Service-Handbuch		2069.0348.24

MPEG2-Realtime Monitor DVRM

Überwachung und Analyse von MPEG2-Transportströmen in Echtzeit



Foto 43410-1

Kurzbeschreibung

Der 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 DVMD umfassen eine Protokollanalyse des anliegenden MPEG2-Transportstroms in Echtzeit. Alle Messungen entsprechen entweder den „Measurement Guidelines

Bei Verwendung der mitgelieferten PC-Software (Windows 95/98/NT) sind drei Informationsblöcke gleichzeitig verfügbar:

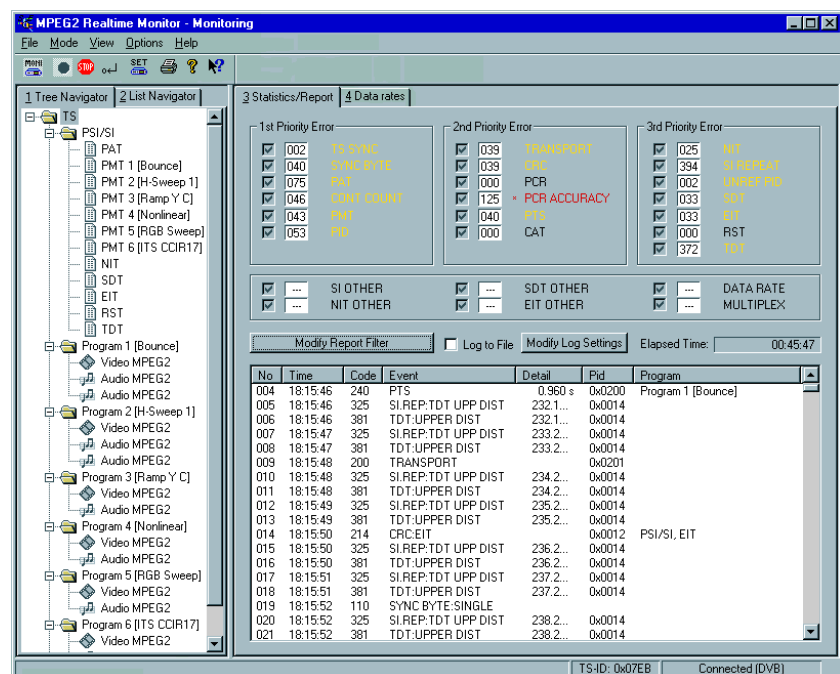
1. Struktur des Transportstroms mit Auflistung aller Elemente in Baum- oder Listenform (links)
2. Aktuellen Status sowie Fehlersekunden jedes einzelnen Echtzeitfehlers (rechts oben)
3. Zeitliche Auflistung aller festgestellten Fehler (rechts unten)

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 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 DVMD eine Liste (REPORT) mit detaillierten Informati-

onen 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 DVMD eingefroren und zur weiteren Analyse bis auf Bit-Ebene über die RS-232-Schnittstelle ausgelesen werden.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



MPEG2-Realtime Monitor DVRM

Die optionale Software Stream Explorer (Seite 138) ermöglicht neben noch tiefergehenden Analysen auch weitere Online-Messungen mit grafischer Darstellung am Bildschirm (z. B. Datenraten, PCR Jitter, ...)

Bei Bedarf oder im Fehlerfall kann mit den Trigger/Capture-Eigenschaften ein Teil des Transportstroms (ca. 2 Mbit) eingefroren, über die RS232-Schnittstellen ausgegeben und bis auf Bit- und Byte-Ebene analysiert werden.

Fernbedienung

Auf eine lokale Bedienung und Anzeige wurde bewusst verzichtet, da der 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 DVRM in allen Funktionen. Auch die bewegte, grafische Darstellung der Datenraten aller einzelnen Transportstro-

melemente im Balkendiagramm ist verfügbar. Neben dem endlosen Abspeichern des Fehlerreports auf Festplatte bietet die Software auch die Einbindung in vernetzte Überwachungssysteme mit Hilfe der COM/DCOM-Schnittstelle.

ATSC-Standard DVRM-B2

Bei Bestellung des DVRM mit der Option DVRM-B2 wird das Gerät für den ATSC-Standard vorkonfiguriert. Zur Umstellung auf den jeweils anderen Standard ist eine PC-Windows-Software beigelegt.

Echtzeit-Messfunktionen

Parallele Messung für den gesamten Transportstrom.

Messung	Priorität (nach ETR290)	Fehler-Nr.	ATSC	DVB
TS_sync_loss	1	1.1	x	x
Sync_byte_error	1	1.2	x	x
PAT_error	1	1.3	x	x
Continuity_count_error ¹⁾	1	1.4	x	x
PMT_error [*]	1	1.5	x	x
PID_error [*]	1	1.6	x	x
Transport_error	2	2.1	x	x
CRC_error [*]	2	2.2	x	x
PCR_error [*]	2	2.3	x	x
PCR_accuracy_error [*]	2	2.4	x	x
PTS_error [*]	2	2.5	x	x
CAT_error	2	2.6	x	x
SI_repetition_error	3	3.2	x	x
NIT_error	3	3.1		x
SDT_error	3	3.5		x
EIT_error	3	3.6		x
RST_error	3	3.7		x
TDT_error	3	3.8		x
Unreferenced_PID [*]	3	3.4	x	x
Base_PID_error	3	–	x	
Paradigm_error	3	–	x	
Multiplex_error	–	–	x	x
Datarate_error	–	–	x	x
SL_other_error	–	–	–	x
NIT_other_error	–	–	–	x
SDT_other_error	–	–	–	x
EIT_other_error	–	–	–	x
MIP_error	–	–	–	x

¹⁾ Gleichzeitig für bis zu 64 Programme und 20 (ATSC) bzw. 25 (DVB) unterschiedliche PMT-PIDs.

Technische Kurzdaten

Eingangssignale	
Transportstrom	gemäß ISO/IEC 1-13818
Datenrate des Transportstroms	bis zu 54 Mbit/s
Länge der Datenpakete	188/204 Byte bei DVB 188/208 Byte bei ATSC
Signaleingänge	
MPEG2-Transportstrom	
synchron parallel (S/P, LVDS, gem. DVB-A010)	25polige Buchse an der Frontseite, 100 mV ... 2 V (U _{ss}), 100 Ω
MPEG2-Transportstrom asynchron seriell 270 Mbit/s (ASI, gem. DVB-A010)	BNC-Stecker an Front- u. Rückseite, 200 mV ... 1 V (U _{ss}), 75 Ω
Bedienung	Fernbedienung über RS232-Schnittstelle
Schnittstellen	
Serielle Schnittstelle	9-polige Sub-D-Buchse an der Rückseite
Typ	RS232
Verwendung	Fernbedienung oder Drucker
Relaisausgänge	15 polige Buchse an der Rückseite
Anzahl	12 mit beliebiger Zuordnung zu den einzelnen Fehlertypen, bei mehrfacher Zuordnung ODER-verknüpft
Aktiver Zustand	gemeinsam wählbar (offen oder geschlossen)
Software „MPEG2 Realtime Monitor“	Windows-Bediensoftware für DVRM
Systemvoraussetzungen	PC oder Notebook mit Pentium-Prozessor (empfohlene Taktfrequenz mind. 100 MHz), Betriebssystem Windows 95 / 98 / NT, Arbeitsspeicher min. 16 MB (Windows NT: 32 MB), benötigter Platz auf der Festplatte ca. 10 MB, 1 freie RS232-Schnittstelle (empfohlene Datenrate 115 kBit/s), CD-ROM Laufwerk.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



MPEG2-Realtime Monitor DVRM

Monitoring

Anzahl unterschiedlicher PMT PIDs	max. 20 bei ATSC max. 25 bei DVB
Anzahl der Programme	max. 64
Fehlertypen	
DVB	ETR290
	Wiederholraten der NIT/SDT/EIT „other“-Tabellen
ATSC	entsprechend ETR290
	Programm-Paradigm
beide	Transportstrom-ID (TS_Id)
	Datenrate der Stuffing-Pakete
	Service-Strukturvergleich

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+ 5 °C ... +40 °C (datenhaltig)
Betriebstemperaturbereich	0 °C ... +50 °C
Stromversorgung	88 V ... 264 V, 47 Hz ... 63 Hz, Leistungsaufnahme 50 W
Abmessungen (B x H x T)	434 mm x 43 mm x 460 mm
Gewicht	4,9 kg

Bestellangaben

MPEG2-Realtime Monitor	DVRM	2068.8580.02
-------------------------------	------	--------------

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel, Nullmodemkabel, Bedienhandbuch, CD-ROM Bedienssoftware, Update Firmware für ATSC- und DVB-Standard, Auslieferung im DVB Standard

Optionen

Auslieferung im ATSC-Standard	DVRM-B2	2068.9606.00
Software STREAM EXPLORER [®]	DVMD-B1	2068.9406.02
Dokumentation Kalibriermeßwerte	DRM-DCV	2082.0490.24

Ergänzungen

19"-Adapter (1HE)	ZZA-91	0396.4870.00
Servicehandbuch		2069.0348.24



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stream Explorer DVMD-B1

Erweiterte MPEG2-Analyse mit dem Messdecoder DVMD

Kurzbeschreibung

Die Software Stream Explorer DVMD-B1 erweitert den MPEG2-Messdecoder DVMD (Seite 133) zu einem universellen Analysesystem für MPEG2-Transportströme. Sie läuft unter Windows 95, 98 oder NT auf jedem PC oder Laptop, der über eine serielle Schnittstelle mit dem DVMD verbunden ist. Die einfache Bedienung sowie die übersichtliche Darstellung der Messergebnisse garantieren sofort ein effektives Arbeiten. Der 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 DVMD außerdem zusätzliche Echtzeitanalysen aktivieren und deren Messwerte als bewegte Grafiken darstellen. Sie erweitert damit die Echtzeit-Messmöglichkeiten des DVMD beträchtlich.

Fünf Betriebsarten

- **DUMP:** Umfangreiche Inhaltsanalyse von Transportströmen
- **TRIGGER:** Detaillierte Untersuchung von Fehlern in Transportströmen
- **MEASURE:** Grafische Darstellung von Transportstromparametern in Echtzeit
- **MONITORING:** Fernbedienung

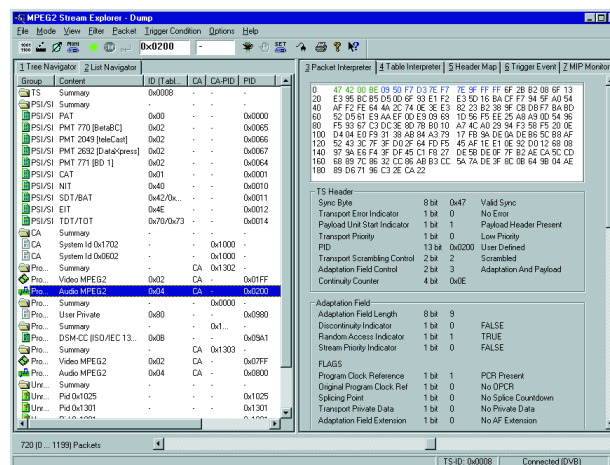


Bild 1 Alle Transportstrom-Details im Griff mit List Navigator und Packet Interpreter (DVB-Modus)

- **OFFLINE:** Abspeichern und späteres Wiederherstellen beliebiger Messszenarien (für alle vorstehenden vier Betriebsarten möglich)

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 Strukturbaums (im Bild 2 links) oder in Tabellenform (im 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:** (im 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 zwischengespeicherten 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 Teilstrome innerhalb des Transportstroms verteilt sind. Die Header eines ausgewählten Teilstroms sind farblich hervorgehoben.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



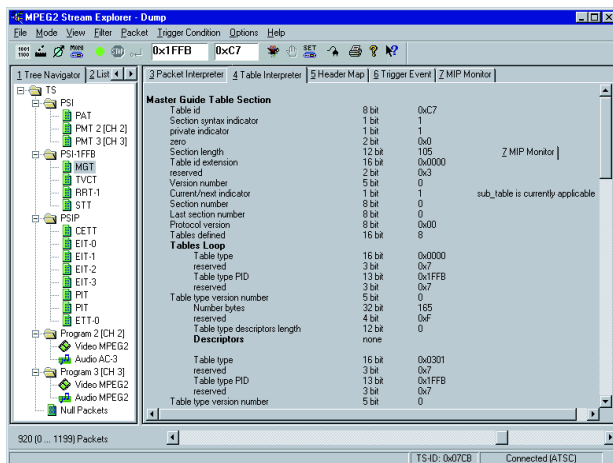


Bild 2 Übersichtliche Darstellung der Strukturen des Transportstromes mit dem Tree Navigator und Tabellen-Interpreter (ATSC-Modus)

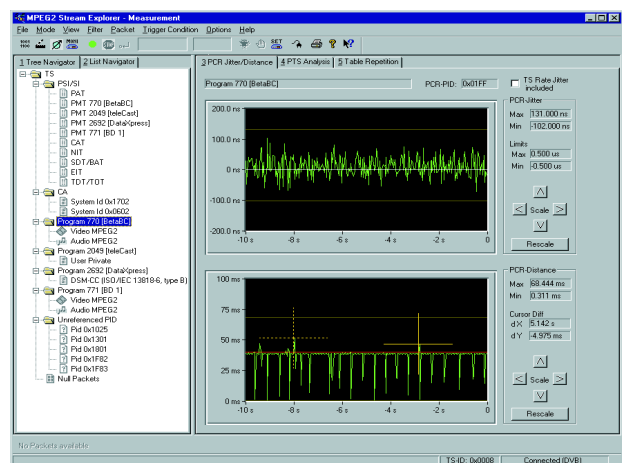


Bild 3 Echtzeitmessung von PCR-Jitter und PCR-Abständen (DVB-Modus)

TRIGGER

Tritt in dem am DVMD anliegenden Transportstrom ein Fehler auf, werden die Daten in der Umgebung des Fehlers im DVMD gespeichert und dem Stream Explorer zur Auswertung zur Verfügung gestellt. So kann die Ursache eines Fehlers sicher erkannt und detailliert dargestellt werden.

TRIGGER EVENT: Zur Untersuchung des Fehlers steht diese Darstellungsart zusätzlich zur Verfügung. Sie zeigt die Strukturelemente, in denen der Fehler aufgetreten ist. Die fehlerhaften Daten sind dabei in 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)
- 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 DVMD integriert. Hierzu zählt auch die Anzeige, Filterung und Abspeicherung des Überwachungsreports.

Systemvoraussetzungen

PC oder Laptop mit Pentium-Prozessor (empfohlene Taktfrequenz min. 100 MHz), Betriebssystem Windows 95, 98 oder NT, Arbeitsspeicher min. 16 MByte (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 Druckerschnittstelle, 3,5"-Diskettenlaufwerk

Bestellangaben

Stream Explorer

DVMD-B1

2068.9406.02

Lieferumfang

3,5"-Disketten mit Setup-Programm; Verbindungskabel zum Anschluss des DVMD an den PC, Handbuch und Hardware-Schlüssel (Dongle) zum Anschluss am parallelen Druckerausgang des PC

TV-Mesempfängerfamilie EFA

Mesempfänger und Demodulatoren für analoge und digitale (DVB-C, DVB-T oder ATSC/8VSB) Fernsehsignale

EFA43 (Foto 43310-6)



Kurzbeschreibung

Die TV-Mesempfänger- und -Demodulatorfamilie EFA ist eine Gerätegeneration mit außergewöhnlichen Leistungsmerkmalen und hervorragenden Übertragungseigenschaften. Die Geräte empfangen und demodulieren sowohl AM-Restseitenbandsignale (analoge TV-Signale) als auch DVB-Signale wie QAM-(Quadrature Amplitude Modulated) oder COFDM-(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex) oder ATSC/8 VSB (Eight Levels Vestigial Side Band) mit hoher Präzision.

Die Geräte messen eine Vielzahl von Übertragungsparametern und sind daher ideal für Mess- und Überwachungsaufgaben in Kabelnetzen, TV-Sendestationen sowie in Entwicklungslabors geeignet.

Die Familienmitglieder

Modell 12: Analoges TV-Mesempfänger, Standard B/G, selektiv

Modell 20: Digitaler (QAM) TV-Mesempfänger, DVB-C, selektiv

Modell 23: Digitaler (QAM) TV-Mesempfänger, DVB-C, breitbandig

Modell 33: Analoges TV-Messdemodulator, Standard B/G, breitbandig

Modell 40: Digitaler (COFDM) TV-Mesempfänger, DVB-T, selektiv

Modell 43: Digitaler (COFDM) TV-Messdemodulator, DVB-T, breitbandig

Modell 53: Digitaler (8VSB) TV-Messdemodulator, ATSC, breitbandig

Modell 72: Analoges TV-Mesempfänger, Standard M/N, selektiv

Modell 78: Analoges TV-Mesempfänger, Standard D/K oder I, selektiv

Modell 83: Analoges TV-Messdemodulator, Standard M/N, breitbandig

Modell 89: Analoges TV-Messdemodulator, Standard D/K oder I, breitbandig

Einsatzgebiete

- Fertigung von Modulatoren und Sendern (Kalibrierung und Prüfung)
- Versorgungsmessungen terrestrischer Signale
- Senderinstallation und Einmessung von Gleichwellenfunknetzen (DVB-T)
- Überwachung von TV-Sendern, Umsetzern und Kabelkopfstellen
- Forschung und Entwicklung
- Service
- Erfassung der Übertragungsreserve von digitalen Signalen
- Überwachung von MPEG2-Transportströmen

Eigenschaften

DVB-C-Mesempfänger Modell 20 und DVB-C-Messdemodulator Modell 23 gemäß Standard ETS300429

- Alle Messungen gemäß ETR290
- 4QAM bis 256QAM einstellbar
 - Frei einstellbare Symbolrate (1,5 Msymb/s bis 6,995 Msymb/s)
- Konstellationsdiagramm mit automatischer Ergebnisanalyse
- Integrierter Rauschgenerator zur Messung der Übertragungsreserve
- ZF-Filter mit verschiedenen Bandbreiten (2 MHz, 6 MHz, 7 MHz, 8 MHz)
- Selbstadaptierender Equalizer für weitergehende Signalanalysen im Übertragungskanal:
 - Echomessung
 - Amplituden- und Phasengang
- Alarm-Register mit 1000 Speicherplätzen für folgende Fehler:
 - Signalpegel (Schwelle einstellbar)
 - Synchronisation
 - Bitfehlerrate (Schwelle einstellbar)
 - Nicht-korrigierte MPEG2-Datenfehler
- MPEG2 TS synchroner, paralleler Ausgang (LVDS TSSDI) und asynchroner, serieller Ausgang (TS ASI)
- MPEG2-Messdecoder EFA-B4 (Option) einbaubar

DVB-T-Mesempfänger Modell 40

DVB-T-Messdemodulator Modell 43

- Alle DVB-T-Funktionen einschließlich der hierarchischen Modulation gemäß ETS300 744



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messempfängerfamilie

- Alle Messungen gemäß ETR290
- Messfunktionen:
 - Konstellationsdiagramme
 - Detailanalyse von COFDM-Parametern
 - Modulationsfehler (MER) als Funktion der Frequenz
 - Kanalimpulsantwort mit integrierter Zoom-Funktion
 - Amplitudenverteilung/CCDF (Complementary Cumulative Distribution Function) mit OFDM-Referenzmarkern
 - Spektrum- und automatische Schulterdämpfungsmessung gemäß ETR290
 - History-Funktion (Langzeit-Monitoring)
- Kanalschätzung für weiterführende Signalanalyse im Übertragungskanal:
 - Amplituden-, Phasen- und Gruppenlaufzeitgang
 - Polardiagramm
- Integrierter Rauschgenerator zur Messung der Übertragungsreserve
- ZF-Filter verschiedener Bandbreite speziell (6 MHz, 7 MHz, 8 MHz)
- Alarmregister mit 1000 Speicherplätzen für folgende Fehler:
 - Signalpegel (Schwelle einstellbar)
 - Synchronisation
 - MER (Schwelle einstellbar)
 - Bitfehlerrate vor VITERBI-Decoder (Schwelle einstellbar)
 - Bitfehlerrate vor Reed-Solomon-Decoder (Schwelle einstellbar)
 - Nicht-korrigierte MPEG2-Datenfehler
- MPEG2 TS synchroner, paralleler Ausgang (LVDS TS SPI) und asynchroner, serieller Ausgang (TS ASI)
- MPEG2-Decoder EFA-B4 (Option) einbaubar
- EFA-B3 für Modell 43

ATSC/8VSB-Demodulator Modell 53 gemäß ATSC Digital-TV-Standard, Doc. A/53

- 8VSB-Demodulation inklusive Trellis-Decodierung
 - Frei einstellbare Symbolrate (2 MSymb/s bis 11 MSymb/s)
- Messfunktionen:
 - Konstellationsdiagramme
 - Automatische VSB-Parameter/Pilot-Analyse
 - Modulationsfehler (MER), Error Vector Magnitude (EVM)
 - Kanalimpulsantwort mit integrierter Zoom-Funktion
 - Amplitudenverteilung/CCDF (Complementary Cumulative Distribution Function) mit 8VSB-Referenzmarkern
 - Spektrum- und automatische Schulterdämpfungsmessung gemäß FCC-Richtlinien
 - History-Funktion (Langzeit-Monitoring)
- Selbstadaptierender Equalizer für weitergehende Signalanalysen im Übertragungskanal:
 - Amplituden-, Phasen- und Gruppenlaufzeitgang
 - Polardarstellung
- Integrierter Rauschgenerator zur Messung der Übertragungsreserve
- ZF-Filter mit verschiedenen Bandbreiten (2 MHz, 6 MHz, 8 MHz)
- Alarm-Register mit 1000 Speicherplätzen für folgende Fehler:
 - Signalpegel (Schwelle einstellbar)
 - Synchronisation
 - MER/EVN (Schwellen einstellbar)
 - Bitfehlerrate vor Reed-Solomon-Decoder (Schwelle einstellbar)
 - Nicht-korrigierte MPEG2-Datenfehler
- MPEG2 TS synchroner paralleler Ausgang (LVDS TS SPI), asynchroner serieller Ausgang (ASI) und synchroner serieller Ausgang (SMPTE310M)
- HF-Vorselektion EFA-B3 (Option) nachrüstbar (nicht-selektiver Eingang weiterhin nutzbar)

TV-Messempfänger Modelle 12, 72, 78

- Selektiver Messempfänger
- Direkte Frequenz- und Kanaleingabe
- Messfunktionen für
 - Bildträger, Leistung/-pegel und Offsetfrequenz
 - Bild-/Tonträgerabstand (Pegel und Frequenz)
 - FM-Tonträger und Pilothub
 - Restseitenbandträger (Modulationstiefe (Option EFA-B8))
- Landesspezifische Gruppenlaufzeitentzerrung, abschaltbar
- Modelle 12, 78: Aufrüstbar für dualen Betrieb, d.h. analoger und digitaler (DVB-C oder DVB-T) Empfänger in einem (Option EFA-B1 oder EFA-B10)
- Modelle 12, 78: NICAM-Demodulator EFA-B2 (Option)

TV-Messdemodulator Modelle 33, 83 und 89

- Nyquist-Demodulator, Breitband-HF-Eingang
- HF-Vorselektion EFA-B3 (Option) nachrüstbar, der Breitbandeingang ist weiterhin nutzbar
- Gleiche Messfunktionen wie Messempfänger
- Landesspezifische Gruppenlaufzeitentzerrung, abschaltbar
- Modelle 33, 89: Aufrüstbar für dualen Betrieb, d.h. analoger und digitaler (DVB-C oder DVB-T) Demodulator als Kompaktgerät (Option EFA-B1, -B10)
- Modelle 33, 89: NICAM-Demodulator EFA-B2 (Option)
- Modell 33: Schaltbare Video-Bandbreite 6 MHz (Option EFA-B7)

Alle EFA-Modelle

- Frequenzbereich stufenlos einstellbar zwischen Beginn von Band I und Ende von Band V
- Option HF-Vorselektion EFA-B3 mit Frequenzbereich 4,5 MHz bis 1000 MHz (rückkanalkompatibel) für die Demodulatormodelle



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mesempfängerfamilie EFA

- Einfache, benutzerfreundliche Bedienung über Tasten und Softkeys
- IEC/IEEE-Bus, RS-232-C-Schnittstelle
- Kompaktgerät (3 Höheneinheiten)
- Modulares Gerätekonzept
 - Optionen einfach nachrüstbar
- Umfassende Mess- und Überwachungsfunktionen
- Ausgezeichnetes Preis/Leistungsverhältnis
- Plattform für neue digitale Technologien

Familienkonzept

Durch seine Modularität ist der kompakte TV-Mesempfänger EFA auf Erweiterbar-

keit und Vielseitigkeit ausgelegt. Zusätzlich zu den selektiven TV-Mesempfängern erlaubt das Breitband-Empfangsteil der TV-Messdemodulatoren Messungen direkt am Ausgang eines TV-Senders bei Einzelkanalbelegung und liefert dabei hochgenaue Ergebnisse. Ein hochwertiger HF-Vorselektions-Modul kann zusätzlich vor dem Breitband-Umsetzer-Modul eingesetzt werden.

Der DVB-C-Mesempfänger bzw. -Demodulator (Digital Video Broadcasting over Cable) stellen die erste digitale Gruppe in der EFA-Familie dar – jedes QAM-Signal kann damit analysiert werden (Bild 1).

Das zweite digitale Gruppe bilden der DVB-T-Mesempfänger bzw. -Demodulator (DVB-Terrestrial). Sie können sowohl

in Echtzeit wie auch parallel jedes COFDM-DVB-T-Signal demodulieren, analysieren und als Bild anzeigen (Bild 2).

Ein neues digitales Mitglied der Familie ist der ATSC/8VSB-Demodulator; er demoduliert, analysiert und zeigt als Bild die Signale für terrestrisches digitales Fernsehen nach US-Amerikanischem Standard in Echtzeit und parallel (Bild 3).

Bild 4 zeigt das Messmenü der analogen TV-Mesempfänger. Zur Syntax-Analyse des von den DVB-C oder DVB-T-Modellen generierten Transportstroms kann ein MPEG2-Messdecoder integriert werden. Ein NICAM-Demodulator/Decoder ist für die Analog-Modelle ebenfalls lieferbar.

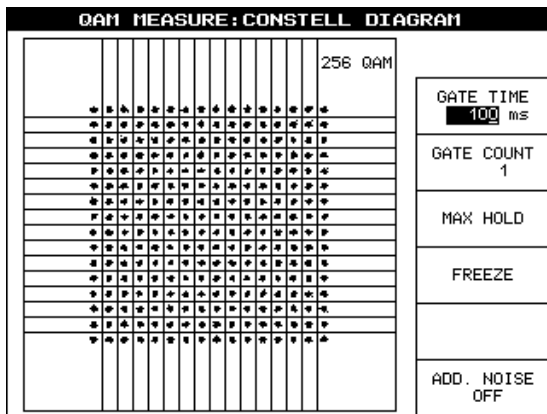


Bild 1: Konstellationsdiagramm eines 256QAM-DVB-C-Signals (EFA-Modelle 20/23)

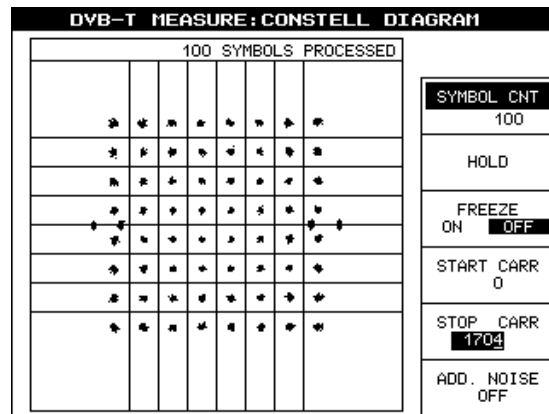


Bild 2: Konstellationsdiagramm eines 2K/64QAM-DVB-T-Signals (EFA-Modelle 40/43)

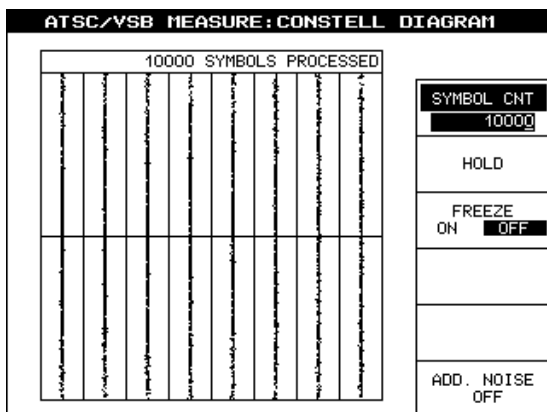


Bild 3: Konstellationsdiagramm eines ATSC/8VSB-Signals (EFA-Modell 53)

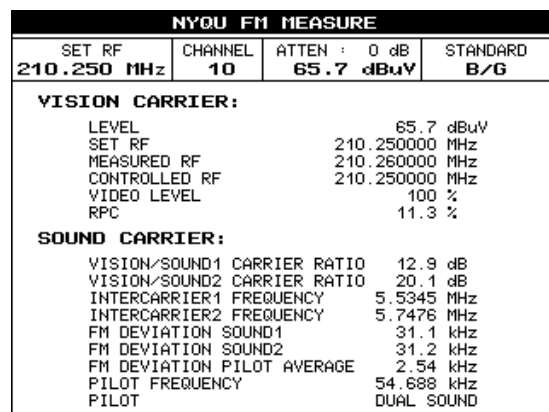


Bild 4: Messmenü der analogen TV-Mesempfänger



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messempfängerfamilie EFA

Technische Kurzdaten – Digital-TV, Modelle 20, 23 (DVB-C), gemäß ETS300429

Modellabhängige Eigenschaften	DVB-C-Messempfänger, Modell 20	DVB-C-Messempfänger, Modell 23 mit Option EFA-B3	DVB-C-Messdemodulator, Modell 23
HF-Eingang Anschluss	selektiv wahlweise 50 Ω oder 75 Ω, BNC- oder N-Buchse, Front- oder Rück- seite (siehe Konfigurationsblatt)	selektiv 50 Ω, N-Buchse, Rückseite 75 Ω, BNC-Buchse, Rückseite	nicht selektiv 50 Ω, N-Buchse, Rückseite
Rückflussdämpfung	≥14 dB im Kanal bei 50-Ω-Ausführung und einer Vordämpfung ≥10 dB ≥12 dB im Kanal bei 75-Ω-Ausführung und einer Vordämpfung ≥10 dB	≥17 dB (typ. 20 dB) im Kanal am 50-Ω-Anschluss ≥14 dB (typ. 17 dB) im Kanal am 75-Ω-Anschluss	≥ 30 dB
Frequenzbereich	48 MHz ... 862 MHz	4,5 MHz ... 1000 MHz	45 MHz ... 1000 MHz
Pegelbereich ¹	ohne Vorverstärker: -67 dBm ... 13 dBm mit Vorverstärker: -70 dBm ... -47 dBm	Low Noise -70 dBm ... 17 dBm ² Normal -67 dBm ... 17 dBm ² Low Distortion -67 dBm ... 17 dBm ²	-44 dBm ... 17 dBm
Spiegelfrequenzfestigkeit	VHF: ≥70 dB ³ UHF: ≥50 dB ³	100 dB ⁴ 100 dB ⁴	
ZF-Unterdrückung		1 Hz/≤2·10 ⁻⁶	1 Hz/≤2·10 ⁻⁶
Lokaloszillator (Auflösung/Freq.-fehler)	1 Hz/≤2·10 ⁻⁶		

1. Pegel sind Effektivwerte.

2. Im Empfangsfrequenzbereich 4,5 MHz...15 MHz: -30 dBm...17 dBm, SAW-Filter EIN, zusätzliches Ripple (0,7 dB_{pp}).

3. Spiegel des Trägers.

4. Gilt für beide Frequenzumsetzungen.

Gemeinsame Eigenschaften

ZF-Eingang	50 Ω, BNC-Buchse, Rückseite, 36 MHz
Rückflussdämpfung im Kanal	≥30 dB
Pegelbereich ¹⁾	-27dBm ... -7 dBm
ZF-Ausgang	50 Ω, BNC-Buchse, Rückseite, 36 MHz
Rückflussdämpfung im Kanal	≥20 dB
Pegel (Effektivwerte), geregelt	-14 dBm
QAM-Demodulator-Eigenschaften	
Modulationsart	4-, 16-, 32-, 64-, 128-, 256-QAM
Roll-off-Faktor	0,12; 0,13; 0,15; 0,18; 0,20; 0,25; 0,30 schaltbar
Equivalent Noise Degradation (END)	≤1,5 dB (64-QAM)
Symbolrate	1,5 ... 6,995 MSPS
Equalizer	selbstadaptierend
I/Q-Vertauschung	automatisch oder manuell
Reed-Solomon-Decoder	204, 188, 8, schaltbar
Messbereich Bitfehlerrate	1·10 ⁻³ ... 0,1·10 ⁻⁹
Interleaving	Faltungssinterleaver (Forney), L=12
Energieverwischung	gemäß DVB-Spezifikation
Interner Rauschgenerator (abschaltbar)	12 dB ... 62 dB in Schritten von 0,1 dB
Signal/Rausch-Verhältnis (C/N) Einstellung, Berücksichtigung von Filtern	automatische Umrechnung und Einstellung des C/N bei Bestückung mit optionalen Filtern (z.B. 6 MHz, Option EFA-B11)
Synchronisationsinformation über	Symboltakt, Trägerrückgewinnung, Equalizer, MPEG2-Rahmen
Ausgang MPEG-TS parallel	gemäß LVDS-Standard (188, 204 Bytes); paralleler MPEG-Transportstrom
Ausgang MPEG-TS ASI	serieller MPEG-Transportstrom (ASI); 75 Ω
Ausgang SERDATA	serieller Datenstrom vor dem Reed-Solomon-Decoder; 75 Ω
Ausgang SERCLK	zugehöriger Clockausgang zu SERDATA; 75 Ω
Alarmmeldungen	Pegel, BER, Synchronisation, MPEG TS-Fehler
Speicherung	mit Datum und Uhrzeit, bis zu 1000 Einträgen

Messparameter bei 64-QAM	Messbereich	Auflösung	Abweichung
Pegel	-60 dBm...+10 dBm	0,1 dB	≤±3 dB, typ. ±1 dB
MER (Modulation Error Ratio)	24 dB ... 30 dB	0,1 dB	≤±0,3 dB
	30 dB ... 35 dB	0,1 dB	≤±0,7 dB
	35 dB ... 40 dB	0,1 dB	≤±1,5 dB
SNR (Störabstand)	24 dB ... 30 dB	0,1 dB	≤±0,4 dB
	30 dB ... 35 dB	0,1 dB	≤±0,8 dB
	35 dB ... 40 dB	0,1 dB	≤±1,8 dB
Trägerunterdrückung	25 dB ... 40 dB	0,1 dB	≤±1 dB
	40 dB ... 50 dB	0,1 dB	≤±1,5 dB
	50 dB ... 60 dB	0,1 dB	≤±3 dB
I/Q-Amplituden-Ungleichheit	0% ... 5%	0,01%	≤±0,02%
I/Q-Phasenfehler	0° ... 5°	0,01°	≤±0,02°
Frequenzoffset	±100 kHz	1 kHz	≤± 3 kHz
BER (Bit Error Ratio)	2·10 ⁻⁴ ... 1·10 ⁻³	0·10 ⁻⁹ ... 2·10 ⁻⁴	0,1·10 ^{-Exponent}

Messungen

(alle Messungen gemäß ETR 290)

Pegel,
Frequenz Offset;
BER (Bitfehlerrate) vor Reed Solomon-Decoder,
MER (Modulationsfehlerrate),
SNR (Signal/Rausch-Abstand),
Trägerunterdrückung (2K und 8K),
Quadraturfehler,
Amplitudenungleichheit,
Phasen-Jitter

Grafische Darstellung

Konstellationsdiagramm,
Amplitude (f),
Phase (f),
Echo Pattern



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messempfängerfamilie EFA

Technische Kurzdaten – Digital-TV, Modelle 40, 43 (DVB-T), gemäß ETS300744

Modellabhängige Eigenschaften	DVB-T-Messempfänger, Modell 40	DVB-T-Messempfänger, Modell 43 mit Option EFA-B3	DVB-T-Messdemodulator, Modell 43
HF-Eingang Anschluss	selektiv 50 Ω oder 75 Ω, BNC oder N-Buchse, Front- oder Rückseite	selektiv 50 Ω, N-Buchse, Rückseite, 75 Ω, BNC-Buchse, Rückseite	nicht selektiv 50 Ω, N-Buchse, Rückseite
Rückflussdämpfung	≥14 dB im Kanal bei 50-Ω-Ausführung und einer Vordämpfung ≥10 dB ≥12 dB im Kanal bei 75-Ω-Ausführung und einer Vordämpfung ≥10 dB	≥17 dB (typ. >20 dB) im Kanal am 50-Ω-Anschluss ≥14 dB (typ. >17 dB) im Kanal am 75-Ω-Anschluss	≥ 30 dB
Frequenzbereich	48 MHz ... 862 MHz	4,5 MHz ... 1000 MHz ¹	45 MHz ... 1000 MHz
Pegelbereich	ohne Vorverstärker -72 dBm ... 8 dBm mit Vorverstärker -82 dBm ... -47 dBm mit Vorverstärker und High ACP -88 dBm ... -47 dBm	Low Noise -85 dBm ... 9 dBm Normal -80 dBm ... 9 dBm Low Distortion -80 dBm ... 9 dBm Low Noise und High ACP -90 dBm ... 9 dBm	-50 dBm ... 20 dBm
Rauschmaß (50 Ω Eingangsimpedanz, RF ≥47.15 MHz)	Low Noise typ. 12 dB mit Vorverstärker und Low Noise typ. 7 dB	Low Noise 7 dB typ. Normal 9 dB typ. Low Distortion 11 dB typ.	
Spiegelfrequenzfestigkeit	≥70 dB (VHF) und ≥50 dB (UHF)	100 dB	
ZF-Unterdrückung		100 dB	
Lokalszillator (Auflösg./Freq.-fehler)	1 Hz/≤2·10 ⁻⁶	1 Hz/≤2·10 ⁻⁶	1 Hz/≤2·10 ⁻⁶
COFDM-Demodulator-Eigenschaften			
Inhärent MER ²⁾	≥34 dB	≥35 dB	≥35 dB
Inhärent SNR ²⁾	≥36 dB	≥37 dB	≥37 dB

1. Bei niedrigen Eingangsfrequenzen wie 4,57 MHz: Zusätzliches Ripple (0,7 dB_{pp} typ.), minimaler Eingangspegel: -30 dB, OFW-Filter EIN.

2) Wird verbessert mit dem neuen COFDM-Plug-in-Modul

Gemeinsame Eigenschaften

Echtzeit-Messfunktionen gemäß ETR290

ZF-Eingang	50 Ω, BNC-Buchse, Rückseite, 36 MHz
Rückflussdämpfung im Kanal	≥30 dB
Pegelbereich	-30 dBm ... -5 dBm
ZF-Ausgang	50 Ω, BNC-Buchse, Rückseite, 36 MHz
Rückflussdämpfung im Kanal	≥20 dB
Pegel, geregelt	-17 dBm

COFDM-Eigenschaften

Messbandbreite	6, 7 und 8 MHz, umschaltbar
SAW-Filter	6 MHz, 7 MHz, 8 MHz, OFF
Bitratentaktfehler	<10 ppm (typ. <3 ppm)
FFT	2K- oder 8K-Träger
Modulationsart	QPSK, 16QAM, 64QAM
Schutzabstand	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Coderate	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Hierarchische Modulation	OFF, α = 1, α = 2, α = 4
Equivalent Noise Degradation (END) bei 64QAM; R 2/3	≤1,5 dB
Interner Rauschgenerator	C/N = 2,0 ... 56,0 dB
Kanalkorrektur	selbstadaptierend
I/Q-Vertauschung	automatisch, mit Anzeige
BER-Aufbereitung	vor Viterbi-Decoder, vor und nach Reed-Solomon-Decoder

Schutzabstand für DVB-T

bei einem analogen Träger im unteren Nachbarkanal (n-1) (hohe Nachbarkanal-Leistung ON), 64 QAM, R2/3, 8 MHz, QEF, LOW DISTORTION
44 dB typ.

Schutzabstand für DVB-T

bei einem analogen Träger im oberen Nachbarkanal (n+1) (hohe Nachbarkanal-Leistung ON), 64 QAM, R2/3, 8 MHz, QEF, LOW DISTORTION
42 dB typ.

Messungen (alle Messungen gemäß ETR 290)

Pegel, Frequenz Offset, Bitraten-Offset, BER (Bitfehlerrate) vor Viterbi-Decoder, vor und nach Reed Solomon-Decoder, MER (Modulationsfehlerrate), SNR (Signal/Rausch-Abstand), Trägerunterdrückung (2K und 8K), Quadraturfehler, Amplitudenungleichheit, Phasen-Jitter, Schulterdämpfung (oben/unten), Crest-Faktor

Grafische Darstellung

Konstellationsdiagramm mit Zoom, MER (f) (dB/%), Interferenz (dB), I|Q (f), Frequenzspektrum, Amplitude (f), Phase (f), Gruppenlaufzeit (f), Polar-Plot, Amplitudenverteilung (HF), CCDF (HF), Impulsantwort (t) mit Zoom, Historie

Ausgänge

MPEG2 TS, parallel, synchron	LVDS (188, 204 Bytes, TS SPI)
MPEG2 TS, ASI, asynchron	serieller MPEG2-Transportstrom (100 Ω ASI); 75 Ω
SER DATA	ser. Datenstrom vor Viterbi-Decoder; 75 Ω
SER CLOCK	Clockausgang für SER DATA; 75 Ω
Alarmmeldungen	Pegel, Synchronisation, BER vor Viterbi, BER vor und nach Reed-Solomon, MPEG TS- Fehler

Speicher

Alarm mit Datum und Uhrzeit bis 1000 Zeilen;
0 bis 4 Geräte-Einstellungen

Messparameter

Pegel	modellabhängig
MER (Modulationsfehlerrate)	abhängig v. QAM-Mod.grad
SNR (Rauschabstand)	abhängig v. QAM-Mod.grad
Trägerunterdrückung (2K und 8K)	-5 dB ... +40 dB
I/Q-Amplitudenungleichheit	+/-5%
I/Q-Quadraturfehler	+/-5°
Frequenzabweichung	+/-300 kHz
Abweichung der Bitrate	+/-40 ppm
BER vor Viterbi	1,0 x 10 ⁻² ... 0,1 x 10 ⁻¹⁵
BER vor Reed-Solomon	1,0 x 10 ⁻³ ... 0,1 x 10 ⁻¹⁵
BER nach Reed-Solomon	1,0 x 10 ⁻⁴ ... 0,1 x 10 ⁻¹⁴

Bereich

modellabhängig	0,1 dB
abhängig v. QAM-Mod.grad	0,1 dB
abhängig v. QAM-Mod.grad	0,1 dB
-5 dB ... +40 dB	0,1 dB
+/-5%	0,01%
+/-5°	0,01°
+/-300 kHz	1 Hz
+/-40 ppm	0,1 ppm
1,0 x 10 ⁻² ... 0,1 x 10 ⁻¹⁵	0,1 x 10 ^{-Expon.}
1,0 x 10 ⁻³ ... 0,1 x 10 ⁻¹⁵	0,1 x 10 ^{-Expon.}
1,0 x 10 ⁻⁴ ... 0,1 x 10 ⁻¹⁴	0,1 x 10 ^{-Expon.}

Auflösung

modellabhängig	0,1 dB
abhängig v. QAM-Mod.grad	0,1 dB
abhängig v. QAM-Mod.grad	0,1 dB
-5 dB ... +40 dB	0,1 dB
+/-5%	0,01%
+/-5°	0,01°
+/-300 kHz	1 Hz
+/-40 ppm	0,1 ppm
1,0 x 10 ⁻² ... 0,1 x 10 ⁻¹⁵	0,1 x 10 ^{-Expon.}
1,0 x 10 ⁻³ ... 0,1 x 10 ⁻¹⁵	0,1 x 10 ^{-Expon.}
1,0 x 10 ⁻⁴ ... 0,1 x 10 ⁻¹⁴	0,1 x 10 ^{-Expon.}



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messempfängerfamilie EFA

Technische Kurzdaten - Digital-TV, Modelle 53 (ATSC/8VSB), gemäß ATSC Doc. A/53

Modellabhängige Eigenschaften

	ATSC/8VSB High-end-Messempfänger (Modell 53) mit Option EFA-B3	ATSC/8VSB High-end-Demodulator (Modell 53)
HF-Eingang Anschluss	selektiv 50 Ω, N-Buchse, Rückseite 75 Ω, BNC-Buchse, Rückseite	breitbandig 50 Ω, N-Buchse, Rückseite
Rückflussdämpfung	≥17 dB (typ. >20 dB) im Kanal am 50-Ω-Anschluss ≥14 dB (typ. >17 dB) im Kanal am 75-Ω-Anschluss	≥30 dB
Frequenzbereich ²⁾ Pegelbereich Rauschmaß (50 Ω Eingangsimpedanz, RF ≥47,15 MHz)	4,5 MHz ... 1000 MHz ¹⁾ -74 dBm ... 14 dBm typ. 7 dB (low noise) typ. 9 dB (low distortion)	45 MHz ... 1000 MHz -50 dBm ... 20 dBm
Spiegelfrequenzfestigkeit ZF-Unterdrückung Lokaloszillator (Auflösg./Freq.-fehler)	100 dB 100 dB 1 Hz/≤2x10 ⁻⁶	1 Hz/≤2x10 ⁻⁶

1. Bei niedrigen Eingangsfrequenzen wie 4,57 MHz: Zusätzliches Ripple (0,7 dB_{pp} typ.), minimaler Eingangspegel: -30 dB, OFW-Filter EIN.

2) Bezogen auf Kanal-Mittenfrequenz.

Gemeinsame Eigenschaften

ZF-Eingang	50 Ω, BNC-Buchse, Rückseite, Mittenfrequenz 36 MHz
Rückflussdämpfung im Kanal Pegelbereich	≥30 dB -30 dBm ... -5 dBm
ZF-Ausgang	50 Ω, BNC-Buchse, Rückseite, Mittenfrequenz 36 MHz
Rückflussdämpfung im Kanal Pegel, geregelt	≥20 dB -17 dBm
ATSC/8VSB-Eigenschaften	
Symbol-Rate Bandbreite (SAW-Filter)	2 ... 11 MSymb/s 6 MHz, SAW-Filter OFF, (8 und 2 MHz optional)
Bitratentakt-Abweichung Kanalkorrektur	<10 ppm (typ. <3 ppm) Selbstanpassender Equalizer, Equalizer Freeze, Equalizer OFF
Messungen	
Pegel, Pilotträgerfrequenz-Offset Pilotwert Pilot-Amplitudenfehler Datensignal/Pilot-Leistungsverhältnis Symbolraten-Offset MPEG TS-Bit-Rate BER (Bitfehlerrate) vor und nach Reed Solomon-Decoder, MER (Modulationsfehlerrate), SNR (Signal/Rausch-Abstand), Phasenjitter Schulterdämpfung (gemäß FCC-Empfehlung) Crest-Faktor	

Grafische Darstellung

Konstellationsdiagramm,
MER (f),
I/Q (f),
Frequenzspektrum,
Amplitude (f),
Phase (f),
Gruppenlaufzeit (f),
Polar Plot
Amplitudenverteilung (HF),
CCDF (RF)
Ghost pattern (Impulsantwort),
Augendiagramm (t)
Historie

Outputs

MPEG2 TS-Parallelausgang
MPEG2 TS ASI-Ausgang
SMPTE310M-Ausgang
Alarmmeldungen

LVDS (188, 204 byte)
serieller MPEG2-Transportstrom (ASI); 75 Ω
800 mV_{pp}, 75 Ω
Pegel, MER, EVM,
Synchronisation,
BER vor Reed-Solomon-Decoder
MPEG TS-Fehler

Speicher

Alarm
Geräteeinstellungen

mit Datum und Uhrzeit bis 1000 Zeilen
0 ... 4

Messparameter

Messparameter	Bereich	Auflösung
Pegel	modellabhängig	0,1 dB
MER (Modulationsfehlerrate)	20 dB ... 45 dB	0,1 dB
SNR (Signal/Rausch-Abstand)	20 dB ... 48 dB	0,1 dB
Pilotträgerfrequenz-Offset	±100 kHz	1 Hz
Pilotwert	0,5 ... 2	0,01
Datensignal/Pilot-Leistungsverhältnis	19 ... 7 dB	0,1 dB
Pilot-Amplitudenfehler	-8 dB ... 4 dB	0,1 dB
Symbolratenoffset	±150 ppm	0,1 ppm
BER vor Reed Solomon	1,0 x 10 ⁻³ ... 0,1 x 10 ⁻¹⁵	0,1 x 10 ^{-Exponent}
BER nach Reed Solomon	1,0 x 10 ⁻⁴ ... 0,1 x 10 ⁻¹⁴	0,1 x 10 ^{-Exponent}



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messempfängerfamilie EFA: Technische Kurzdaten – Analog-TV

Modellabhängige Eigenschaften

	Standard-Messempfänger Modelle 12/72/78	Highend-Messempfänger Modelle 33/83/89 mit Option EFA-B3 (Vorselektion)	Highend-Messdemodulatoren Modelle 33/83/89
HF-Eingang	selektiv	selektiv	nichtselektiv
Anschluss	wahlweise 50 Ω oder 75 Ω , BNC- oder N-Buchse, Front- oder Rückseite (siehe Konfigurationsblatt)	50 Ω , N-Buchse, Rückseite 75 Ω , BNC-Buchse, Rückseite	50 Ω , N-Buchse, Rückseite
Rückflussdämpfung	≥ 14 dB im Kanal bei 50- Ω -Ausführung und einer Vordämpfung ≥ 10 dB ≥ 12 dB im Kanal bei 75- Ω -Ausführung und einer Vordämpfung ≥ 10 dB	≥ 19 dB im Kanal am 50- Ω -Anschluss ≥ 16 dB im Kanal am 75- Ω -Anschluss	≥ 30 dB
Frequenzbereich (Bildträger)	45 MHz...860 MHz bei Mod. 12, 78 50 MHz...888 MHz bei Mod. 72	5 MHz...1000 MHz	45 MHz...1000 MHz bei Mod. 33, 89 50 MHz...1000 MHz bei Mod. 83
Pegelbereich ¹	ohne Vorverstärker: -67 dBm... -13 dBm mit Vorverstärker: -77 dBm... -47 dBm	Low Noise: -77 dBm... -21 dBm ² Normal: -67 dBm... -21 dBm ² Low Distortion: -67 dBm... -21 dBm ²	-41 dBm... -21 dBm
Spiegelfrequenzfestigkeit	VHF: ≥ 70 dB ³ ; UHF: ≥ 50 dB ³	100 dB ⁴ 100 dB ⁴	
ZF-Störfestigkeit			
Lokaloszillator			
Auflösung	1 Hz	1 Hz	1 Hz
Frequenzfehler	$\leq 2 \cdot 10^{-6}$	$\leq 2 \cdot 10^{-6}$	$\leq 2 \cdot 10^{-6}$
Phasenrauschen ⁵	≥ 50 dB	≥ 58 dB	≥ 62 dB ⁶
Video-Demodulationseigenschaften			
Störspannung, Bezug: S/W-Sprung	$P_{RF} \geq -33$ dBm, 0 dB Vordämpfung	$P_{RF} = -33$ dBm, 0 dB Vordämpfung	$P_{RF} \geq -1$ dBm
S/N_{eff} unbewertet	Low Noise: ≥ 60 dB, typ. 64 dB	Low Noise: ≥ 64 dB, typ. 66 dB Normal: ≥ 63 dB, typ. 65 dB	≥ 60 dB, typ. 63 dB ≥ 67 dB, typ. 70 dB
S/N_{eff} bewertet nach CCIR Rec. 567	Low Distortion: ≥ 57 dB, typ. 59 dB	Low Distortion: ≥ 62 dB, typ. 64 dB	
Signal/Brumm _{Spitze}	≥ 52 dB	≥ 52 dB	≥ 52 dB
Lineare Verzerrungen			
Amplitudenfrequenzgang	Bezug: 0,5 MHz $\leq 0,5$ dB	Bezug: 0,5 MHz $\leq 0,35$ dB	Bezug: 0,5 MHz $\leq 0,25$ dB
DC bis Farbträger	$\leq 0,1$ dB	$\leq 0,1$ dB	$\leq 0,1$ dB
zusätzl. Ripple durch SAW-Filter			
Gruppenlaufzeitfrequenzgang	Bezug: 0,1 MHz ≤ 20 ns	Bezug: 0,1 MHz ≤ 15 ns	Bezug: 0,1 MHz ≤ 12 ns
mit konstanter Gruppenlaufzeit	≤ 10 ns	≤ 10 ns	≤ 10 ns
zusätzl. Ripple durch SAW-Filter			
Einschwingverhalten			
2T-Impuls-k-Faktor	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$, typ. 0,6%	$\leq 1\%$, typ. 0,6%
2T-Impuls-Amplitudenfehler			$\leq 2\%$, typ. 1%
20T-Impuls-Amplitudenfehler (B/G, D/K, I)			$\leq 3\%$
12,5T-Impuls-Amplitudenfehler (M/N)			$\leq 5\%$
Chrominanz/Luminanz-Verstärkung			$\leq 3\%$
Chrominanz/Luminanz-Laufzeitdiff.			
mit konstanter Gruppenlaufzeit	≤ 20 ns	≤ 15 ns	≤ 12 ns
mit TV-Std.-abh. Gruppenlaufzeit	≤ 20 ns	≤ 20 ns	≤ 20 ns
Dachschräge, Aussteuerung 10/75%			
0,25-Hz-Rechtecksignal, $T_{Anstieg} 2 \mu s$			$\leq 1\%$
50-Hz-Rechtecksignal, $T_{Anstieg} 2 \mu s$			$\leq 1\%$
15-kHz-Rechtecksignal, $T_{Anstieg} 200$ ns	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$
Nichtlineare Verzerrungen			
Luminanz-Nichtlinearität	$\leq 2\%$, typ. 0,3%	$\leq 2\%$, typ. 0,3%	$\leq 2\%$, typ. 0,4%
Differentielle Verstärkung	$\leq 2\%$, typ. 0,3%	$\leq 2\%$, typ. 0,3%	$\leq 2\%$, typ. 0,4%
Differentielle Phase	$\leq 1^\circ$, typ. $0,4^\circ$	$\leq 1^\circ$, typ. $0,4^\circ$	$\leq 1^\circ$, typ. $0,5^\circ$
Intermodulationsfestigkeit im Kanal, bezogen auf Schwarz/Weiss-Sprung	Low Noise: ≥ 52 dB, typ. 56 dB	Low Noise: ≥ 52 dB, typ. 56 dB Normal: ≥ 57 dB, typ. 61 dB	≥ 55 dB
	Low Distortion: ≥ 62 dB, typ. 66 dB	Low Distortion: ≥ 62 dB, typ. 66 dB	
Interceptpunkt 3. Ordnung, 0 dB Vordämpfung	Low Noise: ≥ -10 dBm Low Distortion: ≥ -5 dBm	Normal: ≥ 10 dBm Low Distortion: ≥ 14 dBm	

1. Pegel sind Effektivwerte, bezogen auf den Synchronimpuls.

2. Im Empfangsfrequenzbereich 5 MHz...15 MHz: -41 dBm... -21 dBm.

3. Spiegel des Bildträgers.

4. Gilt für beide Frequenzumsetzungen.

5. FM-Störabstand gemessen am ZF-Ausgang, bezogen auf ± 30 kHz Frequenzhub und 500 Hz Modulationsfrequenz, Deemphasis 50 μs , gemessen nach DIN 45405, bewertet nach CCIR 468-3.

6. Für den Bereich 45 MHz bis 900 MHz bei den Modellen 33 und 89, für 50 MHz bis 890 MHz bei Modell 83.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modellunabhängige Daten

ZF-Eingang	50 Ω , BNC-Buchse, Rückseite
Bildträgerfrequenz	
TV-Std. B/G, I, D/K; TV-Std. M/N	38,9 MHz; 45,75 MHz
Rückflussdämpfung im Kanal	≥ 30 dB
Pegelbereich	-13 dBm...4 dBm (eff., bez. auf Sync)
Übersprechdämpfung HF-/ZF-Eingang	≥ 75 dB
ZF-Ausgang	50 Ω , BNC-Buchse, Rückseite
Rückflussdämpfung im Kanal	≥ 20 dB
Bildträgerpegel, geregelt	-7 dBm (eff., bez. auf Synchronimpuls)
Eingang externe Nulltastung	75 Ω , BNC-Buchse, Rückseite
Steuerspannung	>1 V
Verzögerung der Trägereinstellung gegenüber dem Steuerimpuls	<3 μ s
Bild-Selektion	
Eigentritterunterdrückung	
TV-Standard B/G, I, M/N	≥ 50 dB
TV-Standard D/K	≥ 48 dB
Nachbarkanal-Bildträgerunterdrückung	≥ 50 dB
TV-Standard B/G, I (CATV)	≥ 48 dB
I (terrestrisch)	≥ 46 dB
D/K	≥ 45 dB
M/N	
Video-Ausgänge	75 Ω , BNC-Buchse, Rück- u. Frontseite
Rückflussdämpfung (0 MHz...6 MHz)	≥ 26 dB
Videopegel, einstellbar	1 $V_{ss} \pm 3$ dB
Entkopplung der Ausgänge: Pegeländerung am abgeschlossenen Ausgang bei kurzgeschlossenem bzw. leerlaufendem anderen Ausgang	$\leq 1\%$
Pegelabweichung	$\leq 2\%$
Auflösung des Pegelstellers	10 mV
DC-Lage des nullgetasteten Trägers	0V \pm 20 mV
Quadratursignal-Ausgang des Synchrondemodulators	75 Ω , BNC-Buchse, Rückseite
Rückflussdämpfung (0 MHz...6 MHz)	≥ 20 dB
Verstärkungsabweichung, bezogen auf den nominellen Videoausgangspegel	$\leq 0,5$ dB
Synchrondemodulation	
Phasenfehler des aufbereiteten Schalträgers	$\leq 1^\circ$
Bildträgerphasenregelung	kontinuierlich, getastet (schaltbar)
Zeitkonstante der PLL bei getasteter Phasenregelung	normal, langsam (schaltbar)
Zeitkonstante der PLL bei kontinuierlicher Phasenregelung	schnell, normal, langsam (schaltbar)
Audio-Demodulationseigenschaften TV-Standard B/G, D/K, I	
Demodulation	Differenztonträgerverfahren
Audio-Ausgänge	Lemo-Triax-Buchsen, paarweise
	Rückseite: symmetrisch, Z < 35 Ω
	Frontseite: unsymmetrisch, Z < 10 Ω
	M1/L und M2/R
Zulässige Belastung	$\geq 300 \Omega // \leq 5000$ pF
Ausgangssignal	
Audiopiegel, einstellbar	
Bezugsfrequenzhub	± 30 kHz oder ± 50 kHz, wählbar
Einstellbereich bei ± 30 kHz	
Bezugsfrequenzhub	-3 dBm...+10 dBm
Einstellbereich bei ± 50 kHz	
Bezugsfrequenzhub	+2 dBm...+10 dBm
Auflösung des Pegelstellers	0,1 dB
Pegelabweichung, f_{mod} 500 Hz	$\leq 0,2$ dB
Amplitudenfrequenzgang, 40 Hz...15 kHz, Bezug: 500 Hz	$\leq \pm 0,3$ dB
Deemphase, 50 μ s	abschaltbar
Klirrfaktor, ± 50 kHz Frequenzhub, Deemphase eingeschaltet	$\leq 0,5\%$

Störabstand (Differenztonträgerverfahren) bezogen auf ± 30 kHz Frequenzhub und 500 Hz Modulationsfrequenz, gemessen nach DIN45405, bewertet nach CCIR468-3; der jeweils nicht gemessene Kanal ist ohne Signal

Bildmodulation: Schwarzbild	≥ 55 dB
Bildmodulation: Testbild	≥ 48 dB
Bildmodulation: Sinus, Aussteuerung 10%...75%	≥ 46 dB
Bildmodulation: Sinus 242 kHz ± 15 kHz, Aussteuerung 10...75%	≥ 42 dB
Stereoubersprechen, 40 Hz...15 kHz bezogen auf ± 30 kHz Frequenzhub und 500 Hz Modulationsfrequenz, Deemphase eingeschaltet	≥ 40 dB
Kanalübersprechen, 40 Hz...15 kHz bezogen auf ± 30 kHz Frequenzhub, Deemphase eingeschaltet, gemessen mit ± 30 kHz Störfrequenzhub	≥ 74 dB

Audio-Demodulationseigenschaften TV-Standard M/N

Demodulation	Differenztonträgerverfahren
Intercarrier-Ein-/Ausgang	durch interne Steckbrücken als Ein- oder Ausgang konfigurierbar; bei Geräteauslieferung als Ausgang ausgeführt.
Anschluss	50 Ω , BNC-Buchse, Rückseite
Rückflussdämpfung, 4,4 MHz ... 4,6 MHz	≥ 20 dB
Intercarrierausgangspegel, Bild-Ton-Leistungsverhältnis 10 dB	-7 dBm \pm 3 dB
Intercarriereingangspegelbereich	-13 dBm ... -1 dBm

Main Channel-Ausgang (Mono)

	Lemo-Triax-Buchse
	Rückseite: symmetrisch, Z=600 Ω
	Frontseite: unsymmetrisch, Z=600 Ω
Audiopiegel, einstellbar	
Bezugsfrequenzhub	± 25 kHz
Einstellbereich	0 dBm ... +6 dBm
Auflösung des Pegelstellers	0,1 dB
Pegelabweichung, f_{mod} 500 Hz	$\leq 0,2$ dB
Amplitudenfrequenzgang, 30 Hz ... 15 kHz, Bezug: 500 Hz	$\leq \pm 0,3$ dB
Deemphase, 75 μ s	abschaltbar
Klirrfaktor, ± 25 kHz Frequenzhub, f_{mod} 30 Hz ... 15 kHz	$\leq 0,1\%$
Störabstand (Differenztonträgerverfahren) bezogen auf ± 25 kHz Frequenzhub und 500 Hz Modulationsfrequenz, gemessen nach DIN45405, bewertet nach CCIR468-3	
Bildmodulation: Schwarzbild	≥ 55 dB
Bildmodulation: Testbild	≥ 48 dB
Bildmodulation: Sinus 0 ... 4 MHz, Aussteuerung 10% ... 75%	≥ 46 dB

Composite-Ausgang (BTSC/MTS)

	BNC-Buchse,
	Rückseite: unsymmetrisch, Z=75 Ω
Ausgangspegel	10 mV/kHz FM-Hub
Pegelabweichung	$\leq 0,2$ dB
Frequenzgang, Bezug: 25 kHz	
Amplitudenfrequenzgang	
30 Hz ... 47 kHz	$\leq \pm 0,05$ dB
Amplitudenfrequenzgang	
47 kHz ... 120 kHz	$\leq \pm 0,5$ dB
Phasenfrequenzgang	
30 Hz ... 47 kHz	$\leq \pm 0,5^\circ$
Klirrfaktor, ± 25 kHz Frequenzhub	
f_{mod} 30 Hz ... 15 kHz	$\leq 0,1\%$
f_{mod} 15 kHz ... 50 kHz	$\leq 0,5\%$

Alarmmeldungen

Bildträgerpegel, HF-Offset, TV-Synchronisation, Bild-/Tonträger-Pegelverhältnis, Bild-/Tonträger-Frequenzabstände, FM-Pilottonhub, max. FM-Hübe, min. FM-Hübe



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



**Zusätzliche Alarmmeldungen mit Option EFA-B2**

Bild-/NICAM-Tonträger-Leistungsverhältnis, NICAM-Zwischenträgerpegel, Augenhöhe, BER, Daten-Jitter; Fehlen von: NICAM-Daten/NICAM-Clock, Frame Sync, Headroom

Messparameter Analog-TV	Messbereich	Auflösung	Abweichung
Leistung oder Spannung des Bildträgers in $\mu\text{V}/\text{mV}$, $\text{dB}\mu\text{V}$, dBmV , dBm , $\text{dB}\mu\text{W}$, dBpW			
Standard-Messempfänger	-77 dBm ... 13 dBm	0,1 dB	≤ 3 dB
Highend-Messempfänger	-77 dBm ... 21 dBm	0,1 dB	≤ 3 dB
Highend-Messdemodulator	-41 dBm ... 21 dBm	0,1 dB	≤ 2 dB
Videopegel	50 dBm ... 150 %	1 %	≤ 2 %
Bildträgerfrequenz	HF ± 500 kHz	20 Hz	$\leq 2 \cdot 10^{-6}$
Bild-Tonträger1-Pegelverhältnis			
TV-Standard B/G, D/K, I	-23 dB ... -7 dB	0,1 dB	≤ 2 dB
TV-Standard M/N	-20 dB ... -4 dB	0,1 dB	≤ 2 dB
Bild-Tonträger2-Pegelverhältnis			
TV-Standard B/G, D/K	-30 dB ... -14 dB	0,1 dB	≤ 2 dB
Bild-Tonträger1-Frequenzabstand			
TV-Standard B/G, D/K, I, M/N	nom. IC-Frequenz ± 50 kHz	100 Hz	≤ 200 Hz ¹
Bild-Tonträger2-Frequenzabstand			
TV-Standard B/G, D/K	nom. IC-Frequenz ± 50 kHz	100 Hz	≤ 200 Hz ¹⁾
FM-Tonträgerhöhe	0 Hz ... 80 kHz	100 Hz	≤ 3 % ± 200 Hz ²
FM-Hub des Pilottonträgers (Mittelwert)			
TV-Standard B/G, D/K	1 kHz ... 5 kHz	10 Hz	≤ 5 %
TV-Standard M/N	1 kHz ... 10 kHz	10 Hz	≤ 5 %
FM-Hub des Pilottonträgers (Spitzenwert)			
TV-Standard B/G, D/K	1 kHz ... 10 kHz	10 Hz	≤ 5 %
Frequenz des Pilottonträgers	Pilottonfrequenz ± 300 Hz	2 Hz	≤ 2 Hz
Bild-Restträger ³	0 % ... 30 %	0,1 %	0,5 %
Modulationstiefe des Bildträgers	70 % ... 100 %	0,1 %	0,5 %

1. Bei unmoduliertem Tonträger.
2. Ohne Bildmodulation.
3. Mit Option EFA-B8.

Allgemeine Daten

Display	LCD, monochrom (320 x 240) mit Hintergrundbeleuchtung
Schnittstellen	IEC 625-2/IEEE 488-Bus, RS-232-C, Drucker (Centronics)
Nenntemperaturbereich	+5 °C ... +45 °C
Betriebstemperaturbereich	0 °C ... +50 °C
Stromversorgung	100 V ... 120 V/220 V ... 240 V +10 % / -15 % (automatische Spannungswahl), 50 Hz ... 60 Hz
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 147 mm x 460 mm
Gewicht	etwa 12 kg, je nach optionaler Bestückung

Bestellangaben**Digital-Messempfänger****DVB-C-Messempfänger**

Selektiv, 4/16/32/64/128/256-QAM, Ausgang MPEG2-Datenstrom, Konstellationsdiagramm EFA 20 2067.3004.20

DVB-C-Messdemodulator

4/16/32/64/128/256-QAM, Ausgang MPEG2-Datenstrom, Konstellationsdiagramm EFA 23 2067.3004.23

DVB-T-Messempfänger

Selektiv, Konstellationsdiagramm, Ausgang MPEG2-Datenstrom EFA 40 2067.3004.40

DVB-T-Messdemodulator,

Breitband, Konstellationsdiagramm, Ausgang MPEG2-Datenstrom EFA 43 2067.3004.43

ATSC/8VSB-Messdemodulator,

Breitband, Konstellationsdiagramm, Ausgang MPEG2-Datenstrom EFA 53 2067.3004.53

Analog-Messempfänger**TV-Messempfänger**

Std. B/G, Stereo/Zweiton, ZF 38,9 MHz, HF 45 MHz ... 860 MHz, IEC-Bus EFA 12 2067.3004.12

TV-Messempfänger

Standard M/N, ZF 45,75 MHz, HF 50 MHz ... 888 MHz, IEC-Bus EFA 72 2067.3004.72

TV-Messempfänger

Standard D/K, Stereo/Zweiton oder Standard I, Mono, ZF 38,9 MHz, HF 45 ... 860 MHz, IEC-Bus EFA 78 2067.3004.78

TV-Messdemodulator

Std. B/G, Stereo/Zweiton, ZF 38,9 MHz, HF 45 MHz ... 1000 MHz, IEC-Bus EFA 33 2067.3004.33

TV-Messdemodulator

Standard M/N, ZF 45,75 MHz, HF 50 MHz ... 1000 MHz, IEC-Bus EFA 83 2067.3004.83

TV-Messdemodulator

Standard D/K, Stereo/Zweiton oder Standard I, Mono, ZF 38,9 MHz, HF 45 MHz ... 1000 MHz, IEC-Bus EFA 89 2067.3004.89

Zubehör, Optionen, Ergänzungen**Mitgeliefertes Zubehör**

Adapter Lemo-Triax auf XLR (Stereo), Netzkabel, Bedienhandbuch

Optionen

QAM-Demodulator (für analoge Modelle)	EFA-B1	2067.3604.02
NICAM-Demodulator Standard B/G	EFA-B2	2067.3610.02
NICAM-Demodulator Standard I	EFA-B2	2067.3610.04
HF-Vorselektion (für Demodulator-Modelle)	EFA-B3	2067.3627.02
MPEG-2-Messdecoder	EFA-B4	2067.3633.02
Video-Verteiler	EFA-B6	2067.3656.02
Schaltbare Videobandbreite	EFA-B7	2067.3710.02
Restträgermessung	EFA-B8	2067.3727.02
Pilotspitzenhubmessung	EFA-B9	2067.3733.02
COFDM-Demodulator (für analoge Modelle)	EFA-B10	2067.3740.02
6-MHz-SAW-Filter (für dig. Modelle)	EFA-B11	2067.3691.00
7-MHz-SAW-Filter (für dig. Modelle)	EFA-B12	2067.3591.00
8-MHz-SAW-Filter (für Modelle 40/43)	EFA-B13	2067.3579.02
8-MHz-SAW-Filter (Modelle 20/23/53)	EFA-B13	2067.3579.03
2-MHz-SAW-Filter (Modelle 20/23/53)	EFA-B14	2067.3562.00

Ergänzungen

Doku EFA-Kalibriermesswerte	EFA-DCV	2082.0490.09
Doku EFA-B4-Kalibriermesswerte	EFA-DCV	2082.0490.15
19"-Adapter	ZZA-93	0396.4892.00
Lemo-Triax-Buchse (Mono) mit Anschlusskabel (offen)		2067.7451.00
Service-Handbuch		2068.0950.24
Tragetasche	ZZT-314	1001.0523.00

Bitte beachten:

Zur Berücksichtigung individueller Geräteausführungen bei Bestellung ein ausgefülltes Konfigurationsblatt – erhältlich bei Ihrer nächstgelegenen Vertretung oder auf der Rohde&Schwarz-Homepage www.rohde-schwarz.com – beifügen.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

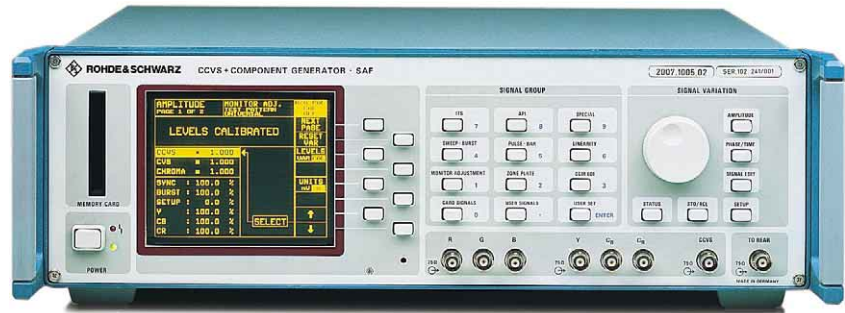


CCVS+Component Generator SAF, CCVS Generator SFF

SAF: FBAS, $Y_C C_R$, RGB, S-VHS

SFF: FBAS

Mehrnormen-Generatoren für
alle TV-Anwendungen; optional
PALplus und ITU-R BT.601



SAF (Foto 40328-1)

Kurzbeschreibung

Die TV-Generatoren SAF und SFF sind Mehrnormengeräte (BG/PAL, M/NTSC, M/PAL, N/PAL) für alle Anwendungen im TV-Bereich. Der CCVS+Component Generator SAF liefert sämtliche in der Video-messtechnik gebräuchlichen Testsignale und -bilder im FBAS-, $Y_C C_R$ -, RGB- und im S-VHS-Format, wobei bei Testbildern die Bildseitenverhältnisse 4:3 und 16:9 wählbar sind. Ist nur das FBAS-Format erforderlich, so steht der CCVS-Generator 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 Videoa-

nalysatoren 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 SAF drei D/A-Wandlern zugeführt. Eine analoge Matrix bringt die drei Komponenten ins RGB-Format. Die RGB-Signale sind daher beim SAF immer simultan mit den $Y_C C_R$ -Komponenten vorhanden. Das digitale FBAS-Signal in SAF und SFF errechnet sich aus den digitalen $Y_C C_R$ -Komponenten in Echtzeit mit Hilfe zweier hochintegrierter Gatearrays.

Digitale Videoschnittstelle SAF-Z1

Die Option erweitert die Funktionalität von SAF und 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 von externen Prüfsignalen wie Teletext, Datenzeilen
- Freie Programmierung von Prüfzeilencodierung- und Überwachung
- Eingabe von Texten als Quellenkennung oder Laufschrift
- Programmüberwachung+Ersatzbild
- Systemfähigkeit und volle Fernbedienung (IEC 625-/IEEE 488-Bus)
- Kundenspezifische Signale sind per „Signal Edit“ über die Frontplatte zu erzeugen
- Zoneplate-Signale, 8 Koeffizienten frei wählbar

Technische Kurzdaten

Ein-/Ausgänge

Rückflussdämpfung
Sync-Ausgang
SC (Farbträger)
Bounce Trigger (Eingang)

Bypass

EXT-Eingänge

BNC-Buchsen, 75 Ω
 ≥ 34 dB (bis 6 MHz)
2 V an 75 Ω
1 V (U_{SS}) an 75 Ω
TTL-Pegel, $R_i \approx 10$ k Ω , zur externen Triggerung der Bounce-Funktion
0/5 V; Steuerung der Überbrückung in einer Anschlusschiene, $R_a \approx 20$ Ω
2, BNC, 75 Ω

Verstärkung
Differenzielle Amplitude
Differenzielle Phase
Klemmungsarten

Überlagerung (nur EXT2)

Amplitudeneinstellung

veränderbar im Bereich 0...140% (FBAS max. 1,6 V (U_{SS})) sind die Signalanteile CCVS, CVS, Chroma, Sync, Burst, Setup, Komponenten Y, C_B , C_R

0 dB \pm 0,1 dB
 $\leq 0,3\%$
 $\leq 0,3^\circ$
– getastet auf hintere Schwarzschulter
– auf negative Signalspitze (nur EXT2)
– AC-gekoppeltes Signal (nur EXT2)
– über alles
– in den aktiven Bildbereich



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Phase/Time-Einstellung

$H_{EXT} - H_{INT}$	$\pm 9 \mu s$
$SC_{EXT} - SC_{INT}$	$0^\circ \dots 360^\circ$
SC/H-Phase	$-180^\circ \dots +180^\circ$
H-Frequenz	$\pm 5\%$ (ab +1,5% Burst abgeschaltet)
Farbträgerfrequenz	100 Hz...6 MHz
Burstlage, -dauer und -steigzeit sowie Syncdauer und -steigzeit	Einstellbereich eines Parameters ist jeweils von den anderen Parametereinstellungen abhängig
Option CCIR601 (paralleles Interface)	Verschiebung des Referenztaktes gegenüber den Daten um ± 10 ns

Programmweg

Ein-/Ausgang	BNC, 75 Ω
Amplitudenfrequenzgang	$\pm 0,1$ dB (bis 6 MHz)
Gruppenlaufzeitfehler	≤ 5 ns (bis 5,5 MHz)
Differentielle Amplitude/Phase	$\leq 0,2\% / \leq 0,2^\circ$
Störspannungsabstand (effektiv, bewertet, 0,2 MHz...5 MHz)	≥ 78 dB
Prüfzeileneinstastung	
Pegel (wie Generatorsignal)	- CAL (Normalbetrieb) - Variation bis CVS · $U_{SS} = 1,2$ V

Einstastbereich im 1. Halbbild
im 2. Halbbild

BG/PAL, N/PAL	M/NTSC, M/PAL
Zeilen 6...22	Zeilen 10...22
Zeilen 319...335	Zeilen 10...22

Teletext-Signale

Amplitude (U_{SS})	5 Seiten und Teletextmesszeile	Eyetest pattern + Teletextmesszeile
Augenhöhe	462 ± 5 mV	500 ± 5 mV
Takt	$\geq 96\%$	$\geq 96\%$
	6,9375 MHz	5,72727 MHz

Daten-Zeilen

Amplitude (U_{SS})	4 Sequenzen
Codierung, Takt	500 ± 5 mV Biphase-Codierung, 5 MHz

Option CCIR 601

Signalausgang	Testsequenzen nach CCIR 801, pathologische Signale, Shallow Ramps, zusätzlich die anderen Signale digital
25polige Cannon-Buchse	9+1 bit parallel, Taktrate 27 MHz
75- Ω -BNC-Buchse	seriell, 270 Mbit/s

FBAS-Signal

Pegeltoleranzen

Standard	BG/PAL, N/PAL	M/NTSC, M/PAL
Luminanz-Nennpegel (kalibriert)	700 ± 4 mV	714 ± 4 mV
Chrominanz-Nennpegel (kalibriert)	700 ± 7 mV	714 ± 7 mV
Abweichung bei Nennwert		
500 mV...700 mV	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$
<500 mV	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$
Rechteckimpulse, Treppen- und Sägezahnimpulse	Nennwert ± 4 mV	Nennwert ± 4 mV
2T-Impuls	Nennwert ± 5 mV	Nennwert ± 5 mV
10T- und 20T-Impulse	Nennwert ± 7 mV	Nennwert ± 7 mV
12,5T-Impuls	Nennwert ± 7 mV	Nennwert ± 7 mV

Amplitudenfrequenzgang

Multipuls, Multiburst, Sweepsignale	
bis 5,5 MHz	$\pm 0,1$ dB
>5,5 MHz...6 MHz	$\pm 0,15$ dB

Gruppenlaufzeit

10T- und 20T-Impulse, moduliert mit Frequenzen ≤ 5 MHz	≤ 5 ns
---	-------------

Steigzeiten (10 bis 90%) und Halbwertsbreiten (auch für $Y_{CB}C_R$ -Signale)

Sync-Steigzeit	200 ± 5 ns (PAL, 625 Zeilen)
	140 ± 5 ns (NTSC, 525 Zeilen)
Luminanz	Bereich
	125 ns...2000 ns
	Toleranzen
	125 ns...249 ± 5 ns
	250 ns...999 ± 10 ns
	1000 ns...2000 ± 30 ns

Chrominanz	Bereich	150 ns...2000 ns
	Toleranzen	150 ns...299 ± 5 ns
		300 ns...999 ± 10 ns
		1000 ns...2000 ± 30 ns

Statische Nichtlinearität

5stufige Treppe	$\leq 0,8\%$
-----------------	--------------

Chrominanz-Phasenlagen

Phase zwischen R-Y- und B-Y-Achse	$90^\circ \pm 1^\circ$
Maximale Abweichung der Chrominanzphasen vom Sollwert	$\pm 2^\circ$

Störspannungsabstand

effektiv, bewertet; 0,2...5 MHz	≥ 78 dB
im Schwarzbild	≥ 70 dB
am Sägezahnsignal	

Synchronrahmen

SC/H-Phase, kalibriert	PAL	NTSC
V-Anteil	Synchronrahmen und Burstphase gemäß CCIR Rec. 624-3	normgerechte Verkopplung mit stabiler SC/H-Phase (gemäß RS-170 A)
	$0^\circ \dots \pm 5^\circ$	$0^\circ \dots \pm 5^\circ$
	für spezielle Messungen abschaltbar	

Die Toleranzen im S-VHS-Format (nur SAF) entsprechen denen des CCVS-Signals

Komponentensignale

$Y_{CB}C_R$ (nur SAF) (für 525/625 Zeilen)	Y-Signal	C_B-C_R-Signal
Rechtecke, Treppen	Sollwert ± 4 mV	Sollwert ± 7 mV
Sägezahnimpulse	Sollwert ± 7 mV	Sollwert ± 7 mV
2T...20T-Impulse	Sollwert ± 7 mV	-
3T...20T-Impulse	-	Sollwert ± 7 mV
Wobbel-, Multiburst-Amplituden		
0 MHz...5,5 MHz	Sollwert ± 7 mV	Sollwert ± 7 mV
>5,5 MHz...6 MHz	Sollwert ± 10 mV	Sollwert ± 10 mV

RGB (nur SAF)

Amplitudenfehler	jede Komponente ist getrennt abschaltbar; die Steigzeiten sind durch die der $Y_{CB}C_R$ -Signale bestimmt wie $Y_{CB}C_R$ -Signalanteile
Matrizierungsfehler	$\pm 1\%$
Matrizierungsfrequenzgang	$\pm 0,2$ dB (bis 6 MHz)
Synchronimpuls (abschaltbar)	300 ± 7 mV (zu jeder Komponente addierbar/abschaltbar)

Allgemeine Daten

Fernsteuerschnittstelle	nach IEC 625-2 (IEEE 488)
Stromversorgung	100/120/230/240 V +10/-15%, 47 Hz...63 Hz (SAF: 100 VA, SFF: 80 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	435 mm x 147 mm x 460 mm; 17 kg

Bestellangaben

CCVS+Component Generator	SAF	2007.1005.02
CCVS Generator	SFF	2007.1057.02
Optionen		
Digitale Videoschnittstelle	SAF-Z1	2007.1063.02
	SFF-Z1	2007.1063.03
PALplus-Testbild für SAF und SFF	SAF-B20	2007.1011.02
Dokumentation der Kalibriermesswerte	SAF-DCV	2082.0490.02
	SFF-DCV	2082.0490.03
Ergänzungen		
Speicherkarte 32 kByte	ZZM-32	2005.4394.02
512 kByte	ZZM-512	2005.4388.02
Service-Kit	SAF-Z	2007.1111.00
	SFF-Z	2007.1105.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messsender SFM

5 MHz bis 1000 MHz

Normgerechte TV-Bild- und Tonsignale für alle gebräuchlichen analogen AM-Fernsehstandards

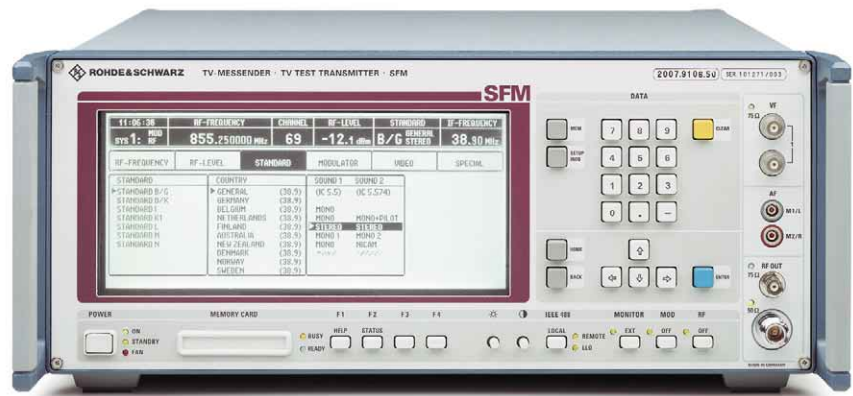


Foto 41846

Kurzbeschreibung

Der TV-Messsender SFM von Rohde & Schwarz 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 SFM die Kompaktlösung für alle analogen Anwendungen in den Bereichen Entwicklung, Fertigung und Service. Jeder SFM-Träger ist mit bis zu zehn Kassetten bestückbar, so dass sich in nur einem 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 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 und 46 MHz
- Interner Audiogenerator, Stereocoder und Nicam-Generator
- Hohe Frequenzauflösung von 1 Hz für Präzisionsoffset
- Frequenzverkopplung aller Oszillatoren

Bedienung

Der SFM zeigt alle Informationen auf einem großen LC-Grafik-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 SFM verfügt über eine IEC-Bus-Schnittstelle, die den SCPI-Standard erfüllt, und zusätzlich 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





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Modulatorteil

Bildmodulator

Videoeingänge	3 × 75 Ω; 1 × Frontseite; 2 × Rückseite
Bildträger-ZF	einstellbar 32 MHz...46 MHz Schrittweite 10 kHz
Modulationseigenschaften	
Modulationsart	C3F, negativ (Std. B/G, D/K, I, M, N) C3F, positiv (Std. L/L')
Betriebsart	Zweiseitenbandbetrieb, Restseitenbandbetrieb mit SAW-Filter, mit oder ohne Empfängerlaufzeitverzerrung
Pegelhaltung	
getastet	Klemmung auf hinteren Austastwert (Umschaltung hart/weich)
Mittelwert	für symmetrische Modulation

Übertragungseigenschaften

Übertragungsbereich (ZF)	±10 MHz (bezogen auf Bildträger)
Restseitenbandfilter	SAW-Filter für Nachbarkanalbetrieb Std. B/G, D/K, I, L/L', M, N

Amplitudencharakteristik	
Zweiseitenbandbetrieb	<±0,2 dB
Restseitenbandbetrieb	je nach SAW-Filter
Gruppenlaufzeitcharakteristik	
Zweiseitenbandbetrieb	<10 ns
Restseitenbandbetrieb	je nach SAW-Filter
Störabstand	
0,2...5 MHz	>60 dB _{eff} (bewertet)
0...1 kHz	>60 dB _{ss} (unbewertet)
Brummunterdrückung	
getastete Pegelhaltung (hart)	>57 dB (30% Überlagerung)

Tonmodulator 1, Tonmodulator 2

NF-Eingangsspegel	+6 dBm für 0 kHz...±100 kHz Hub, potentialfrei, R _i >5 kΩ, umschaltbar intern/extern f _{BT} - f ₁ ≤7 MHz
Tonträger-ZF	
Modulationseigenschaften für Standard B/G, D/K, I, M, N	
Modulationsart	F3 mit Preemphase wahlweise 50 µs oder 75 µs
Störabstand	>70 dB (bezogen auf 30 kHz Hub)
Modulationseigenschaften für Standard L/L'	
Modulationsart	A3 ohne Preemphase
NF-Eingang	+6 dBm für m = 0%...100%
Störabstand	>70 dB, bewertet und unbewertet, (m = 100%)
Interner NF-Generator (DSP)	30 Hz...15 kHz

TV-Stereo-/Zweitton-Coder

NF-Eingangssignale	L/R oder NF ₁ /NF ₂
Signalpegel	+6 dBm für Hub ±30 kHz
NF-Ausgangssignale	
Codierung	IRT oder Standard M Korea
Übersprechen Zweitton	>70 dB
Übersprechen Stereo	>46 dB
Pilotträger	im Tonkanal 2
Pilotfrequenz	
IRT	54,6875 kHz = 3,5 f _H
Korea	55,06994 kHz

NICAM-Tonmodulator

Standards	B/G, I, L (umschaltbar)
Modulationsart	differentielle QPSK
Datenrate	728 kbit/s nach System NICAM
Impulsformung	digital
cos-roll-off	
Standard B/G + Std. L	40%
Standard I	100%
Auflösung	8 bit

Intermodulationsmessung

(Pegel in dB)	Bildträger	Tonträger 1	Seitenband
Intermodulation IM	0	-10	aus
IM/K	-8	-10	-16,5
IM/B	-5,5	-11,5	-11,5
Linearität LIN1	-2,5/-8	-10	-32
LIN2	-2,5/-20	-10	-32

(Linearitätsmessung mit Bildträgerumschaltung im 2-Sekunden-Rhythmus)

Umsetzerteil

Frequenz

Eingangsfrequenzbereich	32 MHz...46 MHz ±8 MHz für Zweiseitenbandbetrieb (Bildträger)
Ausgangsfrequenzbereich	5 MHz...1000 MHz, Schrittweite 1 Hz
HF-Abstimmung	numerische Frequenzeingabe über Tastenfeld in MHz oder Kanaleingabe nach Ländertabelle
HF-Seitenband (wählbar)	oberes (normal) oder unteres Seitenband

Pegel

ZF-Eingangsspegelbereich	0 dBm...-7 dBm an 50 Ω
HF-Ausgangspegel (max. Pegel)	
LOW NOISE	+10 dBm...-99 dBm
NORMAL	+6 dBm...-99 dBm
LOW DISTORTION	0 dBm...-99 dBm
HF-Pegelauflösung	0,1 dB
HF-Pegelgesamtfehler	<±1,5 dB
HF-Frequenzgang im TV-Kanal	<0,5 dB (typ. 0,2 dB, kanalabhängig)

Gesamt-Übertragungseigenschaften

Störwellenabstände bei Bild-/Tonträger-Leistungsverhältnis von 10:1	
Betriebsart LOW DISTORTION	
Nebenausendungen	≥66 dB
Bildträger -5,5 und 11 MHz	≥60 dB
Kreuzmodulationsprodukte	>76 dB
Oberwellen	≥50 dB
Bild-Störabstand (bezogen auf Schwarz-Weiß-Sprung)	
0,2...5 MHz (Rauschen)	≥66 dB _{eff} , bewertet
10 Hz bis 1 kHz (Brumm)	≥60 dB _{ss} , unbewertet
Ton-Störabstand bis 15 kHz (mit Pre- und Deemphasis)	≥66 dB (30 kHz Hub)

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5°C...+45°C
Arbeitstemperaturbereich	0°C...+45°C
Stromversorgung	100/120/220/240 V +15/-10%, 47 Hz...63 Hz (150 VA)
Abmessungen (B × H × T)	435 mm × 192 mm × 460 mm
Gewicht	19 kg

Bestellangaben

TV-Messsender

Grundgerät mit Bildmodulator und FM-Modulator Ton 1, ohne HF-Umsetzer	SFM	2007.9106.10
Grundgerät mit Bildmodulator und FM-Modulator Ton 1, mit HF-Umsetzer 50 Ω, 5 MHz...1000 MHz	SFM	2007.9106.50
Grundgerät mit HF-Umsetzer 50 Ω, 5 MHz...1000 MHz, ohne Bild/Tonmod.	SFM	2007.9106.90

Optionen

Multistandard-Kassette	SFM-B7	2008.0248.02
Tonmodulator 2 (umschaltbar)		
FM/AM), inklusive 2-Ton-Coder (IRT)	SFM-B9	2008.0183.02
QPSK-Tonmodulator für NICAM 728 mit internem NICAM-Generator	SFM-B10	2008.0302.02
HF-Ausgang 75 Ω (umschaltbar)	SFM-B16	2007.9212.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

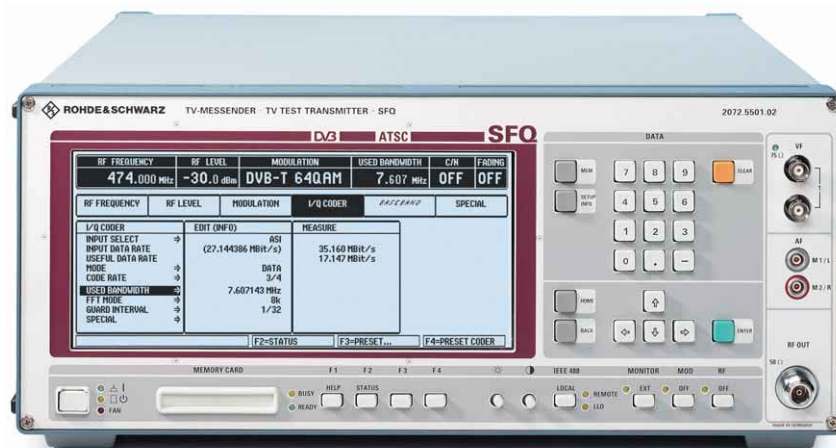


TV-Messsender SFQ

0,3 MHz...3,3 GHz

**Digitale Signale für Antenne,
Satellit und Kabel**

Foto 42591



Kurzbeschreibung

Der TV-Messsender 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 und DVB-C sowie die DTV-Standards ATSC/8VSB und ITU-T/J.83B werden voll erfüllt. Die Sicherheit der Anpassungsfähigkeit an zukünftige Systemänderungen machen den 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-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
 - Punktierungsrate wählbar bei QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)
- Kabel J.83B
 - QAM wählbar (64-, 256-QAM)
- Interne Rauschquelle für genaue C/N-Einstellung
- Interne Bitfehlerratenmesseinrichtung (BER) für alle digitalen Modulationsverfahren (DVB-C, DVB-S, DVB-T, 8VSB, J.83B)

- Interner Fadingsimulator
 - 6 oder 12 Pfade
 - Vordefinierte Profile
 - Vom Anwender definierbare Profile
- Flexible Eingangsschnittstellen
 - ASI
 - SPI
 - SMPTE310
- Eingang für externe I/Q-Signale

Weitere Merkmale

- Eingangsdatenrate 2...62,25 Mbit/s, einstellbar
- 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...+4 dBm (CW: +13 dBm)
- Fehlersimulation bei I/Q-Modulation durch definierte Signalverzerrungen

Einsatzgebiete

Wegen seiner hohen Signalqualität und der Vielzahl von Variationsmöglichkeiten eignet sich der SFQ besonders als Quelle für digitale terrestrische Ausstrahlung (DVB-T und ATSC), für den Betrieb von Satelliten- (DVB-S und FM) und digitalen Kabelstrecken (DVB-C), als Normsignalgenerator in der Entwicklung, als Refe-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messsender SFQ

renz in der Qualitätskontrolle, EMV-Labors, Prüfstellen und für den Einsatz in der Fertigung.

Der Ausgangsfrequenzbereich ermöglicht die Anwendung als Rückkanalgenerator und deckt gleichzeitig eventuelle Erweiterungen 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 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 SFQ muss mit mindestens einer Coder-Option bestellt werden und zwar mit

- SFQ-B10 für DVB-T
- SFQ-B12 für ATSC/8VSB
- SFQ-B15 für DVB-C und DVB-S
- SFQ-B13 für ITU-T/J.83B
- SFQ-B2 für FM-Modulation

DVB/VS-Optionen

- DVB-T-Coder
- DVB-C/DVB-S-Coder

- Hierarchische Codierung für DVB-T-Coder
- ATSC/8VSB-Coder
- ITU-T/J.83B-Coder
- 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

Grundgerät

Frequenz (Hauptträger)

Bereich 0,3 MHz...3,3 GHz
 Auflösung 1 Hz
 Genauigkeit siehe Referenzfrequenz

Referenzfrequenz

Fehler $< \pm 1 \cdot 10^{-6}$
 Alterung (nach 30 Tagen Betrieb) $1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr
 Temperatureinfluss (0°C...55°C) $2 \cdot 10^{-6}$
 Ausgang interne Referenzfrequenz 10 MHz
 Pegel (U_{eff} EMK, Sinus) 1 V

Eingang für externe Referenz

Frequenz 5 MHz oder 10 MHz
 Zulässige Frequenzabweichung $3 \cdot 10^{-6}$
 Eingangspegel (U_{eff}) 0,1 V...2 V
 Eingangswiderstand 200 Ω

Spektrale Reinheit

Störsignale
 Harmonische (bis 5 GHz) < -30 dBc
 Nichtharmonische bei CW < -70 dBc
 bei I/Q-Modulation < -56 dBc (Bezug: CW)
 Einseitenbandphasenrauschen gemessen bei 750 MHz, CW, 1 Hz Bandbreite

Trägerabstand	1,1 kHz	-85 dB
	2,2 kHz	-89 dB
	3,4 kHz	-94 dB
	4,5 kHz	-98 dB
	8,9 kHz	-104 dB
	13,4 kHz	-103 dB
	20 kHz	< -108 dB

Störhub effektiv ($f = 1$ GHz),
 0,3 kHz...3 kHz (ITU-T)

Pegel

Bereich	CW	-99,9 dBm...+13 dBm
	DVB-C/DVB-S	-99,9 dBm...+4 dBm
	DVB-T	-99,9 dBm...+6 dBm
	ATSC/8VSB	-99,9 dBm...+3 dBm
	J.83B	-99,9 dBm...+2 dBm

Mit Fading

Auflösung 0,1 dB
 Gesamtfehler für Pegel $< \pm 1,5$ dB
 Frequenzgang bei 0 dBm < 1 dB, typ. $< 0,5$ dB
 Ausgangswiderstand 50 Ω

VSWR
 HF-Pegel 13 dBm...0 dBm < 2
 < 0 dBm...-99 dBm $< 1,4$

HF-Ausgang mit DC-Block (max. 50 V DC)
 Unterbrechungsfreie PegelEinstellung über 15 dB in einem frei wählbaren Pegelbereich

Überspannungsschutz Schutz vor extern eingespeister HF-Leistung

TV-Messsender SFQ

Externer I/Q-Eingang

Modulationseingänge für I- und Q-Einspeisung	
Eingangswiderstand	50 Ω
VSWR (DC...30 MHz)	<1,4
Eingangsspannung für Vollaussteuerung	$(I^2 + Q^2)^{1/2} = 0,5 \text{ V (1 V EMK, 50 } \Omega)$
Pegelkorrektur für Soll-RF-Ausgangspegel	0 dB...40 dB
Anschluss	BNC-Buchsen

I/Q-Modulation¹⁾

Modulationsfrequenzgang	
DC...3,5 MHz	
HF = 0,3 MHz...1000 MHz	<±0,2 dB
HF = 0,3 MHz...3300 MHz	<±0,3 dB
DC...17,5 MHz	
HF = 0,3 MHz...3300 MHz	<±0,8 dB
DC...22,5 MHz	
HF = 0,3 MHz...3300 MHz	<±1 dB
Trägerrest bei 0 V Eingangsspannung, bezogen auf Vollaussteuerung	<-50 dBc (nach I/Q-Kalibrierung im Setup-Menü)
Trägerrest	
Einstellbereich	0%...50%
Auflösung	0,1%
I/Q-Amplitude (Imbalance)	
Einstellbereich	-25%...+25%
Auflösung	0,1%
Quadraturoffset (Phasenfehler)	
Einstellbereich	-10°...+10°
Auflösung	0,1°

Dateneingang für MPEG2-Datenstrom

Eingang TS PARALLEL	synchron parallel (ohne Stuffing), LVDS
Eigenschaften	entspr. EN 50083-9
Eingangswiderstand	100 Ω
Eingangsspegel (U _{SS})	100 mV...2 V
Anschluss	25polige Buchse, geschirmt
Symbolrate (DVB-C, DVB-S)	
Genauigkeit mit externem MPEG-Signal	synchronisiert mit eingespeistem MPEG-Signal
ohne externes MPEG-Signal	siehe Option Input Interface (SFQ-B6)
ASI (Eingang asynchron seriell, mit Stuffing)	siehe Option Input Interface
SPI (Eingang synchron parallel, mit Stuffing)	siehe Option Input Interface
SMPT E (Eingang synchron seriell)	siehe Option Input Interface

DVB/8VSB/J.83B

Input Interface

Eingang SPI	
Eigenschaften	
Eingangswiderstand	100 Ω
Eingangsspegel (U _{SS})	100 mV...2 V
Anschluss	25polige Buchse, geschirmt
Eingang ASI	
Eigenschaften	asynchron seriell, mit Stuffing
Eingangswiderstand	entspr. EN 50083-9
Eingangsspegel (U _{SS})	75 Ω
Anschluss	200 mV...880 mV
Eingangssignal	BNC-Buchse
Stuffing Bytes	270 Mbit
Eingang SMPT E310	Single Byte und Block Mode
	synchron seriell (nur mit ATSC/8VSB-Coder aktiv)

Option SFQ-B6

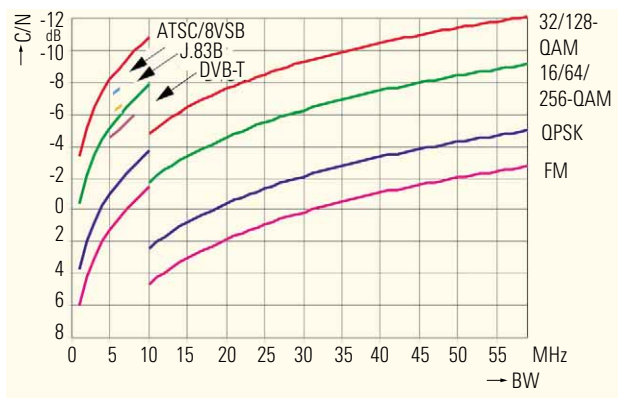
synchron parallel (mit Stuffing), LVDS	
entspr. EN 50083-9	
100 Ω	
100 mV...2 V	
25polige Buchse, geschirmt	
asynchron seriell, mit Stuffing	
entspr. EN 50083-9	
75 Ω	
200 mV...880 mV	
BNC-Buchse	
270 Mbit	
Single Byte und Block Mode	
synchron seriell (nur mit ATSC/8VSB-Coder aktiv)	

Eigenschaften	entspricht SMPT E310M
Eingangswiderstand	75 Ω
Eingangsspegel (U _{SS})	400 mV...880 mV
Anschluss	BNC-Buchse
Datenrate	19,392658 Mbit/s
Symbolrate (SPI, ASI)	einstellbar durch Einfügen von Null-PRBS-Pakets (Stuffing)
Fehler interner Datentakt	<±1·10 ⁻⁵
Externer Takt	umschaltbar zwischen Bit- und Byte-Takt
Signalpegel	Sinus
Eingangswiderstand	-20 dBm...0 dBm
Anschluss	50 Ω
Interner Transportstrom	BNC-Buchse
	Null-Transportpakete mit PRBS als Payload (PRBS: 2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151)
DVB-T-Coder	Option SFQ-B10
Eigenschaften	entspr. EN 300 744
Eingang	TS PARALLEL; mit SFQ-B6: ASI, SPI
Mode	
DATA	MPEG-Eingangssignal mit Synchronisierung auf die Eingangsdatenrate
NULL TS PACKET	Null-Transportpakete nach Definition in „Measurement Guidelines for DVB Systems“
NULL PRBS PACKET	Null-Transportpakete mit PRBS (PRBS: 2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151)
PRBS vor Convolutional Encoder	2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151
PRBS nach Convolutional Encoder	2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151
PRBS vor Mapper	2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151
Spezialfunktionen	Scrambler, Sync-Byte-Inversion, Reed-Solomon, Convolutional Interleaver, Bit-Interleaver, Symbol-Interleaver; abschaltbar
Bandbreite	6 MHz, 7 MHz, 8 MHz (einstellbar für variable Bandbreite: 5,164 MHz...7,962 MHz)
Konstellation	QPSK, 16-QAM, 64-QAM
Coderate	¹ / ₂ , ² / ₃ , ³ / ₄ , ⁵ / ₆ , ⁷ / ₈
Guardintervall	¹ / ₄ , ¹ / ₈ , ¹ / ₁₆ , ¹ / ₃₂ , OFF
FFT-Mode	2K- und 8K-COFDM
Trägermodifikation	Abschalten von Trägern, Trägergruppen, Modulation für Trägergruppen nachrüstbar (siehe Option SFQ-B16)
Hierarchische Codierung	Option SFQ-B16
DVB-T/Hierarchische Codierung	entspr. EN 300 744
SFQ-B16 nur zusammen mit Option SFQ-B10	TS PARALLEL oder SPI (parallel, mit Stuffing); umschaltbar
Eigenschaften	wahlweise dem High-Priority-Zweig oder dem Low-Priority-Zweig
AUX-Eingang	für High- und Low-Priority-Zweig
Zuordnung	MPEG-Eingangssignal
Mode	Null-Transportpakete nach Definition in „Measurement Guidelines for DVB Systems“
DATA	Null-Transportpakete (PRBS: 2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151)
NULL TS PACKET	2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151
PRBS vor Convolutional Encoder	2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151
PRBS nach Convolutional Encoder	2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151
PRBS vor Mapper	2 ²³ -1/2 ¹⁵ -1 nach ITU-T Rec. 0.151
Spezialfunktionen	Scrambler, Sync-Byte-Inversion, Reed-Solomon, Convolutional Interleaver, Bit-Interleaver, Symbol-Interleaver; abschaltbar
ATSC/8VSB-Coder	Option SFQ-B12
Eigenschaften	entspr. ATSC Doc. A/53 (8VSB)
Frequenzeinstellung	Pilotfrequenz, Centerfrequenz, Kanaltabellen
Eingangsdatenrate	19,392658 Mbit/s
Bereich	±10% (größerer Bereich mit Option SFQ-B6)
Eingang	LVDS, mit SFQ-B6: ASI, SPI, SMPT E310

¹⁾ Angabe gilt nach einer Warmlaufzeit von 1 Stunde und Neukalibrierung für eine Betriebszeit von 4 Stunden und Temperaturänderungen kleiner als 5 Grad.

◀	Kataloginhalt	Kapitelinhalt	Typenübersicht	R&S-Adressen	▶
Mode		MPEG-Eingangssignal mit Synchronisierung auf die Eingangsdatenrate	Symbolrate	5.0569 MS/s für 64-QAM, 5,360 MS/s für 256-QAM	
DATA		Null-Transportpakete nach Definition in „Measurement Guidelines for DVB Systems“	Bereich	± 10%	
NULL TS PACKET		Null-Transportpakete (PRBS: $2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151)	Bandbreite	6 MHz	
NULL PRBS PACKET		Sync-Byte mit 187 Byte PRBS Payload $2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151	Impulsfilterung (Wurzel Cosinus)	0,18 (64-QAM), 0,12 (256-QAM) Roll-off	
SYNC PRBS		$2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151	Data Interleaver	Level 1 und Level 2; abschaltbar	
PRBS vor Trellis		$2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151	Spezialfunktionen	Randomizer, Reed Solomon Encoder; abschaltbar	
PRBS nach Trellis		10,762 MSymb/s	Fehlersimulation	einstellbar: Carrier-Suppression, I/Q-Imbalance, I/Q-Phasenfehler	
Symbolrate		±10%			
Bereich		6 MHz	I/Q-Ausgang/Eingang	Option SFQ-B14	
Bandbreite		±10%	Ausgang	50 Ω	
Bereich		8VSB	Ausgangswiderstand	abhängig von gewählter Modulation	
VS Level		1,25, abschaltbar	Ausgangsspannung	BNC-Buchsen	
Pilot		0...5 in Stufen von 0,125	Anschluss		
Bereich		0,115 Roll-off	Eingang	50 Ω	
Impulsfilterung (Wurzel Cosinus)		Randomizer, Interleaver; abschaltbar	Eingangswiderstand	<1,4	
Spezialfunktionen		Randomizer, Interleaver; abschaltbar	VSWR (DC...30 MHz)		
Fehlersimulation		einstellbar: Carrier-Suppression, I/Q-Imbalance; I/Q-Phasenfehler	Eingangsspannung für Vollaussteuerung		
		Option SFQ-B15	Anschluss		
DVB-C/DVB-S-Coder		2 Mbit/s...62,25 Mbit/s			
Eingangsdatenrate					
Mode		MPEG-Eingangssignal synchronisierbar auf die Eingangsdatenrate			
DATA		automatische Umschaltung auf PRBS bei Eingangsdatenausfall	Übertragungssimulation		
Symbolrate		Null-Transportpakete nach Definition in „Measurement Guidelines for DVB Systems“	Fadingsimulation		
		$2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151	Modell 02	Option SFQ-B11	
AUTO		nur mit Option Input Interface SFQ-B6	Modell 04	1 bis 6 Pfade	
NULL TS PACKET			Reduzierter maximal möglicher HF-Ausgangspegel	(SFQ vor 1999: siehe SFQ-B18)	
			C/N-Verhältnis	7 bis 12 Pfade	
PRBS				(nur zusammen mit SFQ-B11, Modell 02)	
NULL PRBS PACKET				-5,5 dBm bei DVB-T	
				(bei 1-Pfadfading ohne Dämpfung)	
QPSK-Coder		entspr. EN 300421		bleibt bei Änderung der Fadingparameter erhalten; C = Summe der Leistungen in den einzelnen Pfaden	
Eigenschaften		2 MSymb/s...45 MSymb/s		>14 MHz	
Symbolrate		abschaltbar	HF-Bandbreite (-3 dB)		
Energy Dispersal		gemäß Norm	Frequenzgang bis 5 MHz Offset von der Trägerfrequenz	<0,6 dB, typ. <0,3 dB	
Sync. Inversion		abschaltbar	Trägerrest	<-45 dBc, typ. -50 dB	
Reed-Solomon-Coder (204,188, t=8)		abschaltbar	Trägerrest		
Convolutional Interleaver		gemäß Norm	Anzahl der Pfade mit SFQ-B11		
Convolutional Encoder		$1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8$	mit Modell 02	6	
Punktierungsrate		0,25/0,3/0,35/0,4/0,45 Roll-off	zusätzlich mit Modell 04	insgesamt 12	
Impulsfilterung (Wurzel Cosinus)			Pfaddämpfung		
			Bereich	0 dB...50 dB	
QAM-Coder		entspr. EN 300429	Auflösung	0,1 dB	
Eigenschaften		1,5 MSymb/s...7 MSymb/s	Fehler (im Bereich 0 dB...20 dB)	<0,3 dB	
Symbolrate		abschaltbar	Pfadverzögerung		
Energy Dispersal		gemäß Norm	Bereich	0 ms...1600 ms	
Sync. Inversion		abschaltbar	Auflösung	50 ns	
Reed-Solomon-Coder (204,188, t=8)		abschaltbar	Fehler	<5 ns	
Convolutional Interleaver		gemäß Norm	Konstante Phase		
Convolutional Encoder		16-, 32-, 64-, 128-, 256-QAM	Bereich	$0^0...+359,9^0$	
Mapping		gemäß Norm	Auflösung	$0,1^0$	
Differential Encoding		0,1/0,13/0,15/0,175/0,2 Roll-off	Pure Doppler		
Impulsfilterung (Wurzel Cosinus)			Frequenzbereich	0,1 Hz...1600 Hz	
Signalstörabstand S/N (QAM, 6,9 MSymb/s, Roll-off = 0,15, gemessen mit TV-Mesempfänger EFA)		>35 dB	Geschwindigkeitsbereich	$v_{min}=(0,03 \cdot 10^9 \text{ m/s}^2)/f_{HF}$ $v_{max}=(479 \cdot 10^9 \text{ m/s}^2)/f_{HF}$ $v_{min}=0,1 \text{ km/h}, v_{max}=1724 \text{ km/h}$ $0,1 \text{ km/h}, \text{ m/s}, \text{ mph}$	
			bei $f_{HF}=1 \text{ GHz}$		
J.83B-Coder		Option SFQ-B13	Auflösung		
Option SFQ-B13 ist nur zusammen mit		Option SFQ-B6 verwendbar	Fehler	<0,13%	
Eigenschaften		entsprechend ITU-T J.83B	Rayleigh Fading		
Eingangsdatenrate (nominal, Bereich entsprechend Symbolrate)		26,970 Mbit/s für 64-QAM, 38,8107 Mbit/s für 256-QAM	Pseudo Noise Intervall	>372 h	
Eingang		LVDS, ASI, SPI	Abweichung von der theoretischen CPDF ¹⁾ bei $P_{avg}=0 \text{ dB}$		
Mode			im Bereich -20 dB...+10 dB	<1 dB, typ. <0,3 dB	
DATA		Eingangssignal mit Synchronisation auf die Eingangsdatenrate	im Bereich -30 dB...-20 dB	<2 dB, typ. <0,3 dB	
NULL TS PACKET		Null-Transportpakete	Rice Fading		
NULL PRBS PACKET		Null-Transportpakete (PRBS: $2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151)	Leistungsverhältnis ²⁾		
		Sync-Byte mit 187 Byte PRBS Payload	Bereich	-30 dB...+30 dB	
SYNC PRBS		PRBS: $2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151	Auflösung	0,1 dB	
PRBS vor Trellis		PRBS: $2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151	Frequenzverhältnis		
PRBS nach Trellis		PRBS: $2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151	Bereich	-1...+1	
			Auflösung	0,05	

Log Normal Fading, Suzuki Fading
 Standardabweichung
 Bereich 0 dB...12 dB
 Auflösung 1 dB
 Lokalkonstante I_{\min} : bis 200 m ($I_{\min} = (12 \cdot 10^9 \text{ m}^2 / f_{\text{HF}})$)
 Fadingprofile aus einer Liste vordefinierter Profile
 auswählbar; jedes Profile kann beliebig
 modifiziert werden
 Speed oder Dopplerfrequenz wählbar
Option SFQ-B5
 SFQ-B5 nicht zusammen mit Option SFQ-B2
 Bandbreite
 Einstellbare Empfängerbandbreite 1 MHz...60 MHz (einstellbar)
 Reale Rauschbandbreite 10 MHz/60 MHz
 C/N-Einstellung
 Variationsbereich 50 dB
 Minimal einstellbares C/N abhängig von Bandbreite und Modulation
 (siehe Diagramm)
 Auflösung 0,1 dB
 C/N-Fehler
 Absoluter Fehler <0,3 dB (nach Kalibrierung), typ. <0,2 dB
 HF-Frequenzbereich
 bei Rausch-BW ≤10 MHz ≥15 MHz
 bei Rausch-BW >10 MHz ≥60 MHz
 Minimal einstellbares C/N des Rauschgenerators SFQ-B5



BER-Messung
 SFQ-B17 ist nur in Verbindung mit Option SFQ-B10 verwendbar
 Eigenschaften integrierte BER-Messung für alle digitalen
 Modulationen (DVB-C, DVB-S, DVB-T, 8VSB, J.83B)
 max. 60 Mbit/s
 $2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151

Option SFQ-B17
 BER DATA, BER CLOCK, BER ENABLE
 75 Ω
 TTL
 BNC-Buchse
 normal, invertiert
 always, active high, active low

Eingangsdatenrate
 PRBS-Sequenzen
 Eingang
 Seriell
 Eingangswiderstand
 Eingangspegel
 Anschluss
 Clock, Data
 Enable
 BER-Mode
 PRBS
 Parallel
 Eigenschaften
 Eingangswiderstand
 Eingangspegel
 Anschluss
 BER-Mode
 PRBS, PRBS INVERTED
 NULL PRBS PACKET

$2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151
 TS PARALLEL AUX
 entspr. EN50083-9
 100 Ω
 100 mV...2 V, LVDS
 25polige Buchse, geschirmt
 $2^{23}-1/2^{15}-1$ nach ITU-T Rec. 0.151
 Auswertung eines normgerechten TS;
 gesamte Payload muss PRBS sein
 (z.B. NULL PRBS PACKET des SFQ)

1) CPDF = Cumulative Probability Distribution Function, Pegelwerte bezogen auf den Mittelwert des Ausgangspegels

2) Verhältnis der diskreten Komponente zur verteilten Komponente

PID FILTER FOR PRBS PACKET
 Auswertung der Nullpakete (PID=1FFF)
 eines normgerechten TS, deren Payload
 PRBS ist (z. B. Stuffing bei SFQ im Mode
 ASI/SPI)

BB-FM

Breitband-FM-Modulator
 Analoge Modulation

Videoübertragungseigenschaften
 Modulationsart
 Standard
 Nenneingangspegel (U_{ss})
 Videohub
 Einstellbereich
 Auflösung
 Brummunterdrückung mit getasteter
 Pegelhaltung

Lineare Verzerrungen
 Frequenzgang 0 MHz...5 MHz
 (Bezug: 1,5 MHz und 25 MHz (ss))
 Hub, mit Preemphasis und Tiefpass)
 Gruppenlaufzeit 0 MHz...4,8 MHz
 Einschwingen (Fahne) mit 200 ns
 Steig- und Fallzeit

Verwischungssignal
 Signalart

Einstellbarer Hub

Auflösung
 Nichtlineare Verzerrungen
 Messungen

Differenzielle Amplitude bei 25 MHz
 Hub
 Differenzielle Phase bei 25 MHz Hub
 Videofrequenter Störabstand,
 bezogen auf 22,5 MHz Hub mit
 Pre- und Deemphasis 100 kHz...5 MHz >70 dB effektiv, bewertet nach CCIR

Option SFQ-B2
 Breitband-FM für Video und FM-/ADR-
 Tonunterträger

Frequenzmodulation (F3)
 PAL, SECAM, NTSC; umschaltbar
 1 V (75 Ω)

10 MHz...40 MHz
 0,1 MHz

>40 dB

<±0,5 dB
 <±20 ns mit Tiefpass

<±2%

25-Hz- oder 30-Hz- Dreiecksignal, ver-
 koppelt mit Bildwechselfrequenz
 (625 Zeilen/525 Zeilen)

0 MHz...4 MHz, wird bei Video- oder Ba-
 sisbandsignal-Abschaltung automa-
 tisch verdoppelt

100 kHz

mit Video-Normsignal und eingeschalteter
 Pre- und Deemphasis

<1,5%
 <1,5°

Interner Rauschgenerator

Bandbreite
 Einstellbare Empfängerbandbreite 1 MHz...60 MHz (einstellbar)
 Reale Rauschbandbreite 10 MHz/60 MHz

C/N-Einstellung
 Variationsbereich
 Minimal einstellbares C/N abhängig von Bandbreite und Modulation
 (siehe Diagramm für SFQ-B5, FM)

Auflösung
 C/N-Fehler

HF-Frequenzbereich
 bei Rausch-BW ≤10 MHz ≥15 MHz
 bei Rausch-BW >10 MHz ≥60 MHz

FM-Tonunterträger

Nur zusammen mit Option SFQ-B2 verwendbar (1x in SFQ-B2 enthalten)
 Anzahl der Unterträger je Baugruppe

Frequenzbereich
 Auflösung

Frequenzhub des ZF-Trägers durch FM-
 Tonunterträger

Einstellbereich (HF-Hub)
 Auflösung

Audiosignal-Eingang
 Frequenzbereich
 Bandbreite ohne Tiefpass
 Nominaler Eingangspegel
 Eingangswiderstand
 Anschlussbuchse

Option SFQ-B3

2
 5 MHz...9 MHz
 10 kHz

1 MHz (ss)...4 MHz (ss)
 10 kHz

30 Hz...15 kHz
 100 kHz

+9 dBm (600 Ω)
 >5 kΩ, symmetrisch
 Lemo-Triax



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Messsender SFQ

Interner Modulationsgenerator (DSP)	
Frequenzbereich	30 Hz...15 kHz
Auflösung	100 Hz
Modulationsklirrfaktor	<0,5%
Ton-Störabstand (Bezug: 50 kHz Hub, AC-Kopplung)	>65 dB, bewertet nach CCIR
Preemphase	50 µs, 75 µs, J.17, OFF; umschaltbar
ADR-Tonunterträger	Option SFQ-B4
Nur zusammen mit Option SFQ-B2 verwendbar (entsprechend ADR-Spezifikation)	
Anzahl der Unterträger	2
Frequenzbereich	0,1 MHz...9 MHz
Auflösung	10 kHz
Frequenzhub des ZF-Trägers durch ADR-Tonunterträger	
Einstellbereich (HF-Hub)	1 MHz (ss)...4 MHz (ss)
Auflösung	10 kHz
Modulationsart	QPSK
Quelldaten	intern, extern, PRBS
Quelldatenrate	192 kbit/s
Übertragungsrate	256 kbit/s
QPSK-Test	4 Testmuster einstellbar; I/Q-Vertauschung
Bitfehlergenerator (Symbolfehler)	10^{-2} ... 10^{-6}
Externer Dateneingang	nur für einen der beiden Unterträger
Art	Takt (invertierbar) und Daten
Pegel	RS-422
Datenrate	192 kbit/s
Interner MUSICAM-Generator	zwei voneinander unabhängige Generatoren (nach ISO/IEC 11172-3 Layer II)
Mode	Single, Dual, Stereo
Zusatzdaten (ANC)	einer von vier internen Datensätzen wählbar, Update über Memory Card
je zwei pro MUSICAM-Kanal	
Audiogenerator	je zwei pro MUSICAM-Kanal
Frequenzbereich	10 Hz...20 kHz; 10-Hz-Schritte
Amplitudenbereich	100 dB; 0,1-dB-Schritte
Preemphase	50/15 µs, OFF

Allgemeine Daten

Sendertabellen	5 mit je 100 Einträgen, editierbar oder über Remote ladbar
Speichern von Geräteeinstellungen	intern und auf Memory Card
Schnittstellen	IEC-625-/IEEE-488-Bus, RS-232-C
Nenntemperaturbereich	+5°C...+45°C
Betriebstemperaturbereich	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 bis 150 Hz, erfüllt IEC 68-2-6, IEC 1010-1, MIL-T-28800 D Klasse 5
Randomvibration	10 Hz...300 Hz, 1,2 g (eff)
Schock	40 g Schockspektrum, erfüllt MIL-STD 810 C und MIL-T-28800 D Klasse 3 und 5 +25°C/+40°C zyklisch bei 95% rel. Feuchte, erfüllt IEC 68-2-30
Klimabelastung	erfüllt EMV-Richtlinie EU (89/336/EWG) und deutsches EMV-Gesetz
Elektromagnetische Verträglichkeit	90 V...132 V/180 V...265 V (automatische Spannungsumschaltung), 47 Hz...440 Hz (170 VA)
Stromversorgung	erfüllt EN 61010-1
Elektrische Sicherheit	435 mm x 192 mm x 460 mm
Abmessungen (B x H x T)	etwa 20 kg, optionsabhängig
Gewicht	

Bestellangaben

TV-Messsender (0,3 MHz...3300 MHz)

DVB-C und DVB-S	SFQ02+	2072.5501.02
	SFQ-B15	2072.5976.02
DVB-T, 2K/8K	SFQ02+	2072.5501.02
	SFQ-B10	2072.6166.02
ATSC/8VSB	SFQ02+	2072.5501.02
	SFQ-B12	2072.6220.02
ITU-T, J.83B	SFQ02+	2072.5501.02
	SFQ-B13	2072.6243.02
Breitband-FM	SFQ02+	2072.5501.02
	SFQ-B2	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	SFQ-B6	2072.7679.03
DVB-T-Coder, 2K/8K-COFDM-Modulator, Bandbreite 6 MHz/7 MHz/8 MHz (für SFQ geliefert vor 1999 siehe SFQ-B18)	SFQ-B10	2072.6166.02
DVB-T/Hierarchische Codierung	SFQ-B16	2072.5782.02
ATSC-Coder, 8VSB (HW + FW)	SFQ-B12	2072.6220.02
ITU-T/J.83B-Coder (FW)	SFQ-B9	2072.6143.02
ITU-T/J.83B-Coder (HW + FW)	SFQ-B13	2072.6243.02
ATSC/8VSB-Coder (FW)	SFQ-B8	2072.6120.02
DVB-C/DVB-S-Coder, 16- bis 256-QAM und QPSK, 2...62,25 Mbit/s	SFQ-B15	2072.5976.02
I/Q-Ausgang/Eingang	SFQ-B14	2072.6266.02
Netzteil-Nachrüstung für SFQ-Modell 10, geliefert vor 1999; bitte Seriennummer des SFQ angeben	SFQ-B18	2072.7191.02
Einbau von SFQ-B18 im Werk in Geräte, die vor 1999 geliefert wurden	SFQ-U11	2072.7040.02
Fadingsimulation, Pfad 1 bis 6 (für SFQ geliefert vor 1999, siehe SFQ-B18)	SFQ-B11	2072.6189.02
Fadingsimulation, Pfad 7 bis 12	SFQ-B11	2072.6189.04
Rauschgenerator, nachrüstbar, kalibrierbar	SFQ-B5	2072.7579.03
BER-Messung	SFQ-B17	2072.7056.02
Breitband-FM-Modulator für Basisband (PAL, SECAM, NTSC) und FM-Ton (2 Unterträger)	SFQ-B2	2072.6108.02
2 FM-Tonunterträger 5 MHz...9 MHz mit 2 Audiogeneratoren und 2 externen Audioeingängen	SFQ-B3	2072.7379.02
2 ADR-Tonunterträger 0,1 MHz...9 MHz mit 2 MUSICAM-Generatoren und 1 externem Dateneingang	SFQ-B4	2072.7479.02
Ergänzungen		
Dokumentation der SFQ-Kalibrierwerte	SFQ-DCV	2082.0490.12
Kabelsatz Diversity	SFQ-Z5	2081.9158.02
Common Interface TS OUT	SFQ-Z17	2081.9364.02
Service-Kit	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	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	RAM	0358.5414.02
einseitige Anpassung, Dämpfung 1,7 dB	RAZ	0358.5714.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Foto 43165

Kurzbeschreibung

Mit den TV-Generatoren SG.F für alle traditionellen Farbnormen bietet Rohde & Schwarz für jede Produktions-, Studio- und Service-Anforderung das passende Gerät an.

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 Prüfsig- nale 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 sehr gute Entkopp- lung des frontseitigen vom rückseitigen Ausgang.

Optionen

Kombinationsmöglichkeiten der Optionen siehe Bestel- langaben; sie sind teilweise nicht nachrüstbar. Bei einge- setzter Option Synchronisa- tion zur Prüfzeileneinstellung wird bei Programmausfall auf das eingestellte Ersatz- bild umgeschaltet.

Bestellangaben

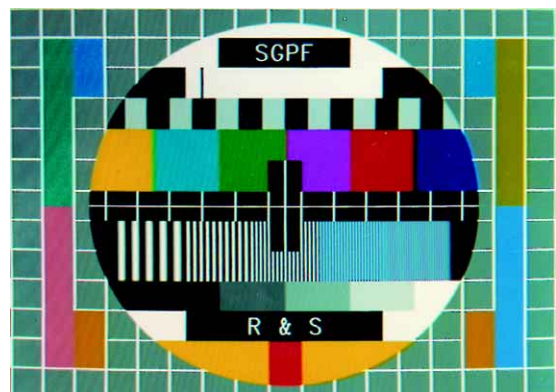
TV-Generator für		
PAL	SGPF	2016.4049.03
SECAM	SGSE	2016.7048.03
NTSC	SGMF	2016.0943.03

Optionen

(teilweise nicht nachrüstbar)		
Quellenkennung	SG.F-B1	2016.1004.02
Prüfzeileneinstellung	SGPF-B2	2016.4278.02
	SGSF-B2	2016.7190.02
	SGMF-B2	2016.1185.02
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



SGPF: Wahlweise gehört ein Universal-Testbild im Format 16:9 oder 4:3 oder ein FuBK-Testbild zur Signalleiste



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

TV-Generatoren

	SGPF (PAL)	SGSF (SECAM)	SGMF (NTSC)
Pegeltoleranzen			
Luminanz-Nennpegel (kalibriert)	700 ±4 mV	700 ±4 mV	714 ±4 mV
Chrominanz-Nennpegel (kalibriert)	700 ±7 mV	–	714 ±7 mV
Abweichung bei Nennwert	±5 mV	±5 mV	±5 mV
<500 mV	±1%	±1%	±1%
≥500 mV	–	–	–
Rechteckimpulse, Treppen- und Sägezahnsignale	Nennwert ±4 mV	Nennwert ±4 mV	Nennwert ±4 mV
2T-Impuls	Nennwert ±5 mV	Nennwert ±5 mV	Nennwert ±5 mV
10T- und 20T-Impulse	Nennwert ±7 mV	Nennwert ±7 mV	–
12,5T-Impuls	–	–	Nennwert ±7 mV
Amplitudenfrequenzgang			
Multipuls, Sweep-Signale	±0,1 dB (bis 5,5 MHz)	±0,1 dB (bis 5,5 MHz)	±0,1 dB (bis 5,5 MHz)
Multiburst	±0,1 dB (bis 5,8 MHz)	±0,1 dB (bis 5,8 MHz)	±0,1 dB (bis 5,5 MHz)
Gruppenlaufzeit			
10T- und 20T-Impulse ($f_{mod} \leq 5$ MHz)	≤5 ns	≤5 ns	≤5 ns
12,5T-Impuls	–	–	5 ns
Steigzeiten (10 bis 90%) und Halbwertsbreiten			
Sync-Steigzeiten	200 ±5 ns	200 ±5 ns	140 ±5 ns
Luminanz-Steigzeiten	200 ±5 ns, 231 ±5 ns	200 ±5 ns, 231 ±5 ns	125 ±5 ns, 250 ±5 ns
Halbwertsbreite 2T-Impuls	200 ±5 ns	200 ±5 ns	250 ±5 ns
10T-Impuls	1000 ±15 ns	1000 ±15 ns	–
12,5T-Impuls	–	–	1570 ±5 ns
20T-Impuls	2000 ±30 ns	2000 ±30 ns	–
Chrominanz-Steigzeiten	300 ±10 ns, 1000 ±15 ns	–	300 ±10 ns, 1000 ±10 ns
Steigzeiten der 4,43-MHz-Signalanteile	–	300 ±10 ns, 1000 ±15 ns	–
Statische Nichtlinearität			
5stufige Treppe	≤0,8%	≤0,8%	≤0,8%
Chrominanz-Phasenlagen			
Phase zwischen R-Y- und B-Y-Achse	90 ±1°	–	90 ±1°
Maximale Abweichung der Chrominanzphasen vom Sollwert	±2°	–	±2°
SECAM-Farbcodierung			
Toleranz der Farbdifferenzsignal-Preemphase	–	±0,2 dB	–
Toleranz der Träger-Preemphase	–	±0,15 dB	–
Störspannungsabstand			
Messung im Schwarzbild	≥74 dB eff., bewertet, 0,2...5 MHz	≥74 dB eff., bewertet, 0,2...5 MHz	≥74 dB eff., bewertet, 0,2...4,2 MHz
Messung am Sägezahnsignal	≥70 dB eff., bewertet, 0,2...5 MHz	≥70 dB eff., bewertet, 0,2...5 MHz	≥70 dB eff., bewertet, 0,2...4,2 MHz
Taktrahmen			
SC/H-Phase	0 ±5°	–	0 ±5°
V-Anteil	abschaltbar	abschaltbar	abschaltbar
Ein-/Ausgänge			
Rückflussdämpfung	BNC, 75 Ω	Störspannungsabstand (effektiv, bewertet, 0,2 MHz...5/4,2 MHz)	≥74 dB
Synchronimpulsausgang	≥34 dB (bis 6 MHz)	Prüfzeileneinstellung	
EXT-VITS-Eingang	2 V an 75 Ω	Pegel (wie Generatorsignal)	CAL (Normalbetrieb) oder variabel zwischen –50% und +40% von CAL
Verstärkung	0 ±0,1 dB	Einstaubereich	
Amplitudenfrequenzgang	±0,1 dB (bis 6 MHz)	PAL	1. Halbbild Zeilen 6 bis 22
Differentielle Amplitude	≤0,3%	SECAM	2. Halbbild Zeilen 319 bis 335
Differentielle Phase	≤0,3°	Identifikationssignale des angelegten FBAS-Signals	1. Halbbild Zeilen 6 und 16 bis 22
			2. Halbbild Zeilen 319 und 329 bis 335
Option Synchronisation mit Prüfzeileneinstellung			
Ein-/Ausgang	BNC, 75 Ω	Identifikationssignale des angelegten FBAS-Signals	in den Zeilen 7 bis 15 und 320 bis 328 durch Schwarzzeile oder anderes Signal ersetzbar
Rückflussdämpfung	≥34 dB (bis 6 MHz)	NTSC, beide Halbbilder	Zeilen 10 bis 21
Amplitudenfrequenzgang	±0,1 dB (bis 6 MHz)		
Gruppenlaufzeitfehler	≤5 ns (bis 5,5 MHz)		
Differentielle Amplitude	≤0,3%		
Differentielle Phase	≤0,3°		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Videoanalysator UAF

Standards: B/G, D/K, M

**Perfektion in der Videoanalyse:
schnell, präzise, zuverlässig**



Foto 39138-1

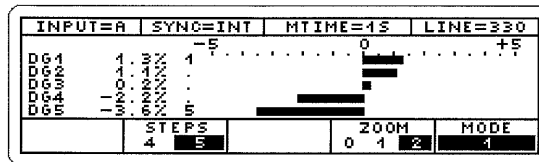
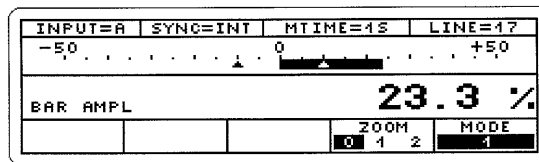
Kurzbeschreibung

Der Videoanalysator UAF von Rohde & Schwarz ist 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.

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 UAF allen Messbedingungen anpassen. Mit der kürzesten Einschwingzeit von weniger als 1 s eignet er sich für alle Abgleicharbeiten. Die Verlängerung der Messzeit auf 2½, 5 oder 10 s gewährleistet auch bei stark verrauschten Signalen immer stabile Messwerte.

Für den Einsatz in der Qualitätskontrolle und Fertigungsüberwachung von Videorecordern misst der UAF auch das S-VHS-



Die Darstellung des Messergebnisses erfolgt wahlweise als Zahlenwert oder in Form analoger Balken

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.

Hauptmerkmale

- 3 Signaleingänge
- 29 Videoparameter
- Grenzwertüberwachung
- Vollbildmessung
- Testsignal frei wählbar
- Memory Card, Druckerschnittstelle

Bedienung

Eine klare Gliederung der Frontplatte des UAF sorgt für übersichtliche und einfache Bedienbarkeit. Jedem Messparameter ist

eine eigene Taste mit darüber angeordneter LED zugewiesen, die bei Grenzwertüberschreitung blinkt. Über das Tastenfeld links von der Anzeige lassen sich die Einstellmenüs des 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 UAF Messabläufe programmiert werden, die das Gerät automatisch ausführen und zyklisch wiederholen kann.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten (Standard B/G)

Signaleingänge 3; 75-Ω-Durchschleiffilter, einstellbar
 3× FBAS oder 1× Y/C und 1× FBAS
 Pegel 1 V (U_{ss}) ±6 dB
 Rückflussdämpfung bis 10 MHz ≥40 dB
 Entkopplung der Eingänge bis 10 MHz ≥85 dB

Synchronisation
 Intern wahlweise von einem der Eingänge
 Synchronimpulspegel 300 mV ±6 dB
 Extern Durchschleiffilter
 Nennpegel 2 V/4 V an 75 Ω (U_{ss})
 SIS zulässig

Messparameter	Messbereich	Fehlergrenzen beim Sollwert
Weissimpulsamplitude	-100%...+100%	±0,3%
Schwarzwert-Verzerrung	-20%...+40%	±0,3%
Dachschräge des Weissimpulses	-40%...+40%	±0,3%
2T-Impuls-Amplitude	-50%...+50%	±0,5%
2T-k-Faktor	0%...+10%	±0,7%
Statische Nichtlinearität	0%...+50%	±0,5%
Restträger	0%...+30%	±0,3%
Synchronimpulsamplitude		
Referenz-Signal	-50%...+50%	±0,5%
Referenz-Nennwert	-80%...+100%	±0,5%
Farbträgeramplitude		
CCIR 331	-50%...+50%	±1%
CCIR 17	-50%...+50%	±1%
Chrominanz/Luminanz-Intermodulation		
CCIR 331	-50%...+50%	±0,3%
CCIR 17	-50%...+50%	±1%
Chrominanz/Luminanz-Laufzeitunterschied	-500 ns...+500 ns	±5 ns
Differentielle Amplitude		
positiv/negativ	-50%...+50%	±0,3%
Spitze-Spitze	0%...+100%	±0,5%
Differentielle Phase		
positiv/negativ	-50°...+50°	±0,3°
Spitze-Spitze	0°...+100°	±0,5°
Nichtlinearität der Farbträgeramplitude		
positiv/negativ	-50%...+50%	±0,7%
Spitze-Spitze	0%...+100%	±1%
Nichtlinearität der Farbträgerphase		
positiv/negativ	-50°...+50°	±0,7°
Spitze-Spitze	0°...+100°	±1°
Burstamplitude		
Referenz-Signal	-50%...+50%	±1%
Referenz-Nennwert	-80%...+80%	±1%
Multiburst-Amplitude	-80%...+50%	±1%
Luminanzstörabstand	25 dB...80 dB	±1 dB
Intermodulation zwischen Farb- und Tonträger	30 dB...70 dB	±1 dB
Brumm	6 dB...60 dB	±1 dB
DC-Messung	-5 V...+5 V	±10 mV
Störphasenhub des Bildträgers (ICPM)	-7°...+45°	±1°
Videodatenamplitude	-50%...+50%	±1%
50-Hz-Dachschräge (Optional)	0%...40%	±0,5%
200-ns-Überschwingen (Optional)	-20%...+40%	±0,3%
Störspannung		
Messart	effektiv	
Filter	200-kHz-Hochpass und Videofilter fest eingebaut, Bewertungsfiler und Farbträgersperre zuschaltbar	

Eigenstörabstand Bezugswert >83 dB
 wählbar zwischen Weissimpuls und 700 mV Nennwert

Differentielle Amplitude/Phase Auswertung über 4 oder 5 Stufen (wählbar)

Brumm Messart Spitze-Spitze
 Filter 1-kHz-Tiefpass fest eingebaut
 Bezugswert wählbar zwischen Weissimpuls und 700 mV Nennwert

Sonderfunktionen
 SETUP für Grundeinstellungen
 MEAS TIME Messzeit 1/2,5/5/10 s
 MEAS HOLD die Messwerte aller Parameter werden gleichzeitig eingefroren
 PRINT Messwertausgabe über Drucker
 MONITORING Grenzwertüberwachung einzelner, zu Gruppen zusammengefasster oder aller Parameter
 AUTORUN Eingabe und Aufruf eines definierbaren Messablaufes
 Differenzmessung wählbar zwischen zwei Eingängen
 Referenzmessung ein Messzyklus als Referenz speicherbar

Anzeige LC-Display
 Darstellungsart (wählbar) numerisch 1 Parameter, 3 Parameter, unterstützt mit analoger Balkenanzeige
 Sprache wählbar zwischen Deutsch, Englisch, Französisch und Italienisch

Schnittstellen und Ausgänge
 IEC-Bus IEC 625-2/IEEE 488-2
 Druckeranschluss Centronics-Schnittstelle
 Memory Card Speicherung von Messwerten, Geräteeinstellungen, Messprogrammen, usw.
 Kontrollausgang geklemmtes Messsignal, (Eingangssignal ±1%, 75 Ω)
 Nulltaststeuerung 2,5 V (U_{ss}) ±10% an 75 Ω, Lage und Dauer einstellbar

Allgemeine Daten
 Nenntemperaturbereich 0°C...+50°C
 Stromversorgung 100/120/220/240 V ±10%, 47 Hz...63 Hz (115 VA)
 Abmessungen (B × H × T); Gewicht 435 mm × 103 mm × 460 mm; 10 kg

Bestellangaben

Videoanalysator	Standard B/G	UAF	2013.0807.02
	Standard D/K	UAF	2028.5780.02
	Standard M	UAF	2028.5774.02
	Standard I	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	UAF-B1	2028.6406.02
S/N-Erweiterung (wahlweise) 552 kHz (NICAM)	UAF-B2	2028.6412.02
242 kHz (Zweitton)	UAF-B3	2028.6429.02
Dokumentation der Kalibriermesswerte	UAF-DCV	2082.0490.05

Ergänzungen

Memory Card	32 kByte	ZZM-32	2005.4394.02
	512 kByte	ZZM-512	2005.4388.02
Servicehandbuch			2013.1684.24



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digital Video Component Analyzer VCA, Physikalische Datenanalyse VCA-B11

VCA: Waveform-Monitor und Analysator in einem Gerät, Jitteranalyse und Spektralmessungen (Option VCA-B11)

Kurzbeschreibung

Der Digital Video Component Analyzer VCA löst Messprobleme im Bereich der neuen Studioteknik, 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 VCA problemlos auch in umfangreiche Messsysteme zur kompletten Studioüberwachung integrieren.

Hauptmerkmale

- Für die Standards ITU-R BT.601/656, SMPTE 125M/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

Technische Kurzdaten

Waveform-Monitor (SCOPE)

WAVEFORM LINE SELECT

Darstellung des digitalisierten Videosignals:

Y, C_B und C_R als digitale Originaldaten,

Y-, C_B-, C_R- sowie G-, B-, R-Analogsimulation

Darstellungsform: Parade, Overlay oder einzeln; Cursor-Messung mit Angabe von Sampleposition und -wert; Average-Funktion (Mittlung); Magnify-Funktion (Dehnung, Zoom); Zeilenwahl

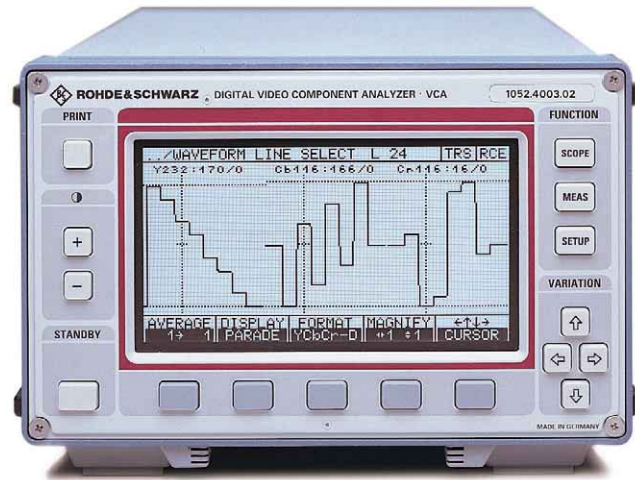
WAVEFORM

Wie WAVEFORM LINE SELECT mit überlagerter Darstellung aktiver Bildzeilen

NUMERIC DUMP

Binär-, Dezimal- und Hexadezimaldarstellung aller Datenwörter mit Nummerierung der Samples und Kennzeichnung des Datentyps (Y, C_B, C_R, EAV, SAV oder ANC); Sprungmöglichkeit zur Cursor-Position, zu SAV, EAV und zur EDH-Position; Zeilenwahl

Foto 41575



- Physikalische Signalanalyse (Option)
- Fernsteuerbar (Option)

Ausgestattet mit je einem digital-parallelen und digital-seriellen Videoeingang, überwacht der VCA mit seinen SCOPE- und MEASURE-Funktionen das digitale Videosignal an allen Knotenpunkten des digitalen Fernsehstudios. Der VCA stellt 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 Kurvenformen und numerische 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 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 VCA führt die Jittermessungen nach der Demodulatormethode durch. Zusätzlich werden Messungen nach der Clock-Extractor-Methode unterstützt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

**Zusätzliche Funktionen mit Option VCA-B11****AMPLITUDE SPECTRUM**

Erfassung des frequenzabhängigen Signalpegels; 3 Messgeschwindigkeiten, Normalize-Funktion, Magnify-Funktion, Cursor-Messungen, Berücksichtigung von Kabellängen

Frequenzbereich 5 MHz...800 MHz (RBW = 4 MHz)
Messbereich -50 dB...+5 dB (bezogen auf den Nominalpegel des seriellen Signals)

Amplitudenfrequenzgang (bezogen auf 50 MHz) 5 MHz...300 MHz: ±2,5 dB
300 MHz...800 MHz: ±4 dB

Linearität ±1,5 dB

RETURN LOSS

Messung der Rückflussdämpfung (ext. Messbrücke erforderlich); 3 Messgeschwindigkeiten, Normalize- und Magnify-Funktion, Cursor-Messungen

Frequenzbereich 5 MHz...800 MHz (RBW = 4 MHz)
Dämpfungsmessbereich bis -30 dB (bezogen auf breitbandiges Rauschen von -10 dBm)

Analyzer (MEASURE)**TRS ERROR**

Überwachung der Synchronworte auf Präambel, Frame Sync Flag, Line Sync Flag, Field Blanking Flag; Anzeige als ERROR RATE und HISTORY; Hintergrundüberwachung mit einstellbaren Grenzwerten und Warnungseinblendung in anderen Messbildschirmen (TRS)

VIDEO RANGE ERROR

Datenwortüberwachung im aktiven Bild auf gültigen Datenbereich (Normpegel), getrennt für Y, C_B, C_R; Anzeige als ERROR RATE und HISTORY

RESERVED CODE ERROR

Datenwortüberwachung auf TRS-Präambel (#00, #FF) innerhalb des aktiven Videobereichs; Anzeige als ERROR RATE und HISTORY; Hintergrundüberwachung mit einstellbaren Grenzwerten und Warnungseinblendung in anderen Messbildschirmen (RCE)

CRC ERROR

Überwachung aller Datenbits mit Cyclic Redundancy Check innerhalb eines Halbbildes als Einzelbit- und Datenwortauswertung; Anzeige als CRC WORD und HISTORY

C/L-GAIN-DELAY ERROR

Luminanz/Nominal-Pegeldifferenz Anzeige in 0,1%-Schritten, Aufl. 1 LSB
Luminanz/Nominal-Laufzeitdiff. Messbereich: -2,5 µs...+2,5 µs, Auflösung 0,1 ns

Chrominanz/Luminanz-Pegeldiff. Anzeige in 0,1%-Schritten, Aufl. 1 LSB
Chrominanz/Luminanz-Laufzeitdiff. Messbereich: -1 µs...+1 µs, Auflösung 0,1 ns, Messsignale: Farbballen 100% und 75%, Average-Funktion, Magnify-Funktion

Zusätzliche Funktionen mit Option VCA-B11**SIGNAL DELAY**

Messung des Laufzeitunterschieds zwischen zwei seriell-digitalen Signalen

Messbereich ±1 Halbbild mit Standardsignal, ±16 Halbbilder mit Testsignalsequenz
Auflösung 1 Sample (37 ns)

JITTER TIME/JITTER SPECTRUM

Jittermessung wahlweise mit Zeit- oder Frequenzdarstellung; 3 Zeit- bzw. Frequenzfenster, Average-Funktion, Magnify-Funktion, Cursor-Messungen

Messbereich (diskreten Jitterfrequ.) 10 Hz...200 kHz: 0,01...8 UI_{pp}¹⁾
200 kHz...8 MHz: 0,01...8 UI_{pp}¹⁾ × (0,2 MHz/Jitterfrequenz [MHz])

CLOCK EXTRACT

Extraktion des Taktes mit einstellbarem Teilungsfaktor 1/1 oder 1/4; Trigger-signal mit gleichem Teilungsfaktor; Extraktor-Bandgrenzen: 10 Hz, 1 kHz

SIGNAL HEADROOM

Einstellb. Rauschüberlagerung des Signals von Eing. B an Ausg. SUP IMP

Signaleingänge

Seriell (270 Mbit × 1) gemäß SMPTE259M
Rückflussdämpfung >25 dB (20 kHz...270 MHz) bei 75 Ω
Parallel (27 Mbit × 10) nach CCIR601/656 und SMPTE125M

Signaleingänge mit Option VCA-B11

Seriell A und Seriell B (270 Mbit × 1) gemäß SMPTE 259 M
Parallel (27 Mbit × 10) gemäß CCIR 601/656 und SMPTE 125 M

Signalausgänge

Seriell (270 Mbit × 1), Signal des seriellen Signaleingangs mit RECLOCKING nach SMPTE259M
Rückflussdämpfung >17 dB (20 kHz...270 MHz) bei 75 Ω
Parallel (27 Mbit × 10), Signal des ausgewählten Signaleingangs mit RECLOCKING nach CCIR601/656 und SMPTE125M

Signalausgänge mit Option VCA-B11

Seriell A (270 Mbit × 1) Signal des seriellen Signaleingangs A gemäß SMPTE 259 M mit Reclocking
Seriell B (270 Mbit × 1) Signal des seriellen Signaleingangs B gemäß SMPTE 259 M mit Reslicing
Parallel (27 Mbit × 10) Signal des ausgewählten Signaleingangs gemäß CCIR 601/656 und SMPTE 125 M mit Reclocking
MONITOR (270 Mbit × 1) Signal des zur Messung ausgewählten Signaleingangs gemäß SMPTE 259 M
SUP IMP (270 Mbit × 1) Signal des Signaleingangs B gemäß SMPTE 259 M mit überlagerter Störung
EYE MON (270 Mbit × 1) Signal des Signaleingangs B nach der Kabelzentrierung (Equalizing) oder nach der Digitalisierung (Reslicing); U_{SS} = ca. 700 mV bei 75 Ω
SER CLK Takt des Signaleingangs B (270 MHz oder 67,5 MHz) mit Jitterbandbreite <8 MHz; U_{SS} = ca. 800 mV bei 75 Ω
TRIG Takt des Signaleingangs B (270 MHz oder 67,5 MHz) mit Jitterbandbreite <10 Hz; U_{SS} = ca. 800 mV bei 75 Ω
NOISE breitbandiges Rauschen von typ. -90 dBm/Hz (5 MHz...1 GHz)

Signalstandards

525 Zeilen/60 Hz und 625 Zeilen/50 Hz, 8 und 10 bit

Geräteeinstellungen (SETUP)

SAVE/RECALL CONFIGURATION Speichern und Abrufen von 9 Geräteeinstellungen
PRINTER Einstellbare Drucker: Epson RX80/FX80, HP DeskJet/LaserJet, R&S PUD3, PDN

Allgemeine Daten

Drucken Hardcopy vom Bildschirm über RS-232-C/RS-422
Display (134 mm × 76 mm) LC, beleuchtet, 240 × 128 Punkte, Helligkeit und Kontrast einstellbar
Nenn-(Arbeits-)temperaturbereich +5°C...+40°C, (0°C...+50°C)
Stromversorgung 100/230 V, -10/+15%, 120/220 V, -15/+10%, 47 Hz...63 Hz (60 VA, mit VCA-B11: 140 VA)
Abmessungen (B × H × T) 220 mm × 148 mm × 461 mm
Gewicht 6,4 kg, mit VCA-B11: 7,7 kg

Bestellangaben

Digital Video Component Analyzer VCA 1052.4003.02

Option

Fernsteuerung (RS-232-C/RS-422) VCA-B1 1052.5600.02
Physikalische Datenanalyse VCA-B11 1052.5800.02
VSWR-Messbrücke 5...850 MHz VCA-Z1 1052.5900.02
Dokumentation der Kalibriermesswerte VCA-DCV 2082.0490.06
dito, für VCA-B11 VCA-DCV 2082.0490.07

¹⁾ Gemessen in Unit Intervals (UI); ein UI entspricht der Bit-Zeitdauer = 3,7 ns.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Videomesssystem VSA

0...9 MHz

Kompakte Plattform für die Videoanalyse: Erfassung relevanter Videoparameter im Basisband, grafische/numerische Messwertausgabe, Vektor- und Zeitsignaldarstellung

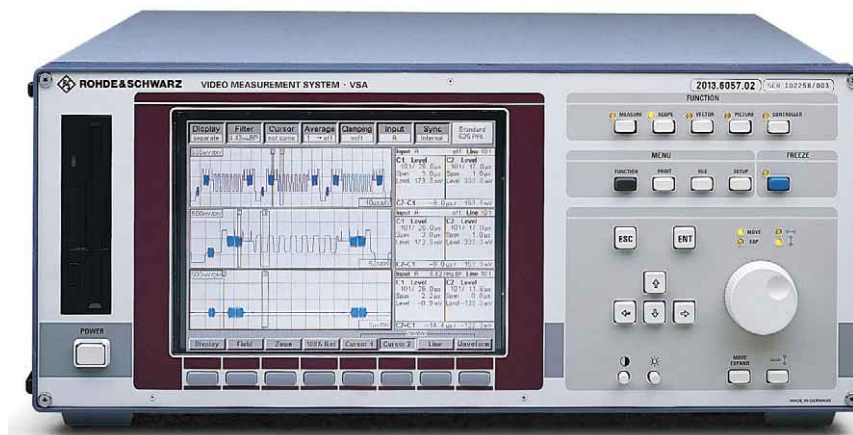


Foto 41801

Kurzbeschreibung

Das Videomesssystem VSA von Rohde & Schwarz vereint in einem 19"-Tischgerät die Funktionen von Videoanalysator, Vektorskop, Oszilloskop, Kontrollmonitor und einem 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 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
- Wahlweise monochromer Grafik-LC-Bildschirm mit 640 x 480 Punkten oder 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, $Y_C B_C R$)
- Darstellung eines Signals auf bis zu drei Teil-Displays mit unterschiedlichen Zeitmaßstäben
- Angezeigter Ausschnitt ist stufenlos in x- und y-Richtung kleiner 200 ns bis 20 ms veränderbar
- Digitale Filter zur Simulation von Signalmanipulationen, unter anderem alle CCIR-Filter für Prüfzeilenmessungen
- Dynamisches Messraster, passt sich der Darstellung automatisch an
- Je zwei Cursors pro Teil-Display: Mit den Funktionen LEVEL, PEAK, SLOPE, PULSE lassen sich ganze Signalelemente analysieren



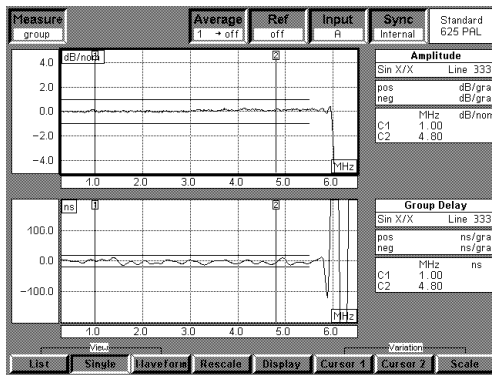


Bild 1: Der Messbildschirm bei der Einzelmessung $\sin(x)/x$ teilt sich in die Bereiche Spektrum-Amplitudenfrequenzgang und Spektrum-Gruppenlaufzeit auf. Jedem Spektrum ist ein Info- und Cursorfenster zugeordnet.

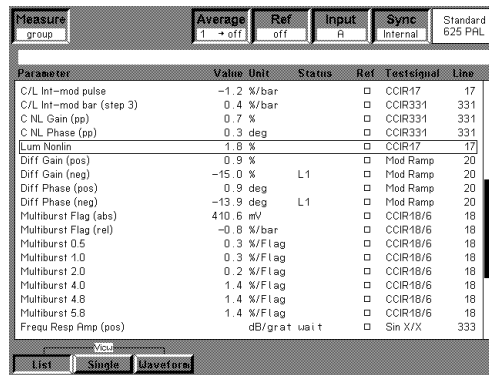


Bild 2: Der Messbildschirm in der Betriebsart Messwertliste zeigt alle ausgewählten Videoparameter und die zugehörigen Werte in Form einer Liste an.

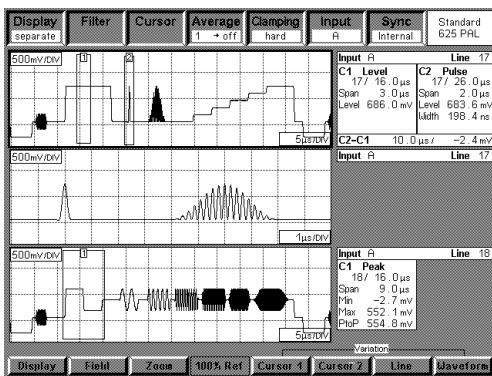


Bild 3: Der Messbildschirm in der Betriebsart SCOPE teilt sich in die Bereiche Signal-, Info- und Cursorfenster auf. Ein, zwei oder drei Signalfenster stellen gleichzeitig jeweils die Kurvenform eines Videosignals mit einer stufenlos wählbaren Zeit- und Amplitudenskalierung dar.

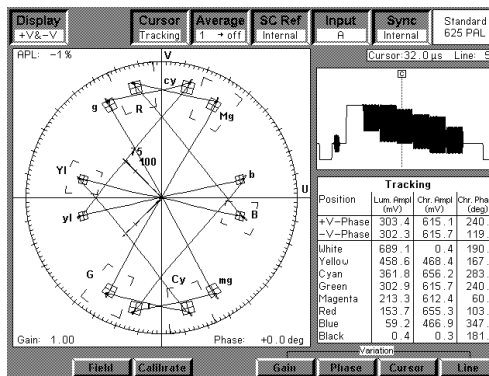


Bild 4: Eine Cursorlinie im Zeitsignal-Fenster der Messzeile markiert den Messzeitpunkt für Amplitude und Phase des Farbträgers. Zusätzlich korrespondiert die Cursorlinie mit einem oder zwei Markern auf dem Vektordiagramm. Bei Verschieben der Cursorlinie laufen die Marker den Vektor-Kurvenzug entlang (tracking) und veranschaulichen so die Zuordnung von Messort zum entsprechenden Farbwert.

Kontrollmonitor

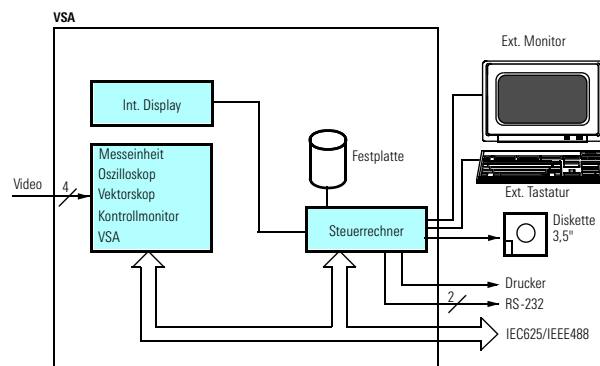
- Einfache Identifikation des zu messenden Videosignals
- Darstellung eines Videosignals als monochromes Fernsehbild mit acht Graustufen
- Parallele Anzeige einer mit dem Rollkey frei wählbaren Videozeile aus dem Fernsehbild

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

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





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Frequenzbereich, Standard	0...9 MHz, B/G, I, D/K, PAL
Signaleingänge	
Videoeingänge, Pegel	75-Ω-Durchschleiffilter, 1 V ±6 dB
Rückflussdämpfung bis 6 MHz	>40 dB, bis 10 MHz >36 dB
Entkopplung der Eingänge	>85 dB (bis 10 MHz)
DC-Eingang, Pegel	1 MΩ, ±5 V
Signalausgänge	
Nulltaststeuerimpuls, 75 Ω, Pegel	2,5 V ±10%, Zeilenlage/-dauer einstellb.
Schnittstellen	
Fernbedienung	IEC 625-2/IEEE 488-2, 2 × RS-232-C
Druckeranschluss	parallele Schnittstelle (Centronics)
Anschluss für externen Bildschirm für externe Tastatur	VGA-Farbmonitor, 640 × 480 Pixel PC-AT-Tastatur
Display	Farbe oder SW, max. Pixelfehler 0,017%

Messparameter

Amplitude & Delay

	Einheit	Bereich	Auflsg.	max. Fehler
Lum Bar Ampl (abs)	mV	0...1400	0,1	±2,0
Lum Bar Ampl (nom)	%/nom	-100...+100	0,1	±0,3
Sync Ampl (abs)	mV	60...600	0,1	±2,0
Sync Ampl (nom)	%/nom	-80...+100	0,1	±0,5
Sync Ampl (bar)	%/bar	-50...+50	0,1	±0,5
Burst Ampl (abs)	mV	60...600	0,1	±3,0
Burst Ampl (nom)	%/nom	-80...+100	0,1	±1,0
Burst Ampl (bar)	%/bar	-50...+50	0,1	±1,0
C/L Gain (mod pulse)	%/bar	-50...+50	0,1	±1,0
C/L Delay (mod pulse)	ns	-500...+500	1	±5
C/L Gain (mod bar)	%/bar	-50...+50	0,1	±1,0
Avg Pict Level	%/bar	0...200	0,1	±3,0
DC Level X ₁	mV	-2000...+2000	0,1	±3,0
Res Picture Carrier	%	0...+30	0,1	±0,3
Black Level	%	50...90	0,1	±0,3

Linear Distortions

Baseline Dist	%/bar	-40...+40	0,1	±0,3
2T Pulse-Amplitude	%/bar	-50...+50	0,1	±0,5
2T-k Factor	%	0...10	0,1	±0,5
2T Half Ampl Dur	ns	100...400	1	±3
Tilt	%	-40...+40	0,1	±0,3
Short/Field Time Dist	%	-40...+40	0,1	±0,3

Nonlinear Distortions

C/L Int Mod (pulse)	%/bar	-50...+50	0,1	±1,0
C/L Int Mod (bar) Step1/2/3	%/bar	-50...+50	0,1	±0,3
C NL Gain pos/neg	%	0...+50/-50	0,1	±0,7
C NL Gain pp	%	0...100	0,1	±1,0
C NL Phase pos/neg	Grad	0...+50/-50	0,1	±0,7
C NL Phase pp	Grad	0...100	0,1	±1,0
Lum NL	%	0...50	0,1	±0,5
Lum NL Step1/2/3/4/5	%	50...100	0,1	±0,5
Diff Gain ref	%/bar	-50...+50	0,1	±0,3
Diff Gain pos/neg	%	0...+50/-50	0,1	±0,3
Diff Gain pp	%	0...100	0,1	±0,5
Diff Gain Step1/2/3/4/5	%	-50...+50	0,1	±0,3
Diff Phase pos/neg	Grad	0...+50/-50	0,1	±0,3
Diff Phase pp	Grad	0...100	0,1	±0,5
Diff Phase Step1/2/3/4/5	Grad	-50...+50	0,1	±0,3

Frequency Response

Multib Flag (abs)	mV	0...1000	0,1	±2,0
Multib Flag (nominal)	%	-100...+50	0,1	±0,3
Multib Flag (bar)	%	-100...+50	0,1	±0,3
Multib 0,5/1/2/4/8/5,8	%	-100...+50	0,1	±1,0
Multib 0,5/1/2/4/8/5,8	dB	-40...+6	0,01	±0,1
Multib nat Flag (abs)	mV	0...1000	0,1	±2,0

Multib nat Flag (nom/bar)	%/n/b	-100...+50	0,1	±0,3
Multib nat 0,5/1,5/3,0/4,4	%	-100...+50	0,1	±1,0
Multib nat 0,5/1,5/3,0/4,4	dB	-40...+6	0,01	±0,1
sin(x)/x Amplitude pos/neg	dB/grat	-100...+100	0,01	±0,3
sin(x)/x Group Del pos/neg	ns/grat	-1000...+1000	1,0	±20
Spectrum pos/neg	dB/grat	-100...+100	0,01	±0,3

Noise Measurements

Lum Noise unw (abs)	mV	0...50	0,1	±1,0
Lum Noise unw (nom/bar)	dB/n/b	25...75	0,1	±1,0
Lum Noise lumw (abs)	mV	0...50	0,1	±1,0
Lum Noise lumw (nom/bar)	dB/n/b	25...80	0,1	±1,0
Lum Noise chrw (abs)	mV	0...50	0,1	±1,0
Lum Noise chrw (nom/bar)	dB/n/b	25...80	0,1	±1,0
Hum (abs)	mV	0...700	1	±5
Hum (nom/bar)	dB/n/b	0...55	0,1	±1,0
C/SND Interm (abs)	mV	0...50	0,1	±1,0
C/SND Interm (nom/bar)	dB/n/b	30...70	0,1	±1,0
SND/SND Interm (abs)	mV	0...50	0,1	±1,0
SND/SND Interm (nom/bar)	dB/n/b	30...70	0,1	±1,0
Chroma Noise AM	dB	0...-80	0,1	±1,0
Chroma Noise PM	dB	-25...-70	0,1	±1,0

Timing Measurements

FP First/Second Field	µs	20 000 ±30	0,001	±0,005
FP Full Field	µs	40 000 ±50	0,001	±0,005
Equal PD	µs	1,35...3,35	0,001	±0,002
Serration PD	µs	2,70...6,70	0,001	±0,002
Line Period	µs	60...68	0,001	±0,002
Blanking Line (nom/bar)	µs	7...65	0,001	±0,05
Sync Duration	µs	2,7...6,7	0,001	±0,002
Sync Slope neg/pos	µs	70...1000	1	±5
Burst Position	µs	4,7...6,0	0,001	±0,01
Burst Duration	µs	1,5...3,0	0,001	±0,01
SC/H, Line/Average	deg	-90...+90	1	±4
SC/H, pos p/neg p/pp	deg	-90...+90	1	±4
PAL Phase, Line/Average	deg	0...180	1	±4
PAL Phase, pos p/neg p/pp	deg	0...180	1	±4
SC Frequency	Hz	4433 618 ±100	0,05	±1

Jitter Measurements

Field Jitter pos p/neg p/pp	µs	0...30	0,001	±0,005
Field Jitter Deviation	µs	0...30	0,001	±0,005
Line Jitter pos p/neg p/pp	ns	0...4000	1	±5
Line Jitter Deviation	ns	0...4000	1	±5

Teletext Measurements

Basic Ampl (abs)	mV	0...1400	1	±10
Basic Ampl (nom/bar)	%/n/b	-100...+100	0,1	±2,0
Decoding/Timing Margin	%	0...100	0,1	±2,0
Run-In-Bits	-	6...24	-	-
Data Timing	µs	10...14	0,001	±0,01

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	0°C...+50°C
Stromversorgung	100/230 V -10/+15%, 120/240 V -15/+10%, 47 Hz...63 Hz (310 VA)
Abmessungen (B × H × T); Gewicht	435 mm × 192 mm × 460 mm; 17,7 kg

Bestellangaben

Videomesssystem

mit Monochromdisplay	VSA	2013.6057.02
mit Farbdisplay	VSA	2013.6057.03

Option

Dokumentation der Kalibriermesswerte	VSA-DCV	2082.0490.08
--------------------------------------	---------	--------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

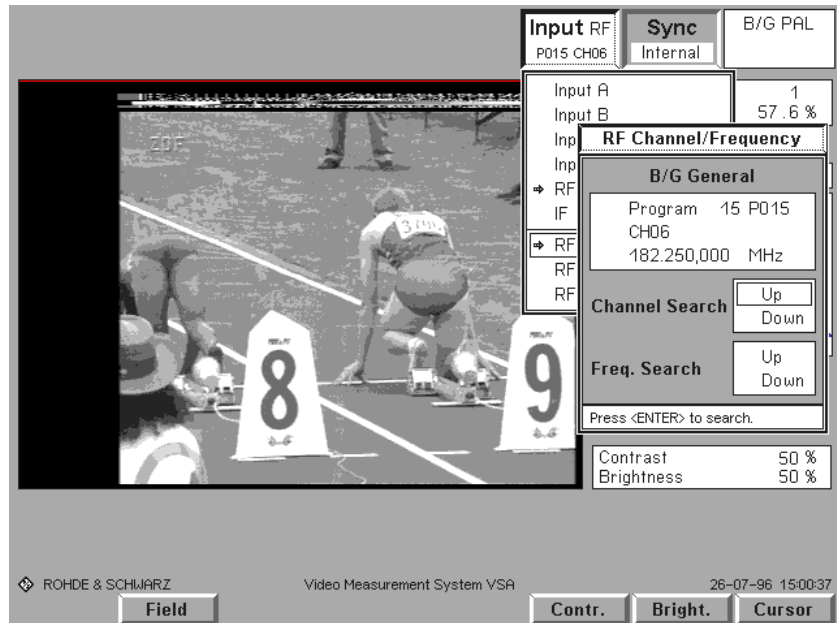


TV-Messempfängeroption VSA-B10

47 MHz...862 MHz

HF-Parametermessung und
-überwachung zusammen mit
Videomesssystem VSA

VSA-Bildschirm mit Kanaleinstellung des Messempfängers
Option VSA-B10



Kurzbeschreibung

Die Option TV-Messempfänger VSA-B10 erweitert das Videomesssystem VSA (Seite 165) 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. VSA-B10 ist leicht und ohne Kalibrierung, Pegelanpassung, Schnittstellen- oder Verkabelungsprobleme nachrüstbar – auch am Einsatzort.

VSA mit Option 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 und
- Systemcontroller.

Merkmale VSA mit Option 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 VSA
- Darstellung der Messempfänger-Konfiguration am VSA-Bildschirm

Mit 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
- Inter-carrier-Störabstand (bewertet) größer als 46 dB
- Programm-/Kanal-/Frequenzwahl
- Kanal- und Frequenzsuchlauf
- Synthesizer mit geringem Phasenrauschen und hoher Frequenzauflösung (1 Hz)
- Digitale Frequenznachführung
- Verstärkungsregelung manuell und automatisch
- Integrierte Nulltastung zur Bestimmung des Bildmodulationsgrades
- Wählbare Synchrondemodulatorbetriebsart mit getasteter oder kontinuierlicher Phasennachführung sowie wählbarer Zeitkonstante
- Tondemodulation und Decodierung nach IRT-Zweittonträger-Verfahren
- Videofrequenzgangabweichung kleiner als 0,5 dB (Luminanz/Chrominanz-Fehler $\leq \pm 20$ ns)
- Abschaltbare Empfängerlaufzeitverzerrung und Ton-Deemphasis
- Tonüberwachung über Lautsprecher des Grundgeräts
- Sehr einfacher Einbau in den VSA



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten VSA-B10

Technische Daten des Videomesssystems VSA siehe Seite 167.

Eingänge und Ausgänge

HF-Eingang	Rückseite, N-Buchse
Frequenzbereich	47 MHz...862 MHz
Pegelbereich	0,1 mV...1000 mV (40 dB μ V...120 dB μ V) ¹⁾
Pegelbereich mit 10-dB-Vorverstärker	0,03 mV...1 mV (30 dB μ V...60 dB μ V) ¹⁾
Impedanz (modellabhängig)	50 Ω oder 75 Ω
Rückflussdämpfung (Vordämpf. \geq 10 dB)	>14 dB (VSWR <1,5)

ZF-Eingang	Rückseite, BNC-Buchse
Frequenz (Bildträger)	38,9 MHz (für alle Standards)
Pegelbereich	20 mV...200 mV (86 dB μ V...106 dB μ V) ¹⁾ an 50 Ω
Rückflussdämpfung	>20 dB (VSWR <1,2)

ZF-Ausgang	Rückseite, BNC-Buchse
Frequenz (Bildträger)	38,9 MHz
Pegel	100 mV, geregelt (100 dB μ V) ¹⁾ an 50 Ω
Rückflussdämpfung	>20 dB (VSWR <1,2)

Video-Ausgang	Rückseite, BNC-Buchse
Pegel	U _{ss} =1 V BAS bei normgerechter Video-modulation an 75 Ω
Rückflussdämpfung	>26 dB (VSWR <1,1)

Audio-Ausgänge	2 x Rückseite, BNC-Buchsen, unsymmetrisch
Pegel (\pm 30 kHz Hub, f _{mod} =500 Hz)	+6 dBm \pm 0,2 dB an 600 Ω
Impedanz	<25 Ω
Signale	Mono, Rechts und Links (Stereo), Mono 1 und Mono 2 (Zweitton)

HF-/ZF-Eigenschaften

Frequenzauflösung, Frequenzfehler	1 Hz, $\leq \pm 2 \cdot 10^{-6}$ · Empfangsfrequenz
Spiegelfrequenzunterdrückung	VHF >70 dB UHF >50 dB
Nachbarkanalunterdrückung	>48 dB

Videoparameter

Synchrondemodulation	
Phasenregelung	kont. oder getastet (umschaltbar)
Zeitkonstanten für kontinuierliche Phasenregelung	schnell, normal, langsam
getastete Phasenregelung	normal, langsam
Fehler der Schallträgerphase	<1°, typ. <0,5°
Quadratursignal	zur Messung der aussteuerungsabhängigen Bildträgerphasenmodulation

Signal/Rausch-Abstand

bewertet gemäß CCIR Rec. 567,
U_{HF}=3 mV (70 dB μ V)¹⁾; Vordämpf. 0 dB >56 dB

Lineare Verzerrungen

Amplitudengang	
Standard B/G, 0...4,5 MHz	\pm 0,5 dB
D/K, 0...5,5 MHz	\pm 0,5 dB
I, 0...5 MHz	\pm 0,5 dB
Gruppenlaufzeitgang	Gruppenlaufzeitnachentzerrung
0...4,43 MHz	aus ein
über ZF-Eingang	< \pm 10 ns < \pm 15 ns
über HF-Eingang	< \pm 15 ns < \pm 20 ns
zus. Laufzeitrippel durch SAW-Filter	< \pm 20 ns
Gruppenlaufzeitnachentzerrung	vollentzerrt sowie eine standardspezifische Kurve
2T-K-Faktor	<1%
15-kHz-Dachschräge	<1%

Nichtlineare Verzerrungen

Statische Nichtlinearität	<3%
Differentielle Verstärkung/Phase	<3%/<2°
Intermodulationsprodukt in Betriebsart	
Low Dist. (BT: -8/TT: -10/SB: -16 dB)	<72 dB

Audioparameter

Stereo-/Zweittonverfahren	A2 (IRT)
Frequenzgang, 40 Hz...15 kHz	<0,5 dB
Deemphase, abschaltbar	50 μ s
Klirrfaktor bei \pm 50 kHz Hub	<0,5% ²⁾
Stereoübersprechdämpfung	>40 dB
Kanalübersprechen bei Störhub	
\pm 30 kHz	>80 dB
\pm 55 kHz	>70 dB
Intercarrier-Störabstand (bewertet gemäß CCIR 468-3)	
Schwarzbild	>55 dB
FuBK-Testbild	>48 dB
Sinusmodulation (10%...75%)	
0...5 MHz	>46 dB
242 \pm 15 kHz	>42 dB
Parallelton-Störabstand, gemessen am ZF-Ausgang (bewertet gemäß CCIR 468-3)	>56 dB

Messparameter

	Auflösung	Abweichung
Leistung/Spannung des Bildträgers in dB μ V, dBm, dBpW	0,1 dB	\pm 3 dB
Bildträger-Offsetfrequenz	100 Hz	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$ · Empfangsfrequenz
Restträger	0,1%	\pm 1%
Bild/Tonträger-Pegolverhältnis	0,1 dB	\pm 2 dB
Bild/Tonträger-Frequenzabstand	0,1 kHz	\pm 0,2 kHz ³⁾
FM-Tonträgerhub	0,1 kHz	$\pm 5 \cdot 10^{-2}$ · $\Delta f_T \pm 500$ Hz
Pilothub	10 Hz	\pm 200 Hz
Pilottonträgerfrequenz	1 Hz	\pm 10 Hz
Bildträgerstörphasenhub	0,1°	\pm 1°

Bestellangaben

Option TV-Messempfänger

Standard B/G Europa, Zweitton, ZF 38,9 MHz + 33,4/33,158 MHz	50 Ω	VSA-B10	2014.0000.02
Standard B/G Europa, Monoton, ZF 38,9 MHz + 33,4 MHz	75 Ω	VSA-B10	2014.0000.03
	50 Ω	VSA-B10	2014.0000.06
	75 Ω	VSA-B10	2014.0000.07
Standard B/G Australien, Zweitton, ZF 38,9 MHz + 33,4/33,158 MHz	50 Ω	VSA-B10	2014.0000.10
	75 Ω	VSA-B10	2014.0000.11
Standard D/K CCIR, Zweitton, ZF 38,9 MHz + 32,4/32,642 MHz	50 Ω	VSA-B10	2014.0000.40
	75 Ω	VSA-B10	2014.0000.41
Standard D/K CCIR, Zweitton, ZF 38,9 MHz + 32,4/32,158 MHz	50 Ω	VSA-B10	2014.0000.42
	75 Ω	VSA-B10	2014.0000.43
Standard D/K NICAM, ZF 32,4 MHz	50 Ω	VSA-B10	2014.0000.44
Standard I UK, Monoton, ZF 38,9 MHz + 32,9 MHz	50 Ω	VSA-B10	2014.0000.70
	75 Ω	VSA-B10	2014.0000.71
Standard I SABC, Monoton, ZF 38,9 MHz + 32,9 MHz	50 Ω	VSA-B10	2014.0000.72
	75 Ω	VSA-B10	2014.0000.73

Weitere Standards auf Anfrage.

Dokumentation der Kalibriermesswerte VSA-DCV 2082.0490.10

1) Effektivwerte, bezogen auf Synchronspitzenwert.

2) Bei Umgebungstemperaturen größer als 35°C: <1%.

3) Ohne FM-Hub.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Videoanalysator VTA 71

25 Hz... 10 MHz**Universeller Videoanalysator mit
Oszilloskop- und
Vektorskop-Funktion (PAL)**

Foto 41081

Kurzbeschreibung

Der Videoanalysator VTA 71 setzt neue Maßstäbe für die Kombination von Videoanalysator mit Oszilloskop und Vektorskop in einem kompakten 19"-Gehäuse halber Breite mit drei Höheneinheiten. Er eignet sich für alle TV-Anwendungen:

- Überwachung unterschiedlicher Videosignale
- Ideal für Studios – z. B. Abgleich von Fernsehkameras, Mess- und Übertragungswagen, Überwachung von Breitband-Kommunikationseinrichtungen, Forschungs- und Entwicklungslabors, Fernsehgeräte- und Videorecorder-Fertigung, Servicecenter
- Der VTA 71 ist eine ideale Ergänzung zum Rohde & Schwarz Videoanalysator UAF

Vier Durchschleiffilter und eine große Auswahl an Messfunktionen bieten eine hohe Flexibilität bei Überwachungsaufgaben:

- Differentielle Phase
- Differentielle Amplitude
- Tiefpass- und Farbfilter

Die innovative Kombination von analoger und digitaler Signalverarbeitung verbindet die Güte der analogen Auflösung mit der unbestrittenen Genauigkeit digitaler Messungen.

Merkmale

- Vier FBAS-Durchschleifeingänge
- Analoge Signaldarstellung nebeneinander, neun Signale gleichzeitig, Überblendungen
- SC/H-Phasendarstellung (Patent)

- Digitaler Zeilenselektor
- Digitale Bildschirm-Anzeigen
- Vier Cursorsen
- Zwei Bedienebenen
- Hoher Bedienkomfort
- 3-D-Display (Patent)
- 20 Einstellungen speicherbar
- Fernbedienbar: RS-232-C/RS-422



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Videoanalysator VTA 71

Technische Kurzdaten

Vertikale Ablenkung

Frequenzgang	
25 Hz...10 MHz	$\pm 0,1$ dB bezogen auf 50 kHz
14 MHz	± 1 dB
Tiefpassfilter (Luminanz)	<1% FLAT
Dämpfung bei $f_{\text{Farbträger}}$	40 dB
Zeilenselektorbandsbreite	9 MHz (–3 dB)
Pegelabweichung bei 4,43 MHz	max. 1% zwischen FLAT und Chroma
Einschwingverhalten	<1° in Betriebsart FLAT und bei Verwendung eines \sin^2 -Impuls-Sprung-Signals
Impuls-Sprung-Verhältnis	0,99 : 1...1,01 : 1
Dachschräge bei halbbildfrequentem Rechteck oder Window-Signal oder 25- μ s-Impulssignal	$\leq 1\%$
Maximaler absoluter Eingangspegel	$\pm 3,5$ V (DC + AC Spitze)
Eingangswiderstand	100 k Ω <10 pF (ohne Abschluss)
Rückflussdämpfung (75 Ω)	>40 dB, DC...6 MHz
Einstellbarer Verstärkungsbereich	–6 dB...+14 dB

Horizontale Ablenkung

Vertikale Verstärkung	1-, 5-, 10-, 50fach
Horizontale Dehnung	1-, 5-, 10-, 50fach
Zeilenwahl	3 Möglichkeiten, jeweils Darstellung einer beliebigen Zeile eines beliebigen einzelnen Halbbildes, aller geraden/ ungeraden oder aller Halbbilder hintere Schwarzscheruler

Schwarzwerthaltung**Video-Ausgang (Monitorausgang)**

Frequenzgang	± 3 dB, DC...10 MHz
Differentielle Amplitude	2% bei 50% mittlerem Bildinhalt mit 1 V Anzeige
Differentielle Phase	3° bei 50% mittlerem Bildinhalt mit 1 V Anzeige
Amplitude	1 V $\pm 10\%$ für 1 V Eingang
Rückflussdämpfung	>40 dB, DC...5 MHz

Synchronisation

Interne Referenz	FBAS oder Blackburst mit Sync- und Burst-Amplituden von 286 mV ± 6 dB
Vektordarstellung	FBAS oder Blackburst mit Sync- und Burst-Amplituden von 286 mV ± 6 dB
Eingangswiderstand	100 k Ω <10 pF (ohne Abschluss)

Vektordarstellung

Chrominanz-Bandsbreite (3 dB), untere/obere Grenzfrequenz	3,88 MHz/4,98 MHz ± 150 kHz
Phaseinstellbereich	unendlich
Vektortoleranz	$\leq 1^\circ$
Differentielle Amplitude	$\leq 1\%$
Differentielle Phase	$\leq 1^\circ$
Einstellbarer Verstärkungsbereich	–6 dB...+14 dB
Verstärkungsabweichung (0°C...50°C)	<2% (Netzspannungsänderung $\pm 5\%$ von der Nennspannung)

Farbträger-Regenerator

phasengekoppelt an Farbträger bei als Referenz definiertem Burst-Signal	
Nennfrequenz	4,433619 MHz
Fangbereich	± 50 Hz

Messgenauigkeit bei Mehrfachdarstellung

Signalüberblendungen (10fach), relativ (bezogen auf 700 mV)	± 100 ns, $\pm 1\%$
Vektorüberblendungen, relativ (bezogen auf 700 mV)	$\pm 1^\circ$, $\pm 1\%$

Bildschirm

8 cm \times 10 cm, Raster innen geätzt mit einstellbarer Skalenbeleuchtung; Skalen für Signal- und Vektordarstellung

Allgemeine Daten

Stromversorgung	110/120 V (90 V...132 V) oder 220/230 V (180 V...264 V); intern einstellbar, 48 Hz...66 Hz (125 VA)
Nenntemperaturbereich	0°C...+50°C
Abmessungen (B \times H \times T); Gewicht	216 mm \times 134 mm \times 451 mm; 8,2 kg

Bestellangaben

Videoanalysator (PAL)	VTA 71	1062.5090.02
Ergänzungen		
Gehäuse mit Tragegriff und Blendschutz	VTA-Z1	1062.5390.00
Doppeleinbaurahmen für 19"-Gestelle mit einer Blindplatte	VTA-Z2	1062.5419.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Die Rohde&Schwarz-Kalibriermethoden ermöglichen auch bei Messungen auf Wafern einfachste Handhabung und ein Höchstmaß an Genauigkeit (Vektorieller Netzwerkanalysator ZVM, Foto 43453-6)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 4

Bezeichnung	Typ	Frequenzbereich	Kurzbeschreibung	Seite
Spektrumanalysatoren	FSEA20/FSEA30 FSEB20/FSEB30 FSEM20/FSEM30 FSEK20/FSEK30	9 kHz/20 Hz ...3,5 GHz 9 kHz/20 Hz...7 GHz 9 kHz/20 Hz...26,5 GHz 9 kHz/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	174
Vektor-Signalanalyse	FSE-B7		Analyse und Dokumentation digitaler Mobilfunksignale	180
Mitlaufgeneratoren	FSE-B8 FSE-B9 FSE-B10 FSE-B11	9 kHz...3,5 GHz 9 kHz...7 GHz 9 kHz...3,5 GHz 9 kHz...7 GHz	Skalare Netzwerkanalyse mit FSEA20, FSEA30 Wie FSE-B8, zusätzlich I/Q-Modulator Skalare Netzwerkanalyse mit FSEB20/30, FSEM30, FSEK30 Wie FSE-B8, zusätzlich I/Q-Modulator	182
Rauschmesssoftware	FS-K3		Konventionellen Rauschmessplätzen in jeder Hinsicht überlegen	184
Phasenrausch-Messsoftware	FS-K4		Phasenrauschmessungen mit dem Spektrumanalysator FSE	185
Applikations-Firmware	FSE-K10/-K11		Schnell und einfach nach GSM-Spezifikationen messen	186
Signalanalysator	FSIQ3 FSIQ7 FSIQ26 FSIQ40	20 Hz ...3,5 GHz 20 Hz ...7 GHz 20 Hz ...26 GHz 20 Hz ...40 GHz	Signalanalyse im Frequenz-, Zeit- und Modulationsbereich, 75 dB ACPR bei W-CDMA	188
Applikations-Firmware	FSIQK71		cdmaOne Code-Domain-Power-Messung an Basisstationen mit Signalanalysator FSIQ	193
Spektrumanalysatoren	FSP3/FSP7 FSP13/FSP30	9 kHz ... 3 GHz/7 GHz 9 kHz...13,6 GHz/30 GHz	Der neue Standard in der Mittelklasse: Einzigartiger Funktionsumfang, höchste Messgeschwindigkeit, beste Messgenauigkeit	195
Spektrumanalysatoren	R3267 R3273	20 Hz...8,3 GHz 20 Hz...26,5 GHz 20 Hz...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	201
Spektrumanalysatoren	R3131A	10 kHz...3,5 GHz	Preisgünstige Universalgeräte für Entwicklung, Fertigung, Prüffeld, Service, EMV-Vormessungen	207
Antennenmessset	BasePak	9 kHz...3 GHz	Komplette Hard- und Software zum vollständigen Qualifizieren von Antennenaufbauten	208
Spektrumanalysator	U3641 U3661	9 kHz...3 GHz 9 kHz...26,5 GHz	Leichte, tragbare Analysatoren für den mobilen Einsatz mit Synthesizergenauigkeit	209
Spektrumanalysatoren	R3132 R3132N R3162	9 kHz...3 GHz 9 kHz...3 GHz 9 kHz...8 GHz	Allgemeine Anwendungen in Entwicklung, Fertigung, Prüffeld und Service sowie EMV-Voruntersuchungen; optional Netzwerkanalyse mit Mitlaufgenerator bis 3 GHz	207
Vektorielle Netzwerkanalysatoren	ZVM ZVK	10 MHz...20 GHz 10 MHz...40 GHz	Extrem schnelle, hochpräzise und vielseitige vektorielle Netzwerkanalysatoren	215
Vektorielle Netzwerkanalysatoren	ZVRL ZVRE/ZVR 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	221
Vektorieller Netzwerkanalysator	R3754	10 kHz...150 MHz	Applikationsorientierter vektorieller Netzwerkanalysator	228
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	230
VSWR-Messbrücken	ZRA ZRB2 ZRC VCA-Z1	40 kHz ... 150 MHz 5 MHz ... 3 GHz 40 kHz ... 4 GHz 5 MHz ... 850 MHz	Reflexionsfaktormessung an HF-Schaltungen/-Komponenten Wie ZRA Wie ZRA Wie ZRA	232

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

20 Hz...40 GHz

Hochleistungsanalysatoren für digitalen Mobilfunk und universelle Anwendungen



FSEM30 (Foto 43421-2)

Kurzbeschreibung

FSEA, FSEB, FSEM und 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 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 Sicherheit 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 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 + FSE-B5).

Hauptmerkmale

- Auflösungsbreiten von 1 Hz bis 10 MHz, einstellbar in Schritten 1/2/3/5
- Eigenrauschanzeige typ. –150 dBm (FSEA, RBW 10 Hz)
- Intercept-Punkt 3. Ordnung typ. +18 dBm (FSEA)
- 1-dB-Kompressionspunkt des HF-Eingangs +10 dBm

- Phasenrauschen in 10 kHz Trägerabstand typ. –123 dBc/Hz (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 FSEA bzw. 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

Von NF bis Mikrowelle

FSEM/K 20/30 erschließen den Mikrowellenbereich bis 26,5 bzw. 40 GHz bei gleich-

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

chen herausragenden Eigenschaften wie die der Grundgeräte:

- Kontinuierlicher Sweep auch bei FULL SPAN
- Grundwellenmischung (niedriges Eigenrauschen) sowie hohe Dynamik auch bis 26,5 GHz
- Vollsynchrone 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 (FSEM bzw. FSEK)

Mit der mit Option FSE-B21 ist eine Frequenzbereichserweiterung bei FSEM und FSEK durch externe Mischer möglich. Mit den Ergänzungen FS-Z60 (40 GHz... 60 GHz) und FS-Z75 (50 GHz...75 GHz) stehen hierzu Mischer bis 75 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

FSE auch als Controller einsetzen

Die Option Controller 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 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 Menübäume 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 abgespeichert werden.

Ausstattungs- und Optionsübersicht

Die Analysatoren der FSE-Familie sind konsequent modular aufgebaut. Aus nachstehender Liste kann für jede Anwendung eine maßgeschneiderte Lösung gefunden werden.

Bezeichnung, Eigenschaften (Hardware)	Typ	Bestellnummer	FSEA 20	FSEA 30	FSEB 20	FSEB 30	FSEM 20	FSEM 30	FSEK 20	FSEK 30
Frequenzbereichserweiterung auf 7 GHz	FSE-B2	1073.5040.02	○	○	–	–	–	–	–	–
Low-Phase-Noise- und Ofenquarreferenz: Phasenrauschen typ. nur –123 dBc (B = 1 Hz, Trägerabstand 10 kHz), beste Voraussetzungen zur Messung des Phasenrauschens von Oszillatoren oder der Nachbarkanalleistung von Funkgeräten	FSE-B4	1073.5396.02	○	●	○	●	○	●	○	●

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

Bezeichnung, Eigenschaften (Hardware)	Typ	Bestellnummer	FSEA 20	FSEA 30	FSEB 20	FSEB 30	FSEM 20	FSEM 30	FSEK 20	FSEK 30
FFT-Filter (1 Hz...1 kHz)	FSE-B5	1073.5544.02	○	●	○	●	○	●	○	●
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	○	○	○	○	-	○	-	○
Controller inklusive Maus und Tastatur	FSE-B15 ³⁾	1073.5696.06	○	○	○	○	○	○	○	○
Ethernet-Interface: AUI-Anschluss, 15polig 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 (Firmware enthalten)	FSE-B19	1088.7248.02	○	○	○	○	○	○	○	○
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.

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, Mobile, FSE-K11, BTS	Mobilfunk-Sendermessungen nach GSM-Normen 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)

● Im Grundgerät eingebaut ○ Option

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

Modellabhängige Kurzdaten

Frequenz	FSEA20	FSEA30	FSEB20	FSEB30	FSEM20	FSEM30	FSEK20	FSEK30
Frequenzbereich	9 kHz...3,5 GHz	20 Hz...3,5 GHz	9 kHz...7 GHz	20 Hz...7 GHz	9 kHz... 26,5 GHz	20 Hz... 26,5 GHz	9 kHz...40 GHz	20 Hz...40 GHz
Referenzfrequenz (Alterung)	1 · 10 ⁻⁶ /Jahr	2 · 10 ⁻⁷ /Jahr	1 · 10 ⁻⁶ /Jahr	2 · 10 ⁻⁷ /Jahr	1 · 10 ⁻⁶ /Jahr	2 · 10 ⁻⁷ /Jahr	1 · 10 ⁻⁶ /Jahr	2 · 10 ⁻⁷ /Jahr
mit Option FSE-B4	2 · 10 ⁻⁷ /Jahr	—	2 · 10 ⁻⁷ /Jahr	—	2 · 10 ⁻⁷ /Jahr	—	2 · 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	<-85 dBc	<-107 dBc	<-79 dBc	<-100 dBc	<-79 dBc	<-100 dBc	<-79 dBc	<-100 dBc
10 kHz ¹	<-95 dBc	<-120 dBc	<-90 dBc	<-114 dBc	<-90 dBc	<-114 dBc	<-90 dBc	<-114 dBc
100 kHz ²	<-119 dBc	<-119 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc
1 MHz ²	<-135 dBc	<-138 dBc	<-129 dBc	<-132 dBc	<-129 dBc	<-132 dBc	<-129 dBc	<-132 dBc

Auflösebandbreiten

3-dB-Bandbreiten	10 Hz...10 MHz	1 Hz...10 MHz	10 Hz...10 MHz	1 Hz...10 MHz	10 Hz...10 MHz	1 Hz...10 MHz	10 Hz...10 MHz	1 Hz...10 MHz
Stufung	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5	1/2/3/5
Formfaktor 60 : 3 dB (1 kHz...2 MHz)	<15	<12	<15	<12	<15	<12	<15	<12
Videobandbreiten	1 Hz...10 MHz	1 Hz...10 MHz	1 Hz...10 MHz	1 Hz...10 MHz	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	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	—	-80	—	-74	—	<-74	—	<-74
1 kHz	—	-110	—	-104	—	<-104	—	<-104
10 kHz	-90	-125	-84	-119	<-84	<-119	<-84	<-119
100 kHz	-110	-135	-104	-129	<-104	<-129	<-104	<-129
1 MHz	<-130, typ. -135	<-145, typ. -150	<-125, typ. -130	<-142, typ. -145	<-124, typ. -129	<-142, typ. -145	<-124, typ. -129	<-142, typ. -145
10 MHz...3,5/6 GHz	<-145, typ. -150	<-145, typ. -150	<-142, typ. -147	<-142, typ. -147	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140
6 GHz...7 GHz	—	—	<-139	<-139	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138
7 GHz...18 GHz	—	—	—	—	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140
18 GHz...26,5 GHz	—	—	—	—	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138
26,5 GHz...30 GHz	—	—	—	—	—	—	<-120, typ. -125	<-120, typ. -125
30 GHz...40 GHz	—	—	—	—	—	—	<-116, typ. -122	<-116, typ. -122

Maximaler Dynamikbereich	10 Hz	1 Hz	10 Hz	1 Hz	10 Hz	1 Hz	10 Hz	1 Hz
1-dB-Kompression-Rauschanzeige	Bandbreite	Bandbreite	Bandbreite	Bandbreite	Bandbreite	Bandbreite	Bandbreite	Bandbreite
	155 dB	165 dB	152 dB	162 dB	150 dB	160 dB	150 dB	160 dB

Max. intermodulationsfreier Bereich

50 MHz...3,5 GHz	105 dB	115 dB	—	—	—	—	—	—
150 MHz...26,5 GHz	—	—	105 dB	115 dB	103 dB	112 dB	103 dB	112 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	>64 dBc für f >50 MHz	>70 dBc für f >150 MHz	>74 dBc für f >100 MHz
IP3, intermodulationsfreier Dynamikbereich,	(IP3 ≥ 12 dBm, typ. 18 dBm)	(IP3 ≥ 15 dBm, typ. 20 dBm)	(IP3 ≥ 17 dBm, typ. 22 dBm; ≥ 10 dBm für f >7 GHz)
Pegel 2 × -20 dBm, Δf >5 × RBW bzw. >10 kHz			

Intermodulationsfreier Bereich bei -40 dBm Mischerpegel 105 dB

Intercept-Punkt k2 (dBm)	>25, typ. >40 für f <50 MHz, >45, typ. >50 für f >50 MHz	>25 für f <150 MHz, typ. >35, >40 für f >150 MHz, typ. >45
--------------------------	--	--

1. Modelle 20: Werte gelten für Span ≤ 50 kHz, RBW < 1 kHz.

2. Werte gelten für Span > 100 kHz.

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, 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)	
Darstellbereich der Frequenzachse	0 Hz, 10 Hz...Full Span	
Sweep Time		
Darstellbereich	0 Hz	1 μ s...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 μ s)	1 mWs/FSEM/K; 0,5 mWs (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)
Max. Impulsspannung (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)	150 V, 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
Einstellbereich 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
	≥ 1 MHz
	0,5 dB nominal
	2 dB nominal

Triggerfunktion

Trigger	freilaufend, Netz, Video, HF, extern
Delayed Sweep	
Triggerquelle	freilaufend, Line, extern, Video
Delay Time	100 ns...10 s, 1 μ s
Delayed Sweep Time	2 μ s...1000 s
Gated Sweep	
Triggerquelle	extern, HF-Pegel
Gate-Delay	1 μ s...100 s
Gate-Länge	1 μ s...100 s, Auflösung 1 μ s

Demodulation

Modulationsarten	AM und FM
Audio-Ausgang	Lautsprecher und Kopfhörerausgang
Marker-Stoppzeit	100 ms bis 60 s
1-dB-Eichleitung	FSE-B13
Frequenzbereich	bis 7 GHz (Stopp-Frequenz ≤ 7 GHz)

Einstellbereich der HF-Dämpfung	0 dB...70 dB
Schrittweite	1 dB
Zusätzlicher Eichleitungsfehler	$<0,1$ dB

Externe Mischung FSE-B21

LO-Ausgang/ZF-Eingang (frontseitig)	SMA-Buchse, 50 Ω
LO-Signal	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)	SMA-Buchse, 50 Ω
ZF-Signal	741,4 MHz
Pegel für Vollaussteuerung	-20 dBm
Pegelmessunsicherheit	<1 dB

Ein- und Ausgänge (Frontplatte)

HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω (bei FSEA/B), Wechseladaptersystem (bei FSEM/K)
	VSWR (HF-Dämpfung ≥ 10 dB), f $<3,5$ GHz
	Eichleitung
	Probe Power
	Versorgungs- und Codieranschluss für Antennen usw. (Antenna Code)
	Versorgungsspannungen
NF-Ausgang	12polige Tuchelbuchse ± 10 V, max. 100 mA, Masse
	Klinkenbuchse, bis 1,5 V einstellbar (R _i = 10 Ω)

Ein- und Ausgänge (Rückwand)

ZF 21,4 MHz	BNC-Buchse 50 Ω , Bandbreite >1 kHz oder Auflösungsbandbreite
	0 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >-60 dBm
	BNC-Buchse 50 Ω , 0 V...1 V (Leerlaufspannung)
Pegel	
Video-Ausgang	
Referenzfrequenz	
Ausgang, umschaltbar auf Eingang	BNC-Buchse, 10 MHz, 10 dBm nominal
	1 MHz...16 MHz, >0 dBm aus 50 Ω
Eingang	BNC-Buchse, 0 V...10 V, proportional zu dargestellter Frequenz
Sweep-Ausgang	BNC-Buchse, 0 und 28 V, schaltbar
	BNC, -5/+5 V, einstellbar
	IEC625-2 (IEEE488.2), Befehlssatz SCPI1994.0
	RS-232-C-Schnittstelle (COM1 und COM2), 9polige Buchsen
	PS/2-kompatibel
	über IEC-Bus oder RS-232-C, HP-GL parallel (Centronics)/seriell (RS-232-C)
	5polige Buchse für MF-2-Tastatur
	25polige Cannon-Buchse
	15polige Buchse

Allgemeine Daten

Display (640 x 480)	24-cm-LC-Farbdisplay (9,5")
Massenspeicher	3 $\frac{1}{2}$ ", 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)	
FSEA/B, FSEM/K20	435 mm x 236 mm x 460 mm
FSEM/K30	435 mm x 236 mm x 570 mm
Gewicht	21,5 kg...25,8 kg (je nach Modell)

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

Bestellangaben

Spektrumanalysator	FSEA20	1065.6000.25	Ergänzungen		
	FSEA30	1065.6000.35	Service-Kit	FSE-Z1	1066.3862.02
	FSEB20	1066.3010.25	DC-Block, 5...7000 MHz (Typ N)	FSE-Z3	4010.3895.00
	FSEB30	1066.3010.35	DC-Block, 10 kHz...18 GHz (Typ N)	FSE-Z4	1084.7443.02
	FSEM20	1080.1505.25	2,4-mm-Buchse (nur für FSEK)	FSE-Z5	1088.1627.02
	FSEM30	1079.8500.35	Mikrowellenmesskabel- und		
	FSEK20	1088.1491.25	Wechseladapter-Set zum FSEM	FS-Z15	1046.2002.02
	FSEK30	1088.3494.35	Oberwellen-Mischer 40...60 GHz	FS-Z60 ⁵⁾	1089.0799.02
			Oberwellen-Mischer 50...75 GHz	FS-Z75 ⁵⁾	1089.0847.02
			Service-Handbuch	–	1065.6016.24
			Kopfhörer	–	0708.9010.00
			Tastatur deutsch	PSA-Z2	1007.3001.31
			Tastatur amerikanisch	PSA-Z2	1007.3001.02
			PS/2-Maus	FSE-Z2	1084.7043.02
			Farbmonitor, 15", 230 V	PMC3	1082.6004.02
			IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	PCK	0292.2013.10
			IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	PCK	0292.2013.20
			19"-Gestelladapter mit Frontgriffen	ZZA-95	0396.4911.00
			Transportkoffer	ZZK-954	1013.9395.00
			Transportkoffer		
			(nur FSEM 30 und FSEK 30)	ZZK-955	1013.9408.00
			Anpassglieder, 75 Ω		
			L-Glied	RAM	0358.5414.02
			Längswiderstand, 25 Ω	RAZ	0358.5714.02
			Zubehör für Strom-, Spannungs- und		
			Feldstärkemessung	siehe Zubehör für den Messempfänger	
				ESS, Datenblatt PD 756.9768	
			VSWR-Messbrücke,		
			5 MHz...3000 MHz	ZRB2	0373.9017.52
			VSWR-Messbrücke, 40 kHz...4 GHz	ZRC	1039.9492.52
			Leistungsdämpfungsglieder, 100 W,		
			3/6/10/20/30 dB	RBU100	1073.8820.xx
					(xx=03/06/10/20/30)
			Leistungsdämpfungsglieder, 50 W,		
			3/6/10/20/30 dB	RBU50	1073.8895.xx
					(xx=03/06/10/20/30)
			Vorverstärker 20...1000 MHz	ESV-Z3	0397.7014.52
			Nur für FSEM:		
			Testport-Adapter N-Stecker	–	1021.0541.00
			3,5-mm-Stecker	–	1021.0529.00
			Nur für FSEK:		
			Testport-Adapter N-Stecker	–	1036.4783.00
			K-Stecker	–	1036.4802.00
			2,4-mm-Buchse	FSE-Z5	1088.1627.02
Optionen					
Frequenzbereichserweiterung auf					
7 GHz zum FSEA	FSE-B2	1073.5044.02			
Low Phase Noise und					
Ofenquarreferenz (für Modelle 20)	FSE-B4	1073.5396.02			
FFT-Filter 1 Hz...1 kHz (für Modelle 20)	FSE-B5	1073.5544.02			
Vektor-Signalanalyse	FSE-B7	1066.4317.02			
Mitlaufgenerator 3,5 GHz	FSE-B8	1066.4469.02			
Mitlaufgenerator 3,5 GHz					
mit I/Q-Modulator	FSE-B9	1066.4617.02			
Mitlaufgenerator 7 GHz	FSE-B10	1066.4769.02			
Mitlaufgenerator 7 GHz					
mit I/Q-Modulator	FSE-B11	1066.4917.02			
Schaltbares Dämpfungsglied					
zum Mitlaufgenerator	FSE-B12	1066.5065.02			
1-dB-Eichleitung	FSE-B13	1119.6499.02			
Controller zum FSE, englisch					
(einschl. Maus und Keyboard)	FSE-B15 ¹⁾	1073.5696.06			
Ethernet Interface					
AUI-Anschluss, 15polig	FSE-B16 ²⁾	1073.5973.02			
Thin-wire-Anschluss, BNC	FSE-B16 ²⁾	1073.5973.03			
RJ45-Anschluss	FSE-B16 ²⁾	1073.5973.04			
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle für FSE	FSE-B17 ²⁾	1066.4017.02			
Wechselfestplatte	FSE-B18 ³⁾	1088.6993.02			
Zweite Festplatte zu FSE-B18					
(Firmware enthalten)	FSE-B19	1088.7248.02			
Externe Mischung	FSE-B21	1084.7243.02			
Erhöhte Pegelmessgenauigkeit					
bis 2 GHz	FSE-B22 ³⁾	1106.3480.02			
Breitband-Ausgang 741,4 MHz	FSE-B23 ³⁾	1088.7348.02			
44-GHz-Frequenzbereichserweiterung					
zu FSEK (nur werkseitig einbaubar)	FSE-B24 ³⁾	1106.3680.02			
Software					
Rauschmess-Software, Windows	FS-K3	1057.3028.02			
Phasenrauschmess-Software,					
Windows	FS-K4	1108.0088.02			
GSM-Applikations-Firmware, Mobile	FSE-K10	1057.3092.02			
GSM-Applikations-Firmware, BTS	FSE-K11	1057.3392.02			
EDGE-Applikations-Firmware, Mobile	FSE-K20 ⁴⁾	1106.4086.02			
EDGE-Applikations-Firmware, BTS	FSE-K21 ⁴⁾	1106.4186.02			

¹⁾ Plotfunktion steht nicht zur Verfügung, wenn FSE-B15 eingebaut ist.

²⁾ Die Optionen FSE-B16 und -B17 erfordern die Option FSE-B15.

³⁾ Nicht nachrüstbar, nur werkseitig einbaubar.

⁴⁾ FSE-K10 bzw. FSE-K11 erforderlich.

⁵⁾ Für alle FSEM/FSEK, Option FSE-B21 erforderlich.

Vektor-Signalanalyse FSE-B7 zu den Spektrumanalysatoren FSE

Digitale und analoge Mobilfunk-signale universell demodulieren, analysieren, dokumentieren

Kurzbeschreibung

Die Option Vektor-Signalanalyse erweitert die hochwertigen Analysatoren FSE für die universelle Demodulation und Analyse digital modulierter Mobilfunksignale bis auf Bitebene. Sie unterstützt alle in der Mobilfunkkommunikation üblichen Standards. Die Analysatoren FSE ersetzen – zusammen mit der Option FSE-B7 – mehrere einzelne Messgeräte:

- einen hochwertigen Spektrumanalysator
- einen Vektordemodulator
- einen Constellation-Analysator
- oder einen Steuerrechner

Hauptmerkmale

Standards

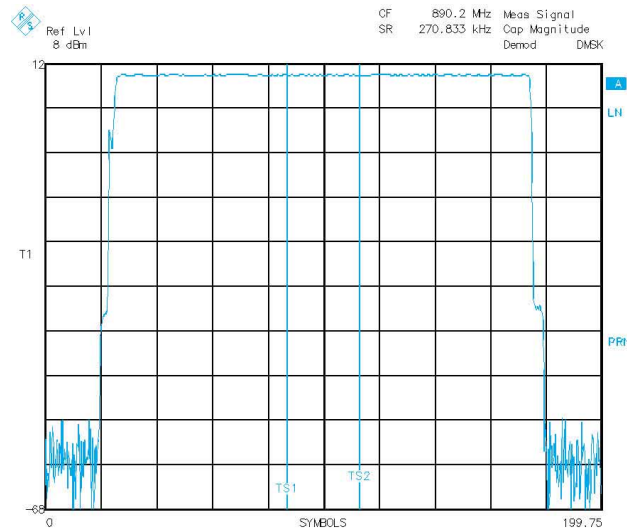
GSM 1800/PCS 1900, EDGE, NADC, TETRA, PDC, PHS, CDPP, WCPE, CT2, ERMES, FLEX, MODACOM, TFTS, DECT, CDPP, PWT, APCO, cdmaOne

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 Messsi-

gnal 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



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, TTFS, DECT, CDPP, PWT, APCO, cdmaOne
Modulationsarten	BPSK, QPSK, DQPSK, $\pi/4$ -DQPSK, Offset-QPSK, 8-PSK, 8-DPSK, $3\pi/8$ -8-PSK, 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·T = 1,22 und 2,44
ERMES	Bessel B·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 demodulierter 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 (typ. 5 MHz)
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)	(5000-0,7)/(Bandbreite/Hz) [s]
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 – $4 \cdot \log(\text{Symbolrate/kHz})$

Absoluter Pegelfehler

Mittlere Leistung (0 dB...–10 dB unter Referenzpegel)
 $f \leq 1$ GHz 1 dB
 $f > 1$ GHz (Gesamtmessfehler) siehe Datenblatt 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
 GSM 900/1800/1900, PHS 330 ms/Messung
 NADC, TETRA, PDC 600 ms/Messung

Bestellangaben

Vektor-Signalanalyse FSE-B7 1066.4317.02

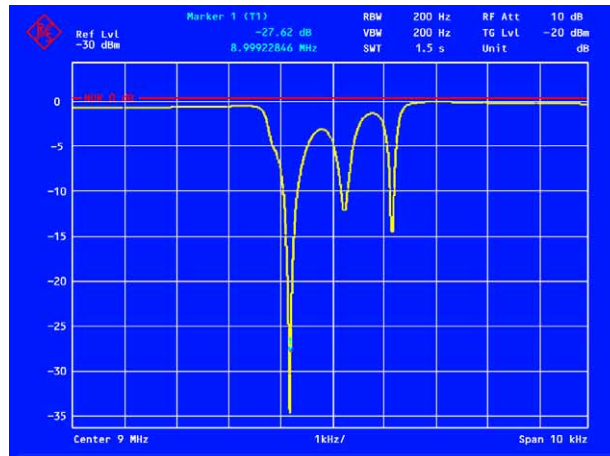
Option zum FSE
 Low Phase Noise und Ofenquarreferenz (für die Modelle .20) FSE-B4 1073.5396.02



Mitlaufgeneratoren FSE-B8...-B11

Skalare Netzwerkanalyse mit den Spektrumanalysatoren FSE 9 kHz...3,5/7 GHz

Messung der Durchlass- und Sperrdämpfung eines Filters



Hauptmerkmale

- Dämpfungsmessbereich >90 dB, typ. 120 dB
- I/Q-Modulator in 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 FSE-B8, FSE-B9, FSE-B10 und FSE-B11 erweitern die Spektrumanalysatoren 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

breitbandigen skalaren Netzwerkanalysatoren – Ober- und Nebenwellen des Generators oder Messobjekts ohne Einfluss auf die Messung.

Insbesondere wegen ihres niedrigen Eigenrauschpegels bieten die Spektrumanalysatoren FSE mit eingebauten Mitlaufgeneratoren eine sehr hohe Dynamik für Dämpfungsmessungen; sie sind damit beispielsweise für Schirmdämpfungsmessungen bestens geeignet.

Eigenschaften

Generator	Bezeichnung	Bestellnummer	Frequenzbereich	FSEA 20	FSEA 30	FSEB 20	FSEB 30	FSEM 20	FSEM 30	FSEK 20	FSEK 30
FSE-B8	Mitlaufgenerator	1066.4469.02	9 kHz...3,5 GHz	•	•	–	–	–	–	–	–
FSE-B9	Mitlaufgenerator	1066.4617.02	9 kHz...3,5 GHz	•	•	–	–	–	–	–	–
FSE-B10	Mitlaufgenerator	1066.4769.02	9 kHz...7 GHz	–	–	•	•	–	•	–	•
FSE-B11	Mitlaufgenerator	1066.4917.02	9 kHz...7 GHz	–	–	•	•	–	•	–	•
FSE-B12	Schaltbares Dämpfungsglied	1066.5065.02	9 kHz...7 GHz	•	•	•	•	–	•	–	•

Zulässige Kombinationen der Mitlaufgeneratoren und der Option Schaltbares Dämpfungsglied mit den Spektrumanalysatoren FSE

- Zulässige Kombination – Nicht einbaubar

Vielseitige 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

FSE-B8, FSE-B9	9 kHz...3,5 GHz
FSE-B10, FSE-B11	9 kHz...7 GHz
Min. Startfrequenz	typ. 3 kHz
Frequenzoffset	±200 MHz

Nebenlinienabstand

Oberwellen (f > 50 MHz)	25 dB
Sonstige	30 dB

Pegel

Ausgangspegel

mit Option FSE-B12

-20 dBm...0 dBm (0,1-dB-Schritte)
-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 FSE-B12:

9 kHz...1 GHz	< 2,0 dB
1 GHz...3,5 GHz	< 3,0 dB
3,5 GHz...7 GHz	typ. < 3 dB

Zusätzlicher Frequenzgang mit

Option FSE-B12:

9 kHz...3,5/7 GHz	< 1,0 dB
-------------------	----------

Dynamik- und Messbereich

Verstärkungsmessbereich

Ohne Option FSE-B12	50 dB
Mit Option FSE-B12	120 dB

Dämpfungsmessbereich

f > 10 MHz, RBW = 1 kHz	> 90 dB, typ. 120 dB
-------------------------	----------------------

Modulation

Modulationsarten

AM, FM, I/Q
(nicht gleichzeitig nutzbar)

Startfrequenz

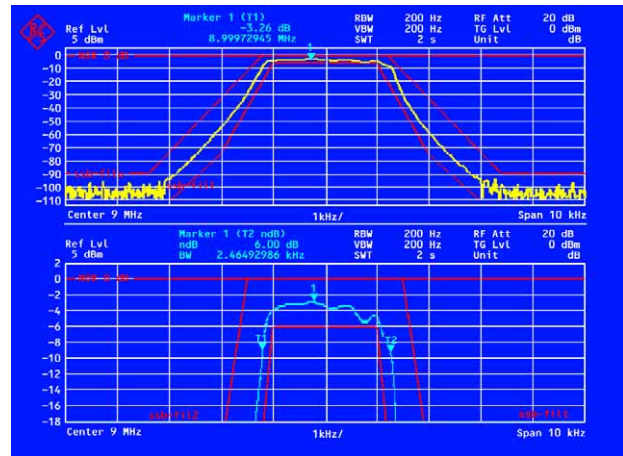
> 200 kHz

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 FSE-B9 und -B11)

Modulationseingänge I und Q

VSWR	typ. < 1,4
Eingangsspannung für 100% Vollaussteuerung	±0,5V

Modulationsfrequenzgang

f _{mod} = DC...5 MHz	< 1dB
f _{mod} = DC...10 MHz	typ. < 1dB

Bestellangaben

Mitlaufgenerator

9 kHz...3,5 GHz	FSE-B8	1066.4469.02
9 kHz...3,5 GHz, mit I/Q-Modulator	FSE-B9	1066.4617.02
9 kHz...7 GHz	FSE-B10	1066.4769.02
9 kHz...7 GHz, mit I/Q-Modulator	FSE-B11	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zu den Mitlaufgeneratoren	FSE-B12	1066.5065.02

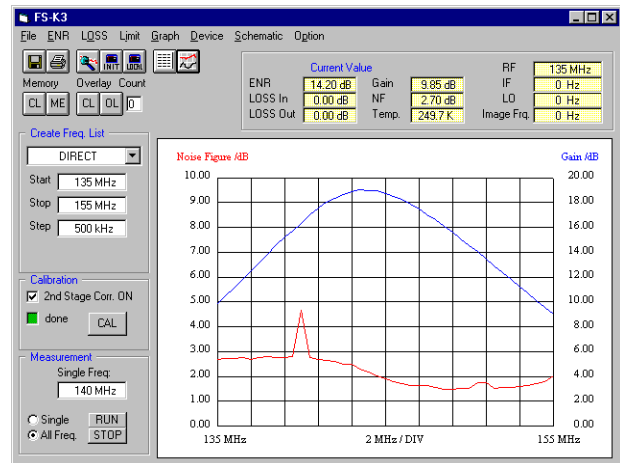
Ergänzungen

VSWR-Messbrücke 40 kHz...4 GHz	ZRC	1032.9492.52/55
VSWR-Messbrücke 50...3000 MHz	ZRB2	0373.9017.5X
N-Kalibriersatz, 0...3 GHz,		
Abschluss, Kurzschluss/Leerlauf	ZCAN	0800.8515.52/72
Anpassglied 75 Ω, L-Glied	RAM	358.5414.02
Anpassglied 75 Ω, Längswiderstand 25 Ω	RAZ	0358.5714.02
Ergänzungen für I/Q-Modulation		
Zweikanal-ARB-Generator	ADS	1012.4002.02
Software zum Erzeugen von I/Q-Signalen in Verbindung mit ADS	IQSIM-K	1013.1642.02

Rauschmess-Software 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 feststellbar ist.



Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysatoren FSE und FSP sowie die Signalanalysatoren 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 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:

Frequenzumsetzende Messungen mit Low Noise Converttern

Messungen des Rauschmaßes und der Verstärkung von z.B. LNCs für den Satelliten-Direktempfang sind mit FS-K3 trotz der großen Frequenzdifferenz von typ. 10 GHz 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.

- Rauschmaß in dB
- Rauschtemperatur in Kelvin
- Verstärkung in dB

Gegenüber herkömmlichen Rauschmessplätzen bietet die Kombination von Rauschmess-Software FS-K3 und den Analysatoren FSE, FSIQ oder 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 Auflösebandbreiten in Stufen von 1/2/3/5 (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 FSEA, FSEB, FSEM, FSIQ3, FSIQ7, FSIQ26 oder FSP3/7/13/30
 Empfohlene Rauschquelle NoiseCom 346 (auf Anfrage)
 Spannungsversorgung über 28-V-Anschluss an der Rückwand des FSE/FSIQ/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
 FSE Option Rechnerfunktion FSE-B15 (DDE-Schnittstelle von Windows)
 FSIQ keine weiteren Optionen erforderlich
 FSP Keyboard PSP-Z2

Bestellangaben

Rauschmess-Software FS-K3 1057.3028.02

Optionen
 Option Rechnerfunktion zum FSE (Windows NT) FSE-B15 1073.5696.06
 Zweite IEC-Bus-Schnittstelle FSE-B17 1066.4017.02
 Rauschquelle auf Anfrage

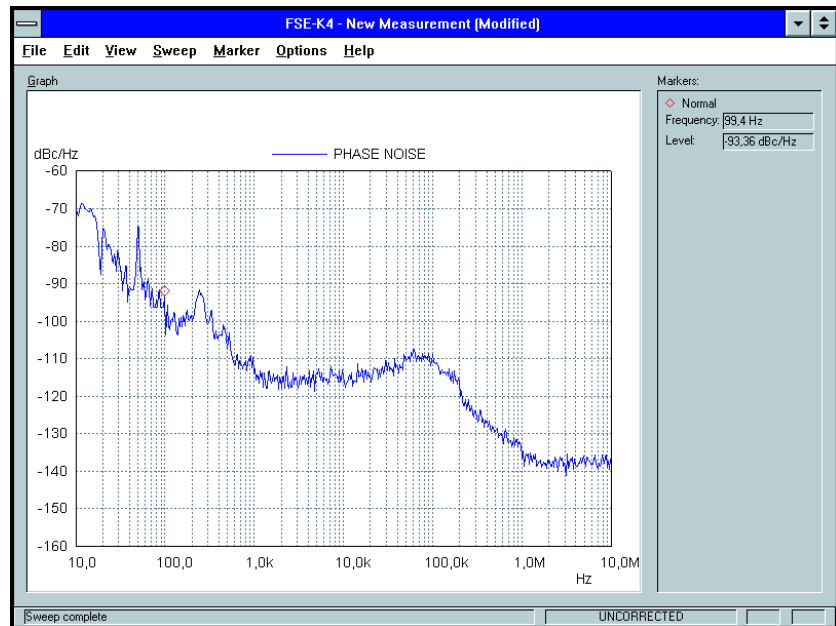
Hinweis: Zur Steuerung eines Signalgenerators (z.B. SMIQ) bei Mischermessungen ist im FSE mit FSE-B15 bzw. im FSIQ die Option Zweite IEC-Bus-Schnittstelle erforderlich.

Phasenrausch-Messsoftware FS-K4

Phasenrauschmessungen mit dem Spektralanalysator FSE

Kurzbeschreibung

Mit der Phasenrausch-Messsoftware FS-K4 wird der Spektralanalysator FSE von Rohde&Schwarz zu einem Phasenrausch-Messplatz. Aufgrund seines geringen Eigenphasenrauschens und seiner niedrigen Rauschzahl eignet sich der FSE hervorragend für diesen Zweck.



Hauptmerkmale

- Editierbare Sweep-Einstellungen
- Schnelle FM/φM-Störhubmessungen
- Umfangreiche Markerfunktionen
- Speicherung von Messergebnissen und Einstellungen
- Detaillierte Bildschirmausdrucke

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	FSEA20 FSEB20	FSEA30 FSEB30	FSEM20 FSEK20	FSEM30 FSEK30
Untere Offsetgrenze	100 Hz	10 Hz	100 Hz	10 Hz
Obere Offsetgrenze	1 GHz	1 GHz	10 GHz	10 GHz
Maximale Anzahl der Dekaden	7	8	8	9

Nenn-Messgenauigkeit (Effektivwert-Unsicherheit, 95% Konfidenzintervall)

Mindestphasenrauschpegel 95 dB unter Referenzpegel, FFT ausgeschaltet, Rückflussdämpfung der Quelle >14 dB (VSWR <1.5 : 1), Signal/Rauschabstand ≥10dB

Signalpegel <7 dBm

Mittenfrequenz	≤3,5 GHz	≤7 GHz	≤18 GHz	≤26,5 GHz	≤40 GHz
Offset ≤10 MHz	1,9 dB	1,9 dB	2 dB	2 dB	2 dB
Offset >10 MHz	2,2 dB	2,2 dB	2,9 dB	3,4 dB	3,9 dB

Signalpegel >7 dBm

Mittenfrequenz	≤3,5 GHz	≤7 GHz	≤18 GHz	≤26,5 GHz	≤40 GHz
Offset ≤10 MHz	1,5 dB	1,6 dB	1,9 dB	1,9 dB	1,9 dB
Offset >10 MHz	1,8 dB	2 dB	2,9 dB	3,4 dB	3,9 dB

Reproduzierbarkeit (95% Konfidenzintervall) ±0,8 dB

RBW/VBW 10:1, Trace-Mittelung >15, Glättungsfenster ≥9

System-Phasenrauschen

Eine systematische Messunsicherheit entsteht durch das Eigenphasenrauschen des Messinstruments.

Systemanforderungen

Steuerung über externen PC/IEEE-Bus

CPU 486 oder höher, RAM ≥ 8 MB, Windows 3.1/3.11/95/98/NT4.0, Interface IEEE488, IEEE-Karte AT/TNT/PCMCIA

Steuerung über FSE

Controller FSE-B15 für FSE

Bestellangaben

Phasenrausch-Messsoftware FS-K4 1108.0088.02

Ergänzungen

Low Phase Noise und Ofenquarzreferenz (für Modelle .20) FSE-B4 1073.5396.02
 FFT-Filter 1 Hz...1 kHz (für Modelle .20) FSE-B5 1073.5544.02
 Erhöhte Pegelmessgenauigkeit bis 2 GHz FSE-B22 1106.3480.02

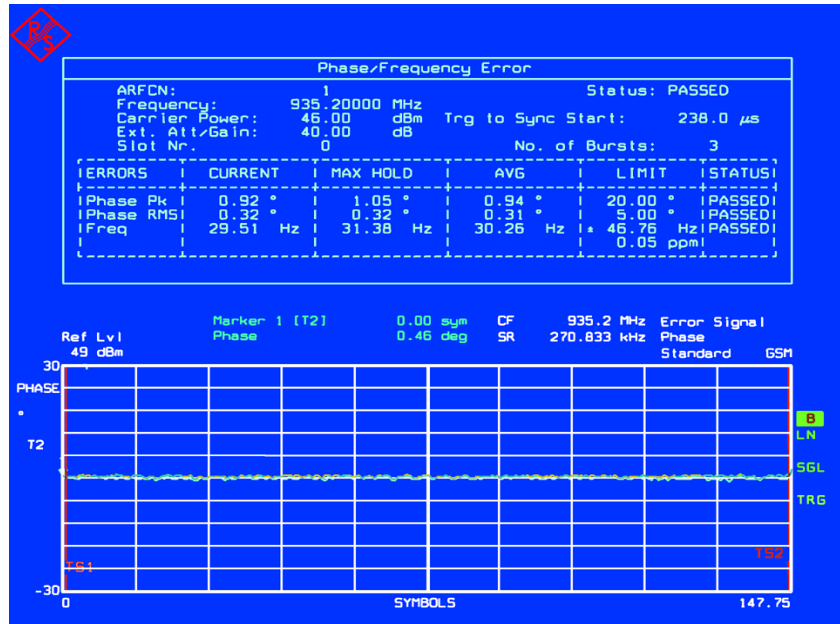
Applikations-Firmware FSE-K10/FSE-K11

Standardkonforme GSM-

Sendermessungen:

FSE-K10 für Mobiltelefone

FSE-K11 für Basisstationen



Messung des Phasen-/Frequenzfehlers

Kurzbeschreibung

Analysatoren komfortabel ergänzen

Die Analysatoren FSE und FSIQ sind mit ihrer hohen Dynamik und großen Genauigkeit ideale Messmittel für GSM-Sendermessungen in Entwicklung und Fertigung. Die Applikationen FSE-K10 und 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 FSE oder 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 FSE- K10 und FSE-K11 können in alle Modelle der FSE-Familie eingesetzt werden

Berücksichtigte Standards

Standards	FSE-K11 (für Basisstationen)	FSE-K10 (für Mobiltelefone)
P-GSM900, Phase I	GSM 11.20	GSM 11.10
GSM 1800	GSM 11.20-DCS	ETS300020-3
GSM900/1800, Phase II	GSM 11.21	ETS300067-1/GSM 11.10-1
GSM 1900	J-STD-007 Air Interface	J-STD-007 Air Interface
R-GSM, GSM 1800, Phase II+	GSM 11.21	GSM 11.10-1

Applikations-Firmware FSE-K10/FSE-K11

Messmöglichkeiten mit bzw. ohne Option Vektor-Signalanalyse 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	✓	✓	✓
Modulations-Spektrum	✓	✓	✓
Transienten-Spektrum	✓	✓	✓
Nebenaussendungen	✓	✓	✓

Technische Kurzdaten

Messungen mit **FSEA30 FSIQ3** und den Optionen **FSE-B7** und **FSE-K10** oder **FSE-K11** **FSEB/M/K30 FSIQ7/26/40**

Die Werte in [] gelten bei Verwendung der Option Erhöhte Pegelmessgenauigkeit FSE-B22 und für die 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 Sendeband- 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 (Rauschleistung gemittelt über 200 Sweeps)	–107 dBm	–105 dBm

Bestellangaben

Applikations-Firmware

zum Test von		
GSM-/PCS-Mobiltelefonen	FSE-K10	1057.3092.02
GSM-/PCS-Basisstationen	FSE-K11	1057.3392.02

Die in den Standards vorgeschriebenen 5poligen Auflösungfilter sind in allen FSE-Modellen .30 enthalten; die FSE-Modelle .20 sind mit 4poligen Auflösungfiltern ausgestattet.

Optionen

Erhöhte Pegelmessgenauigkeit bis 2 GHz zum FSE (nur ab Werk)	FSE-B22	1106.3480.02
Vektor-Signalanalyse	FSE-B7	1066.4317.02

Diese Optionen sind in den Signalanalyatoren FSIQ bereits enthalten.

Signalanalysator FSIQ

FSIQ3: 20 Hz...3,5 GHz

FSIQ7: 20 Hz...7 GHz

FSIQ26: 20 Hz...26 GHz

FSIQ40: 20 Hz...40 GHz

75 dB ACPR bei W-CDMA

„One box solution“ der

Signalanalyse

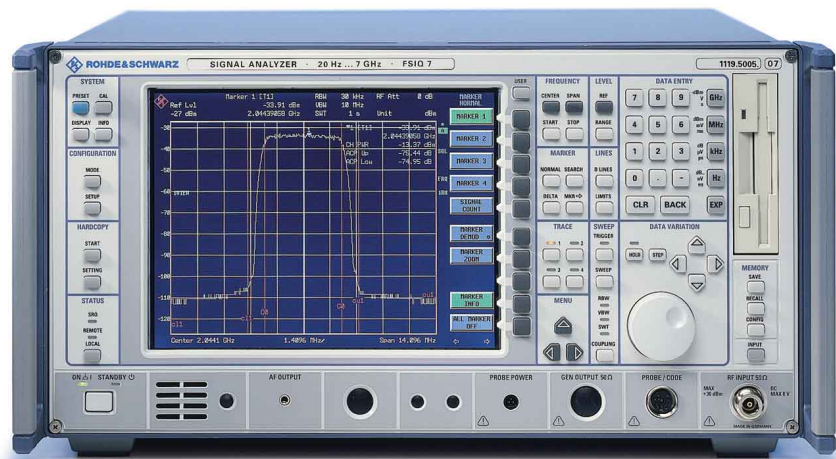


Foto 43185-3

Kurzbeschreibung

In einem Messgerät bietet der FSIQ umfangreiche und komfortable zu bedienende Messfunktionen im Frequenz-, Zeit- und Modulationsbereich.

Frequenzbereich

Im Frequenzbereich misst der 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 FSIQ zum idealen Messgerät für ACPR-Messungen bei allen Mobilfunksystemen, insbesondere bei W-CDMA. Der maximale ACPR-Wert für W-CDMA 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 Signalsta-

tistik 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.

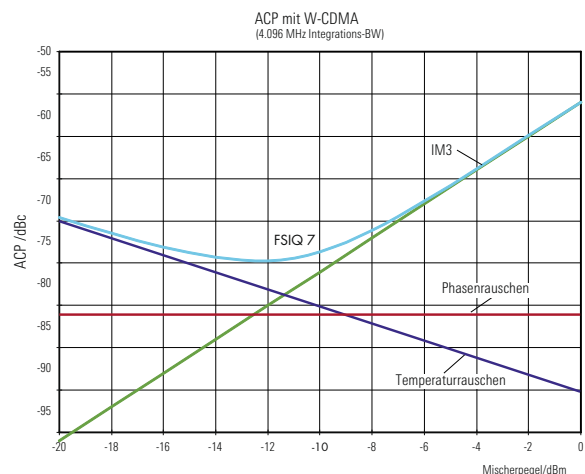
Zeitbereich

Im Zeitbereich bietet der 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 W-CDMA.

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 Constellationdiagramm, I/Q-Signal und Augen-/Trellisdiagramm ist besonders die tabellarische



Signalanalysator 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 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: $NF = 18 \text{ dB}/TOI = +20 \text{ dBm}$ (FSIQ 7); Figure of Merit
- 75 dB ACPR-Dynamik für W-CDMA (4,096 MHz Integrations-Bandbreite)
- 82 dB ACPR-Dynamik im übernächsten Kanal (4,096 MHz Integrationsbandbreite)
- Gesamtmessfehler <1 dB bis 2,2 GHz, <1,5 dB bis 7 GHz
- Auflöseseitenbreiten 1 Hz bis 10 MHz in 1/2/3/5-Schritten
- 5polige Auflösefilter mit hoher Selektivität
- FFT-Filter mit 1 Hz ... 1 kHz RBW für schnelle Messungen
- Eigenrauschanzeige typ. -150 dBm 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 W-CDMA
- Symbolraten bis zu 6,4 MSymbole/s

Allgemeine Signalanalyse

- High-speed-Synthesizer mit 5 ms Sweep-Zeit für FULL SPAN (FSIQ3/7)
- Schnelle Zeitbereichsanalyse mit 1 μ s 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 · 10 ⁻⁹
Alterung pro Jahr	2 · 10 ⁻⁷
Auflösung	0,1 Hz ... 10 kHz (abhängig von Span)
Frequenzzählerauflösung	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 μ s ... 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 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 μ V/MHz

Maximaler Eingangspegel (HF-Dämpfung $\geq 10 \text{ dB}$)

Gleichspannung	0 V
HF-Dauerleistung	30 dBm (= 1W)
Max. Impulsspannung	150 V
Max. Impulsenergie (10 μ s)	1 mWs (FSIQ3/7); 0,5 mWs (FSIQ26/40)

Signalanalysator 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% Vertrauensbereich)

< 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
 W-CDMA, 3GPP, IS95 CDMA, Q-CDMA (IS95) Forward/Reverse, GSM, EDGE, NADC, TETRA, PDC, PHS, CDPD, DECT, PWT, APCO25, CT2, ERMES, FLEX, MODA-COM, TETS

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

mittl. Leistung, Ref.-Pegel ≥ -10 dBm,	W-CDMA	60 dB
Spitzenleistung = Ref.-Pegel +1 dB,	GSM	74 dB
rauscharm, Punkte/Symbol <4	NADC	78 dB
	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, $\alpha/B \cdot T = 0,3...0,7$, 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., typ. <1,5% Spitze
 TETRA, PDC, PHS EVM $\leq 0,7\%$ eff., typ. <2% Spitze
 PWT EVM $\leq 1\%$ eff., typ. <3% Spitze
 IS 95 CDMA, Forward/Reverse Channel
 p-Faktor $\geq 0,9995$
 W-CDMA EVM $\leq 1,8\%$ eff., typ. <5% Spitze

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) 3500/(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, Aufsebandbreite ≥ 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

Signalanalysator 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 ± 4 · 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 · 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	CCITT P.53, C-Message
Offline-Demodulation, Tiefpass	5%, 10%, 25% der Demodulations-Band- breite, (12 dB/Okt.)

Audiodemodulation

Modulationsarten	AM und FM
Audio-Ausgang	Lautsprecher- und Kopfhörerausgang
Marker-Stoppzeit bei Spektrumdarstellung Squelch	100 ms ... 60 s 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 μs ... 100 s
Gate-Länge		1 μs ... 100 s, Auflösung min. 1 μs oder 1% der Gate-Länge
Fehler der Gate-Länge		±(1 μs + (0,05% · Gate-Länge))

Ein- und Ausgänge (Frontplatte)

HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω
Nur FSIQ26	Wechseladaptersystem, 50 Ω, N-/3,5 mm-Stecker und -Buchse
Nur FSIQ40	Wechseladaptersystem, 50 Ω, N und K (Stecker und Buchse), 2,4-mm-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.
Eingang	1 MHz...16 MHz, >0 dBm aus 50 Ω
Sweep-Ausgang	BNC-Buchse, 0 V ... +10 V, proportional zur angezeigten Frequenz
Versorgung für Rauschquelle	BNC-Buchse, 0 V und 28 V, schaltbar
Ext. Trigger-/Gate-Eingang	BNC-Buchse, >10 kW, -5 V ... +5 V, einstellbar
IEC-Bus-Fernsteuerung	IEC 625-2 (IEEE 488.2), SCPI 1994.0
Serielle Schnittstelle	RS-232-C (COM1, COM2)
Maus	PS/2
Drucker	Centronics oder seriell (RS-232-C)
Tastatur	5polige DIN-Buchse für MF2-Tastatur
User Interface	25polige Canon-Buchse
Anschluss für ext. Monitor (VGA)	15polige Buchse

Modellabhängige Daten

Intercept-Punkt 3. Ordnung IP3, intermodulationsfreier Bereich,
Pegel 2 · -20 dBm, Δf >5 · RBW oder 10 kHz, größerer Wert ist gültig

FSIQ3	>64 dBc bei f >100 MHz (IP3 >12 dBm)
FSIQ7	>70 dBc bei f >150 MHz (IP3 >15 dBm, typ. 20 dBm)
FSIQ26/40	>74 dBc bei f >150 MHz (IP3 >17 dBm, typ. 22 dBm) >60 dBc bei f >7 GHz (IP3 >10 dBm)

Intercept-Punkt K2	>25 dBm, typ. >35 dBm für f <150 MHz >40 dBm, typ. >45 dBm für f >150 MHz
--------------------	--

Spektrale Reinheit (dBc(1 Hz))

SSB-Phasenrauschen, f ≤500 MHz, für Träger-Offset >1 MHz siehe Diagramm unten

Träger-Offset	FSIQ3	FSIQ7	FSIQ26	FSIQ40
100 Hz	<-87	<-81	<-81	<-81
1 kHz	<-107	<-100	<-100	<-100
10 kHz	<-120	<-114	<-114	<-114
100 kHz ¹⁾	<-119	<-113	<-113	<-113
1 MHz ¹⁾	<-138	<-132	<-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)

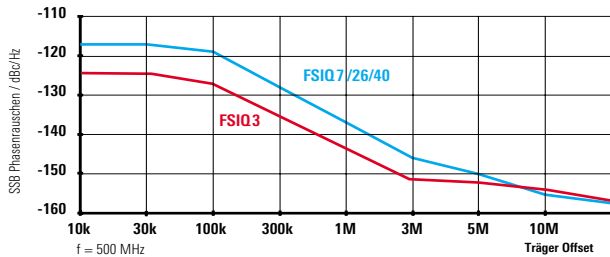
	FSIQ3	FSIQ7	FSIQ26	FSIQ40
10 MHz ... 6 GHz	<-145, typ. -150	<142, typ. -147	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140
6 GHz ... 7 GHz	-	<-139	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138
7 GHz ... 18 GHz	-	-	<-138, typ. -140	<-134, typ. -139
18 GHz ... 26,5 GHz	-	-	<-135, typ. -138	<-131, typ. -136
26,5 GHz ... 30 GHz	-	-	-	<-120, typ. -125
30 GHz ... 40 GHz	-	-	-	<-116, typ. -122

Max. Dynamikbereich
1-dB-Kompression-Rauschanzeige, DANL (1 Hz)

FSIQ3	FSIQ7	FSIQ26	FSIQ40
170 dB	165 dB	165 dB	160 dB

¹⁾ Werte gelten für Span >100 kHz.

Signalanalysator FSIQ



Typisches Phasenrauschen bei FSIQ 3 (rot) und FSIQ 7/26/40 (blau)

Eigenfehler bei Modulationsmessungen
(allgemeine Modulationsarten, FSK ausgenommen)
Fehlervektor (EVM) und Betragsfehler ($f < 1 \text{ GHz}$)¹⁾

Symbolrate ¹⁾	FSIQ3	FSIQ7/26/40
≤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 ($f < 1 \text{ GHz}$) ²⁾	FSIQ3	FSIQ7/26/40
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)	
FSIQ3/7	435 x 236 x 460
FSIQ26/40	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 FSIQ3.

⁴⁾ Nur für FSIQ7 und FSIQ26.

⁵⁾ FSE-K10 bzw. FSE-K11 erforderlich.

⁶⁾ FSIQB70 erforderlich.

Bestellangaben

Signal Analyzer

20 Hz...3,5 GHz	FSIQ3	1119.5005.13
20 Hz...7 GHz	FSIQ7	1119.5005.17
20 Hz...26,5 GHz	FSIQ26	1119.6001.27
20 Hz...40 GHz	FSIQ40	1119.6001.40

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
FSIQ40	Testport-Adapter N-Stecker	1036.4783.00
	K-Stecker	1036.4802.00
	2,4-mm-Buchse	1088.1627.02

Optionen, Software

Frequenzbereichserweiterung auf 7 GHz für FSIQ3	FSE-B2	1073.5044.02
Mitlaufgenerator 3,5 GHz	FSE-B8 ³⁾	1066.4469.02
Mitlaufgenerator 3,5 GHz mit I/Q-Modulator	FSE-B9 ³⁾	1066.4617.02
Mitlaufgenerator 7 GHz	FSE-B10 ⁴⁾	1066.4769.02
Mitlaufgenerator 7 GHz mit I/Q-Modulator	FSE-B11 ⁴⁾	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zum Mitlaufgenerator	FSE-B12	1066.5065.02
1-dB-Eichleitung	FSE-B13	1119.6499.02
Ethernet Interface AU1, 15polig	FSE-B16	1073.5973.02
Thin-wire, BNC	FSE-B16	1073.5973.03
RJ-45	FSE-B16	1073.5973.04
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	FSE-B17	1066.4017.02
Wechselfestplatte	FSE-B18	1088.6993.02
Zweite Festplatte zu FSE-B18 (Firmware enthalten)	FSE-B19	1088.7248.02
Zusätzlicher Speicher und Rechenleistung für Firmware FSIQK71	FSIQB70	1119.6747.02
Externer Mischer Ein-/Ausgang für FSIQ 26/40	FSE-B21	1084.7243.02
Rauschmess-Software, Windows	FS-K3	1057.3028.02
Phasenrauschmess-Software, Windows	FSE-K4	1108.0088.02
GSM-Test-Software, Mobile	FSE-K10	1057.3092.02
GSM-Test-Software, BTS	FSE-K11	1057.3392.02
EDGE-Applikations-Firmware, Mobile	FSE-K20 ⁵⁾	1106.4086.02
EDGE-Applikations-Firmware, BTS	FSE-K21 ⁵⁾	1106.4186.02
cdmaOne (IS-95) Code-Domain Power	FSIQK71 ⁶⁾	1126.4498.02
3GPP (BTS, FDD) Code-Domain Power	FSIQK72 ⁵⁾	1126.4746.02

Applikations-Firmware FSIQK71

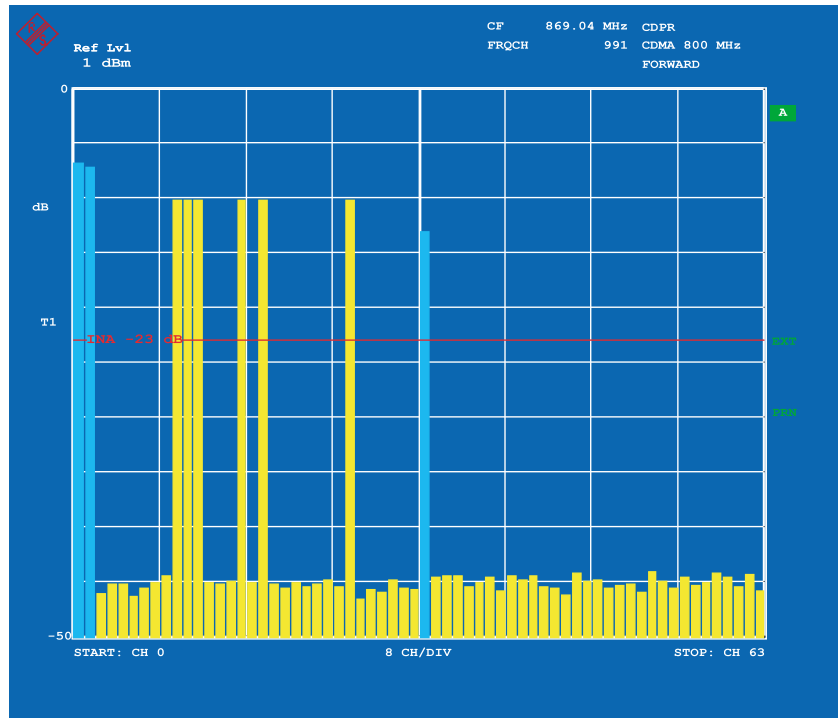
cdmaOne Code-Domain-Power-Messung an Basisstationen mit Signalanalysator FSIQ

Code Domain Power: gleichzeitige Darstellung von 64 Walsh-Code-Kanälen

Kurzbeschreibung

Die Applikations-Firmware FSIQK71 für die Signalanalytoren 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 FSIQK71 kann das vielfältige Anwendungsspektrum der 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 FSIQ und der Applikation FSIQK71 durchgeführt werden.

Zusätzlich bietet die Applikations-Firmware FSIQK71 ein gemeinsames Auswahlmenü 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 FSIQK71	Mit 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 FSIQK71



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Applikations-Firmware FSIQK71

Technische Kurzdaten

Messung FSIQ3, FSIQ7, FSIQ26, FSIQ40

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	<0,3 dB	±1,5 dB
-50 dB ... -70 dB	<0,5 dB	

Nachbarkanalleistungsmessung

Leistungsbereich am HF-Eingang	-50 dBm ... +30 dBm	
Dynamikbereich	(nominal, bezogen auf Kanalleistung bei 1,23 MHz Bandbreite)	
Offset-Frequenz	Kanal-Bandbreite	
±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	<0,3 dB	±1,5 dB
-50 dB ... -70 dB	<0,5 dB	

Messung der Waveform Quality

ρ-Faktor	≥0,9995
----------	---------

Messung FSIQ3, FSIQ7, FSIQ26, FSIQ40

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		12.4.2.2
(Messintervall 2048 chips/1,25 ms)		
Dynamikanzeige	10 dB ... 100 dB, einstellbar, Grundeinstellung 50 dB	
Genauigkeit (Walsh-Kanal-leistung im Bereich von 20 dB der Gesamtleistung)	±0,3 dB	
Auflösung	0,01 dB	
Frequenzfehler	±10 Hz	±10 Hz
	(ohne Referenzfrequenz des Analysators)	
Pilot Time Alignment		
(von geradzahligem Sekundentriggerung bis zum Start der PN Folge)	-13,33 ms ... 13,33 ms	
Bereich	±135 ns	±135 ns
Genauigkeit	10 ns	
Auflösung		
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	
Genauigkeit	±10 mrad	±10 mrad

Bestellangaben

Die Applikations-Firmware FSIQK71 kann in jedem Modell der FSIQ-Familie eingesetzt werden. Voraussetzung für den Betrieb der Applikation ist die Option FSIQB70, die zusätzlichen Speicher und eine höhere Rechenleistung zur Verfügung stellt.

Applikations-Firmware
zum Test von cdmaOne Basisstationen FSIQK71 1126.4498.02

Notwendige Erweiterung
für den Betrieb der Applikations-Firmware FSIQK71 FSIQB70 1119.6747.02

Weitere Optionen und empfohlene Ergänzungen siehe FSIQ Datenblatt (PD 757.4160)

1) Mischerpegel = mittlere Leistung bei 1,23 MHz Bandbreite am HF-Eingang – HF-Dämpfung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

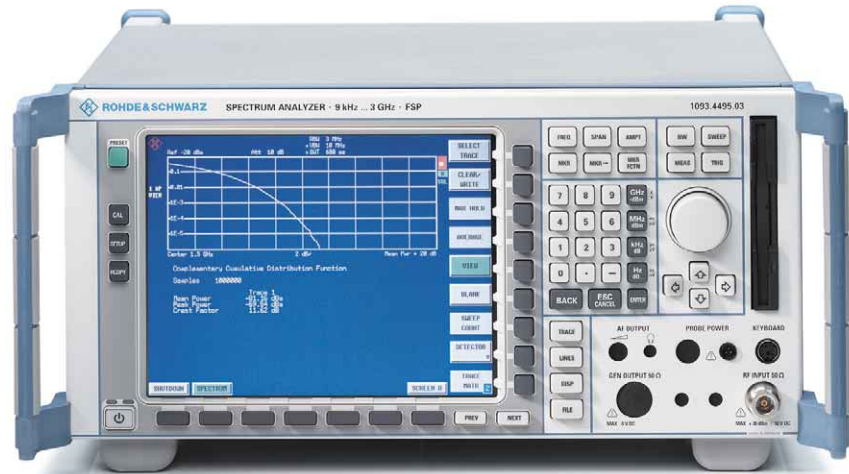
R&S-Adressen



Spektrumanalysator FSP

Der neue Standard in der Mittelklasse:
Einzigtiger Funktionsumfang
Höchste Messgeschwindigkeit
Beste Messgenauigkeit

Foto 43389-2



Kurzbeschreibung

Mit der neuen FSP-Familie werden die bekannten Vorzüge der FSE und FSIQ High-End Analysatoren konsequent in die Mittelklasse umgesetzt. Der 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.

Die Optionsliste des FSP ist kurz – alle wichtigen Funktionen und Schnittstellen sind bereits serienmäßig vorhanden. Der 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 FSP Spektrumanalysatoren von Rohde & Schwarz setzen Maßstäbe für innovative Messfunktionen und umfangreiche Serienausstattung.

Statt langer Optionslisten bietet der FSP schon standardmäßig alle Funktionen

und Schnittstellen, die Sie von einem modernen Spektrumanalysator erwarten 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 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 Features bietet der 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 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
- Einzigartiger „Fast ACP“-Mode für schnelle ACP-Messungen im Zeitbereich mit den vorgeschriebenen Messfiltern

Mit 30 Messungen/s im manuellen Betrieb und digitalen Filtern mit um 2,5 x



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator FSP

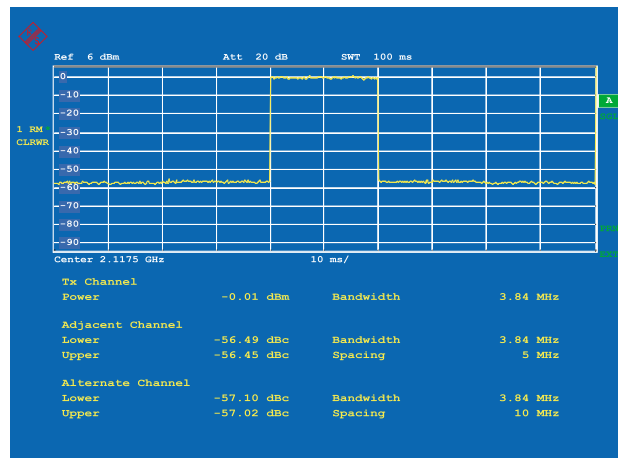
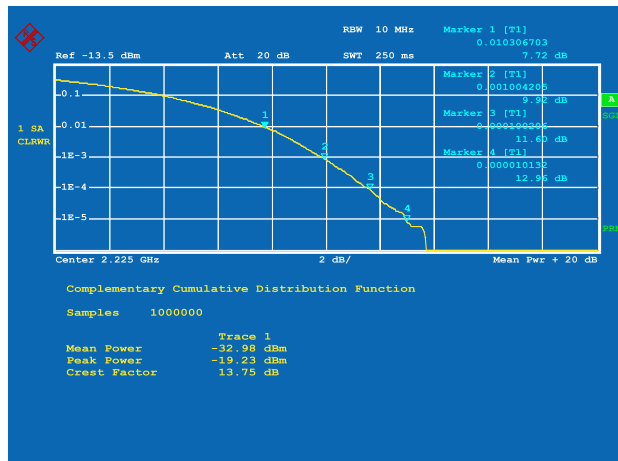
schnellerer Sweepzeit als vergleichbare analoge Filter unterstützt Sie der FSP auch im täglichen Laboreinsatz in Ihren Bemühungen um kürzere Entwicklungszeiten.

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 FSP ist der ideale Partner in Entwicklung und Produktion durch die geringste zur Zeit verfügbare Pegel-messunsicherheit 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 typ. –155 dBm (1 Hz) wird ohne den Einsatz von dynamikmindernden Vorverstärkern erreicht
- Phasenrauschen von typ. –145 dBc (1 Hz) in 10 MHz Abstand bietet beste Voraussetzungen für ACPR-Messungen an W-CDMA-Systemen



Die statistische Analyse von Signalen mittels der „Complementary Cumulative Distribution Function“ CCDF wird mit dem FSP erstmals in einem Spektrumanalysator verfügbar gemacht – serienmäßig und beeindruckend schnell. Der 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 FSP durch automatische Messroutinen, die, je nach gewähltem Standard, alle notwendigen Einstellungen, Messungen und Filterungen auf einen Knopfdruck erledigen

Die Auflösebandbreiten bis 100 kHz sind voll digital realisiert und bieten – neben hoher Selektivität – durch eine maximale Bandbreitenabweichung von 3% die ideale Basis für 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
- FSE/FSIQ-kompatibler GPIB-Befehlssatz
- GPIB-Befehlssatz mit Suchfunktion auf CD-ROM

Elektronische Eichleitung für hohen Produktionsdurchsatz

Die Option 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysator FSP

LAN Schnittstelle

Mit der Option FSP-B16, LAN-Schnittstelle, lässt sich der FSP an übliche Netzwerke wie 100Base-T anschließen, wodurch Funktionen wie Dateiablage auf

Netzlaufwerken oder Dokumentation der Messergebnisse über einen Netzwerkdrucker ermöglicht werden. Darüber hinaus kann der 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 Garantie
- 2 Jahre Kalibrationszyklus
- Kundenspezifische Schulungen
- Pre-Sales-Support
- Lösungsorientierte Beratung
- Leasing

Technische Kurzdaten

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. Daten ohne Toleranz: typische Werte. Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert. Die Angabe „s = xx dB“ bezeichnet die Standardabweichung.

Frequenz	FSP3	FSP7	FSP13	FSP30
Frequenzbereich	9 kHz ... 3 GHz	7 GHz	13,6 GHz	30 GHz
Frequenzauflösung		0,01 Hz		
Referenzfrequenz intern (nominal)				
Alterung pro Jahr ¹⁾		1 · 10 ⁻⁶		
Temperaturdrift		1 · 10 ⁻⁶		
mit Option 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
Max. Abweichung des Darstellbereichs	0,1%			

Spektrale Reinheit (dbc (1 Hz))

SSB-Phasenrauschen, f = 500 MHz

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

Störhub

f = 500 MHz, RBW 1kHz, Sweep-Zeit 100 ms

typ. 3 Hz

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)

Trägeroffset	f _{in} = 3 GHz	f _{in} = 7 GHz	f _{in} = 13 GHz	f _{in} = 22 GHz	f _{in} = 26 GHz
100 Hz	-74 dbc	-67 dbc	-61 dbc	-57 dbc	-55 dbc
1 kHz	-100 dbc	-94 dbc	-88 dbc	-84 dbc	-82 dbc
10 kHz	-108 dbc	-104 dbc	-98 dbc	-94 dbc	-92 dbc
100 kHz	-108 dbc	-106 dbc	-100 dbc	-96 dbc	-94 dbc
1 MHz	-118 dbc	-118 dbc	-112 dbc	-108 dbc	-106 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-kreisig 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 Eigenrauschenanzeige...30 dBm

Maximaler Eingangspegel

HF-Dämpfung 0 dB
Gleichspannung 50 V (FSP3, FSP7), 0 V (FSP13, FSP30)
HF-Dauerleistung 20 dBm
Spektrale Impulsdichte 97 dBμV (1 MHz)
HF-Dämpfung ≥10 dB
HF-Dauerleistung 30 dBm
Max. Impulsspannung 150 V (FSP3, FSP7), 50 V (FSP13, FSP30)
Max. Impulsenergie (10 μs) 1 mWs (FSP3, FSP7), 0,5 mWs (FSP13, FSP30)

1 dB-Kompression des Eingangsmischers

0 dB HF-Dämpfung, f>200 MHz 0 dBm nominal

Spektrumanalysator FSP

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
20 MHz...200 MHz	>70 dBc, IP3 >5 dBm			
200 MHz...3 GHz	>74 dBc, IP3 >7 dBm (typ. 10 dBm)			
3 GHz...7 GHz	—	>80 dBc, IP3 >10 dBm (typ. 15 dBm)		
7 GHz...13,6 GHz	—	—	>80 dBc, IP3 >10 dBm	
13,6 GHz...30 GHz	—	—	—	>76 dBc, IP3 >8 dBm

mit Option FSP-B25 Elektronische Eichleitung eingeschaltet

20 MHz...200 MHz	>74 dBc, IP3 >7 dBm			
200 MHz...3 GHz	>80 dBc, IP3 >10 dBm			
3 GHz...7 GHz	—	>84 dBc, IP3 >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	—	—	typ. 45 dBm	
13,6 GHz...30 GHz	—	—	—	typ. 45 dBm

Eigenrauschanzeige

(0 dB HF-Dämpfung, RBW 10 Hz, VBW 1 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0 Hz, 50 Ω-Abschluss)

	FSP3	FSP7	FSP13	FSP30
9 kHz	<-95 dBm			
100 kHz	<-100 dBm			
1 MHz	<-120 dBm, typ. -125 dBm			
10 MHz...1 GHz	<-142 dBm, typ. -145 dBm	<-140 dBm, typ. -145 dBm		
1 GHz...3 GHz	<-140 dBm, typ. -145 dBm	<-138 dBm, typ. -143 dBm		
3 GHz...7 GHz	—	<-138 dBm, typ. -143 dBm	<-135 dBm, typ. -145 dBm	
7 GHz...13,6 GHz	—	—	<-132 dBm, typ. -138 dBm	
13,6 GHz...22 GHz	—	—	—	<-120 dBm, typ. -130 dBm
22 GHz...30 GHz	—	—	—	<-115 dBm, typ. -123 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
10 dB... 200 dB in 10 dB-Schritten
10% des Referenzpegels pro Pegelrastr (10 Raster)
max. 3, bei Anzeige von 2 Diagrammen max. 3 pro Diagramm
Max Peak, Min Peak, Auto Peak, Sample, Quasi Peak, Average, RMS
Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average

Log. Pegelanzeigebereich

Linearer Pegelanzeigebereich

Messkurven

Trace Detektor

Trace Funktionen

Einstellbereich des Referenzpegels

Logarithmische Pegeldarstellung

Lineare Pegeldarstellung

Einheit der Pegelachse

-130 dBm ... 30 dBm, in 0,1 dB Schritten
70,71 nV ... 7,07 V Stufung 1% dBm, dBmV, dBμV, dBμA, dBpW (log. Pegeldarstellung), mV, μV, mA, μA, pW, nW (lineare Pegeldarstellung)

Max. Abweichung der Pegelmessung

bei 128 MHz, -30dBm (HF-Dämpfung 10 dB, RBW 10 kHz, Ref.-pegel -20 dBm)

< 0,2 dB (σ = 0,07 dB)

Frequenzgang

≤50 kHz
50 kHz ... 3 GHz
3 GHz ... 7 GHz
7 GHz ... 13,6 GHz
13,6 GHz ... 30 GHz

<+0,5/-1,0 dB
< 0,5 dB (σ = 0,17 dB)
< 2 dB (σ = 0,7 dB) (FSP7)
< 2,5 dB (HF-Dämpfung 10 dB, Sweep-Zeit >1 s/1 GHz) (FSP13, FSP30)
< 3 dB (HF-Dämpfung 10 dB, Sweep-Zeit >1 s/1 GHz) (FSP30)
< 0,2 dB (σ = 0,07 dB)
< 0,2 dB (σ = 0,07 dB)

Eichleitung

Referenzpegel-Umschaltung

Linearität der Anzeige LOG/LIN (S/N >16 dB)

RBW ≤100 kHz
0 dB ... -70 dB
-70 dB ... -90 dB
RBW ≥ 300 kHz
0 dB ... -50 dB
-50 dB ... -70 dB

<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
<0,5 dB (σ = 0,17 dB)
<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
<0,5 dB (σ = 0,17 dB)

Bandbreitenumschaltung (bezogen auf RBW = 10kHz)

10 Hz ... 100 kHz, FFT
300 kHz ... 10 MHz
FFT 1 Hz ... 3 MHz

<0,1 dB (σ = 0,03 dB)
<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
<0,2 dB (σ = 0,03 dB)

Triggerfunktionen

Span ≥10 Hz

Trigger-Quelle
Trigger-Offset

freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel
125 ns ... 100 s, Auflösung min. 125 ns, (oder 1% des Offsets)

Span = 0 Hz

Trigger-Quelle
Trigger-Offset

freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel
±125 ns ... 100 s, Auflösung min. 125 ns, abhängig von der Sweepzeit
±(125 ns + (0,1% · Delay Time))

Max. Abweichung des Trigger-Offset

Gated Sweep

Trigger-Quelle
Gate Delay
Gate-Länge

extern, ZF-Pegel, Video
1 μs ... 100 s
125 ns ... 100 s, Auflösung min. 125 ns oder 1% der Gate-Länge
±(125 ns + (0,05% · Gate-Länge))

Max. Abweichung der Gate-Länge

Spektrumanalysator FSP

Ein- und Ausgänge (Frontplatte)

HF-Eingang

FSP3/7/13 FSP30	N-Buchse, 50 Ω Testportsystem 50 Ω, N-Buchse, 3,5-mm-Buchse
VSWR (HF-Dämpfung >0 dB) f <3 GHz/7 GHz/13 GHz/30 GHz	1 : 1,5/1 : 2,0/1 : 2,5/1 : 3,0
Eingangseichleitung Messkopfversorgung	0 dB ... 70 dB schaltbar, 10-dB-Schritte +15 V DC, -12,6 V DC und Masse, max. 150 mA
Tastaturanschluss NF-Ausgang (optional) Leerlaufspannung	PS/2-Buchse für MF2-Tastatur 3,5 mm Klinke, 10 Ω bis 1,5 V, einstellbar

Ein- und Ausgänge (Rückwand)

ZF 20,4 MHz Pegel	RBW ≤30 kHz, FFT RBW ≥100 kHz	R _i = 50 Ω, BNC-Buchse -10 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >-60 dBm 0 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >-60 dBm
Referenzfrequenzausgang Referenzfrequenzeingang Versorgung für Rauschquelle Externer Trigger-/Gate-Eingang IEC-Bus-Fernsteuerung		BNC, 10 MHz, 0 dBm nominal BNC, 10 MHz, min. 0 dBm aus 50 Ω BNC, 0 V und 28 V, schaltbar BNC, >10 kΩ Schnittstelle nach IEC-625-2 (IEEE 488.2), Befehlssatz SCPI 1997.0 RS-232-C (COM), 9polig SUB-D Parallelschnittstelle (Centronics) PS/2-Buchse, 15polig SUB-D
Serielle Schnittstelle Druckerschnittstelle Mausanschluss, ext. Monitor (VGA)		

Mitlaufgenerator FSP-B9

Soweit nicht anders angegeben, gelten sämtliche Daten nicht für den Frequenzbereich -3·RBW...+3·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	typ. -90 dBc (1Hz)
FM-Modulation eingeschaltet	typ. -70dBc (1Hz)

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	typ.-30 dBc
Nichtharmonische, Ausgangspegel 0 dBm	typ.-30 dBc

Elektronische Eichleitung FSP-B25 (nur für FSP3 und FSP7)

Frequenz

Frequenzbereich	10 MHz...7000 MHz
Eingangsdämpfungsbereich (mechanisch)	0 dB...75 dB in 5 dB-Schritten
Elektronischer Dämpfungsbereich Vorverstärker	0 dB...30 dB in 5 dB-Schritten 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 · -30 dBm, Δf > 5 · 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

Max. Abweichung der Pegelmessung

128 MHz, -30 dBm (HF-Dämpfung 10 dB, RBW 10 kHz, Ref.-pegel -20 dBm), Vorverstärker eingeschaltet	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)
Elektronische Eichleitung	<0,2 dB (σ = 0,07 dB)

Frequenzgang mit Vorverstärker, elektronischer Eichleitung

10 MHz...3 GHz	<1,0 dB (σ = 0,33 dB)
3 GHz...7 GHz	<2 dB (σ = 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	
FSP3	70 VA
FSP7	120 VA
FSP13, FSP30	150 VA
Abmessungen in mm (B x H x T)	412 x 197 x 417
Gewicht	
FSP3	10,5 kg
FSP7	11,3 kg
FSP13, FSP30	12 kg

Spektrumanalysator FSP

Bestellangaben

Spektrumanalysator

9 kHz ... 3 GHz	FSP 3	1093.4495.03
9 kHz ... 7 GHz	FSP 7	1093.4495.07
9 kHz ... 13,6 GHz	FSP 13	1093.4495.13
9 kHz ... 30 GHz	FSP 30	1093.4495.30

Mitgeliefertes Zubehör

Netz-kabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch

Optionen

Auslieferung ohne Handbücher	FSP-B0	1129.8394.02
Gehäuse mit Stoßschutz und Tragebügel (werkseitig)	FSP-B1	1129.7998.02
AM/FM-Mithördemodulator	FSP-B3	1129.6491.02
Ofenquarzreferenz (OCXO)	FSP-B4	1129.6740.02
TV-Trigger/HF-Power-Trigger	FSP-B6	1129.8594.02
Mitlaufgenerator 9 kHz ... 3 GHz, IQ-modulator, für alle FSP-Modelle	FSP-B9	1129.6991.02
Externe Generatorkontrolle für alle FSP-Modelle	FSP-B10	1129.7246.02
LAN-Schnittstelle 100BT für alle FSP-Modelle (werkseitig)	FSP-B16	1129.8042.02
Elektronische Eichleitung, 0 dB ... 30 dB, 5-dB-Schritte, integrierter Vorverstärker für FSP3 und FSP7	FSP-B25	1129.7746.02

Software

Rauschmess-Software	FS-K3	1057.3028.02
Phasenrauschmess-Software	FS-K4	1108.0088.02
GSM/EDGE-Applikations-Firmware, Mobilstation	FS-K5	1141.1496.02
AM/FM Messdemodulator	FS-K7	1141.1796.02

Ergänzungen

Kopfhörer	–	0708.9010.00
Amerikanische Tastatur mit Trackball	PSP-Z2	1091.4100.02
PS/2-Maus	FSE-Z2	1084.7043.02
Farbmonitor, 15", 230 V	PMC3	1082.6004.02
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	PCK	0292.2013.20
19"-Gestelladapter	ZZA 478	1096.3248.00
Kofferroller	ZZK-1	1014.0510.00
Tragetasche	ZZT473	1109.5048.00
Anpassglieder, 75 Ω		
L-Glied	RAM	0358.5414.02
Längswiderstand, 25 Ω ¹⁾	RAZ	0358.5714.02
VSWR-Messbrücke, 5 ... 3000 MHz	ZRB2	0373.9017.52
VSWR-Messbrücke, 40 kHz ... 4 GHz	ZRC	1039.9492.52
Leistungsdämpfungsglieder, 100 W		
3/6/10/20/30 dB	RBU 100	1073.8820.XX (XX=03/06/10/20/ 30)
Leistungsdämpfungsglieder, 50 W		
3/6/10/20/30 dB	RBU 50	1073.8695.XX (XX=03/06/10/20/ 30)
Für FSP30		
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.

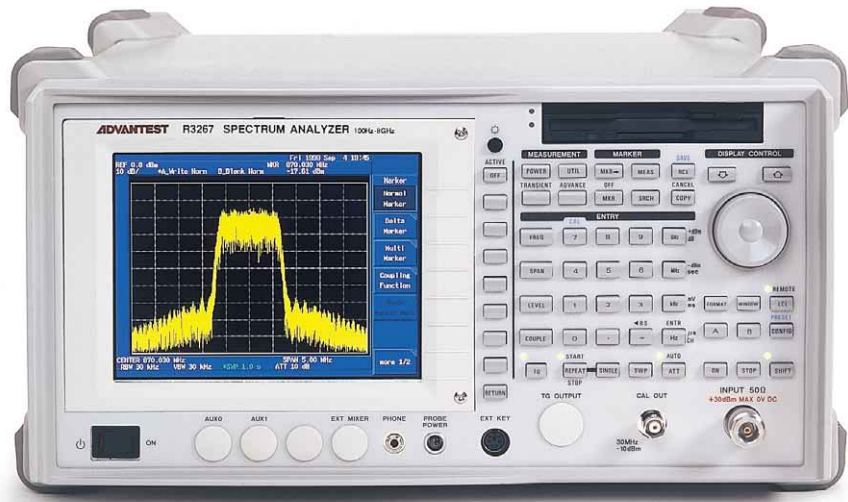
Spektrumanalysatoren R3267/73

20 Hz ... 8 GHz (R3267)

20 Hz ... 26.5 GHz (R3273)

Spektrumanalysatoren für allgemeine Anwendungen mit digitaler Demodulator-Option

R3267 (Foto 43232-1)



Kurzbeschreibung

Die neue Spektrumanalysator-Familie von ADVANTEST ist für allgemeine Anwendungen im Frequenzbereich 20 Hz bis 8 GHz (R3267) und 20 Hz bis 26,5 GHz (R3273) vorgesehen. Die beiden Analysatoren sind vollsynthesizergesteuert (DDS) und zeichnen sich durch eine hohe Frequenzgenauigkeit (typischer Fehler $<\pm 0,2\%$), ein Phasenrauschen von <-145 dBc/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, W-CDMA (NTT, ARIB

und 3GPP) und weitere Systeme lassen sich problemlos als Software-Upgrades über das eingebaute $\frac{3}{2}$ "-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. Darüberhinaus 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 $\frac{3}{2}$ "-Diskettenlaufwerk und einem 6,5"-TFT-Flüssigkristall-Farbdisplay mit einer Bildwiederholrate von 20 Bildern/s ausgestattet. Die Standardausrüstung umfasst eine IEC-Bus- und eine RS232-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 darüberhinaus standardmäßig mit I/Q-Basisbandeingängen (DC bis 2.5 MHz pro Kanal) zur I/Q-Basisbandanalyse ausgestattet.

Digitale Kommunikationsstandards

Das Konzept von R3267 und R3273 beruht auf der Kombination von leistungsstarker Spektrumanalyse und Modulationsanalyse in einem einzigen Gerät. Für die Modulationsanalyse sind die R3267- und R3273-Grundgeräte plus einer Hardware-Plattform für digitale Standards (Option 1) erforderlich.

R3267/73

Folgende Standards können in 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

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)

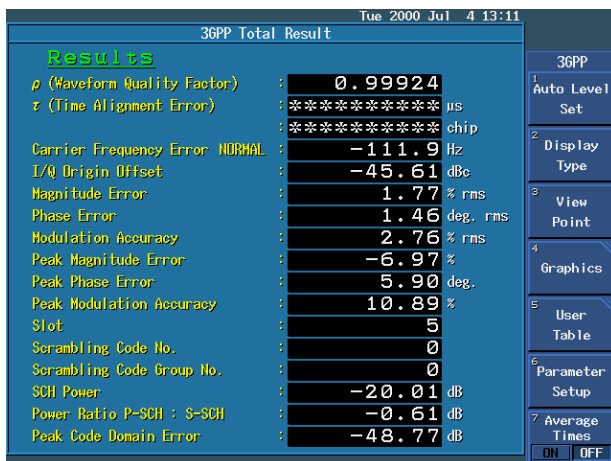
- Kanalleistung (Frequenzbereich)
- Gated Output Power (Zeitbereich)
- Senderleistung
- Ein/Aus-Verhältnis
- Belegte Bandbreite (OBW)
- Nachbarkanalleistung (ACPR)
- Inband-Nebenaussendungen
- Außerband-Nebenaussendungen
- Nebenaussendungen im Zeitbereich
- Peak-/Crest-Faktor, CCDF (Complementary Cumulative Distribution 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 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

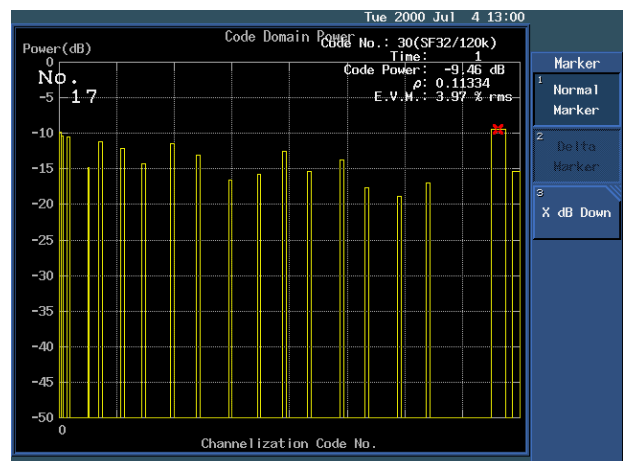
- HF-Messungen und IQ-Messungen im Basisband
- Messung aller belegten Kanäle
- Uplink und Downlink
- Messung im Slot oder Frame
- Automatische Kanal- und Datenrattendektion

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, Frequenzaugen)
 - Demodulierte Daten
- EDGE
 - Pegel- und Phasenfehler (normal und Peak)
 - Vektorfehler EVM (normal und Peak)
 - Burst Amplitude Droop



3GPP-Gesamtergebnis



Code-Domain-Power-Messung für 3GPP

R3267/73

- Trägerfrequenzfehler
- I/Q Origin Offset
- Grafikanalyse (Konstellationsdiagramm, Augendiagramm, Pegel- und Phasenfehler über Symbol, EVM über Symbol)
- Demodulierte Daten
- 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)

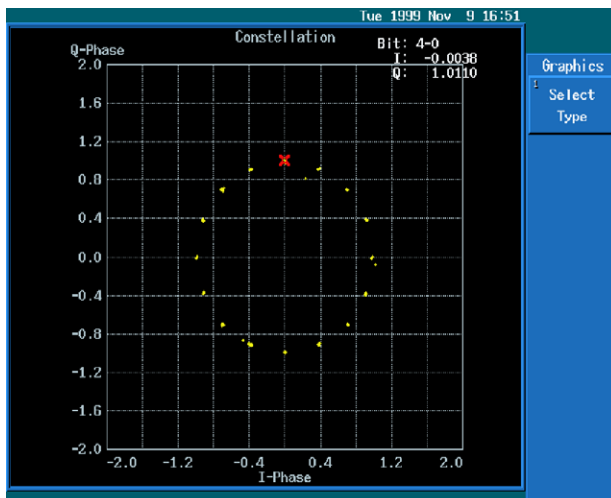
- Kanalleistung (Frequenzbereich)
- Gated Output Power (Zeitbereich)
- Senderleistung
- Ein/Aus-Verhältnis
- Belegte Bandbreite (OBW)
- Nachbarkanalleistung (ACPR)
- Inband-Nebenaussendungen
- Außerband-Nebenaussendungen
- Nebenaussendungen im Zeitbereich
- Peak-/Crest-Faktor, CCDF (Complementary Cumulative 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)

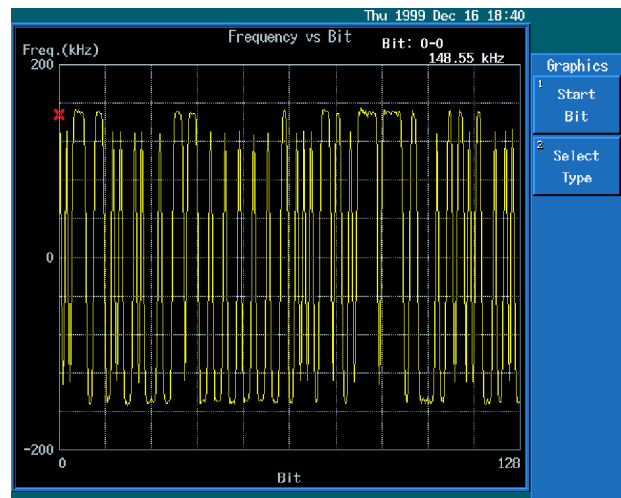
- Kanalleistung (Frequenzbereich)
- Gated Output Power (Zeitbereich)
- Senderleistung
- Ein/Aus-Verhältnis
- Belegte Bandbreite (OBW)
- Nebenaussendungen im Frequenzbereich
- Nebenaussendungen im Zeitbereich
- Schaltspektrum
- Modulationsspektrum
- Lockup-Zeit/Messung der Einschwingzeit
- FM-Hub (Maximum 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

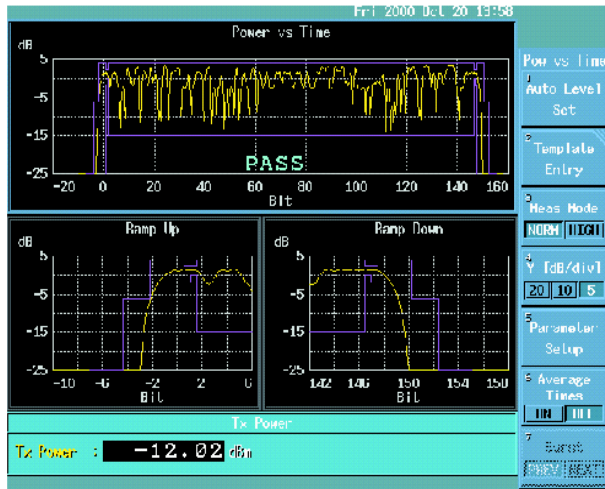


Konstellationsdiagramm für EDGE



Frequenz-Bit-Messung für Bluetooth

Spektrumanalysatoren R3267/73



Leistungs-/Zeit-Messung für EDGE

Technische Kurzdaten

Frequenz			
Frequenzbereich	R3267	20 Hz ... 8 GHz	
	R3273	20 Hz ... 26,5 (31,8) GHz	ab R3273
Frequenzbänder		20 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	
	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 $\geq 25 \text{ dB}$, Hub $\leq 200 \text{ MHz}$)	
Referenzfrequenz mit Option 21 (0°C ... 50°C)		$\pm 1 \times 10^{-7} / \text{Jahr}$	
		$\pm 2 \times 10^{-8} / \text{Jahr}$	
		$\pm 1 \times 10^{-6}$	
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/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, $\pm 0 \text{ V DC}$
Darstellbereich	
Log	10; 5; 2; 1; 0,5 dB/div 10 x 10 Rasterteile 10%/div des Referenzpegels
Linear	
Referenzpegelbereich	
Log	-140 dBm ... +60 dBm, 0,1-dB-Schritte
Linear	+22,4 nV ... 223,6 V
HF Eingangsteiler (Bereich)	0 ... 75 dB, 5-dB-Schritte
R3267	0 ... 70 dB, 10-dB-Schritte
R3273	
Sweep Messdynamik	
Sweepzeit (Ablenzeit)	20 ms ... 1000 s
	Nullhub 1 μs ... 1000 s
Fehler	$\pm 3\%$
Triggerarten	freilaufend, Netzfrequenz, Video, extern, ZF im Nullhub zusätzlich TriggerDelay (Pre-/Post-Trigger)
	repetierend, einmalig, Fenster-Sweep
Sweeiparten	
Gated Sweep	
Position	100 ns ... 1 s, 100 ns Auflösung
Gate Breite	1 μs ... 1 s, 100 ns Auflösung Trigger extern, Gate extern
Delayed Sweep	100 ns ... 1 s, 100 ns Auflösung
Eigenrauschanzeige	$< -90 \text{ dBm}$, 1 ... 10 kHz $< -100 \text{ dBm}$, 10 kHz ... 1 MHz $< -125 \text{ dBm}$, 1 ... 10 MHz $< -130 \text{ dBm} + f [\text{GHz}] \text{ dB}$ 10 MHz ... 3,5 GHz $< -125 \text{ dBm}$, 3,5 ... 8 GHz $< -122 \text{ dBm}$, 7,4 ... 15,4 GHz $< -120 \text{ dBm}$, 15,4 ... 22 GHz $< -117 \text{ dBm}$, 22 ... 26,5 GHz
angezeigter mittlerer Rauschpegel (RBW 100 Hz; VBW 10 Hz; ATT 0 dB)	
1-dB-Kompression des Eingangsmischers	R3267 R3273
	$> 0 \text{ dBm}$, 100 MHz ... 8 GHz $> 0 \text{ dBm}$, 100 MHz ... 3,5 GHz $> -10 \text{ dBm}$, 3,5 ... 7,5 GHz $> -3 \text{ dBm}$, 7,5 ... 26,5 GHz
Störsignale 2. Ordnung	-30 dBm Mischerpegel -10 dBm Mischerpegel (R3267) -10 dBm Mischerpegel (R3273)
Intermodulation 3. Ordnung	100 MHz ... 1 GHz 1 ... 3,5 GHz 1,6 ... 8 GHz 3,5 ... 7,5 GHz
Andere Eingangsstörsignale	$\leq -70 \text{ dBc}$, $f < 18 \text{ GHz}$
Rest-Eigenstörsignale (ATT 0 dB, Eingang abgeschlossen mit 50 Ω)	$\leq -100 \text{ dBm}$, 1 MHz $< f < 3,5 \text{ GHz}$, $\leq -90 \text{ dBm}$, $f > 3,5 \text{ GHz}$
Amplitudenfehler	
Kalibriersignal	30 MHz
Fehler	$-10 \text{ dBm} \pm 0,3 \text{ dB}$
Frequenzgang (ATT = 10 dB)	
50 MHz ... 2,6 GHz	$\leq \pm 1,0 \text{ dB}$
1,5 ... 8 GHz	$\leq \pm 1,5 \text{ dB}$
7,4 ... 15,4 GHz	$\leq \pm 3,5 \text{ dB}$
15,4 ... 26,5 GHz	$\leq \pm 4,0 \text{ dB}$
Skalentreue/Linearität	(nach Eigenkalibrierung)
Log	$\leq \pm 0,85 \text{ dB}/90 \text{ dB}$ $\leq \pm 0,2 \text{ dB}/1 \text{ dB}$
Lin	5% vom Referenzpegel
Eingangsteiler Schaltfehler	$\leq \pm 1,1 \text{ dB}/10 \text{ dB}$ (20 dB ... 70 dB) max. 2,0 dB, $f < 12,4 \text{ GHz}$ max. 3,5 dB, $f > 12,4 \text{ GHz}$

Spektrumanalysatoren R3267/73

Auflösebandbreiten-Schaltfehler (nach Eigenkalibrierung)	$\leq \pm 0,3$ dB, RBW ≥ 100 Hz
ZF-Verstärkungsfehler (nach Eigenkalibrierung)	$< \pm 0,5$ dB, > -50 dBm
Gesamt-Pegelfehler (REF -50 dBm ... 0 dBm, ATT = 10 dB, 2 dB/div, RBW = 300 kHz, $f < 3,5$ GHz)	$\pm 1,5$ dB

Eingänge/Ausgänge

HF-Eingang	N-Buchse, 50Ω (R3273 Wechseladapter $3,5$ mm)
VSWR (ATT ≤ 10 dB)	$\leq 1,5$ (100 kHz ... $3,5$ GHz) $\leq 2,0$ ($> 3,5$ GHz)
Kalibrierungsausgang	30 MHz, -10 dBm
Anschluss	BNC-Buchse, 50Ω
10 MHz Referenz (Ein-/Ausgang)	-5 dBm ... $+5$ dBm
Anschluss	BNC-Buchsen, 50Ω (Geräterückseite)
Externer Trigger- und Gate-Eingang	TTL, 10 k Ω (nominal), DC gekoppelt
Anschluss	BNC-Buchsen (Geräterückseite)
Trigger-Ausgang	TTL-Pegel, BNC-Buchse
ZF-Ausgang (BNC-Buchse)	$21,4$ MHz, Bandbreite wie RBW $421,4$ MHz, BB ca. 20 MHz (3 dB), -5 V ... 5 V Sägezahn f_{START} bis f_{STOP}
X-Ausgang (Sweep)	BNC-Buchse, 1 k Ω
Anschluss	2 V Vollausschlag (100 dB)
Y-Ausgang	BNC-Buchse, 220Ω
NF-Ausgang	Subminiatur Kopfhörerbuchse, Geräterückseite max. $0,2$ W an 32Ω (nominal) Option 05: AM/FM-Demodulation, interner Lautsprecher
Probe Power-Ausgang	$\pm 12,6$ 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
Druckerschnittstelle	D-SUB 25 pin, Geräterückseite ESC/P; PCL-Drucker

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 p	Messgenauigkeit $\leq \pm 0,0015$
Time-Alignment-Fehler τ	Messgenauigkeit $\leq \pm 300$ nsec
Trägerfrequenzfehler	$< \pm$ (Referenzfrequenzfehler x Trägerfrequenz + 10 Hz) (im Expand-Modus innerhalb der Trägerfrequenz ± 4 kHz)
Reverse Link	
Waveform Quality p	Messgenauigkeit $\leq \pm 0,003$
Time-Alignment-Fehler τ	Messgenauigkeit $\leq \pm 300$ nsec.
Trägerfrequenzfehler	$< \pm$ (Referenzfrequenzfehler x Trägerfrequenz + 10 Hz) (innerhalb der Trägerfrequenz ± 4 kHz)

Code-Domain-Power-Messung

Im 15-97 Basisstation-Testmodus	
Frequenzbereich	30 MHz ... $3,0$ GHz
Eingangsspegel	-30 dBm ... $+30$ dBm (Gesamtpegel im Modus ATT AUTO)
Precise-Modus (gemessen mit 64×20 Chips)	
Leistung i	Messgenauigkeit $< \pm 0,1$ dB (jedoch $\tau_i = 0$)
Trägerfrequenzfehler	$< \pm$ (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 10 Hz) (im Expand-Modus innerhalb der Trägerfrequenz ± 4 kHz)
τ_i	Messgenauigkeit $< \pm 10$ nsec.
$\Delta\theta_i$	Messgenauigkeit $< \pm 10$ mrad.
Normal-Modus (gemessen mit 64×20 Chips)	
Leistung i	Messgenauigkeit $< \pm 0,1$ dB (jedoch $\tau_i = 0$)
Trägerfrequenzfehler	$< \pm$ (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 10 Hz) (im Expand-Modus innerhalb der Trägerfrequenz ± 4 kHz)

W-CDMA-Analyse

Option 62

W-CDMA-Messung

Frequenzbereich	30 MHz ... $3,0$ GHz
Eingangsspegel	-30 dBm ... $+30$ dBm (Gesamtpegel im Modus ATT AUTO)
Trägerfrequenzfehler	$< \pm$ (Referenzfrequenz x Trägerfrequenz 30 Hz) (innerhalb der Trägerfrequenz ± 1 kHz)

W-CDMA, BS-Signal

BS 4-Multiplexsignal	(Perch: DTCH = $1:2:2:2$, Pegelverhältnis, für jedes DTCH-Signal von $-5,44$ dBc)
Waveform Quality	Messgenauigkeit $< 0,002$
Modulationsfehler	restlicher Vektorfehler $< 3\%$
Code Domain Power	Messgenauigkeit $< \pm 0,1$ dB

W-CDMA, UE-Signal

Waveform Quality	Messgenauigkeit $< 0,001$
Modulationsfehler	restlicher Vektorfehler $< 3\%$

QPSK-Messung

Frequenzbereich	30 MHz ... $3,0$ GHz
Eingangsspegel	-30 dBm ... $+30$ dBm (Gesamtpegel im Modus ATT AUTO)
Trägerfrequenzfehler	$< \pm$ (Referenzfrequenz x Trägerfrequenz 30 Hz) (innerhalb der Trägerfrequenz ± 1 kHz)
Waveform Quality	Messgenauigkeit $< 0,001$
Modulationsfehler	restlicher Vektorfehler $< 3\%$

I/Q-Eingang

Eingangsspegelbereich	$0,25$ V to $0,9$ V ss (jedoch $\pm 0,47$ V oder niedriger)
Eingangsimpedanz	50Ω (Nennwert), DC-Kopplung, AC-Kopplung
Modulationsfehler	restlicher Vektorfehler $< 3\%$

GSM/DECT-Analyse

Option 63

GSM-Messung

Modulationsarten	GMSK (GSM, DCS1800, PCS1900)
Frequenzbereich	30 MHz ... $3,0$ GHz
Eingangsspegel	-30 dBm ... $+30$ dBm

Spektrumanalysatoren R3267/73

Frequenzfehler	Bereich $\leq \pm 10$ kHz Genauigkeit $\leq \pm$ (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 5 Hz)
Phasenfehler	Bereich $\leq \pm 30^\circ$ (Peak) Genauigkeit $\leq \pm 5^\circ$ (Peak), $\leq \pm 1^\circ$ (rms)

DECT-Messung

Modulationsart	GFSK (DECT)
Frequenzbereich	30 MHz ... 3,0 GHz
Eingangsspegel	-30 dBm ... +30 dBm
Frequenzhub	Genauigkeit $\leq \pm$ (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 10 kHz) für max./min. Hub
Frequenzfehler	Genauigkeit $\leq \pm$ (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 10 kHz)
Jitter-Messung	Genauigkeit $\leq \pm 0,1$ 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
Eingangsspegel	-30 dBm ... +30 dBm
Frequenzfehler	Genauigkeit \pm (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 5 Hz) Bereich $\leq \pm 1,4$ kHz (Normal) $\leq \pm 5$ kHz (Expand)
Modulationsfehler	Messgenauigkeit $\leq \pm$ (1% + Messwert x 2%)
Übertragungsgeschwindigkeit	< 1 ppm

PHS-Messung

Frequenzbereich	30 MHz ... 3,0 GHz
Eingangsspegel	-30 dBm ... +30 dBm
Frequenzfehler	Genauigkeit \pm (Referenzfrequenzgenauigkeit x Trägerfrequenz + 20 Hz) Bereich $\leq \pm 13$ kHz (Normal) $\leq \pm 50$ kHz (Expand)
Modulationsfehler	Messgenauigkeit $\leq \pm$ (1% + Messwert x 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, Kalibrier-routinen, Transducer-Eingabe

Betriebstemperatur	0°C ... 50°C
Lagertemperatur	-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
Stromverbrauch	< 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

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	
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	
61	CDMA (IS-95)-Analyse	
62	W-CDMA-Analyse (3688)	
63	GSM/EDGE/DECT-Analyse	
64	PDC/PHS/IS-136-Analyse	
73	FM-Hubanalyse	
74	Mitlaufgenerator	
	Frequenzbereich	100 kHz ... 3,5 GHz
	Ausgangsleistung	-50 dBm ... 0 dBm, 0,1-dB-Schritte
	Fehler	$\leq \pm 0,5$ dB
	Frequenzgang	$\leq \pm 3,0$ 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	ZRB2 (R&S)	1039.9492.x

Spektrumanalysator R3131A

9 kHz bis 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 synthesizergesteuertem 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 zweiter, optionaler HF-Eingang erlaubt Eingangspegel bis zu +40 dBm.

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	1 kHz...1 MHz/Auto, (6 dB) 9/120 kHz
Formfaktor	<15: 1
Frequenzhub/Teil	5 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
Eigenrauschanzeige	-113 +2f [GHz] dBm (1 kHz Bandbreite, f>1 MHz)
Intermodulation	<-70 dBc bei -30 dBm (>10 MHz)
Interne Störsignale	-100 dBm (>1 MHz)
Phasenrauschen	-100 dBc (1 Hz Messbandbreite) bei 20 kHz Abstand
Frequenzgang	<±0,5 dB (>100 kHz)
Referenzpegel	-64...+40 dBm/0,1-dB-Schritte
Amplitudeneinheiten	dBm, dBmV, dBµV, Watt, Volt
Pegelauflösung	10, 5, 2, 1 dB/Teil, Linear
HF-Teiler	0 dB ... 50 dB in 10-dB-Schritten
Videofilter	10 Hz ... 1 MHz, 1-10-Teilung
Ablenkzeit	50 ms ... 500 s, Zero Span
Frequenzzähler Auflösung	1 Hz ... 1 kHz

Mitlaufgenerator	
Frequenzbereich	100 kHz...3 GHz
Ausgangspegelbereich	-59,9 dBm...0 dBm in 0,1-dB-Schritten

Allgemeine Daten	
Fernsteuerung	IEEE488, RS232
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	
+40-dBm-Eingang 2	40
Mitlaufgenerator	74

Ergänzungen	
EMV-Software (Windows)	EPS9980
IEC-Bus-Kabel 1 m	408JE-101
IEC-Bus-Kabel 2 m	408JE-102
Transportkoffer	R16080M
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 209), 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



Microsoft 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	
Lichtschutztube	R16601	
DC-Anschlusskabel	A01434	
Reflexionsmessbrücke	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



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 232) Anpassmessungen an Antennen
- Mit Hard- und Softwarepaket BasePak (siehe Seite 208) 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 (nur U3641, nicht mit Option 72)
TV-Demodulator inklusive Anzeige auf dem Bildschirm	72
FM-Hubmessungen	73 (nicht mit Option 20)
Mitlaufgenerator 100 kHz...2,2 GHz (typ. 2,7 GHz)	74

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 EN50081-1 und EN50082-1

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 (nur für U3641)
TV-Demodulator inklusive Option 78		72
Breitband-FM-Demodulator		73
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
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
Eigenrauschen (RBW 1 kHz, ATT 0 dB, VBW 10 Hz)	Vorverstärker aus: $\leq -117 \text{ dBm} + 2,7 \text{ f [GHz] dB}$ Vorverstärker ein: $\leq -135 \text{ dBm} + 4,3 \text{ f [GHz] dB}$	-118 dBm + 2f [GHz] dB >1 MHz	-115 dBm	-110 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
Interne Störsignale	Vorverstärker aus: $\leq -100 \text{ dB}$ Vorverstärker ein: $\leq -105 \text{ dB}$	-100 dBm >1 MHz	-90 dBm	-90 dBm
Phasenrauschen	$\leq -100 \text{ dBc (Hz)}$ (10 kHz Trägerabstand)	$\leq -100 \text{ dBc (Hz)}$ + 20 logN	$\leq -100 \text{ dBc (Hz)}$ + 20 logN	$\leq -100 \text{ dBc (Hz)}$ + 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)	$\pm 2 \text{ dB}$	$\pm 1,5 \text{ dB}$	$\pm 3,5 \text{ dB}$

Spektrumanalysatoren R3132/N, R3162, R3172, R3182

R3132: 9 kHz bis 3 GHz

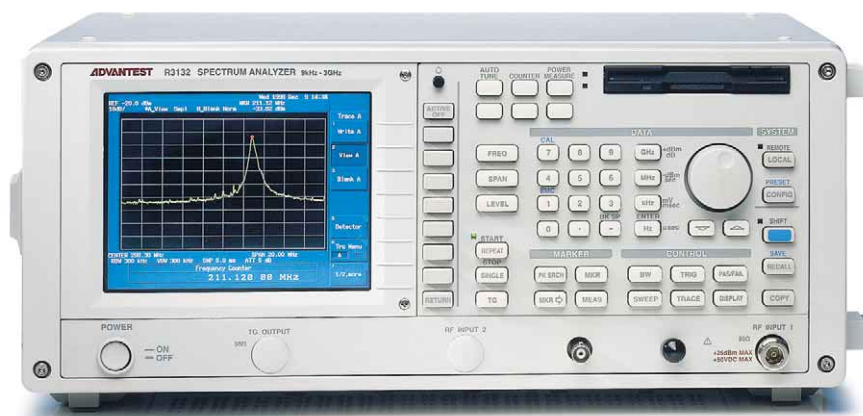
R3132N: 9 kHz bis 3 GHz

R3162: 9 kHz bis 8 GHz

R3172: 9 kHz bis 26,5 GHz

R3182: 9 kHz bis 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 System Einsatz. 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 Signalaufösung, 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 Auflösungsbandbreite 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
- Hoher Aussteuerbereich mit logarithmischem 100 dB Anzeigebereich
- Der HF Eingangsschwächer ist bis 8 GHz in 5-dB-Stufen schaltbar, um das intermodulationsfreie Dynamikverhalten weiter maximieren zu können
- Auflösungsbandbreiten 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 Auflösungsbandbreiten von 200 Hz (optional), 9 kHz, 120 kHz und 1 MHz und QP-Gleichrichtern
- Bei den Modellen R3172 und R3182 ist eine Frequenzbereichserweiterung bis 325 GHz mit externen Mischern möglich
- 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

Spektrumanalysatoren R3132/N, R3162, R3172, R3182

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 System Einsatz ausgelegt.

Optionen

- Schmale Auflösebandbreiten 30 Hz/100 Hz/200 Hz/300 Hz
- 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 μ s für Untersuchungen an gepulsten und Burstsignalen im demodulierten Zeitbereich
- Präzisionsfrequenzreferenz
- Externe Mischer bis zu 325 GHz (nur R3172 und R3182)

Technische Daten

Frequenz

Frequenzbereich	R3132	9 kHz...3 GHz
	R3132N	9 kHz...2,2 GHz, nutzbar bis 3 GHz
	R3162	9 kHz...8 GHz
	R3172	9 kHz...26,5 GHz
	R3182	9 kHz...40 GHz
Frequenzfehler		$\pm (f \times \text{Referenz-Frequenz} + \text{Hub} \times 1\% + 0,15 \times \text{RBW} + 60 \text{ Hz})$
Zähler		
Auflösung		1 Hz...1 kHz
Fehler		$\pm(\text{Marker Frequenz} \times \text{Ref. Frequenzgenauigkeit} + 1 \text{ LSD})$ (S/N ≥ 25 dB, Hub ≤ 200 MHz)
Referenzfrequenz mit Option 20		$\pm 2 \times 10^{-6}/\text{Jahr}$ $\pm 1 \times 10^{-7}/\text{Jahr}$ $\pm 1 \times 10^{-5} (0^\circ\text{C} \dots 50^\circ\text{C})$
Hub Bereich		1 kHz...3 (8; 26,5; 40) GHz, Zero Span (Nullhub)
Fehler		$\leq \pm 1\%$
Frequenz-Stabilität		
Stör-FM mit Option 20		$\leq 60 \text{ Hz p-p}/100 \text{ ms}$ $\leq 20 \text{ Hz p-p}/100 \text{ ms}$
Signalreinheit		
Seitenband-Rauschen (SSB), f>8 GHz		
10 kHz Trägerabstand		$\leq 100 \text{ dBc}/\text{Hz}$
20 kHz		$\leq 105 \text{ dBc}/\text{Hz}$
100 kHz		$\leq 118 \text{ dBc}/\text{Hz}$, typisch
1 MHz		$\leq 135 \text{ dBc}/\text{Hz}$, typisch

Auflösebandbreiten (3 dB) Bereich

	1 kHz...3 MHz; 1-3 Folge, 10 MHz im Nullhub
mit Option 27	30 Hz/100 Hz/ 300 Hz
Selektivität (60:3 dB)	$< 5 : 1$
6dB Bandbreite	9 kHz, 120 kHz, 1 MHz
mit Option 27	200 Hz
Video Bandbreite	10 Hz...3 MHz, 1-3 Folge

Pegel

Anzeigebereich	+30 dBm bis zu mittlerem angezeigten Rauschpegel
Maximaler Eingangspegel	
Vorverstärker AUS	+30 dBm, ± 50 V DC max. (0 V DC R3162/72/82)
R3132N	+134 dB μ V, ± 50 V DC max.
Vorverstärker EIN	+13 dBm, ± 50 V DC max. (0 V DC R3162/72/82)
Darstellungsbereich	
Log	10, 5, 2, 1 dB/div 10 x 10 Rasterteile 10%/div des Referenzpegels
Linear	
Referenzpegelbereich	
Vorverstärker AUS	
Log	-64 dBm...+40 dBm, 0,1-dB-Schritte
Linear	+141,1 μ V bis 22,36 V
Vorverstärker EIN	
Log	-82 dBm...+20 dBm, 0,1-dB-Schritte
Linear	+17,8 μ V...281,5 mV
HF-Eingangsteiler (Bereich)	
R3132/N	0 dB...50 dB, 5-dB-Schritte
R3162	0 dB...75 dB, 5-dB-Schritte
R3172	0 dB...70 dB, 10-dB-Schritte
R3182	0 dB...70 dB, 10-dB-Schritte

Spektrumanalysatoren R3132/N, R3162, R3172, R3182

Sweep

Sweepzeit (Ablenkzeit)	20 ms... 1000 s (10 ms bei Hub ≤ 100 MHz bei R3172/82) Nullhub 50 µs...1 s
Sweepzeitfehler	±1%
Triggerarten	freilaufend, Netzfrequenz, Video, extern, TV-H/V, im Nullhub zusätzlich Trigger Delay (Pre-/Post-Trigger)
Sweeparten	repetierend, einmalig, Fenster-Sweep
Gleichrichter	Normal (Max/Min), Sample, Positive/Negative Peak

Messdynamik

Eigenrauschanzeige	
RBW 1 kHz; VBW 10 Hz; ATT 0 dB	
1 MHz...3,3 GHz	
Vorverstärker AUS	<-118 dBm + 2 f [GHz] dB
Vorverstärker EIN	<-132 dBm + 3 f [GHz] dB
Angezeigter mittlerer Rauschpegel	
R3162	
3,3 GHz...8 GHz	<-115 dBm + 0,5 f [GHz] dB
R3172	
3,2 GHz...7,1 GHz	<-112 dBm
7 GHz...14,7 GHz	<-111 dBm
14,5 GHz...22 GHz	<-107 dBm
22 GHz...26,5 GHz	<-104 dBm
R3182	
3,2 GHz...7,1 GHz	<-115 dBm
8 GHz...14,7 GHz	<-113 dBm
14,5 GHz...27 GHz	<-110 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
Störsignale 2. Ordnung	
100 MHz... 800 MHz	≤ -75 dBc (R3172/82: ≤ -70 dBc), -30 dBm Mischerpegel
0,8 GHz ... 3,3 GHz	≤ -80 dBc, -30 dBm Mischerpegel
> 3,3 GHz	≤ -100 dBc (R3182: ≤ -95 dBc), -10 dBm Mischerpegel
Intermodulation 3. Ordnung	≤ -70 dBc (f > 3,3 GHz)
Interceptpunkt 3. Ordnung, IP3	≤ -80 dBc, -30 dBm Eingang (Frequenz 200 MHz ... 3,3 GHz, Offset beider Signale > 50 kHz)
Interceptpunkt 2. Ordnung, k2	> 10 dBm
Andere Eingangsstörsignale	> 50 dBm
≤ -70 dBc (Frequenz 10 MHz ... 18 GHz)	
≤ -60 dBc (Frequenz > 18 GHz)	
Rest-Eigenstörsignale	
1 MHz...3,3 GHz	≤ -100 dBm (Vorverstärker AUS)
f > 3,3 GHz	≤ -90 dBm, ATT 0 dB, Eingang abgeschlossen mit 50 Ω)
1 MHz...3,3 GHz	≤ -105 dBm (Vorverstärker EIN)

Amplitudenfehler

Kalibriersignal	30 MHz
Fehler	-20 dBm ± 0,3 dB
Frequenzgang (ATT = 10 dB, bezogen auf 30 MHz und nach automatischer Kalibrierung), Vorverstärker AUS	
100 kHz ... 3 GHz	≤ ± 0,5 dB
9 kHz ... 3,3 GHz	≤ ± 1,5 dB
3,3 GHz ... 7,1 GHz	≤ ± 1,6 dB
7,1 GHz ... 14,7 GHz	≤ ± 1,8 dB
14,7 GHz ... 27 GHz	≤ ± 2,5 dB
27 GHz ... 30 GHz	≤ ± 3,0 dB
30 GHz ... 40 GHz	≤ ± 3,5 dB

Skalentreue/Linearität (nach Eigenkalibrierung)	≤ ± 0,5 dB (0 dB...-20 dB)
Log	≤ ± 1,5 dB/90 dB
Lin	≤ ± 1,0 dB/10 dB
Eingangsteiler (Schaltfehler, bezogen auf eine Dämpfung von 10 dB bei 30 MHz)	≤ ± 0,2 dB/1 dB
Auflösebandbreiten-Schaltfehler (nach Eigenkalibrierung)	5% vom Referenzpegel
ZF-Verstärkungsfehler (nach Eigenkalibrierung)	≤ ± 0,3 dB (0...50 dB)
Gesamtpegelfehler (REF = -50...0 dBm, ATT = 10 dB, 2 dB/div, RBW = 300 kHz, f = 100 kHz ... 3 GHz)	≤ ± 0,5 dB
	± 1,5 dB (R3132N bis 2,2 GHz)

Schnittstellen

HF-Eingang	
R3132/N, R3162	N-Buchse
R3172	SMA-Buchse
R3182	K-Buchse
Impedanz	50 Ω, (R3132N: 75 Ω)
VSWR (Vorverstärker AUS)	
100 kHz...3,3 GHz, ATT ≥ 10 dB	≤ 1,5 : 1
3,2 GHz...27 GHz, ATT ≥ 10 dB	≤ 2,0 : 1
26,5 kHz...40 GHz, ATT ≥ 10 dB	≤ 2,2 : 1
9 kHz...3,3 GHz	≤ 2,5 : 1 (Vorverstärker EIN)
Kalibrierungsausgang	BNC-Buchse, 50 Ω (R3132N: 75 Ω)
Frequenz, Pegel	30 MHz, -20 dBm
10 MHz Referenzeingang	BNC-Buchse an der Rückseite, 50 Ω
Pegelbereich	
R3132/62	0 dBm...+16 dBm
R3172/82	-10 dBm...+10 dBm
Externer Trigger- und Gate-Eingang	BNC-Buchse an der Geräterückseite, 10 kΩ (nominal), DC gekoppelt
Y Ausgang	0...2 V (100 dB), BNC-Buchse, Geräte-rückseite
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	± 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	< ± 1,5 dB
Oberwellen	< -20 dBc
HF-Eingangschutz	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysatoren R3132/N, R3162, R3172, R3182

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, Offseteingabe 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, Kalibrierrouninen, Transducer Eingabe
Betriebstemperatur	0°...50°C
Lagertemperatur	-20°C...+ 60°C
Relative Luftfeuchtigkeit	<85%
Stromversorgung	automatische Umschaltung zwischen 100 V AC und 220 V AC
	100 V AC-Betrieb
	220 V AC-Betrieb
Leistungsaufnahme	90 V...132 V, 50 Hz...60 Hz
Abmessungen (B x H x T)	198 V...250 V, 50 Hz...60Hz
	<150 VA...200 VA
	424mm x 177mm x 300 mm, ohne Stellfüße, ohne Anschlussbuchsen
Gewicht	15 kg...18 kg, abhängig von Modell und Optionsaustattung

Bestellangaben

Spektrumanalysator

50 Ω, 9 kHz...3 GHz	R 3132
75 Ω, 9 kHz...2,2 (3) GHz	R 3132N
50 Ω, 9 kHz...8 GHz	R 3162
50 Ω, 9 kHz...26,5 GHz	R 3172
50 Ω, 9 kHz...40 GHz	R 3182

Optionen

Anschluss externer Mischer	3 (nur R3172, bei R3182 standardmäßig enthalten)
Präzisionsfrequenzreferenz	20
Auflösebandbreiten	27
30/100/300 Hz	29
Sweepzeit im Nullhub 50 µs...1 s	74 (nicht für Modell R3182)
Mitlaufgenerator	

Ergänzungen

Transportkoffer	R 16080
19"-Gestelladapter	A 02468
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



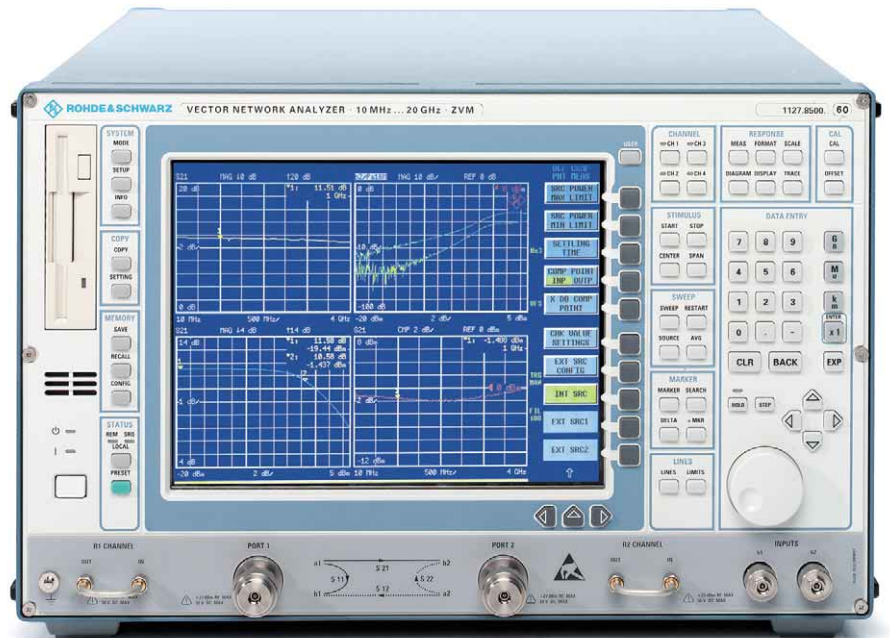
Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVM, ZVK

ZVM: 10 MHz...20 GHz

ZVK: 10 MHz...40 GHz

**Extrem schnelle, hochpräzise
und vielseitige vektorielle Netz-
werkanalysatoren**

Foto 43453-2



Kurzbeschreibung

ZVM und ZVK erschließen für die Modellreihe der Rohde&Schwarz-Netzwerkanalysatoren den Frequenzbereich bis 20 GHz und 40 GHz. Bereits bei Standardanwendungen wie S-Parameter- oder Gruppenlaufzeitmessungen zeigen sie ihr hohes Niveau bezüglich Messgeschwindigkeit, Dynamik und Genauigkeit. Dieses wird durch die vielfältigen Mess-, Anzeige- und Protokollierfunktionen 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 welcher 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 ZVM und 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

ZVM und 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

Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVM, ZVK

	ZVM	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 typ. 10 dB.</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 ZVM und 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 ZVM und 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

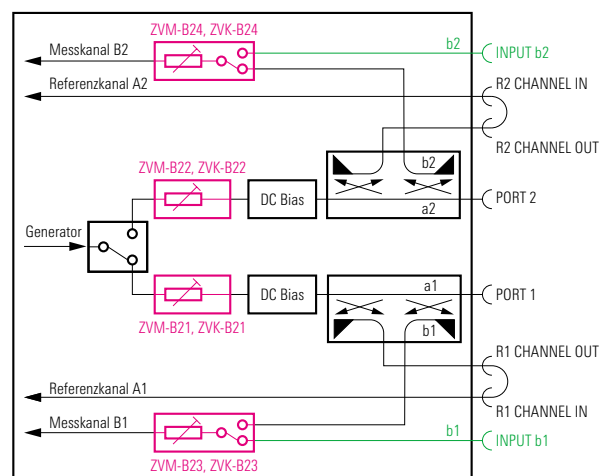
Spezielle für Rohde & Schwarz patentierte Kalibrierverfahren erlauben beim ZVM und ZVK volle Zweitor-

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 ZVM und 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 ZVM bzw. ZVK zur Verarbeitung von Messdaten oder zur Steuerung der Netzwerkanalysatoren per IEC/IEEE- oder internem RSIB-Datenbus. ZVM und 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 ZVM und ZVK



Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVM, 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

ZVM 3,5 mm (Stecker)
ZVK 2,92 mm (Stecker)

Frequenz

Bereich ZVM 10 MHz...20 GHz
Bereich 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	ZVK
mit Systemfehlerkorrektur	<200 ms	<1,1 ms
normalisiert	<100 ms	<0,7 ms

Messdynamik (ohne Systemfehlerkorrektur, ohne optionale Eichleitung)

bei einer Messbandbreite von bis 500 MHz

	ZVM	ZVM	ZVK	ZVK
10 Hz	10 kHz	10 kHz	10 kHz	10 kHz
>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

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°

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°

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°

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



Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVM, ZVK

Effektive Systemdaten

Im Frequenzbereich	50 MHz...20 GHz	ab 20 GHz
	ZVM	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	ZVM	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	ZVM	ZVK
150 MHz...16 GHz im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...26°C	2 dB	1 dB

Linearität (bezogen auf -10 dBm) ab 150 MHz im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...26°C	ZVM	ZVK
	<1 dB	<1 dB
Auflösung	<0,4 dB	<0,4 dB

Spektrale Reinheit

Harmonische bei maximalem Nennausgangspegel	ZVM	ZVK
bis 10 GHz	<-23 dBc	<-20 dBc
10 GHz...20 GHz	<-17 dBc	<-15 dBc
ab 20 GHz	<-25 dBc	<-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	ZVM	ZVK
bis 150 MHz	<-100 dBc	<-90 dBc
150 MHz...1 GHz	<-90 dBc + 20 · log (f/GHz)	<-78 dBc bei 4 GHz
ab 1 GHz	<-72 dBc bei 8 GHz	<-64 dBc bei 20 GHz
	<-58 dBc bei 40 GHz (ZVK)	

Störhub

Effektivbewertung (RMS) von 10 Hz...3 kHz	ZVM	ZVK
bis 150 MHz	<2 Hz	<5 Hz
150 MHz...1 GHz	<10 Hz	<20 Hz
1 GHz...2 GHz	<20 Hz	<40 Hz
2 GHz...4 GHz	<40 Hz	<80 Hz
4 GHz...8 GHz	<80 Hz	<160 Hz
8 GHz...20 GHz	<160 Hz	
20 GHz...40 GHz (ZVK)		

Eingangspegel

Maximaler Nenneingangspegel	ZVM	ZVK
ohne optionale Empfängereichleitung	+5 dBm	+5 dBm
mit Empfängereichleitung in Stellung 0 dB	+5 dBm	+27 dBm
mit Empfängereichleitung in Stellung ≥30 dB	+5 dBm	+27 dBm

Pegelmessunsicherheit (ohne optionale Pegelkalibrierung)

im eingeschränkten Temperaturbereich 20°C...26°C	ZVM	ZVK
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 (ZVK)	3 dB
ab 28 GHz	für +5 dBm...-30 dBm (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 (ZVK)	<-95 dBm
ab 28 GHz (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 (ZVK)	>8 dB

Referenzkanaleingänge

R CHANNEL IN

	ZVM	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
Wobbeltreibarten	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
Skalierung (Beispiele)	0,001 dB/...50 dB/ 1 m°/...200 k°/ 1 pU/...1 GU/ (automatische variable Anzahl der Gitternetzlinien durch MAX-/MIN-Skalierung)
Mehrkanalardarstellung	bis zu vier unabhängige Darstellkanäle (CH1...CH4)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVM, 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 IEEE 488, IEC 625, 24-polig (für allgemeine Anwendungen)
Trace-Mathematik	alle vier Grundrechenarten mit bis zu drei Operanden	IEC SYSTEM BUS	Fernsteueranschluss IEEE 488, IEC 625, 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 funktionsfähig Lagertemperaturbereich	5°C...40°C 0°C...50°C -40°C...+70°C IEC68-2-1, IEC68-2-2
Kalibrierintervall 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 Zertifizierung Abmessungen (B x H x T) Gewicht	Geräteschutzklasse I nach VDE 411 280 W (Standby: 10 W) VDE, GS, CSA, CSA-NRTL/, cE-Zeichen 435 mm x 281 mm x 584 mm 30 kg

Optionsübersicht

Option	Typ	Nutzen
AutoKal	ZVR-B1	Volle Zweitor-Kalibrierung in wenigen Sekunden
Zeitbereichstransformation	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	ZVR-B4	Unkomplizierte Messungen an Mischern Problemlose Messung nahezu beliebiger Mischprodukte (Harmonische beliebigen Grades, Intermodulationsprodukte an Verstärkern und Mischern, Nicht-Harmonische usw.)
Nichtlineare Messungen	ZVR-B5	Kompressionspunkt und SOI/TOI direkt über der Frequenz
Pegelkalibrierung	ZVR-B7	Hohe Pegelgenauigkeit von Generator(en) und Empfängern für Mischer- und Intermodulationsmessungen
Dreitor-Adapter	ZVR-B8	Messungen an Duplexfiltern
Virtuelle Transformationsnetzwerke	ZVR-K9	Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit, z.B. bei SAW-Filtermessungen oder Waferproben
Viertor-Adapter	ZVR-B14	Multiportanwendungen Messungen an Frequenzweichen
Ethernet-Anschluss für internen PC	FSE-B16	Steuerung und Datentransfer per Ethernet
IEC-Bus für internen PC	FSE-B17	Integrierter PC steuert den ZVM bzw. ZVK und Messaufbauten
Generatoreichleitung PORT 1	ZVM-B21, ZVK-B21	Erzeugung kleiner Pegel bis -90 dBm an PORT 1
Generatoreichleitung PORT 2	ZVM-B22, ZVK-B22	Erzeugung kleiner Pegel bis -90 dBm an PORT 2
Empfängereichleitung PORT 1	ZVM-B23, ZVK-B23	Erweiterung des Empfangsbereiches an PORT 1 auf +27 dBm Direkter Zugriff auf Messkanal b1
Empfängereichleitung PORT 2	ZVM-B24, ZVK-B24	Erweiterung des Empfangsbereiches an PORT 2 auf +27 dBm Direkter Zugriff auf Messkanal b2

Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVM, ZVK

Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Frequenzbereich	Bestellnummer
Netzwerkanalysatoren			
Vektorieller Netzwerkanalysator			
4-Kanal, 50 Ω, aktives Testset ZVM		10 MHz...20 GHz	1127.8500.60
Vektorieller Netzwerkanalysator			
4-Kanal, 50 Ω, aktives Testset ZVK		10 MHz...40 GHz	1127.8651.60
Optionen			
Zeitbereichstransformation	ZVR-B2	–	1044.1009.02
Frequenzumsetzende Messungen ¹	ZVR-B4	–	1044.1215.02
Nichtlineare Messungen	ZVR-B5	–	1044.1321.02
Pegelkalibrierung ²	ZVR-B7	–	1044.1544.02
Virtuelle Transformationsnetzwerke ³	ZVR-K9	–	1106.8830.02
Ethernet AUI für internen PC	FSE-B16	–	1073.5973.02
Ethernet BNC für internen PC	FSE-B16	–	1073.5973.03
Ethernet RJ45 für internen PC	FSE-B16	–	1073.5973.04
IEC/IEEE-Bus-Interface für internen PC	FSE-B17	–	1066.4017.02
Generatoreichleitung für ZVM, PORT 1	ZVM-B21	–	1128.1009.11
Generatoreichleitung für ZVM, PORT 2	ZVM-B22	–	1128.1009.21
Empfängereichleitung für ZVM, PORT 1 ⁴	ZVM-B23	–	1128.1009.12
Empfängereichleitung für ZVM, PORT 2 ⁵	ZVM-B24	–	1128.1009.22
Generatoreichleitung für ZVK, PORT 1	ZVK-B21	–	1128.1409.11
Generatoreichleitung für ZVK, PORT 2	ZVK-B22	–	1128.1409.21
Empfängereichleitung für ZVK, PORT 1 ⁴	ZVK-B23	–	1128.1409.12
Empfängereichleitung für ZVK, PORT 2 ⁵	ZVK-B24	–	1128.1409.22
ZVM-, ZVK-Zubehör			
Messkabel (Paare)			
PC 3,5 (f)/PC 3,5 (m), 50 Ω (für ZVM) ⁶	ZV-Z14	0 GHz...26,5 GHz	1134.4093.02
2,92 mm (f)/2,92 mm (m), 50 Ω (für ZVK) ⁶	ZV-Z15	0 GHz...40 GHz	1134.4193.02
Kalibriersätze			
PC 3,5 (für ZVM)	ZV-Z32	0 GHz...26,5 GHz	1128.3501.02
PC 3,5 inkl. Gleitlasten (für ZVM)	ZV-Z33	0 GHz...26,5 GHz	1128.3518.02
2,92 mm (für ZVK)	ZV-Z34	0 GHz...40 GHz	1128.3530.02
2,92 mm inkl. Gleitlasten (für ZVK)	ZV-Z35	0 GHz...40 GHz	1128.3547.02
N, 50 Ω	ZV-Z21	0 GHz...18 GHz	1085.7099.02
TRL-Ergänzungssatz, N, 50 Ω	ZV-Z26	0,4 GHz...18 GHz	1085.7318.02
TRL-Ergänzungssatz, PC 3,5, 50 Ω	ZV-Z27	0,4 GHz...26,5 GHz	1085.7401.02
TOM-X-Ergänzungssatz, N, 50 Ω	ZV-Z28	0 GHz...18 GHz	1085.7499.03

TOM-X-Ergänzungssatz, PC 3,5, 50 Ω	ZV-Z29	4 GHz...26,5 GHz	1085.7647.03
Gleitlasten			
N (m), 50 Ω	ZV-Z41	1,7 GHz...18 GHz	1085.8095.02
N (f), 50 Ω	ZV-Z41	1,7 GHz...18 GHz	1085.8095.03
PC 3,5 Paar m, f (für ZVM)	ZV-Z42	0 GHz...26,5 GHz	1128.3524.02
2,92 mm Paar m, f (für ZVK)	ZV-Z44	0 GHz...40 GHz	1128.3553.02
Allgemeines Zubehör			
Hardware Optionen N, 50 Ω			
AutoKal ⁷	ZVR-B1	0 GHz...8 GHz	1044.0625.02
Dreitor-Adapter ⁷	ZVR-B8	0 GHz...4 GHz	1086.0000.02
Viertor-Adapter (2 x SPDT) ⁷	ZVR-B14	0 GHz...4 GHz	1106.7510.02
Viertor-Adapter (SP3T) ⁷	ZVR-B14	0 GHz...4 GHz	1106.7510.03
Messkabel (Paare)			
N (m)/N (m), 50 Ω	ZV-Z11	0 GHz...18 GHz	1085.6505.03
N (m)/N (m), 75 Ω	ZV-Z12	0 GHz...4 GHz	1085.6570.02
N (m)/PC 3,5 (m), 50 Ω	ZV-Z13	0 GHz...18 GHz	1134.3997.02
Kalibriersätze			
N, 50 Ω	ZCAN	0 GHz...3 GHz	0800.8515.52
N, 75 Ω	ZCAN	0 GHz...3 GHz	0800.8515.72
Dämpfungsglieder			
1 W	DNF	0 GHz...12,4 GHz	0272.4X10.50 ⁸
50 W	RBU 50	0 GHz...2 GHz	1073.8695.XX ⁹
100 W	RBU 100	0 GHz...2 GHz	1073.8495.XX ⁹
Anpassglieder, N, 50 Ω → N, 75 Ω			
Längswiderstand	RAZ	0 GHz...2,7 GHz	0358.5714.02
L-Glied	RAM	0 GHz...2,7 GHz	0358.5414.02
Zubehör divers, N, 50 Ω			
T-Check	ZV-Z60	0 GHz...4 GHz	1108.4990.50
Gleichstromspeisung	ZV-Z61	2 MHz...4 GHz	1106.8130.02
DC-Block	FSE-Z3	5 MHz...7 GHz	4010.3895.00
Leistungsteiler 2 x 50 Ω	RVZ	0 GHz...2,7 GHz	0800.6612.52
Externe VSWR-Messbrücken			
N (f), 50 Ω	ZRA	40 kHz...150 MHz	1052.3607.52
N (f), 50 Ω	ZRB2	5 MHz...3 GHz	0373.9017.52
N (f), 75 Ω	ZRB2	5 MHz...2 GHz	0802.1018.73
N (f), 50 Ω	ZRC	40 kHz...4 GHz	1039.9492.52
N (f), 75 Ω	ZRC	40 kHz...2,5 GHz	1039.9492.72
Sonstiges			
Transportkoffer	ZZK-965	–	1013.9437.00
19"-Gestelladapter mit Frontgriffen	ZZA-96	–	0396.4928.00

1. Beinhaltet Oberwellen- und beliebige frequenzumsetzende Messungen.
2. Benötigt einen Leistungsmesser mit Messkopf.
3. Nur für ZVR, ZVC, ZVM, 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 ZVM/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 ZVC, ZVCE, ZVR, ZVRE, ZVRL

ZVRx: (10 Hz) 9 kHz...4 GHz

ZVCx: 20 kHz...8 GHz

**Extrem schnelle, hochpräzise
und vielseitige vektorielle Netz-
werkanalysatoren**

Kurzbeschreibung

Die Familie besteht aus fünf vektoriellen Netzwerkanalysatoren ZVRL, ZVRE und ZVR bis 4 GHz sowie aus ZVCE und 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.

ZVRL – preisgünstig

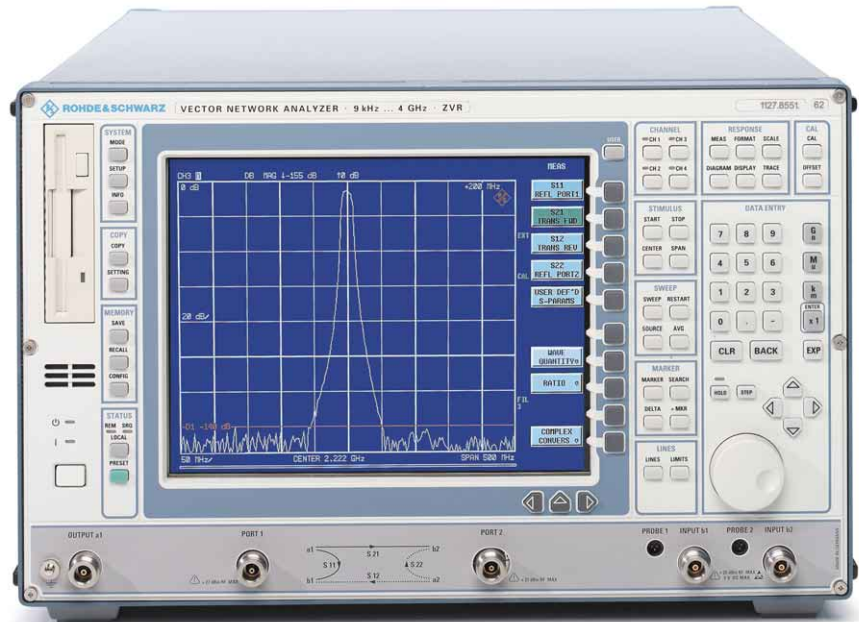
Der ZVRL enthält ein Testset mit einer Reflexionsfaktor-Messbrücke und zwei Messkanälen sowie einem Referenzkanal zur gleichzeitigen Messung der beiden Vorwärts-Streuparameter S_{11} und S_{21} nach Betrag und Phase.

ZVRE und 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 Zweitor-Kalibrierung (TOSM) und bestechen durch hohe Messgenauigkeit und Dynamik.

ZVR und ZVC – universell

ZVR und ZVC enthalten ein Testset mit zwei Messbrücken bzw. Richtkopplern und einem HF-Umschalter sowie zwei Messkanälen und – anders als im ZVRE



und ZVCE – zwei Referenzkanälen. Dieser Aufbau erlaubt eine Vielzahl neuartiger moderner Kalibrierverfahren, z. B. TNA, welche die Genauigkeit speziell bei nicht-koaxialen Anwendungen beträchtlich erhöhen. ZVR und ZVC sind Geräte für alle, auch anspruchsvollste Anwendungen in Forschung, Entwicklung und Fertigung.

ZVC und 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 <math><125 \mu\text{s}/\text{Punkt}</math>)
- Niedriges Eigenrauschen (-130 dBm)
- Großer Dynamikbereich ($>130 \text{ dB}$)
- Schneller IEC-Bus ($<10 \text{ ms}$)
- Feine Frequenzauflösung ($10 \mu\text{Hz}$)
- Kurze Kalibrierzeiten ($<20 \text{ s}$)
- Aktives Farb-LC-Display (26 cm)

Dynamik $>130 \text{ dB}$

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 $>130 \text{ dB}$, so dass selbst bei niedrigen Eingangsepegeln 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 $<125 \mu\text{s}/\text{Punkt}$ steigert den Durchsatz in automatischen Messsystemen erheblich.

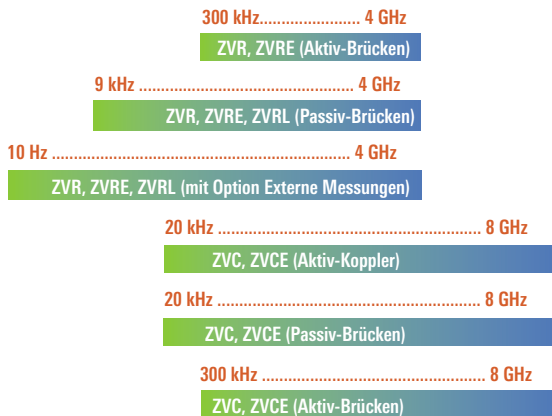
Schneller IEC-Bus

Das Auslesen eines Markers über den IEC-Bus dauert nur 10 ms, das Auslesen einer gesamten Kurve (200 Punkte)

Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVC, ZVCE, ZVR, ZVRE, ZVRL

weniger als 15 ms. Dies ermöglicht eine 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

ZVR und 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.

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 Intermodulationsprodukte von Mischern, bei voller Messdynamik (bis zu 140 dB) und -geschwindigkeit durchgeführt werden. Aufgrund des besonderen Empfangsprinzips der Analysatoren von

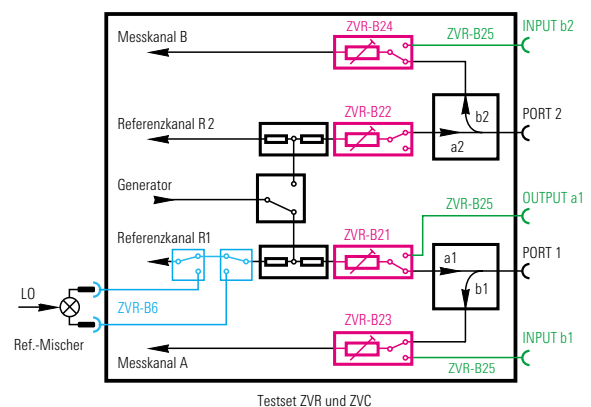
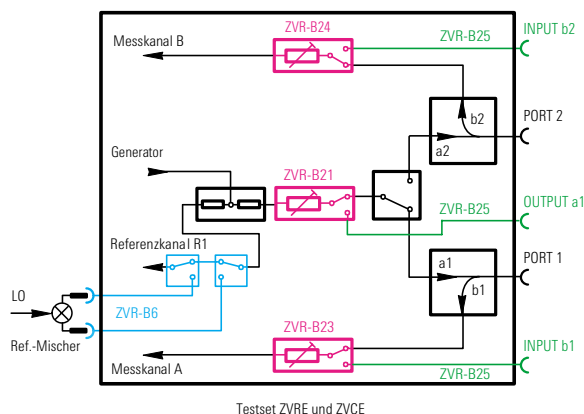
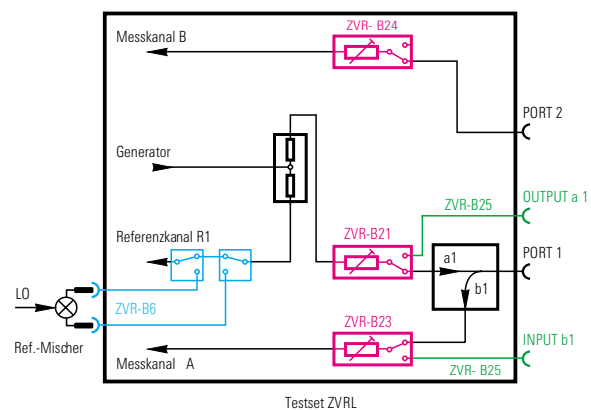
nen vielseitige Messungen an frequenzumsetzenden Messobjekten, z. B. Mischverlust oder Intermodulationsprodukte von Mischern, bei voller Messdynamik (bis zu 140 dB) und -geschwindigkeit durchgeführt werden. Aufgrund des besonderen Empfangsprinzips der Analysatoren von

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 WindowsNT als Betriebssystem ausgestattet. Der PC- Modus erlaubt freien Zugriff auf die Festplatte und die Ausführung von PC- Programmen auf dem ZVR. Diese Funktion erleichtert wesentlich die Handhabung, Weiterverarbeitung und Protokollierung von Messdaten. Der optionale Ethernet-Anschluss, die Integration beliebiger Druckertreiber und die Ausführung von IEC-Bus-Steuerprogrammen direkt auf dem ZVR steigern erheblich die Einsatzmöglichkeiten und Performance.

Die Systemkonfiguration





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVRL, ZVRE, ZVR, ZVCE, 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	
ZVRL, ZVRE, 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
ZVCE, 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	
ZVRL, ZVRE, ZVR	10 Hz...4 GHz
ZVCE, 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)

ZVRL, ZVRE, ZVR
(Für die Modelle 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, typ. >110 dB	–	–
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

ZVCE, ZVC

(Für das Modell ZVCE gelten bei einer Messbandbreite von 10 Hz um 5 dB reduzierte Werte)

Messbandbreite

Mit Aktiv-Brücken 50 Ω

300 kHz...20 MHz	>95 dB	>75 dB	>70 dB
20 MHz...3 GHz	>115 dB	>95 dB	>90 dB
3 GHz...4 GHz	>105 dB	>85 dB	>80 dB
4 GHz...6 GHz	>100 dB	>80 dB	>75 dB
6 GHz...8 GHz	>95 dB	>75 dB	>70 dB

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	
ZVRL, ZVRE, ZVR	<0,05 dB bzw. 0,4 °
ZVCE, 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.

ZVRE und ZVR (Bidirektionale Netzwerkanalysatoren)

Messgenauigkeit bei Transmissionsmessungen nach vollständiger Zweiter-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	typ. <0,025 dB
für –60 dB...–70 dB	<0,2 dB bzw. 1 °
für –70 dB...–80 dB	(ZVRE) <1 dB bzw. 6 °
für –70 dB...–85 dB	(ZVR) <1 dB bzw. 6 °

¹⁾ <1 ° für 300 kHz ... 1 MHz



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVRL, ZVRE, ZVR, ZVCE, ZVC

ZVRE und 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°-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°-f/GHz
für -10 dB...-20 dB	<1 dB bzw. 6°
für -20 dB...-30 dB	<3 dB bzw. 20°

ZVCE und 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	typ. <0,025 dB
für -60 dB ... -70 dB	<0,2 dB bzw. 1°
für -70 dB ... -80 dB (ZVCE)	<1 dB bzw. 6°
für -70 dB ... -85 dB (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	typ. <0,025 dB
für -35 dB ... -45 dB (ZVCE)	<1 dB bzw. 6°
für -35 dB ... -50 dB (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 (typ. -55 dB)	<0,2 dB bzw. 2°
für -20...-30 dB (typ. -65 dB)	<0,5 dB bzw. 4°
für -30...-45 dB (typ. -80 dB)	<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	typ. <0,025 dB
für -50 dB...-60 dB	<0,5 dB bzw. 4°
für -60 dB...-70 dB (ZVCE)	<1 dB bzw. 6°
für -60 dB...-75 dB (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	typ. <0,025 dB
für -45 dB...-55 dB (ZVCE)	<1 dB bzw. 6°
für -45 dB...-60 dB (ZVC)	<1 dB bzw. 6°

ZVCE und 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°-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°-f/GHz
für -10 dB...-20 dB	<1 dB bzw. 6°
für -20 dB...-30 dB	<3 dB bzw. 20°

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 (typ. -80 dB)	<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°

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).

Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVRL, ZVRE, ZVR, ZVCE, 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.

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

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)

▶ ZVRL, ZVRE, ZVR mit Testset 50 Ω	-25 dBm...0 dBm
ZVCE, ZVC mit Brücken	
300 kHz...6 GHz	-25 dBm...-5 dBm
6 GHz...8 GHz	-25 dBm...-8 dBm
ZVCE, ZVC mit Kopplern	
20 kHz...6 GHz	-25 dBm...0 dBm
6 GHz...8 GHz	-25 dBm...-3 dBm

Pegelsicherheit (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

Eingangspegel

Maximaler Nenneingangspegel

Ohne Optionen	0 dBm
Mit Option Empfängereicheitung	0 dBm
Max. zulässiger Eingangspegel	
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°.

Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVRL, ZVRE, ZVR, ZVCE, 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 ZVRE und ZVCE eine vollständige Zweitor-Kalibrierung TOSM (12-Term) zu. Die reichhaltigste Palette an modernen Systemfehlerkorrekturverfahren ermöglichen die Modelle ZVR und 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	ZVRL	ZVRE	ZVR	ZVCE	ZVC
Automatische Kalibrierung AutoKal	ZVR-B1	–	●	●	●	●
Zeitbereichstransformation	ZVR-B2	●	●	●	●	●
Frequenzumsetzende Messungen	ZVR-B4	●	●	●	●	●
Nichtlineare Messungen	ZVR-B5	●	●	●	●	●
Referenzkanaltore	ZVR-B6	●	●	●	●	●
Pegelkalibrierung	ZVR-B7	●	●	●	●	●
Dreitor-Adapter	ZVR-B8	●	●	●	●*	●*
Virtuelle Transformationsnetzwerke	ZVR-K9	–	–	●	–	●
Erhöhte Ausgangsleistung an Port 1	ZVR-B10	●	●	●	●	●
Viertor-Adapter	ZVR-B14	●	●	●	●*	●*
Ethernet für integrierten PC	FSE-B16	●	●	●	●	●
IEC/IEEE-Bus-Interface für integrierten PC	FSE-B17	●	●	●	●	●

Option	Typ	ZVRL	ZVRE	ZVR	ZVCE	ZVC
Generatoreichleitung PORT1	ZVR-B21	●	●	●	●	●
Generatoreichleitung PORT2	ZVR-B22	–	–	●	–	●
Empfängereichleitung PORT1	ZVR-B23	●	●	●	●	●
Empfängereichleitung PORT2	ZVR-B24	●	●	●	●	●
Externe Messungen	ZVR-B25	●	●	●	●	●
Service Kit	ZVR-Z1	●	●	●	●	●

● Verfügbar * bis 4 GHz

Bestellangaben

Bestellbezeichnungen	Typ	Frequenzbereich	Bestell-Nr
Vektorielle Netzwerkanalysatoren (Testsets enthalten) *			
3-Kanal unidirektional 50 Ω, passiv	ZVRL	9 kHz...4 GHz	1127.8551.41
3-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv	ZVRE	9 kHz...4 GHz	1127.8551.51
3-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv	ZVRE	300 kHz...4 GHz	1127.8551.52
4-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv	ZVR	9 kHz...4 GHz	1127.8551.61
4-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv	ZVR	300 kHz...4 GHz	1127.8551.62
3-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv, Koppler	ZVCE	20 kHz...8 GHz	1127.8600.50
3-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv, Brücken	ZVCE	20 kHz...8 GHz	1127.8600.51
3-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv, Brücken	ZVCE	300 kHz...8 GHz	1127.8600.52
4-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv, Koppler	ZVC	20 kHz...8 GHz	1127.8600.60
4-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv, Brücken	ZVC	20 kHz...8 GHz	1127.8600.61
4-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv, Brücken	ZVC	300 kHz...8 GHz	1127.8600.62

Alternative Testsets *

75-Ω-Messbrücke für ZVRL (anstelle Messbrücke 50 Ω passiv) ¹			
75 Ω, passiv	ZVR-A71	9 kHz...4 GHz	1043.7690.18
75-Ω-Messbrückenpaare für ZVRE und ZVR (anstelle Messbrückenpaare 50 Ω <H>1)			
75 Ω, passiv	ZVR-A75	9 kHz...4 GHz	1043.7755.28
75 Ω, aktiv	ZVR-A76	300 kHz...4 GHz	1043.7755.29

Optionen

AutoKal	ZVR-B1	0 GHz...8 GHz	1044.0625.02
Zeitbereichstransformation	ZVR-B2	entspr. Analysator	1044.1009.02
Frequenzumsetzende Messungen ²	ZVR-B4	entspr. Analysator	1044.1215.02
Nichtlineare Messungen	ZVR-B5	entspr. Analysator	1044.1321.02
Referenzkanaltore	ZVR-B6	entspr. Analysator	1044.1415.02
Pegelkalibrierung ³	ZVR-B7	entspr. Analysator	1044.1544.02
Dreitor-Adapter	ZVR-B8	0 GHz...4 GHz	1086.0000.02

Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVRL, ZVRE, ZVR, ZVCE, ZVC

Bestellbezeichnungen	Typ	Frequenzbereich	Bestell-Nr
Virtuelle Transformationsnetzwerke	ZVR-K9	–	1106.8830.02
Erhöhte Ausgangsleistung an Port1 für ZVR und ZVRL ⁴	ZVR-B10	entspr. Analysator	1106.6495.02
Erhöhte Ausgangsleistung an Port1 für ZVRE ⁴	ZVR-B10	entspr. Analysator	1106.6495.03
Erhöhte Ausgangsleistung an Port1 für ZVC ⁴	ZVR-B10	entspr. Analysator	1106.6495.04
Erhöhte Ausgangsleistung an Port1 für ZVCE ⁴	ZVR-B10	entspr. Analysator	1106.6495.05
Viertor-Adapter (2 x SPDT)	ZVR-B14	0 GHz...4 GHz	1106.7510.02
Viertor-Adapter (SP3T)	ZVR-B14	0 GHz...4 GHz	1106.7510.03
Ethernet AUI für integr. PC	FSE-B16	–	1073.5973.02
Ethernet BNC für integr. PC	FSE-B16	–	1073.5973.03
Ethernet RJ 45 für integr. PC	FSE-B16	–	1073.5973.04
IEC/IEEE-Bus-Interface für integrierten PC	FSE-B17	–	1066.4017.02
Generatoreicheitung PORT 1	ZVR-B21	entspr. Analysator	1044.0025.11
Generatoreichl. PORT 2 ⁵	ZVR-B22	entspr. Analysator	1044.0025.21
Empfängereicheitung PORT 1	ZVR-B23	entspr. Analysator	1044.0025.12
Empfängereicheitung PORT 2	ZVR-B24	entspr. Analysator	1044.0025.22
Externe Messungen 50 Ω ⁶	ZVR-B25	10 Hz...4 GHz (ZVR/E/L) 20 kHz...8 GHz (ZVC/E)	1044.0460.02
Service Kit ⁷	ZVR-Z1	–	1044.1650.02
Ergänzungen			
Messkabel (Paare)			
N 50 Ω Stecker	ZV-Z11	0 GHz...18 GHz	1085.6505.03
N 75 Ω Stecker	ZV-Z12	0 GHz...4 GHz	1085.6570.03
3,5 mm Stecker, N Stecker, 50 Ω	ZV-Z13	0 GHz...18 GHz	1134.3997.02
3,5 mm Buchse, 3,5 mm Stecker, 50 Ω	ZV-Z14	0 GHz...26,5 GHz	1134.4093.02
Kalibriersätze			
N 50 Ω	ZV-Z21	0 GHz...18 GHz	1085.7099.02
N 50 Ω	ZCAN	0 GHz...3 GHz	0800.8515.52
N 75 Ω	ZCAN	0 GHz...3 GHz	0800.8515.72
F-Stecker	ZV-Z24	0 GHz...3 GHz	1085.7001.02
PC 3,5	ZV-Z30	0 GHz...26,5 GHz	1134.4293.02
TRL-Ergänzungssatz N 50 Ω	ZV-Z26	0,4 GHz...18 GHz	1085.7318.02
TRL-Ergänzungssatz PC 3,5	ZV-Z27	0,4 GHz...26,5 GHz	1085.7401.02
TOM-X-Ergänzung N 50 Ω	ZV-Z28	0 GHz...18 GHz	1085.7499.03
TOM-X-Ergänzung PC 3,5	ZV-Z29	0 GHz...26,5 GHz	1085.7647.03

Bestellbezeichnungen	Typ	Frequenzbereich	Bestell-Nr
Gleitlasten			
N 50-Ω-Stecker	ZV-Z41	1,7 GHz...18 GHz	1085.8095.02
N 50-Ω-Buchse	ZV-Z41	1,7 GHz...18 GHz	1085.8095.03
PC 3,5-Stecker	ZV-Z43	1,7 GHz...26,5 GHz	1085.8195.02
PC 3,5-Buchse	ZV-Z43	1,7 GHz...26,5 GHz	1085.8195.03
Dämpfungsglieder N 50 Ω			
1 W	DNF	0 GHz...12,4 GHz	0272.4X10.50
50 W ⁷⁾	RBU50	0 GHz...2 GHz	1073.8695.XX
100 W ⁷⁾	RBU100	0 GHz...2 GHz	1073.8495.XX
Anpassglieder 50 Ω → 75 Ω			
Längswiderstand	RAZ	0 GHz...2,7 GHz	0358.5714.02
L-Glied	RAM	0 GHz...2,7 GHz	0358.5414.02

Zubehör

T-Check	ZV-Z60	0 GHz...4 GHz	1108.4990.50
Gleichstromspeisung	ZV-Z61	2 MHz...4 GHz	1106.8130.02
DC-Block	FSE-Z3	5 MHz...7 GHz	4010.3895.00
Signalteiler 2 x 50 Ω	RVZ	0 GHz...2,7 GHz	0800.6612.52
Externe VSWR-Messbrücken ⁸			
50 Ω, N-Buchse	ZRA	40 kHz...150 MHz	1052.3607.52
50 Ω, N-Buchse	ZRB 2	5 MHz...3 GHz	0373.9017.52
75 Ω, N-Buchse	ZRB 2	5 MHz...2 GHz	0802.1018.73
50 Ω, N-Buchse	ZRC	40 kHz...4 GHz	1039.9492.52
75 Ω, N-Buchse	ZRC	40 kHz...2,5 GHz	1039.9492.72

Sonstiges

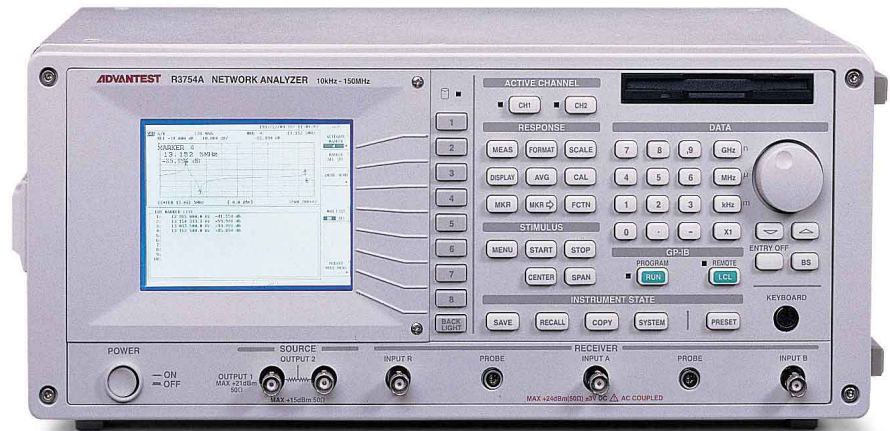
Transportkoffer	ZZK-965	–	1013.9437.00
19"-Gestelladapter mit Frontgriffen	ZZA-96	–	396.4928.00

1. Nur zusammen mit Bestellung von ZVR/E/L.
2. Beinhaltet Oberwellenmessungen.
3. Benötigt einen Leistungsmesser mit Sensor.
4. Nur zusammen mit ZVR-B23 und ZVR-B24.
5. Nur für ZVR oder ZVC.
6. Eichleitungen erforderlich.
7. Auf Anfrage
8. Weitere Varianten erhältlich, z.B. N-Stecker

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 bei diesem Gerät 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-Schwarz-Weiß-Bildschirm ausgestattet, das Modell R3754B verfügt bei sonst gleichen Leistungsmerkmalen über ein TFT-Farbdisplay. Alle Modelle der R3754-Serie sind standardmäßig mit einem internen Basic-Rechner ausgestattet. Auf dem Bildschirm können so z. B. ausführli-

che Bedienungshinweise 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 und eine Frequenzbereichserweiterung bis 200 MHz.

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)

<p>Frequenz</p> <p>Bereich</p> <p>Auflösung</p> <p>Fehler</p> <p>Ausgang</p> <p>Pegelbereich</p> <p>Auflösung</p> <p>Fehler</p> <p>Linearität (50 MHz)</p> <p>+21 dBm...-35 dBm</p> <p>-35 dBm...-43 dBm</p> <p>Frequenzgang (bei 0 dBm)</p> <p>10 kHz...300 kHz</p> <p>300 kHz...150 MHz</p> <p>Impedanz (Ausgang 1)</p> <p>Rückflussdämpfung (bei 0 dBm)</p> <p>Signalreinheit</p> <p>Harmonische Verzerrungen</p> <p>Nichtharmonische Verzerrungen</p> <p>Phasenrauschen</p>	<p>10 kHz...150 MHz (mit Option 200 MHz)</p> <p>0,1 Hz</p> <p>+5 ppm (typ.)</p> <p>+21 dBm...-43 dBm</p> <p>0,1 dB</p> <p>+0,5 dB (0 dBm, 10 MHz)</p> <p>+0,5 dB</p> <p>+1,5 dB</p> <p>+ 2,0 dB</p> <p>+ 1,5 dB</p> <p>50 Ω</p> <p>≥13 dB (typ.)</p> <p><-15 dBc</p> <p><-20 dBc oder -60 dBm (es gilt der höhere Wert)</p> <p><-95 dBc/Hz (10-kHz-Offset)</p>
---	---

Sweep-Eigenschaften

<p>Sweep-Parameter</p> <p>Bereich</p> <p>Bereichseinstellung</p> <p>Sweep</p> <p>Sweepzeit</p> <p>Messpunkte</p> <p>Sweep Trigger</p> <p>Sweep-Betriebsart</p>	<p>Frequenz, Signalpegel wie Frequenzsweep-Bereich</p> <p>Start/Stopp oder Center/Span linearer/log Frequenzsweep, Pegel-sweep, frei wählbarer Sweep</p> <p>max. 0,05 ms/Messpunkt (Auflösebandbreite 15 kHz)</p> <p>3, 6, 11, 21, 51, 101, 201, 301, 401, 501, 601 oder 1201 Punkte</p> <p>kontinuierlich, einzeln extern</p> <p>Dual Sweep (2-Kanal-Sweep im selben Frequenzbereich)</p>
--	--

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 Sweepdurchlauf
- Berechnung der Bandbreite, Mittenfrequenz, Q am X-dB-Punkt. Suche nach Frequenzwert bei 0° Phase und Frequenzbreite bei ±X°.
- Grenzwertlinien, direkte Analyse, Resonatoranalyse, etc.

<p>Speicherregister</p> <p>Datenspeicherung/-zugriff</p> <p>BASIC-Steuerfunktion</p>	<p>Speicherung von Einstellungen und Kalibrierdaten in batteriegepuffertem internen Speicher</p> <p>Speicherung/Laden von FDD-Programmierungsfunktionen</p> <p>standardmäßige Steuerfunktion für die Steuerung des Analysators sowie anderer Messgeräte mit GPIB-Schnittstelle</p>
--	--

Fehlerkorrekturfunktionen

<p>Normalisierung</p>	<p>Korrektur des Frequenzgangs (Amplitude, Phase)</p>
-----------------------	---

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
Operating temperature range
Rel. Luftfeuchte
Ohne FDD
Betriebstemperaturbereich
Lagertemperaturbereich
Rel. Luftfeuchte
Stromversorgung

Leistungsaufnahme
Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

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

15poliger Sub-D-Stecker (VGA)

entspricht IEEE 486
25polig, 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

+5 °C...+ 40 °C
max. 80% (ohne Betauung)

0...+50 °C
-20 °C...+60 °C
max. 80% (ohne Betauung)
100 V...120 V AC, 220 V...240 V,
48 Hz...66 Hz, automatische Bereichswahl
max. 200 VA
424 mm x 177 mm x 300 mm
max. 12 kg

Bestellangaben

Vektor-Netzwerkanalysator R3754

Optionen

Parallele I/O Schnittstelle	01
Zweikanaloption (A, R)	10
Dreikanaloption (A, B, R)	11
Frequenzbereichserweiterung 200 MHz	15
Zeitbereichsmessung	70
DLD-Funktion	71
3-Tor-Resonatormessung	72

Ergänzungen

Transportkoffer	R 16080M
Tragetasche	R 16280M
19"-Gestelladapter	A 02468



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysatoren R3765, R3767G

300 kHz...3,8 (8) GHz

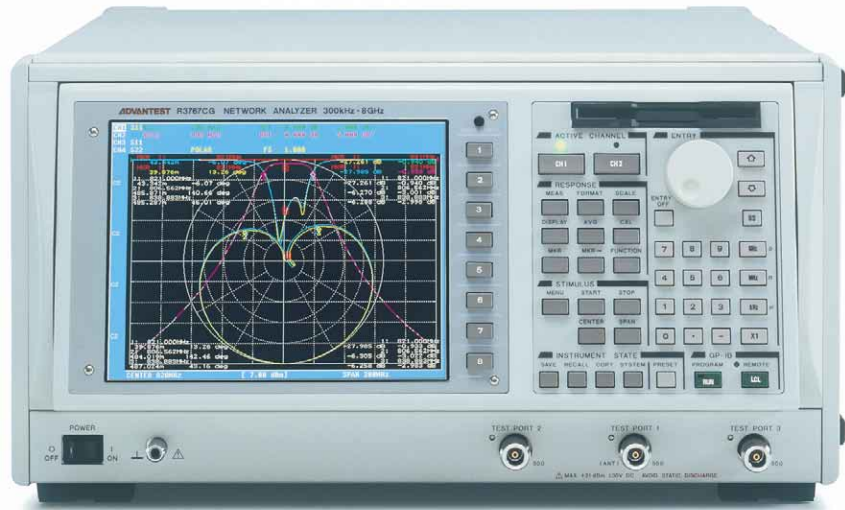
**Schnelle vektorielle
Netzwerkanalysatoren mit
3- und 4-Tor-Test-Set**

Kurzbeschreibung

Die Netzwerkanalysatoren R3765 und R3767 (Advantest) messen Amplitude, Phase und Gruppenlaufzeit. Die schnelle 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 dem Anwender bei beiden Modellen die freie Definition von Auflösungsbandbreite, Leistung und Messzeit für jeden einzelnen Messpunkt. Eine elektronische Eichleitung 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"		
Ausgänge	direkt	direkt	Port 1
Eingänge	A, B	Transmission, Reflexion	Port 2
Ausgangspegel (dBm)	+17...+3	+7...-13	+10...-10

Vektor-Netzwerkanalysatoren R3765, R3767G

Optionen, Ergänzungen

- **Option 10:** Ausgangsteiler bis 70 dB
- **Option 70:** Zeitbereichsmessung
- **Option 12:** 75-Ω-Version
- **Option 11:** internes 3-Tor-Test-Set

- **Option 14:** internes 4-Tor-Test-Set
- **Option 70/71:** Software Fixtures

Sie erleichtern die Messungen an 3-Tor-Bauteilen wie z. B. Duplexern, ohne die Anschlüsse umstecken zu müssen mit zusätzlicher 3-Tor-Kalibrierung.

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
 Genauigkeit (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 Bereich Frequenz, Pegel
 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

Eingangsniveausprechen
 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



VSWR-Messbrücken ZRA, ZRB2, ZRC, VCA-Z1

Messung des Reflexionsfaktors von Hochfrequenzschaltungen und -komponenten

ZRA: 40 kHz ... 150 MHz

ZRB2: 5 MHz ... 3 GHz

ZRC: 40 kHz ... 4 GHz

VCA-Z1: 5 MHz ... 850 MHz



Messbrücke ZRC mit Kalibrierstandards (Foto 40526)



Kurzbeschreibung

VSWR-Messbrücken dienen zur Messung des Reflexionsfaktors von Hochfrequenzschaltungen und -komponenten. Das vom Messender, z.B. dem Trackinggenerator des Spektrumanalysators FSE oder des

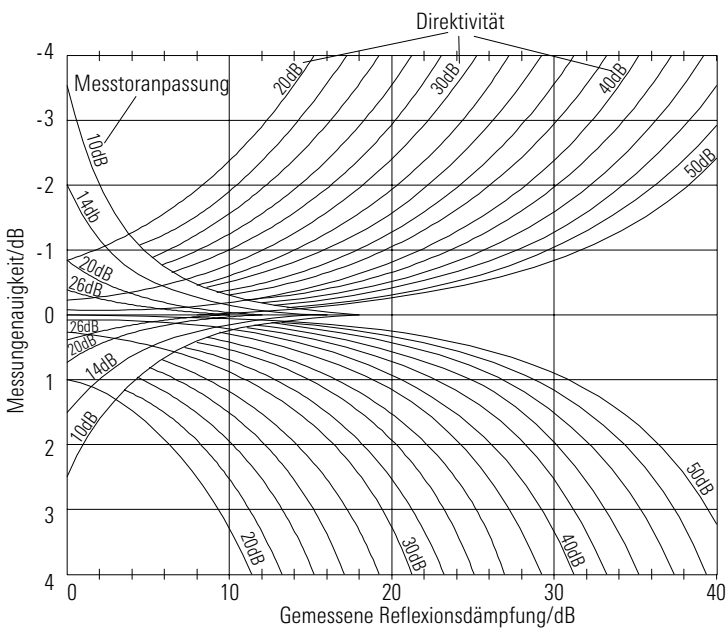
skalaren Netzwerkanalysators ZWOB kommende Signal gelangt über die Messbrücke zum Messobjekt. Abhängig von dessen Reflexionsfaktor r wird ein Teil des Signals zur Messbrücke reflektiert und von ihr zum Empfänger weitergeleitet, z.B. dem Messeingang des FSE oder dem

Messkopf des ZWOB, 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 ZRA, ZRB2, ZRC, VCA-Z1

Technische Kurzdaten, Bestellangaben

Bezeichnung	ZRA	ZRB2	ZRB2 (Präzision)	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)	≥40 dB
Messtoranpassung	≥20 dB (... 200 kHz) ≥30 dB (0,2 ... 50 MHz) ≥20 dB (... 150 MHz)	≥23 dB	≥26 dB (... 2,5 GHz) ≥22dB (...3 GHz)	≥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 N-Stecker
Mitgeliefertes Zubehör	----	----	----	----
Nenntemperatur	0°C ... +50°C	0°C ... +50°C	0°C ... +50°C	0°C ... +50°C
Lagertemperatur	-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	802.1018.73 802.1018.76
Bezeichnung	ZRC	ZRC	VCA-Z1	
Impedanz	50 Ω	75 Ω	75 Ω	
Frequenzbereich	40 kHz ... 4 GHz	40 kHz ... 2,5 GHz	5 MHz ... 2,5 GHz	
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	–	
Nenntemperatur	0°C ... +50°C	0°C ... +50°C	0°C ... +50°C	
Lagertemperatur	-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 AMIQ und Signalgenerator SMIQ (Foto 43304-5)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 5

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
HF-Signalgeneratoren			
5 kHz... 1,5 GHz	SMT02	Für alle Bereiche analoger Empfängermesstechnik sowie EMS-Anlagen	236
5 kHz... 3 GHz	SMT03	Wie SMT02, jedoch erweiterter Frequenzbereich	
5 kHz... 6 GHz	SMT06	Wie SMT02, jedoch erweiterter Frequenzbereich	
5 kHz... 1,5 GHz	SME02	Für alle Bereiche des analogen und digitalen Mobilfunks, Erzeugung von Modulation und TDMA-Strukturen aller bedeutenden digitalen Mobilfunknetze	238
5 kHz... 3 GHz	SME03	Wie SME02, jedoch erweiterter Frequenzbereich	
5 kHz... 2,2 GHz	SME03E	Wie SME03, jedoch Economy-Class	
5 kHz... 6 GHz	SME06	Wie SME02, jedoch erweiterter Frequenzbereich	
9 kHz ... 1,1 GHz	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.	242
9 kHz ... 2,2 GHz	SML02		
9 kHz ... 3,3 GHz	SML03		
9 kHz... 1040 MHz	SMY01	Economy-Class-Gerät für analoge Empfänger- und Bauelementemessung	245
9 kHz... 2080 MHz	SMY02		
Mikrowellen-Signalgeneratoren			
0,01/2 GHz... 20 GHz	SMP02	Zuverlässige und präzise Mikrowellensignalquelle mit hoher Ausgangsleistung, großer spektraler Reinheit sowie exzellenter Pulsmodulation. Liefert Signale für alle erdenklichen Messungen an Radar- und Kommunikationsempfängern.	247
0,01/2 GHz... 20 GHz	SMP22		
0,01/2 GHz... 27 GHz	SMP03		
0,01/2 GHz... 40 GHz	SMP04		
1 GHz ... 20 GHz	SMR20	Die 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.	250
1 GHz ... 27 GHz	SMR27		
1 GHz ... 30 GHz	SMR30		
1 GHz ... 40 GHz	SMR40		
Vektorsignalgeneratoren			
300 kHz... 2,2 GHz	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.	254
300 kHz... 3,3 GHz	SMIQ03B		
300 kHz... 4,4 GHz	SMIQ04B		
300 kHz... 6,4 GHz	SMIQ06B		
Funktions- und ARB-Generator			
14 (16) bit, 4 MSamples	AMIQ03	Konsequent auf die Anwendung als I/Q-Quelle ausgelegter zweikanaliger Modulationsgenerator, der mit Hilfe der Software WinIQSIM programmiert und eingestellt wird. Alternativ lässt er sich auch über den Vektorsignalgenerator SMIQ bedienen.	260
14 (16) bit, 16 MSamples	AMIQ04		
Basisband-Fadingsimulator			
	ABFS	Kosten senken durch praxisnahe Fadingtests	263
Receiver Test Source			
	R3562	Test-Signalquelle für W-CDMA/3GPP- und cdma2000-Empfängertests	265

Signalgenerator SMT

SMT02: 5 kHz... 1,5 GHz

SMT03: 5 kHz... 3 GHz

SMT06: 5 kHz... 6 GHz

Für Empfänger- und

EMV-Messtechnik

Foto 42353



Kurzbeschreibung

Der SMT ist ein Signalgenerator für die „klassische“ analoge Empfängermesstechnik. 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 SMT außerdem zur idealen EMV-Signalquelle.

Hauptmerkmale

- Ideale EMV-Signalquelle mit spezifiziertem Frequenzbereich ab 5 kHz
- AM, FM, ϕ M, Pulsmodulation
- FM-DC mit hoher Trägerfrequenzgenauigkeit
- Breitband-FM von DC bis 8 MHz, Breitband- ϕ M von DC bis 2 MHz

- Komfortabler HF/NF/Pegelsweep
- Programmierbare Pegelkorrektur (Ausgleich ext. Frequenzgänge)
- VOR/ILS-Generator (Option SM-B6)
 - Phasenauflösung 0,01°
 - DDM-Auflösung 0,0001
- Stereogenerator (Option 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	SM-B1
LF-Generator: Liefert Sinus, Rauschen 0,1 Hz...500 kHz, Dreieck, Rechteck 0,1 Hz...50 kHz	SM-B2
Pulsmodulator: Ein/Aus-Verhältnis >80 dB, Anstiegs-/Abfallzeit <10 ns	SMT02: SM-B3 SMT03: SM-B8 SMT06: SM-B9
Pulsgenerator: Nur in Kombination mit SM-B3/SM-B8/SM-B9; erzeugt Einzelpuls, verzögerten Puls, Doppelpuls	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	SM-B6
Rückseitenanschlüsse für HF und NF: Ersetzt die Frontanschlüsse	SMT-B19

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich SMT02	5 kHz...1,5 GHz
SMT03	5 kHz...3 GHz
SMT06	5 kHz...6 GHz

Auflösung

Phasenoffset einstellbar in 1°-Schritten

Referenzfrequenz Standard Option SM-B1

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb) $1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr $<1 \cdot 10^{-9}$ /Tag

Temperatureinfluss (0...55°C) $2 \cdot 10^{-6}$ $<5 \cdot 10^{-8}$

Spektrale Reinheit

Störsignale

Harmonische <-30 dBc, mit SM-B8/-B9: <-26 dBc

Nichtharmonische

$f < 1,5$ GHz <-80 dBc

$f > 1,5$ GHz <-74 dBc

$f > 3$ GHz <-68 dBc

Einseitenband-Phasenrauschen im

Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite

$<67,5$ MHz/125 MHz <-120 dBc/ <-134 dBc

250 MHz/500 MHz <-128 dBc/ <-122 dBc

1000 MHz/2000 MHz <-116 dBc/ <-110 dBc

3000 MHz/6000 MHz <-109 dBc/ <-103 dBc



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator 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 >-127dBm f <1,5 GHz f >1,5 GHz f >3 GHz Frequenzgang bei 0 dBm	-144...+13 dBm 0,1 dB ±1 dB ±1,5 dB ±2 dB 1 dB, typ. 0,3 dB
Überspannungsschutz	schützt vor extern (50-Ω-Quelle) eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung, SMT02 und 03: ≤50 W/35 V, SMT06: ≤1 W/0 V
Simultane Modulation	jede Kombination von AM, FM (φM) 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 ±1% <1% <2% DC...100 kHz
Frequenzmodulation Maximalhub 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)	intern, extern AC/DC, Zweitton mit unabhängigen Kanälen FM1 und FM2 abhängig von der Trägerfrequenz: 5 MHz (bei f _T <130 MHz)...40 MHz (bei f _T 6 GHz) <(3% der Anzeige + 20 Hz) <0,2%, typ. 0,1% 0,5 dB 3 dB >50 dB >76 dB <0,1% des Hubes
Phasenmodulation Maximalhub φM-Bereich 1: DC...100 kHz φM-Bereich 2: DC...2 MHz	intern, extern AC/DC, Zweitton mit zwei unabhängigen Kanälen Breitband-φM oder Schmalband-φM (Breitband-φM nur mit φM2 möglich) abhängig von der Trägerfrequenz 12,5...400 rad 0,625...20 rad
Pulsmodulation Betriebsarten Ein/Aus-Verhältnis Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)	mit Option SM-B3, SM-B8, SM-B9 extern, mit Option Pulsgenerator SM-B4 auch intern >80 dB <10 ns
Interner Modulationsgenerator Leerlaufspannung U _S (Buchse NF)	0,4/1/3/15 kHz ±3% 1 V ±1% (R _i =10 Ω, R _L >200 Ω)
NF-Generator Sinus, Rauschen Dreieck, Rechteck Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz) Leerlaufspannung U _S (Buchse NF)	Option 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 Ω, R _L >200 Ω)

Multifunktionsgenerator Modulationssignale Sinus, Rauschen Dreieck, Sägezahn, Rechteck Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz) Leerlaufspannung U _S (Buchse NF)	Option 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 Ω, R _L >200 Ω)
Stereo-Multiplexsignal Stereo-Betriebsarten Frequenzbereich L-, R-Signal Preemphasis Pilottonfrequenz Pilotphase/Auflösung	mit Option SM-B6 R, L, R=L, R=-L, ARI (Pilotton oder MPX-Signal auf NF-Buchse schaltbar) 0,1 Hz...15 kHz 50 μs, 75 μs 19 kHz ±1 Hz 0°...360°/0,1°
VOR-Modulationssignal Einstellmöglichkeiten Phase/Phasenauflösung Bearing Error (HF-Ausgang, 108 MHz...118 MHz)	mit Option 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 SM-B6 90-Hz-, 150-Hz-Ton, COM/ID-Ton, Marker Beacon 0...±0,8/0,0001 <0,0004 + 1% der DDM-Anzeige <0,0008 + 1% der DDM-Anzeige
Pulsgenerator Betriebsarten Pulsperiode Pulsbreite Pulsverzögerung Doppelpulsabstand	Option 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	SMT02 1039.2000.02 SMT03 1039.2000.03 SMT06 1039.2000.06
Optionen	
Referenzoszillator OCXO	SM-B1 1036.7599.02
LF-Generator	SM-B2 1036.7947.02
Pulsmodulator zu SMT02	SM-B3 1036.6340.02
zu SMT03	SM-B8 1036.6805.02
zu SMT06	SM-B9 1039.5100.02
Pulsgenerator (nur in Kombination mit SM-B3, SM-B8 oder SM-B9)	SM-B4 1036.9310.02 SM-B6 1036.7760.02
Multifunktionsgenerator Rückseitenanschlüsse für HF und NF	SMT-B19 1039.4003.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SME

SME02: 5 kHz...1,5 GHz

SME03E: 5 kHz...2,2 GHz

SME03 (A): 5 kHz...3 GHz

SME06: 5 kHz...6 GHz

**Für digitale Kommunikation
mit allen Modulationsarten des
Mobilfunks**



Foto 42212

Kurzbeschreibung

Der SME liefert die komplexen Signale, die für die Entwicklung und Prüfung von Empfängern des digitalen Mobilfunks benötigt werden. Er kann sämtliche Signale aller bedeutenden digitalen Mobilfunknetze nach Modulationsart, Datenformat, TDMA-Struktur und Frequenzsprungschema normgerecht erzeugen. Daneben beherrscht der SME auch die analoge Signalwelt herkömmlicher Messsender.

SME02, SME03 und SME06 unterscheiden sich im wesentlichen nur im Frequenzbereich. Als besonders ökonomische Lösung für Anwendungen mit digital modulierten Signalen ist der Economy-Signalgenerator SME03E konzipiert. Der Signalgenerator SME03A enthält bereits die Option Schneller Rechner SM-B50.

Hauptmerkmale

- Alle gebräuchlichen digitalen Modulationsarten gleichzeitig in einem Gerät
- Spielend einfache Bedienung durch ein neuartiges Menükonzept
- Unabhängigkeit von externen Modulations- und Datenquellen
- Datenfolgen und TDMA-Struktur beliebig programmierbar
- HF-, NF- und Pegelsweep

- List Mode: programmierbares Ablaufschema für 4096 Frequenz- und Pegel-einstellungen, Einstellzeit <0,5 ms (nicht SME03E)
- Besonders geringe HF-Störstrahlung, daher auch für die Messung an empfindlichsten Personenrufempfängern geeignet

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
Referenzoszillator OCXO: 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
Pulsmodulator: Ein/Aus-Verhältnis >80 dB, Anstiegs-/Abfallzeit <10 ns	SME02: SM-B3 SME03E, SME03: SM-B8 SME06: SM-B9
Pulsgenerator: Nur in Kombination mit SM-B3/SM-B8/SM-B9; erzeugt Einzelpuls, verzögerten Puls, Doppelpuls	SM-B4
FM/φM-Modulator: FM-DC...2 MHz, φM-DC...100 kHz	SM-B5
Multifunktionsgenerator: Generiert Stereo-Multiplex- und VOR/ILS-Signale sowie Sinus, Rauschen 0,1 Hz...1 MHz, Dreieck, Sägezahn, Rechteck 0,1 Hz...50 kHz	SM-B6
DM-Coder: Generiert FSK, FFSK, 4FSK, GFSK, GMSK, QPSK, π/4-QPSK, π/4-DQPSK, O-QPSK; frei programmierbare Datensequenzen und PRBS	SME-B11 ¹⁾
DM-Speichererweiterung 8 Mbit: Vergrößert den 8-kbit-Speicher des DM-Coders auf 8 Mbit (nur Daten); Voraussetzung für den Einbau von SME-B41 und SME-B42	SME-B12
POCSAG-Protokoll: Erzeugt Rufsignale nach dem entsprechenden Standards zum Test von Pagern (SME-B11 und SME-B12 erforderlich)	SME-B42
Schneller Rechner: Verkürzt Einstellzeiten von Frequenz und Pegel (Frequenz: <3 ms, Pegel: <2 ms)	SM-B50 ²⁾
Rückseitenanschlüsse für HF und NF: Ersetzt die Frontanschlüsse	SMT-B19

1) bereits im SME03E-Grundgerät enthalten.

2) bereits im SME03A-Grundgerät enthalten.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SME

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich	SME02	5 kHz...1,5 GHz
	SME03E	5 kHz...2,2 GHz
	SME03	5 kHz...3 GHz
	SME03A	5 kHz...3 GHz
	SME06	5 kHz...6 GHz

Bereichsunterschreitung ohne Spez. bis 1 kHz

Auflösung 0,1 Hz

Einstellzeit < 10 ms

SME03A, SME mit Option

SM-B50 < 3 ms

nach Triggerimpuls im List Mode < 500 µs

Phasenoffset einstellbar in 1°-Schritten

Referenzfrequenz Standard Option SM-B1

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb) $1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr $< 1 \cdot 10^{-9}$ /Tag

Temperatureinfluss (0 °C...55 °C) $2 \cdot 10^{-6}$ $< 5 \cdot 10^{-8}$

Spektrale Reinheit

Störsignale

Harmonische

Pegel ≤ 10 dBm ¹⁾ < -30 dBc

Peg. ohne Bereichsüberschreitung < -26 dBc

Subharmonische

f < 1,5 GHz keine

f > 1,5 GHz < -40 dBc

f > 3 GHz < -34 dBc

Nichtharmonische im

Abstand > 5 kHz vom Träger

f < 1,5 GHz < -80 dBc, < -66 dBc (digit. Modulation)

f > 1,5 GHz < -74 dBc, < -60 dBc (digit. Modulation)

f > 3 GHz < -68 dBc, < -54 dBc (digit. Modulation)

Breitbandrauschen bei CW ¹⁾

Trägerabstand > 10 MHz,

1 Hz Bandbreite

f ≤ 3 GHz < -140 dBc (typ. < -145 dBc)

f > 3 GHz < -134 dBc (typ. < -139 dBc)

Einseitenband-Phasenrauschen im

Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite,

FM/φM-Hub < 5% des Maximalhubs

f = 6 GHz < -110 dBc

f = 3 GHz < -116 dBc

f = 2 GHz < -120 dBc

f = 1 GHz < -126 dBc

f = 500 MHz < -132 dBc

f = 250 MHz < -137 dBc

f = 125 MHz < -140 dBc

f < 93,75 MHz < -129 dBc

Störhub effektiv (f = 1 GHz)

0,3 kHz...3 kHz (CCITT) < 1 Hz

0,03 kHz...20 kHz < 4 Hz

Stör-AM, effektiv (0,03 kHz...20 kHz) ¹⁾ < 0,02%

Pegel

Bereich -144 dBm...+13 dBm

Bereichsüberschreitung ohne Spez. bis 16 dBm

Auflösung 0,1 dB

Gesamtfehler für Pegel > -127 dBm ¹⁾

f < 2 GHz $< \pm 0,5$ dB

f > 2 GHz... 4 GHz $< \pm 0,9$ dB

f > 4 GHz $< \pm 1,2$ dB

Frequenzgang bei 0 dBm ¹⁾

f ≤ 3 GHz < 1 dB

f > 3 GHz < 1,5 dB

Wellenwiderstand

50 Ω

VSWR ¹⁾	f ≤ 3 GHz	3 GHz < f ≤ 5 GHz	f > 5 GHz
Pegel > 0 dBm	< 2	< 2	< 2
Pegel > 0 dBm mit Option SM-B9 (SME06)	< 2	< 2	< 2,5
Pegel ≤ 0 dBm	< 1,5	< 2	< 2

Einstellzeit (IEC-Bus)	< 25 ms
bei elektronischer Pegeleinstellung	< 10 ms
SME03A, SME mit SM-B50	< 2 ms
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	0 dB...20 dB

Überspannungsschutz

schützt das Gerät vor extern (50-Ω-Quelle) eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung

Max. zulässige HF-Leistung 50 W (SME02, SME03), 1 W (SME06)

Max. zulässige Gleichspannung 35 V (SME02, SME03), 0 V (SME06)

Simultane Modulation

jede Kombination von AM, FM (φM), Pulsmodulation und DM (DM = FSK, 4-FSK, FFSK, GFSK, GMSK oder QPSK)

Amplitudenmodulation

Betriebsarten intern, extern AC/DC

Modulationsgrad 0%...100%

Auflösung 0,1%

Einstellfehler bei 1 kHz (m < 80%) ¹⁾ < 4% der Anzeige $\pm 1\%$

AM-Klirrfaktor bei 1 kHz ¹⁾²⁾

m = 30% < 1%

m = 80% < 2%

Modulationsfrequenzbereich DC...100 kHz

Modulationsfrequenzgang (m = 60%) ¹⁾, 20 Hz (DC)...50 kHz

SME06: < 1 dB, typ. 0,3 dB

20 Hz (DC)...50 kHz < 1 rad (f ≤ 3 GHz)

20 Hz (DC)...10 kHz < 1 rad (f > 3 GHz)

Stör-φM bei AM (30%), NF = 1 kHz < 0,1 rad (f ≤ 3 GHz)

< 1 rad (f > 3 GHz)

Frequenzmodulation

Betriebsarten

mit Option SM-B5 intern, extern AC/DC, Zweiton mit zwei unabhängigen Modulations-Kanälen FM1 und FM2

Maximalhub bei Trägerfrequenz...

< 130 MHz 500 kHz

130 MHz...187,5 MHz 125 kHz

187,5 MHz...375 MHz 250 kHz

375 MHz...750 MHz 500 kHz

75 MHz...1500 MHz 1 MHz

1500 MHz...3000 MHz 2 MHz

3000 MHz...6000 MHz 4 MHz

Auflösung < 1%, minimal 10 Hz

Einstellfehler bei NF = 1 kHz < 3% der Anzeige + 20 Hz

FM-Klirrfaktor bei NF = 1 kHz

und halbem Maximalhub < 0,5%, typ. 0,05%

Modulationsfrequenzbereich

bei Maximalhub DC...500 kHz

bei < 25% des Maximalhubs DC...2 MHz

Modulationsfrequenzgang

10 Hz (DC)...100 kHz < 0,5 dB

10 Hz (DC)...2 MHz < 3 dB

Preemphasis 50 µs, 75 µs (Hub ist begrenzt auf 25% des Maximalhubs)

Stör-AM bei NF = 1 kHz, f > 1 MHz, 40 kHz Hub < 0,1%

Stereo-Modulation bei 40 kHz

Nutzhub, NF = 1 kHz, f < 125 MHz

Übersprechdämpfung > 50 dB

Fremdspannungsabstand (eff.) > 76 dB

Geräuschspannungsabstand (eff.) > 76 dB

Klirrfaktor < 0,1%



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SME

Trägerfrequenz-Abweichung bei FM

<93,75 MHz	<50 Hz + 1% des Hubes
93,75 MHz...187,5 MHz	<12,5 Hz + 1% des Hubes
187,5 MHz...375 MHz	<25 Hz + 1% des Hubes
375 MHz...750 MHz	<50 Hz + 1% des Hubes
750 MHz...1500 MHz	<100 Hz + 1% des Hubes
1500 MHz...3000 MHz	<200 Hz + 1% des Hubes
3000 MHz...6000 MHz	<400 Hz + 1% des Hubes

Phasenmodulation

Betriebsarten mit Option SM-B5
intern, extern AC/DC, Zweiton mit zwei unabhängigen Kanälen $\phi M1$ und $\phi M2$

Maximalhub bei Trägerfrequenz

<130 MHz	5 rad
130 MHz...187,5 MHz	1,25 rad
187,5 MHz...375 MHz	2,5 rad
375 MHz...750 MHz	5 rad
750 MHz...1500 MHz	10 rad
1500 MHz...3000 MHz	20 rad
3000 MHz...6000 MHz	40 rad

Auflösung

Einstellfehler bei NF=1 kHz <3% der Anzeige + 0,01 rad

Klirrfaktor bei NF=1 kHz und halbem Maximalhub <1%

Modulationsfrequenzbereich DC ... 100 kHz

Modulationsfrequenzgang 10 Hz (DC)...100 kHz

10 Hz (DC)...100 kHz <0,5 dB

Digitale Modulation

mit Option SME-B11; Standard bei SME03E

Modulationen

FSK, 4-FSK, FFSK, GFSK, GMSK, QPSK (Übersicht siehe Seite 2)

Betriebsarten

intern, extern

Interner Datengenerator

Programmierung von Daten, Pegelum-schaltung und Burst-Ausgang 8192 bit, erweiterbar auf 8 Mbit mit Option SME-B12

Speicherbereich

wie Referenzfrequenz
Länge 2^9-1 , $2^{15}-1$, $2^{20}-1$, $2^{21}-1$ oder $2^{23}-1$

Frequenzgenauigkeit

PRBS (pseudozufällige Bitfolge)

FSK, FFSK Hubfehler (Spitze) <1%

GFSK Hubfehler (Spitze) <7%

GMSK Modulationsphasenfehler effektiv <1°

Spitze <3°

DQPSK Modulationsvektorfehler effektiv¹⁾²⁾ <2,5% (f ≤3 GHz)

DM-Speichererweiterung

Option SME-B12

Speicherbereich

8M·1-Modus (DATA)	8388480 bit
1M·3-Modus (DATA, LEV ATT, BURST)	3·1048560 bit

FSK-Modulation

Betriebsart ohne Option SME-B11

extern

Maximalhub 20% des FM-Hubes

Auflösung <0,1%, minimal 0,1 Hz

Frequenzfehler <(0,1 Hz + 0,1% des Hubes)

Bitrate 0 kHz...100 kHz

Pulsmodulation

mit Option SM-B3, SM-B8 oder SM-B9

Betriebsarten

extern, mit Option Pulsgenerator SM-B4 auch intern

Frequenzbereich

50 MHz...1,5 GHz (SM-B3)
50 MHz...3,0 GHz (SM-B8)
50 MHz...6,0 GHz (SM-B9)

Max. Ausgangspegel

10 dBm (SM-B3)
9 dBm (SM-B8)
8 dBm (SM-B9)

Harmonische

<-30 dBc für Pegel ≤5 dBm

Ein/Aus-Verhältnis

>80 dB

Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)

<10 ns

Pulswiederholfrequenz

0 MHz...10 MHz

Pulsverzögerung

typ. 50 ns

Videoübersprechen

<-30 dBc

Interner Modulationsgenerator

Frequenz

0,4/1/3/15 kHz ±3%

Leerlaufspannung U_S (Buchse LF)

1 V ± 2% ($R_i = 10 \Omega$, $R_L > 200 \Omega$)

LF-Generator

Kurvenformen

Option SM-B2

Frequenzbereich

Sinus, Dreieck, Rechteck, Rauschen

Sinus, Rauschen

0,1 Hz...500 kHz

Dreieck, Rechteck

0,1 Hz...50 kHz

Auflösung

0,1 Hz

Frequenzfehler

<1·10⁻⁴

Frequenzgang (Sinus)

<0,3 dB

bis 100 kHz

<0,5 dB

bis 500 kHz

<0,1% (Pegel >0,5 V)

Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz)

1 mV...4 V ($R_i = 10 \Omega$, $R_L > 200 \Omega$)

Leerlaufspannung U_S (Buchse LF)

1 mV

Auflösung

1% + 1 mV (Sinus)

Einstellfehler bei 1 kHz

<10 ms (nach Empfang des letzten IEC-Bus-Zeichens)

Frequenzeinstellzeit

Multifunktionsgenerator

Kurvenformen

Option SM-B6

Frequenzbereich

Sinus, Dreieck, Sägezahn, Rechteck, Rauschen, Stereo-MPX-Signale, VOR/ILS-Modulationssignale

Sinus, Rauschen

0,1 Hz...1 MHz

Dreieck, Sägezahn, Rechteck

0,1 Hz...50 kHz

Auflösung

0,1 Hz

Frequenzfehler

wie Referenzfrequenz

Frequenzgang (Sinus)

<0,3 dB

bis 100 kHz

<0,5 dB

bis 1 MHz

<0,1% (Pegel >0,5 V)

Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz)

1 mV...4 V ($R_i = 10 \Omega$, $R_L > 200 \Omega$)

Leerlaufspannung U_S (Buchse LF)

1 mV

Auflösung

1% + 1 mV

Einstellfehler bei 1 kHz

<10 ms

Frequenzeinstellzeit

Stereo-Multiplexsignal

Stereo-Betriebsarten

Option SM-B6

Frequenzbereich L-, R-Signal

R, L, R=L, R=-L, ARI

Preemphasis

0,1 Hz...15 kHz

Pilottonfrequenz

50 μ s, 75 μ s

Pilotphase

19 kHz ±1 Hz

Auflösung

0°...360°

Stereo-Übersprechdämpfung

0,1°

Klirrfaktor

>60 dB

Trägerunterdrückung (38 kHz)

<0,1% (L, R=1 kHz)

Einstellmöglichkeiten ARI³⁾

>65 dB

Bereichskennung (BK)

A, B, C, D, E, F

Durchsagekennung (DK)

ein/aus

Zusatzsignale (RDS, RDS+ARI)

Einspeisung über EXT1-Eingang

VOR-Modulationssignal¹⁾

Einstellmöglichkeiten

Option SM-B6

Phase

30 Hz (VAR, REF)/9,96-kHz-FM-

Phasenauflösung

Träger, FM-Hub, COM/ID-Ton

Bearing Error (RF-Ausgang,

0°...360°

108 MHz...118 MHz)

0,01°

FM-Fehler (Hub 480 Hz)

<0,05°

<1 Hz



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SME

ILS-Modulationssignal¹⁾ Einstellmöglichkeiten

DDM-Einstellbereich
DDM-Auflösung
DDM-Fehler (RF-Ausgang)
Localizer (108 MHz...112 MHz)
Glideslope (329 MHz...335 MHz)

Option SM-B6
90-Hz-Ton, 150-Hz-Ton, COM/ID-Ton,
Marker Beacon
0...±0,8
0,0001
<0,0004 + 2% der DDM-Anzeige
<0,0008 + 2% der DDM-Anzeige

Pulsgenerator

Betriebsarten
Wirksame Triggerflanke
Pulsperiode
Auflösung
Genauigkeit
Pulsbreite
Auflösung
Genauigkeit
Pulsverzögerung
Auflösung
Genauigkeit
Doppelpulsabstand
Auflösung
Genauigkeit
Triggervverzögerung

Option SM-B4
Einzelpuls, verzögerter Puls, Doppelpuls
positiv oder negativ
100 ns ... 85 s
5 digit, min. 20 ns
wie Referenzfrequenz
20 ns...1 s
4 digit, min. 20 ns
5% der Anzeige ±5 ns
40 ns...1 s
4 digit, min. 20 ns
5% der Anzeige -10 ns...+20 ns
60 ns...1 s
4 digit, min. 20 ns
5% der Anzeige -10 ns...+20 ns
typ. 50 ns

Sweep

HF-Sweep, NF-Sweep
Betriebsarten

digitaler Sweep in diskreten Schritten
NF-Sweep mit Option SM-B2 oder -B6
automatisch, Einzelablauf, manuell oder
extern getriggert, linear oder logarith-
misch

Sweep-Bereich und
Schrittweite (lin)
Schrittweite (log)

frei wählbar
0,01% ... 100%

Pegel-Sweep
Betriebsarten

automatisch, Einzelablauf, manuell oder
extern getriggert, logarithmisch

Sweep-Bereich
Schrittweite

0,1 dB...20 dB
0,1 dB...20 dB

Schrittzeit
SME03A, SME mit SM-B50
Auflösung

10 ms...5 s
2 ms...5 s
0,1 ms

Marken
Marker-Ausgangssignal
X-Ausgang
Blank-Ausgangssignal
List Mode

3, frei wählbar
TTL/HC-Logiksignal, Polarität wählbar
0 V...10 V
TTL/HC-Logiksignal, Polarität wählbar
(nicht SME03), Frequenz- und Pegelwer-
te können in einer Liste abgelegt und
sehr schnell eingestellt werden

Pegelvariationsbereich
Betriebsarten

20 dB
automatisch, Einzelablauf, manuell, ex-
tern getriggert

Max. Kanalzahl
SME03A, SME mit SM-B50
Schrittzeit
Auflösung

2000
4000
1 ms...1 s
0,1 ms

Speicher für Geräteeinstellungen

Sequenzbetrieb
Betriebsarten

50
automatisch, Einzelablauf, manuell oder
extern getriggert

Schrittzeit
Auflösung

50 ms...60 s
1 ms

Fernsteuerung

System
Befehlssatz

IEC 625 (IEEE 488)
SCPI 1993.0

Allgemeine Daten

Stromversorgung

Nenntemperaturbereich
Lagertemperaturbereich
Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

90 V...132 V/180 V...265 V (AC), 47
Hz...440 Hz, automatische Be-
reichswahl, max. 300 VA
0 °C...+55 °C⁴⁾
-40 °C...+70 °C
435 mm x 192 mm x 460 mm
25 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Signal Generator

SME02	1038.6002.02
SME03	1038.6002.03
SME03A	1038.6002.53
SME03E	1038.6002.13
SME06	1038.6002.06

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel, Bedienhandbuch

Optionen

Referenzoszillator OCXO	SM-B1	1036.7599.02
LF-Generator	SM-B2	1036.7947.02
Pulsmodulator zu SME02 ⁵⁾	SM-B3	1036.6340.02
SME03/A/E ⁵⁾	SM-B8	1036.6805.02
SME06 ⁵⁾	SM-B9	1039.5100.02
Pulsgenerator (nur in Kombination mit SM-B3, SM-B8 oder SM-B9)	SM-B4	1036.9310.02
FM/φM-Modulator	SM-B5	1036.8489.02
Multifunktionsgenerator	SM-B6	1036.7760.02
DM-Coder	SME-B11	1036.8720.02
DM-Speichererweiterung 8 Mbit	SME-B12	1039.4090.02
POCSAG-Protokoll	SME-B42	1039.5745.02
Schneller Rechner	SM-B50	1104.8410.02
Rückseitenanschlüsse für HF und NF	SME-B19	1039.3907.02

Ergänzungen

19"-Gestelladapter	ZZA-94	0396.4905.00
Service-Kit	SM-Z2	1039.3520.02
Kofferroller	ZZK-1	1014.0510.00
Transportkoffer	ZZK-944	1013.9366.00
Service-Handbuch		1039.1856.24

Kombinationsmöglichkeiten der Optionen

Mit zwei Ausnahmen können alle Optionen miteinander kombiniert werden:

- Die Optionen LF-Generator (SM-B2) und Multifunktionsgenerator (SM-B6) können nicht kombiniert werden, wenn ein Pulsmodulator (SM-B3, SM-B8 oder SM-B9) eingebaut ist.
- Die Option LF-Generator (SM-B2) kann zweimal eingebaut werden, wenn kein Pulsmodulator (SM-B3, SM-B8 oder SM-B9) und kein Multifunktionsgenerator (SM-B6) eingebaut ist.

1) Angabe gilt nicht bei unterbrechungsfreier PegelEinstellung.
(ATTENUATOR MODE FIXED und USER CORR).

2) Angabe gilt für Pegel ≤7 dBm.

3) In der Betriebsart ARI ist L = R = OFF.

4) Der Kontrast der LCD-Anzeige ist bei hohen Temperaturen eingeschränkt.

5) Bei Nachbestellung nur von autorisierten Servicestellen nachrüstbar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SML

SML01: 9 kHz ... 1,1 GHz

SML02: 9 kHz ... 2,2 GHz

SML03: 9 kHz ... 3,3 GHz

Wirtschaftlichkeit auf höchstem Niveau

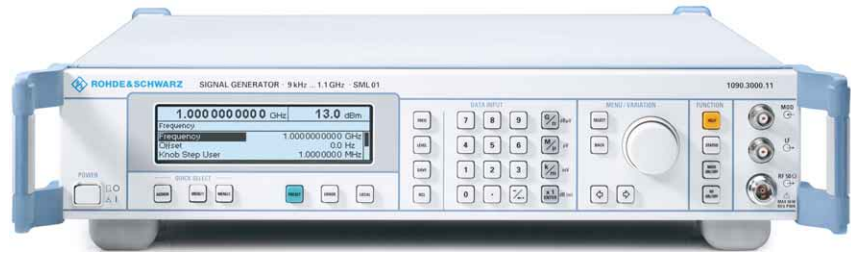


Foto 43412-2

Kurzbeschreibung

Der SML vereint 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 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), typ. <-128 dBc (1 Hz) (f = 1 GHz, Trägerabstand 20 kHz)
- Breitbandrauschen <-140 dBc (1 Hz), typ. <-150 dBc (1 Hz) (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 (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 (SML-B1) und Pulsmodulator (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 selbst-erklärend
- Kontraststarkes LC-Display
- Frei belegbare Menütasten
- On-Line-Hilfe inklusive IEC-Bus-Befehle

Signalgenerator SML

Technische Kurzdaten

Die technischen Daten werden unter folgenden Bedingungen garantiert: 15 Minuten Einlaufzeit, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Daten ohne Toleranz: typische Werte. Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Designparameter und werden nicht kontrolliert. Mit „Overrange“ gekennzeichnete Daten werden nicht garantiert.

Frequenz

Bereich		
SML01	9 kHz ... 1,1 GHz	
SML02	9 kHz ... 2,2 GHz	
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⁾		
SML01		<-30 dBc für Pegel $\leq +10$ dBm
SML02/SML03		
f ≤ 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, typ. -150 dBc
Einseitenband-Phasenrauschen (f = 1 GHz, Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite)		<-122 dBc, typ. -128 dBc
Störhub effektiv (f = 1 GHz)		
0,3 kHz... 3 kHz		<4 Hz, typ. 1 Hz
0,03 kHz... 20 kHz		<10 Hz, typ. 3 Hz
Stör-AM, effektiv (0,03 kHz... 20 kHz)		$<0,02$ %

Pegel

Bereich		-140 dBm ... $+13$ dBm ³⁾ (Overrange +19dBm)
Auflösung		0,1 dB
Pegelabweichung ²⁴⁴⁾ (Pegel >-120 dBm)		$<0,5$ dB
SML01		$<0,5$ dB
SML02/SML03		$<0,5$ dB
100 kHz ... ≤ 2 GHz		$<0,9$ dB
f >2 GHz		
Frequenzgang bei 0 dBm ³⁾		
SML01		$<0,5$ dB, typ. 0,3 dB
SML02/SML03		
100 kHz ... ≤ 2 GHz		$<0,7$ dB
f >2 GHz		$<1,0$ dB

Wellenwiderstand	50 Ω
VSWR SML01	$<1,5$
VSWR SML02/03	
100 kHz ... 1,5 GHz	1,6
f $>1,5$ GHz	2,3
Einstellzeit (IEC-Bus), f >100 kHz	<10 ms, typ. 5 ms
Unterbrechungsfreie Pegelinstellung ⁴⁾	20 dB, Overrange 30 dB

Überspannungsschutz

schützt das Gerät vor extern eingespeiseter HF-Leistung und Gleichspannung	
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 (bis 100 kHz, Pegel 4 V, $R_L = 600 \Omega$)	$<0,1\%$
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)	$<0,2\%$, typ. 0,1%
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	$<0,2\%$, typ. 0,1%
Trägerfrequenzabweichung bei FM-DC	typ. 0,1% des eingestellten Hubes



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SML

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%, typ. 0,1%
Modulationsfrequenzbereich (-3 dB), standard/wide	DC/10 Hz ... 100 kHz/500 kHz

Pulsmodulation (mit Option SML-B3)

Betriebsarten	intern, extern
Ein/Aus-Verhältnis	>80 dB
Anstieg-/Abfallzeit (10%/90%)	<20 ns, typ. 10 ns
Pulswiederholfrequenz	0 MHz... 2,5 MHz
Pulsverzögerung	typ. 50 ns
Videountersprechen (U _v)	<30 mV

Pulsgenerator (mit Option SML-B3)

Betriebsarten	automatisch, extern getriggert, exter- ner Gate-Mode, Einzelpuls, Doppelpuls, verzögerter 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)
Triggerverzögerung	typ. 50 ns
Jitter	<10 ns

Sweep

digitaler Sweep in diskreten Schritten

HF-Sweep, NF-Sweep

Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, linear oder loga- rithmisch
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

Speicher für Geräteeinstellungen

Speicherbare Einstellungen 100

Fernsteuerung

System IEC625 (IEEE 488) und RS-232-C
Befehlssatz SCPI 1995.0

Allgemeine Daten

Temperaturbelastbarkeit
Datenhaltig im Bereich 0°C ... 55°C;
erfüllt IEC68-2-1 und IEC68-2-2
-40°C ... +70°C

Lagertemperaturbereich
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	SML01	1090.3000.11
	SML02	1090.3000.12
	SML03	1090.3000.13

Mitgeliefertes Zubehör Netzkaabel, Benutzerhandbuch

Optionen

Referenzoszillator OCXO	SML-B1	1090.5790.02
Pulsmodulator	SML-B3	1090.5403.02 ⁸⁾
Rückseitenanschlüsse für NF, HF	SML-B19	1090.5303.02 ⁸⁾

Ergänzungen

Service-Kit	SML-Z2	1090.5203.02
19" Rackadapter	ZZA-211	1096.3260.00
Transporttasche	ZZT-214	1109.5119.00
Service-Handbuch Module		1090.3123.24

- 1) Mit Option SML-B3 nur für f > 20 MHz.
- 2) In „Attenuator Mode Auto“.
- 3) SML02, SML03: +11 dBm bei f ≤ 5 MHz, f > 3 GHz.
- 4) In „Attenuator Mode Fixed“.
- 5) In „Attenuator Mode Auto“, f ≥ 100 kHz.
- 6) Mit Option SML-B3 nur für f > 10 MHz.
- 7) Werte in Klammern gültig für Modulationsbandbreite „Wide“.
- 8) Nur werksseitig einbaubar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SMY

SMY01: 9 kHz...1040 MHz

SMY02: 9 kHz...2080 MHz

Preisgünstig, ideal für Empfänger- und Bauteilmessungen

Foto 43026-3



Kurzbeschreibung

Der Signalgenerator SMY ist ein preisgünstiges Gerät für den Test von AM-, FM- und ϕ M-Empfängern sowie für Bauelementemessungen. Zugeschnitten auf die Hauptanwendungen von Signalgeneratoren – mit dem Verzicht auf entbehrliche Details – zeichnet er sich durch ein außergewöhnlich gutes Preis/Leistungsverhältnis aus. Eine komplette Grundausstattung sowie hervorragende Signaleigenschaften prädestinieren den SMY als die wirtschaftliche Lösung für den universellen Einsatz in Labor, Produktion und Service.

Hauptmerkmale

- Pegelbereich -140 dBm bis $+19$ dBm (25 dBm Overage mit Option SMY-B40)
- Hohe Pegelgenauigkeit und HF-Dichtigkeit erlauben exakte und unverfälschte Empfindlichkeitsmessungen
- FM-DC mit hoher Trägerfrequenzgenauigkeit zum Test von Personrufempfängern und Empfängern mit digitalen Rauschsperrern
- Geringes Einseitenbandphasenrauschen und hoher Nebenwellenabstand
- Geringer Störhub für ausreichende Reserven bei Störabstandsmessungen
- Modulationsgenerator 1 Hz bis 500 kHz für Modulations-Frequenzgangmessungen

- Stereo-Kanaltrennung von 50 dB und geringer Klirrfaktor für den Test von FM-Stereo-Empfängern
- Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung über einen Bereich von 20 dB für die reproduzierbare Bestimmung der Hysterese von Rauschsperrern
- Frequenzauflösung 1 Hz, geeignet auch für sehr schmalbandige Messobjekte
- FM-DC, Hub bis 20 MHz zur VCO-Simulation
- FM-Bandbreite 2 MHz für schnelle FSK sowie Telemetryanwendungen
- NF-Synthesizer 1 Hz bis 500 kHz, separat verwendbar als NF-Signalquelle für externe Anwendungen
- Fernsteuerschnittstelle IEC 625 für den Einsatz in automatischen Testsystemen
- RF-Sweep
- Sequenz-Funktion und SEQ-Eingang für halbautomatischen Einsatz

Eigenschaften

Kostensparendes Synthesekonzept

Einschleifensynthese – dieser Begriff steht für ein einfaches und kostengünstiges Schaltungsdesign. Dabei muss nicht auf hohe Frequenzauflösung und kurze Einschwingzeit verzichtet werden. Die Fraktionale-N-Technik verwendet ein gebrochenes Frequenzteilungsverhältnis, d.h. trotz hoher Referenzfrequenz ist eine Frequenzauflösung von 1 Hz gege-

ben. Hohe Zuverlässigkeit und geringes Gewicht durch wenige und hochintegrierte Bauteile sind weitere Vorteile dieser Technik.

Unkomplizierte Bedienung

Die Bedienelemente sind ergonomisch angeordnet. Mit Hilfe des patentierten, magnetisch rastenden Drehknopfs sind einzelne Schritte leichtgängig, aber doch exakt spürbar einzustellen. Auch schnelles Durchstimmen sowie Programmieren der Schrittweite sind möglich. Häufig wiederkehrende Einstellungen lassen sich speichern und jederzeit wieder aufrufen. Der Speicher umfasst bis zu 100 komplette Geräteeinstellungen.

Betriebssicherheit, einfache Wartung

Der eingebaute Selbsttest überwacht permanent den Betriebszustand des Generators. Eventuelle Funktionsstörungen werden sofort erkannt und angezeigt. Dies ist ein wirksamer Schutz vor Falschmessungen im Fehlerfall. Der SMY ist besonders wartungsarm: Alterung oder Drift werden in Regelschleifen ausgeglichen. Aufgrund weniger, auf höchste Konstanz ausgelegte Referenzbauteile beträgt das Kalibrierintervall 3 Jahre.

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich SMY01/SMY02	9 kHz...1,04 GHz/9 kHz...2,08 GHz
Bereichsunterschreitung	bis 5 kHz (ohne Spezifikation)
Auflösung	1 Hz
Einstellzeit (bis auf eine Ablage von $<1 \cdot 10^{-7}$ für $f > 65$ MHz bzw. <70 Hz für $f < 65$ MHz)	<60 ms

Referenzfrequenz

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	Standard	Option SMY-B1
Temperatureinfluss (0...55°C)	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
Aufheizzeit	$2 \cdot 10^{-6}$	$<5 \cdot 10^{-8}$
Ausgang für interne Referenz	–	10 min
Eingang für externe Referenz	10 MHz, 1 V U_{eff} (EMK, Sinus) an 50Ω	
Eingangspiegel (U_{eff})	wahlweise 5 oder 10 MHz $\pm 5 \cdot 10^{-6}$	$0,2 \text{ V} \dots 2 \text{ V}$ an 200Ω

Spektrale Reinheit

Störsignale	
Harmonische	<-30 dBc für Pegel <10 dBm; <-25 dBc für Pegel <16 dBm ¹⁾
Subharmonische	keine ($f > 1,04$ GHz: <-40 dBc)
Nichtharmonische im Abstand >5 kHz vom Träger	<-70 dBc ($f > 1,04$ GHz: <-64 dBc)
Breitbandrauschen bei CW, Trägerabstand >1 MHz, 1 Hz Bandbreite, $f > 65$ MHz	<-140 dBc
Einseitenband-Phasenrauschen im Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite, CW	$f < 65$ MHz <-114 dBc 100 MHz/500 MHz <-132 dBc/ <-120 dBc 1 GHz/2 GHz <-114 dBc/ <-108 dBc
Störhub effektiv, FM-Hub $<1\%$ des Maximalhubs, $f = 1$ GHz, 0,3 kHz...3 kHz (CCITT)	<10 Hz (0,03 kHz...20 kHz: <20 Hz)
Stör-AM, effektiv (0,03 kHz...20 kHz)	$<0,02\%$

Pegel

Bereich	$-140 \dots +13$ dBm; $-134 \dots +19$ dBm ¹⁾
Bereichsüberschreitung (ohne Spez.)	$+19$ dBm; $-140 \dots +25$ dBm ¹⁾
Auflösung	0,1 dB
Fehlergrenze für Pegel >-127 dBm	± 1 dB ($f > 1,04$ GHz: $\pm 1,5$ dB)
Frequenzgang bei 0 dBm	1 dB, typ. 0,3 dB
VSWR/Wellenwiderstand	$<1,5$ ($f > 1,04$ GHz: $<1,8$)/ 50Ω
Einstellzeit (IEC-Bus)	<25 ms (<10 ms bei elektronischer Pegeleinstellung)
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	0 dB... -20 dB

Überspannungsschutz

Max. zulässige HF-Leistung/DC	schützt das Gerät vor extern (50- Ω -Quelle) eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung
Max. Pulsbelastbarkeit ($T < 10 \mu\text{s}$)	30 W (SMY 02: 50 W)/35 V 1 mWs oder 150 V (U_s)

Simultane Modulation

jede Kombination von AM, FM (ϕM) und Pulsmodulation

Amplitudenmodulation

Modulationsgrad/Auflösung	intern, extern AC/DC
Einstellfehler bei 1 kHz ($m < 80\%$)	0%...100%/0,1%
AM-Klirrfaktor bei 1 kHz, $m = 30\%$	$<4\%$ der Anzeige $\pm 1\%$
AM-Klirrfaktor bei 1 kHz, $m = 80\%$	$<1\%$; $<3\%$ ¹⁾
Modulationsfrequenzgang ($m = 60\%$)	$<2\%$; $<5\%$ ¹⁾
Stör- ϕM bei AM (30%), NF=1 kHz	0,4 dB (30 Hz (DC)...10 kHz) 3 dB (10 Hz (DC)...50 kHz)
	$<0,2$ rad $<0,4$ rad bei $f > 1,04$ GHz (SMY 02)

Frequenzmodulation

Maximalhub bei Trägerfrequenz	intern, extern AC/DC
<65 MHz/65 MHz...130 MHz	10 MHz/1,25 MHz
130...260 MHz/260...520 MHz	2,5 MHz/5 MHz
520...1040 MHz/1040...2080 MHz	10 MHz/20 MHz

Auflösung	$<1\%$, minimal 10 Hz
Einstellabweichung bei NF=1 kHz	$<3\%$ der Anzeige + 20 Hz
FM-Klirrfaktor bei NF=1 kHz und 3% Maximalhub	$<0,3\%$, typ. 0,1%
Modulationsfrequenzgang	3 dB, typ. 1 dB (10 Hz (DC)...2 MHz)
Stör-AM bei NF=1 kHz, $f > 1$ MHz, 40 kHz Hub	$<0,1\%$
Stereo-Modulation bei 40 kHz Nutzhub, NF=1 kHz	
Übersprechdämpfung	>50 dB
Störspannungsabstand	>76 dB (unbewertet) >70 dB (bewertet)
Klirrfaktor	typ. 0,1%
Trägerfrequenzabweichung bei FM-DC	<1 Hz + 0,1% des Hubes

Phasenmodulation

Maximalhub bei Trägerfrequenz	intern, extern, AC
<65 MHz/65 MHz...130 MHz	200 rad/25 rad
130...260 MHz/260...520 MHz	50 rad/100 rad
520...1040 MHz/1040...2080 MHz	200 rad/400 rad
Auflösung	$<1\%$, minimal 0,01 rad
Einstellabweichung bei NF=1 kHz	$<5\%$ der Anzeige + 0,02 rad
Klirrfaktor bei NF=1 kHz und halbem Maximalhub	$<0,5\%$ (typ. 0,2%)
Modulationsfrequenzgang	3 dB (typ. 1 dB, 20 Hz...20 kHz)

Pulsmodulation

Ein/Aus-Verhältnis	extern
Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)	>80 dB; >70 dB bei 70 MHz ¹⁾
Pulsverzögerung	typ. 4 μs ; <20 ns ¹⁾
Modulationseingang	typ. 2,5 μs ; <200 ns ¹⁾ TTL/HC-Logiksignal, Polarität wählbar

Interner Modulationsgenerator

Frequenzbereich/Auflösung	1 Hz...500 kHz/0,1 Hz
Anzeige	7stellig, Gleitkomma
Frequenzabweichung	$<5 \cdot 10^{-5}$
Frequenzgang bis 50 kHz	0,2 dB (bis 100 kHz: $<0,3$ dB)
Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz)	$<0,1\%$
Leerlaufspannung U_s	1 V $\pm 1\%$ ($R_i < 10 \Omega$, $R_L > 200 \Omega$)

RF-Sweep

Betriebsart	digitaler Sweep in diskreten Schritten
Sweep-Bereich und Schrittweite	automatisch, linear
Schrittzeit/Auflösung	frei wählbar 10 ms...5 s/1 ms

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	IEC 625 (IEEE 488)
Memory	nichtflüchtiger Speicher für 100 Geräteeinstellungen
Stromversorgung	100 V/230 V $-10/+15\%$, 120 V/220 V $-12,5/+10\%$, 47...440 Hz (max. 120 VA)
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 147 mm x 350 mm
SMY01	435 mm x 147 mm x 460 mm
SMY02	12 kg (SMY01), 13 kg (SMY02)

Bestellangaben

Signalgenerator	SMY01	1062.5502.11
	SMY 02	1062.5502.12

Optionen, Ergänzungen

Option Referenzoszillator OCXO	SMY-B1	1062.7505.02
Rückseitenanschlüsse für HF und NF	SMY-B10	1062.8001.02
High Output power	SMY-B40 ²⁾	1062.9008.02
Service-Kit	SMY-Z2	1062.7805.02
Service-Handbuch		1062.5583.24

1) mit Option SMY-B40.

2) Bei Nachbestellung nur von autorisierten Servicestellen nachrüstbar.

Mikrowellen-Signalgenerator 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

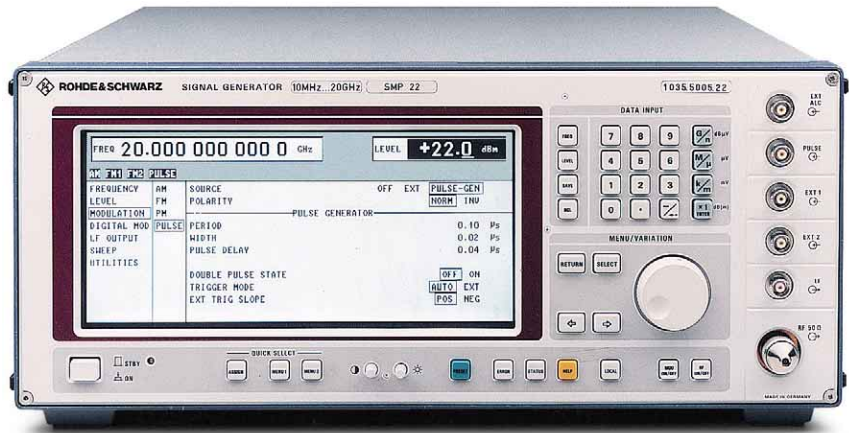


Foto 41 154

Kurzbeschreibung

Der 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 OCXO: Alterung $1 \cdot 10^{-9}$/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 SMP

Technische Kurzdaten

Frequenz

	Standard	mit Option SMP-B11
Bereich		
SMP02, SMP22	2 GHz...20 GHz	10 MHz...20 GHz
SMP03	2 GHz...27 GHz	10 MHz...27 GHz
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

	Standard	Option SM-B 1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
Temperatureinfluss (0°C...55°C)	$2 \cdot 10^{-6}$	$<5 \cdot 10^{-8}$

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 SMP-B12, -B13 (Pulsmodulation ein):	SMP02	SMP22	SMP03	SMP04
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	SMP02	SMP22	SMP03	SMP04
f < 2 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 SMP02, 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 SMP03, 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	$>+10 \text{ dBm}$	$>+8,5 \text{ dBm}$
18 GHz...20 GHz	$>+6 \text{ dBm}$	$>+4,5 \text{ dBm}$
>20 GHz...27/33 GHz	$>+13 \text{ dBm}$	$>+12 \text{ dBm}$
>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%
 $<1\%$, typ. $<0,5\%$
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 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 SM-B5
10 MHz
20 MHz
 $<0,5\%$, typ. 0,05%
10 kHz...5 MHz
DC...5 MHz
Standard-FM weiterhin verfügbar
1 MHz/ $<1\%$, minimal 10 Hz
2 MHz/ $<1\%$, minimal 20 Hz
 $<0,5\%$, typ. 0,05%
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 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 SM-B5

extern
mit Option 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 SMP-B14
ohne Option mit Option
SMP-B12, -B13 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
typ. 100 ns typ. 50 ns
 $<15 \text{ mV}$ (Spitzenwert) $<15 \text{ mV}$ (Spitzenwert)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mikrowellen-Signalgenerator 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 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 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 SMP-B18
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	SMP02	1035.5005.02
	SMP22	1035.5005.22
	SMP03	1035.5005.03
	SMP04	1035.5005.04
Optionen		
Frequenzerweiterung		
0,01 GHz...2 GHz ¹⁾		
Pulsmodulator ¹⁾	SMP-B11	1036.6240.02
2 GHz...20 GHz (SMP02, SMP22)	SMP-B12	1036.5750.02
27 GHz (SMP03)	SMP-B12	1036.5750.03
40 GHz (SMP04)	SMP-B12	1036.5750.04
0,01 GHz...2 GHz ¹⁾	SMP-B13	1036.7147.02
Pulsgenerator	SMP-B14	1036.7347.02
Eichleitung 27 GHz ¹⁾	SMP-B15	1036.5250.02
40 GHz ¹⁾	SMP-B17	1036.5550.02
Auxiliary Interface	SMP-B18	1036.8920.02
Rückseitenanschlüsse für NF, HF ¹⁾		
bis 27 GHz	SMP-B19	1039.4303.02
bis 40 GHz	SMP-B20	1039.4503.02
Referenzoszillator OCXO	SM-B1	1036.7599.02
NF-Generator	SM-B2	1036.7947.02
FM-/φM-Modulator	SM-B5	1036.8489.02

¹⁾ Option nur im Werk einbaubar.

Mikrowellensignalgenerator SMR

**Leistungsstark, wirtschaftlich
und zuverlässig bis 40 GHz**



SMR40 (Foto 43264-5)

Kurzbeschreibung

Die SMR-Familie basiert auf vier Grundmodellen, die als pulsmodulierbare 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

- SMR20: 1 GHz ... 20 GHz
- SMR27: 1 GHz ... 27 GHz
- SMR30: 1 GHz ... 30 GHz
- SMR40: 1 GHz ... 40 GHz
- Untere Frequenzgrenze optional erweiterbar auf 10 MHz (SMR-B11)
- Frequenzauflösung 1 kHz, optional 0,1 Hz (SMR-B3)

Hoher geregelter Ausgangspegel

- SMR20: >+10 dBm (bei 20 GHz)
- SMR27: >+11 dBm (bei 27 GHz)
- SMR30/40: >+9 dBm (bei 40 GHz)

Exakter Ausgangspegel

- Hochgenaue Pegelregelung mit Frequenzkompensation
- Einstellbereich erweiterbar auf -130 dBm mit der Option HF-Eichleitung SMR-B15/B17

Sweep-Eigenschaften

- Digitaler HF- und Pegel-Sweep (Standardausstattung)
- Analoger Rampen-Sweep (HF-Sweep, Option SMR-B4)
- Maximale Sweep-Geschwindigkeit bei Rampen-Sweep 600 MHz/ms
- Digitaler Sweep des LF-Generators (mit Option 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
- Freibelegbare Tasten
- Einhandbedienung mit Drehknopf

Speicher

- 50 Speicherplätze für komplette Geräteeinstellungen
- Komfortabler Speicher-Sequenzbetrieb

Option Pulsgenerator für Radar- und EMV-Anwendungen SMR-B14

- Betriebsarten: Einzel- und Doppelpuls, extern getriggert, Gate-Mode
- Pulsperiodendauer 100 ns...85 s
- Pulsbreite 20 ns...1 s

Option ZF-Eingang

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 (SMR-B25)
- Ideal in Verbindung mit Vektorsignalgenerator 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 SMR

Technische Kurzdaten

Die technischen Daten werden unter folgenden Bedingungen garantiert:
 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 garantiert.

Frequenz

Bereich	ohne Option SMR-B11	mit Option SMR-B11
SMR20	1 GHz...20 GHz	10 MHz...20 GHz
SMR27	1 GHz...27 GHz	10 MHz...27 GHz
SMR30	1 GHz...30 GHz	10 MHz...30 GHz
SMR40	1GHz ...40 GHz	10 MHz...40 GHz
Auflösung	ohne Option SMR-B3 1 kHz	mit Option SMR-B3 0,1 Hz

Einstellzeit (bis auf eine Abblage 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

$f \leq 20 \text{ GHz}$	$<-55 \text{ dBc}$
$f > 20 \text{ GHz}$	$<-40 \text{ dBc}$

Subharmonische

$f \leq 20 \text{ GHz}$	$<-65 \text{ dBc}$
$f > 20 \text{ GHz}$	$<-30 \text{ dBc}$

Nichtharmonische

(Trägerabstand $>50 \text{ kHz}$)

$f < 20 \text{ GHz}$	$<-60 \text{ dBc}$
$f > 20 \text{ GHz}$	$<-54 \text{ dBc}$

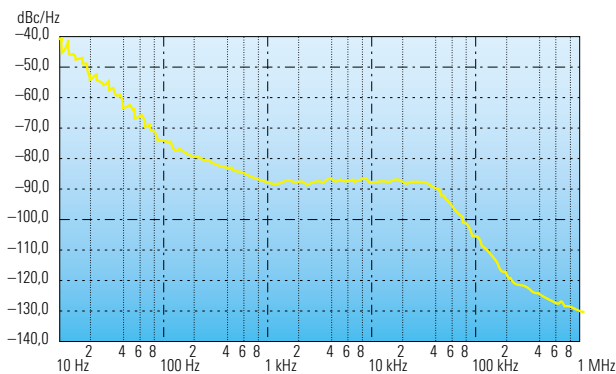
Einseitenbandphasenrauschen

($f = 10 \text{ GHz}$, Trägerabstand 10 kHz , 1 Hz)

Bandbreite, CW, FM aus) $<-83 \text{ dBc}$

Störhub, effektiv ($f = 10 \text{ GHz}$, FM aus)

0,3 kHz...3 kHz	$<20 \text{ Hz}$
0,03 kHz...20 kHz	$<200 \text{ Hz}$



Einseitenband-Phasenrauschen bei 10 GHz

Pegel

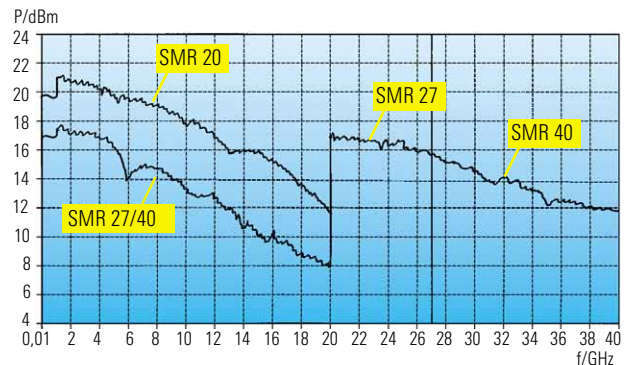
Maximalpegel ohne Option SMR-B23/-B24/-B25

Frequenzbereich	SMR20		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	$>+13 \text{ dBm}$		$>+13 \text{ dBm}$	
1 GHz...<18 GHz	$>+11 \text{ dBm}$	$>+10 \text{ dBm}$	$>+8 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$
18 GHz...20 GHz	$>+10 \text{ dBm}$	$>+8 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$	$>+5 \text{ dBm}$
$>20 \text{ GHz} \dots 27 \text{ GHz}$	--	--	$>+11 \text{ dBm}$	$>+9 \text{ dBm}$
$>27 \text{ GHz} \dots 30 \text{ GHz}$	--	--	$>+9 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$
$>30 \text{ GHz} \dots 40 \text{ GHz}$	--	--	$>+9 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$

Maximalpegel mit Option SMR-B23/-B24/-B25, Normalbetrieb

(ZF-Eingang ausgeschaltet)

Frequenzbereich	SMR20		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	$>+13 \text{ dBm}$		$>+12 \text{ dBm}$	
1 GHz...<18 GHz	$>+10 \text{ dBm}$	$>+9 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$	$>+6 \text{ dBm}$
18 GHz...20 GHz	$>+8 \text{ dBm}$	$>+6 \text{ dBm}$	$>+5 \text{ dBm}$	$>+3 \text{ dBm}$
$>20 \text{ GHz} \dots 27 \text{ GHz}$	--	--	$>+8 \text{ dBm}$	$>+6 \text{ dBm}$
$>20 \text{ GHz} \dots 30 \text{ GHz}$	--	--	$>+6 \text{ dBm}$	$>+4 \text{ dBm}$
$>30 \text{ GHz} \dots 40 \text{ GHz}$	--	--	$>+6 \text{ dBm}$	$>+4 \text{ dBm}$



Typischer maximaler Ausgangspegel über der Frequenz (mit Option SMR-B15/-B17)

Lineare Amplitudenmodulation (Option SMR-B5)

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Modulationsgrad	0%...100%
AM-Klirrfaktor ($f > 50 \text{ MHz}$, $NF = 1 \text{ kHz}$, $m = 60\%$)	$<1\%$
Modulationsfrequenzbereich	DC...100 kHz

Logarithmische Amplitudenmodulation (Option SMR-B5(SCAN AM))

Betriebsarten	intern, extern
Dynamikbereich	-30 dB , Overrange $>30 \text{ dB}$
Empfindlichkeit	$-0,1 \text{ dB/V} \dots -10 \text{ dB/V}$



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mikrowellensignalgenerator SMR

Frequenzmodulation (Option 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	<0,5%
(NF = 1 kHz, halber Maximalhub)	
Modulationsfrequenzbereich	DC...5 MHz

ASK-Modulation (Option SMR-B5)

Betriebsarten	intern, extern
Maximaler Modulationsgrad	90 %
Auflösung	0,1 %
Datenrate	0...200 kHz

FSK-Modulation (Option 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 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	<20 mV _{pp}

ZF-Eingang (Option SMR-B23/-B24/-B25)

	SMR-B23	SMR-B24	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 SMR-B15/-B17 in 0-Stellung. Die Konversionsdämpfung kann mit der Option SMR-B15/-B17 um 10 dB ... 110 dB in 10-dB-Schritten erhöht werden. Mit der Option SMR-B19/-B20 erhöht sich die Konversionsdämpfung um bis zu 0,1 dB/GHz.

LF-Generator (Option SMR-B5)

Frequenzbereich	0,1 Hz... 10 MHz
Auflösung	0,1 Hz
Kurvenform	Sinus, Rechteck
Frequenzabweichung	<1·10 ⁻⁴

Pulsgenerator (Option 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 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)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mikrowellensignalgenerator 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	1ms...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	SMR20	1104.0002.20
	SMR27	1104.0002.27
	SMR30	1104.0002.30
	SMR40	1104.0002.40

Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch
	Wechseladapter 3,5 mm-Buchse (SMR20)
	Wechseladapter 2,9 mm-Buchse (SMR27/30/40)

Optionen		
Referenzoszillator OCXO	SMR-B1	1104.5485.02
Frequenzauflösung 0,1 Hz	SMR-B3	1104.5585.02
Rampen-Sweep	SMR-B4	1104.5685.02
AM/FM/Scan-Modulator	SMR-B5	1104.3501.02
Frequenzerweiterung 0,01 GHz...1 GHz ¹⁾	SMR-B11	1104.4250.02
Pulsgenerator	SMR-B14	1104.3982.02
HF-Eichleitung 20 GHz (SMR20/SMR27) ¹⁾	SMR-B15	1104.4989.02
HF-Eichleitung 40 GHz (SMR30/SMR40) ¹⁾	SMR-B17	1104.5233.02
Rückseitenanschlüsse für HF, NF (SMR20/SMR27) ¹⁾	SMR-B19	1104.6281.02
Rückseitenanschlüsse für HF, NF (SMR30/SMR40) ¹⁾	SMR-B20	1104.6381.02
ZF-Eingang 20 GHz (SMR20) ¹⁾	SMR-B23	1104.5804.02
ZF-Eingang 40 GHz (SMR27/SMR30/SMR40) ¹⁾	SMR-B24	1104.6100.02
ZF-Eingang 0,04 GHz ... 6 GHz (SMR20) ¹⁾	SMR-B25	1135.1998.02

Ergänzungen		
Service-Kit	SMR-Z1	1103.9506.02
19" Rackadapter	ZZA-211	1096.3260.00

Wechseladapter (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 (SMR27/30/40)		
2,9-mm-Buchse		1036.4790.00
2,9-mm-Stecker		1036.4802.00
N-Buchse		1036.4777.00
N-Stecker		1036.4783.00

1) Option nur im Werk einbaubar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Signalgenerator SMIQ

Digitale Signale nach Wunsch

Foto 43304-3



Kurzbeschreibung

Die B-Modelle der SMIQ-Familie von Rohde&Schwarz 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 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 garantiert 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 2,2/3/4,4/6,4 GHz
- Analoge und digitale Modulation
- Flexible und breitbandige Erzeugung digital modulierter Signale bis 18 MSymbol/s
- Generierung von TDMA-, CDMA- und W-CDMA-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 W-CDMA (Option)
- Niedrige Betriebskosten dank 3 Jahre Kalibrierzyklus
- Zukunftssicheres Plattformkonzept
- Herausragendes Preis-/Leistungsverhältnis

Eigenschaften

Digitale Modulation

Beliebige digitale Modulationsarten (mit Option 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 SMIQB20/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
- Schlitzweise Modulationsänderung für TDMA



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Signalgenerator SMIQ

Optionsübersicht

Applikation ¹⁾	Referenzoszillator OCXO											
	SM-B1	SM-B5	SMIOB11 ²⁾	SMIOB12	SMIOB14	SMIOB15	SMIOB17	SMIOB20	SMIOB21	SMIOB42 ³⁾	SMIOB43 ³⁾	SMIOB45 ³⁾
TDMA												
Standardkonform	○	●	○	○			●					
Nicht standardkonform	○	○	●	○	○	○	○	●	○			
CDMA IS-95												
Standardkonform	○	○	●	○	○	○	○	●		●		○
W-CDMA												
Standardkonform	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○
CDMA2000												
Standardkonform	○	○	●	○	○	○	○	○	○		○	●
Fading						●	○					
Vektormodulation												
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Analoge Modulation (AM, FM, φM)												
	○	●										
Schnelle Einstellzeit												
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1) SMIQ02B/03B (SMIQ04B/06B) kann mit bis zu drei (zwei) der folgenden Optionen bestückt werden: SM-B5, SMIQB14, SMIQB15 oder SMIQB17

2) Option SMIQB20 erforderlich

3) Optionen SMIQB20 und 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 Vektorgenaugkeit und hohe Intermodulationsfestigkeit
- Amplitudenmodulation
- Pulsmodulation

- Optionale Frequenz- und Phasenmodulation (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 SMIQB14 und 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 Fadingprofile sind 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 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 SMIQB21)

- Bis zu 30 MHz Taktrate

1) ohne Schalten der mechanischen Eichleitungen.

Vektor-Signalgenerator SMIQ

W-CDMA für 3GPP/FDD (Option SMIQB45)

Die Software-Option 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 Standardmodifizierungen und Erweiterungen angepasst (Funktionen siehe Technische Daten).

Low ACP für IS-95 CDMA und W-CDMA (Option SMIQB47)

- Speziell entwickelt für 1,2288 Mcps, 4,096 Mcps und 8,192 Mcps sowie 3,840 Mcps gemäß 3GPP
- Verwendbar mit internen (Option SMIQB42/43/45/48) oder externen CDMA/W-CDMA-Signalen
- Typische W-CDMA-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 W-CDMA 3GPP (FDD) (Option SMIQB48)

Diese Option erweitert den Funktionsumfang der Option SMIQB45 W-CDMA 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 W-CDMA-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 W-CDMA 3GPP (Option SMIQB49)

Die Option SMIQB49 erweitert den Funktionsumfang der Fading-Optionen SMIQB14/B15 um die Kanalsimulation für W-CDMA 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 SMIQK11 und SMIQB60 (ARB))

Neben der Möglichkeit, IS-95-Signale mit der Option SMIQB42 zu generieren, kann der SMIQ in Verbindung mit dem Arbitrary Waveform Generator SMIQB60 nun auch CDMA-Signale nach dem nordamerikanischen Standard IS-95A simulieren. Die Option SMIQK11 schaltet die IS-95 Funktionalität unter WinIQSIM™ 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 SMIQK12 und SMIQB60 (ARB))

Mit der Software-Option SMIQK12 können in Verbindung mit dem Arbitrary Waveform Generator SMIQB60 CDMA-Signale nach dem nordamerikanischen Standard IS-2000 simuliert werden. Die Option SMIQK12 schaltet die CDMA2000 Funktionalität unter WinIQSIM™ 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 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 WinIQSIM™ können beliebige Modulationssignale wie z.B. COFDM, Multicarrier oder Rauschen berechnet und in den

Vektor-Signalgenerator SMIQ

SMIQ geladen werden. 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 SMIQ02B	300 kHz ... 2,2 GHz	
SMIQ03B	300 kHz ... 3,3 GHz	
SMIQ04B	300 kHz ... 4,4 GHz	
SMIQ06B	300 kHz ... 6,4 GHz	
Auflösung	0,1 Hz	
Referenzfrequenz	Standard	Option SM-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	1x10 ⁻⁶ /Jahr	<1x10 ⁻⁹ /Tag
Temperatureinfluss (0°C ... 50°C)	2x10 ⁻⁶	<5x10 ⁻⁸
Pegel		
Bereich SMIQ02B/03B	-144 dBm ... +13 dBm (PEP) ¹⁾	
SMIQ04B/06B	-144 dBm ... +10 dBm (PEP) ¹⁾	
Bereichsüberschreitung ohne Garantie der Datenhaltigkeit	bis zu 16 dBm	
Auflösung	0,1 dB oder 0,01 dB	
Gesamtfehler Pegel >-127 dBm ²⁾³⁾		
f <2 GHz	<±1 dB	(typ. <±0,5 dB)
f >2 GHz ... 4 GHz	<±1,5 dB	(typ. <±0,9 dB)
f >4 GHz ... 6 GHz	<±2 dB	(typ. <±1,2 dB)
f >6 GHz	<±2,5 dB	
Frequenzgang bei 0 dBm ²⁾³⁾		
f <3,3 GHz	<1 dB	(typ. <0,3 dB)
f >3,3 GHz	<±1,5 dB	(typ. <±0,5 dB)
Spektrale Reinheit²⁾		
Störsignale		
Harmonische für Pegel ≤10 dBm (SMIQ02B/03B)	<-30 dBc	
Harmonische für Pegel ≤7 dBm (SMIQ04B/06B)	<-30 dBc	
Breitbandrauschen, Trägerabstand >5 MHz		
CW		
f >20 MHz ... 450 MHz	<-136 dBc	(typ. -142 dBc)
f >450 MHz ... 3040 MHz	<-138 dBc	(typ. -144 dBc)
f >3040 MHz ... 3300 MHz	<-136 dBc	(typ. -142 dBc)
f >3300 MHz ... 6400 MHz	<-132 dBc	(typ. -138 dBc)
Breitbandrauschen, Vektormodulation, (f >20 MHz) Trägerabstand >5 MHz		
<-131 dBc	(typ. -137 dBc)	
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 0 V ... 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	typ. 30 ns
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 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 SMIQB20	int., ext., seriell, ext. parallel
Voreingestellte Modulationsstandards	
APCO C4FM, APCO CQPSK, CDPD, CT2, DECT, GSM, IRIDIUM, NADC, PDC, PHS, TETRA, TETS, PWT, ICO QPSK, GSM EDGE, CDMA IS-95, W-CDMA, 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	intern oder extern
Funktionsbereich	1 kSymbol/s ... 2,5 MSymbol/s
Modulationsarten	ASK, FSK, GMSK, PSK, QAM
ASK, Symbolrate	100 Symbol/s ... 18 MSymbol/s ¹⁾
FSK, Modulationsarten	2FSK, 4FSK, 4FSK APCO, GFSK
GMSK, Bitrate	100 bit/s ... 7,5 Mbit/s ¹⁾
PSK, Modulationsarten	BPSK, QPSK, OQPSK, QPSK (IS-95), OQPSK (IS-95), QPSK (ICO), QPSK (IN-MARSAT), π/4QPSK, π/4QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
QAM, Modulationsarten	16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM

Datengenerator

Option SMIQB11	Programmierbarer Datenspeicher für Modulationsdaten, Signale zur Hüllkurvensteuerung und Triggersignale. Der Datengenerator kann nur zusammen mit der Option Modulationscoder betrieben werden.
Speicherkapazität	15 Mbit

Vektor-Signalgenerator SMIQ

Max. Symbolrate 8,5 Msymbol/s
 Betriebsarten automatisch repetierend, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert

Speichererweiterung **Option SMIQB12**
 Der Speicher des Datengenerators kann durch den Einbau von bis zu zwei Optionen SMIQB12 auf max. 79 Mbit erweitert werden.
 Speicherkapazität 32 Mbit

Digitale Standards **Optionen SMIQB20 und SMIQB11**
 GSM / EDGE gemäß GSM-Norm
 Frequenz 880... 960 MHz/1710... 2000 MHz
 Modulation GMSK oder 8PSK EDGE (8PSK mit $3\pi/8$ Rotation)
 DECT gem. ETS300175-2 und ETS300176-1
 Frequenz 1880 MHz ... 1900 MHz
 Modulation GFSK (Standard), $\pi/4$ DQPSK
 NADC gemäß IS-54 und IS-136
 Frequenz 824 ... 894 MHz/1850 ... 2000 MHz
 Modulation $\pi/4$ DQPSK
 PDC gemäß RCR STD-27
 Frequenz 810... 826 MHz/940... 956 MHz
 1429 ... 1453 MHz/1477... 1501 MHz
 Modulation $\pi/4$ DQPSK
 PHS gemäß RCR STD-28
 Frequenz 1895,0 MHz ... 1918,1 MHz
 Modulation $\pi/4$ DQPSK

Digitale Standard IS-95 CDMA **Option SMIQB42**
 Gemäß TIA-Standard IS-95A und J-STD-008
 Frequenz 824... 894 MHz/1850... 2000 MHz
 Modulation QPSK, OQPSK

Digitale Standard W-CDMA **Option SMIQB43**²⁾
 Frequenz 1800 MHz ... 2200 MHz
 Modulation QPSK, OQPSK

Digitale Standard W-CDMA 3GPP (FDD) mit Option SMIQB45³⁾
 Gemäß 3GPP-Standard 3.4.0 (FDD) 3GPP (FDD) Version
 optional 3.4.0, gemäß Technischer Spezifikation 3GPP TS25.211 und TS25.213
 Frequenz 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 SMIQB20)

Optionen für Spezialanwendungen

Fadingsimulation **Optionen SMIQB14, SMIQB15**
 Pfade und Kanäle
 mit Option SMIQB14 6 Pfade, 1 Kanal
 mit Optionen SMIQB14 und -B15 12 Pfade, 1 Kanal oder 6 + 6 Pfade, 2 Kanäle mit zweitem SMIQ durch einfache Nachrüstung
 Pfaddämpfung 0 dB ... 50 dB
 Pfadverzögerung 0 μ s ... 1600 μ s
 Dopplerverschiebung 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 0 dB ... 12 dB
 Korrelation Pfade 1 ... 6 mit Pfaden 7 ... 12

Erweiterte Fadingfunktionen für W-CDMA 3GPP **Option SMIQB49**
 Abweichend von den Daten für SMIQB14/SMIQB15 gelten folgende Daten:
 Mode Fine Delay
 Anzahl der Pfade 2 (mit SMIQB14), 4 (mit SMIQB14 + 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 (2π ct / Variationszeitraum)
 Laufzeitvariation (Peak-Peak) 150 ns ... 50 μ s
 Variationszeitraum 10 s to 500 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 **Option SMIQB17**
 Verzerrungssimulator AM/AM- und AM/ ϕ M-Verzerrung des Modulationssignals
 Verzerrungskennlinie jede Kennlinie programmierbar durch Eingabe von bis zu 30 Stützstellen via IEC-Bus oder von bis zu fünf Polynomkoeffizienten
 Rauschgenerator (AWGN) Gauss, statistisch unabhängig für I u. Q
 Verteilungsdichte 14 dB
 Crest-Faktor -30 dB ... 30 dB
 C/N

Bitfehlerratenmessung **Option SMIQB21**
 Pseudozufallsbitsequenzen (PRBS) $2^9-1, 2^{11}-1, 2^{15}-1, 2^{16}-1, 2^{20}-1, 2^{21}-1, 2^{23}-1$
 Messzeit einstellbar über die maximale Anzahl von Datenbits oder Bitfehlern (je max. 2^{31} Bits), durchgehende Messung
 Messergebnis BER in ppm (wenn die eingestellte Anzahl von Datenbits oder Bitfehlern erreicht ist); Statusanzeigen: keine Synchronisation, kein Takt, keine Daten

Verbesserte Nachbarkanalleistung für W-CDMA und CDMA IS-95 **Option SMIQB47**
 Wählbare Basisbandfilter zur Verbesserung der Nachbarkanalleistung (Werte siehe Digitale Standards CDMA/W-CDMA)

Erweiterte Funktionen für den digitalen Standard W-CDMA 3GPP (FDD) **Option SMIQB48**
 3GPP (FDD) Version 3.4.0 gemäß 3GPP Technical Specification TS25.101, TS25.104, TS25.141, TS25.211 und TS25.213

Enhanced Channels
 Kanäle des W-CDMA-Systems im SMIQ, die sich durch erweiterten Funktionsumfang von den Standardkanälen der Option 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.

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 \leq 0,3 dB.

Vektor-Signalgenerator 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 Störzenarien

- Simulation von orthogonalen Störkanälen (OCNS)
- Zusätzliche Mobilstationen

Arbitrary Waveform Generator

Kurvenformspeicher, Interpolation

Ausgabespeicher

Kurvenformlänge

Auflösung

Ladezeit für 512k I/Q-Samples

Nichtflüchtiger Speicher

Anzahl der Blöcke

Blockgröße

Interpolation

Bandbreite der Interpolation (-0,1dB)

Dämpfung des analogen Filters für

Wiederholungspektren

Takterzeugung

Taktrate

Auflösung

Taktmode

Signalausgang, Kanäle

Ausgangspegel (EMF, Peak)

Mode Normal

Mode Manual

Pegeldifferenz der Kanäle

DC-Offset

Frequenzgang

Betrag bis 12 MHz/10 MHz

Gruppenlaufzeit bis 10 MHz

I/Q-Gleichlauf

Betrag bis 10 MHz

Gruppenlaufzeit bis 10 MHz

SFDR (Sinus 1 MHz, Takt 4 MHz,

Messbereich bis 12 MHz)

Trigger-Modi

Triggerquelle

Triggerausgänge

Delay

On Time

Off Time

Pegel

Allgemeine Daten

Speicher für Geräteeinstellungen

List Mode

Frequenz- und Pegelwerte können in einer Liste abgelegt und sehr schnell

eingestellt werden; erlaubter Pegelvariationsbereich: 90 dB

Max. Anzahl der Kanäle

Fernsteuerung

IEC 625 (IEEE 488), RS 232

Option SMIQB60

1 ... 524216 in Schritten von einem Ab-

tastwert

12 Bit

4 s

22 (eine Kurvenform belegt mindestens

einen Block)

24 ab Firmware-Version 5.30

65527

0,375 x Taktrate

>70 dB

1 kHz ... 40 MHz

0,1 Hz

intern oder extern

2 (I und Q)

$\sqrt{I^2 + Q^2} = 1 \text{ V}, 50 \Omega$

-6 dB ... 0 dB bezogen auf 1 V, Einstell-

bereich bis +3 dB

<0,2% bei 1 kHz¹⁾

<-54 dB im Mode Normal¹⁾

<1 dB/typ. 0,1 dB

typ. 1 ns

typ. 0,05 dB

typ. 0,5 ns

>60 dB

Auto, Retrig, Armed Auto, Armed Retrig

intern oder extern

2

0 ... 524216 Abtastwerte

1 ... 524215 Abtastwerte

1 ... 524215 Abtastwerte

TTL

50 speicherbare Einstellungen

1) Spektralkomponenten jenseits der max. IQ-Bandbreite werden unterdrückt.

2) Nicht zusammen mit Digitaler Standard W-CDMA 3GPP (Option SMIQB45).

3) Nicht zusammen mit Digitaler Standard W-CDMA 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	SMIQ02B	1125.5555.02
300 kHz ... 3,3 GHz	SMIQ03B	1125.5555.03
300 kHz ... 4,4 GHz	SMIQ04B	1125.5555.04
300 kHz ... 6,4 GHz	SMIQ06B	1125.5555.06

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel, Bedienhandbuch

Optionen

Referenzoszillator OCXO	SM-B1	1036.7599.02
FM/φM-Modulator	SM-B5	1036.8489.02
Datengenerator	SMIQB11	1085.4502.04
Speichererweiterung, 32 Mbit	SMIQB12	1085.2800.04
Fadingsimulator, 6 Pfade	SMIQB14	1085.4002.02
Zweiter Fadingsimulator für		
12 Pfade oder 2 Kanäle	SMIQB15	1085.4402.02
Rauschgenerator und Verzerrungssimulator	SMIQB17	1104.9000.02
HF- und NF-Rückwannenanschlüsse	SMIQB19	1085.2997.02
Modulationscoder	SMIQB20	1125.5190.02
BER-Messung	SMIQB21	1125.5490.02
Digitaler Standard IS-95 CDMA	SMIQB42	1104.7936.02
Digitaler Standard W-CDMA gemäß NTTDo-	SMIQB43	1104.8032.02
CoMo 1.0, ARIB 0.0		
Digitaler Standard W-CDMA	SMIQB45	1104.8232.02
gemäß 3GPP (FDD)		
Low ACP für IS-95 CDMA und W-CDMA	SMIQB47	1125.5090.02
Nachrüstsatz für Low ACP	SMIQU47	1125.5149.02
(nur Installation im Werk)		
Erweiterte Funktionen für W-CDMA (3GPP)	SMIQB48	1105.0587.02
Erweiterte Fadingfunktionen für	SMIQB49	1105.1083.02
W-CDMA (3GPP)		
Arbitrary Waveform Generator inkl.	SMIQB60	1136.4390.02
WinIQSIM™		
TETRA T1 Simulator	SMIQ-K8	1136.4290.02
Digitaler Standard IS-95 CDMA	SMIQK11	1105.0287.02
(für Option SMIQB60)		
Dig. Std. CDMA2000 (für Option SMIQB60)	SMIQK12	1105.0435.02
Digitaler Standard W-CDMA TDD-Mode	SMIQK13	1105.1231.02
(3GPP) (für Option SMIQB60)		
Dig. Std. TD-SCDMA (für Option SMIQB60)	SMIQK14	1105.1338.02
OFDM Signal Generation, HIPER LAN/2	SMIQK15	1105.1531.02

Hinweis: SMIQ02B/03B (SMIQ04B/06B) kann mit bis zu drei (zwei) der folgenden Optionen ausgerüstet werden: SM-B5, SMIQB14, SMIQB15, SMIQB17

Applikations-Software

Erstellung von Daten- und Control-Listen	SMIQ-K1	*)
Bluetooth-Signale für SMIQ	SMIQ-K5	*)
Benutzer-Mapping und Benutzer-Filter für SMIQ	User Mod	*)

*) erhältlich über www.rohde-schwarz.com

Ergänzungen

19"-Gestelladapter	ZZA-94	0396.4905.00
Service-Kit	SM-Z3	1085.2500.02
BNC-Adapter für rückseitige Sub-D-Buchse		
PAR DATA	SMIQ-Z5	1104.8555.02
90° Leistungsteiler	SMIQ-Z9	1104.9580.02
Kofferroller	ZZK-1	1014.0510.00
Transportkoffer	ZZK-944	1013.9366.00
Service-Handbuch SMIQ		1085.2445.24

Upgrades

SMIQ02B auf SMIQ03B	SMIQU03	1125.5855.03
SMIQ03B auf SMIQ04B	SMIQU04	1125.5855.04
SMIQ04B auf SMIQ06B	SMIQU06	1125.5855.06

Modulationsgeneratoren AMIQ03, AMIQ04, Simulationssoftware WinIQSIM

Neue Wege in der Erzeugung komplexer I/Q-Signale



Foto 43419-3

Kurzbeschreibung

Mit den Modulationsgeneratoren AMIQ03 bzw. AMIQ04 und der Simulationssoftware WinIQSIM eröffnen sich neue Dimensionen zur Erzeugung von I/Q-Signalen. Der AMIQ ist ein konsequent auf die Anwendung als I/Q-Quelle ausgelegter zweikanaliger Modulationsgenerator, der mit Hilfe der Software WinIQSIM programmiert und eingestellt wird. Alternativ lässt er sich auch über den Vektorsignalgenerator SMIQ bedienen.

Jeder Kanal kann 4 Mio Samples (AMIQ03) bzw. 16 Mio Samples (AMIQ04) speichern. Damit lassen sich auch bei höheren Symbolraten noch ausreichend lange Sequenzen erzeugen. Mit Taktfrequenzen bis zu 100 MSample/s und einer hohen Amplitudenauflösung von 14 bit (bis zu 16 bit über digitalen I/Q-Ausgang) ist der 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 AMIQ und WinIQSIM. Auch für das direkte Arbeiten im Basisband, z. B. zum Testen von I/Q-Modulatoren/Demodulatoren, ist diese Kombination hervorragend geeignet.

Hauptmerkmale

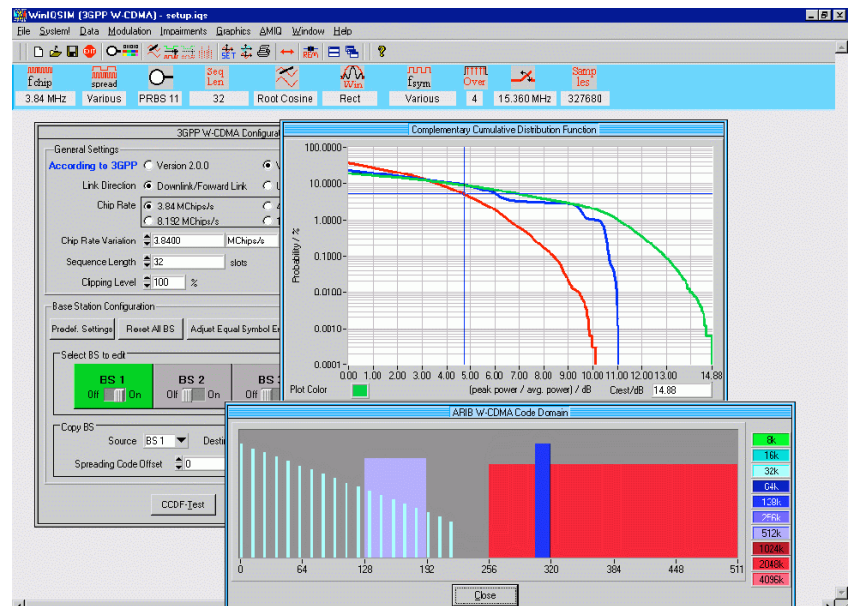
AMIQ

- 14 bit Auflösung (bis zu 16 bit über digitalen I/Q-Ausgang)
- 4 Mio (AMIQ03) bzw. 16 Mio (AMIQ04) Samples Speichertiefe
- 100 MHz Samplerate

- Integrierte Festplatte und Floppy-Laufwerk
- Optionale BER-Messung
- Optionale differentielle I/Q-Ausgänge
- Optionaler digitaler I/Q-Ausgang

WinIQSIM

- Berechnung digital modulierter I/Q- und ZF-Signale
- Single-Carrier-, Multi-Carrier-, CDMA- und W-CDMA 3GPP-Signale
- Import von I/Q-Signalen über DDE-Schnittstelle
- Flexibler Dateneditor
- Überlagerung/Simulation von Störgrößen
- Grafische Darstellung



Modulationsgeneratoren AMIQ03, AMIQ04/Simulationssoftware 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.

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 W-CDMA-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: WinIQSIM ist ein unverzichtbares Hilfsmittel für jeden, der sich intensiver mit moderner digitaler Modulation beschäftigt.

Technische Kurzdaten

AMIQ

Ausgabespeicher

Kurvenformlängen (Daten und Marker)	
Taktraten-Mode 1 (10 Hz...4 MHz)	24 ... 4000000 in Schritten von einem Abtastwert
Taktraten-Mode 2 (2 MHz...100 MHz)	24 ... 4000000 in Schritten von 4 Abtastwerten
Amplitudenauflösung der Datenworte	14 bit (bis zu 16 bit über digitalen I/Q-Ausgang)
Markerkanäle Anzahl	als Marker oder Trigger nutzbar 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 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)

Feinvariation	typ. ± 1 ns
Auflösung	< 10 ps
Effektive Bits (Sinus 5 MHz, Taktfrequenz 50 MHz, Mode fix)	typ. 11

Filter

Betriebsarten		off (kein Filter), int. oder ext. Filter
Interne Filter		
25 MHz, elliptisch, 7. Ordnung + Delay Equalizer		
Frequenzgang	Amplitude	typ. 0,15 dB bis 25 MHz
	Gruppenlaufzeit	typ. 500 ps bis 20 MHz
2,5 MHz, elliptisch, 7. Ordnung + Delay Equalizer		
Frequenzgang	Amplitude	typ. 0,15 dB bis 2,5 MHz
	Gruppenlaufzeit	typ. 5 ns 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) Kurvenausgabe bis zum Ende des Triggerereignisses
Triggersignal	per Fernsteuerung oder Triggereingang
Triggereingang	BNC-Buchse, Polarität wählbar
Eingangspegel	TTL

Markerausgänge

Anzahl	4, BNC-Buchsen
Pegel	TTL, mit 50 Ω abschließbar (High > 2 V)

BER (Option 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	$2^9-1, 2^{11}-1, 2^{15}-1, 2^{16}-1, 2^{20}-1, 2^{21}-1, 2^{23}-1$

Modulationsgeneratoren AMIQ03, AMIQ04/Simulationssoftware WinIQSIM

Differentielle Ausgänge (Option 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 AMIQ-B3)

Liefert für beide Kanäle I und Q die digitalen Daten (wahlweise 8 bis 16 Bit Auflösung)

Fernsteuerung	IEC 625-2 (IEEE 488) und RS-232-C
Befehlssatz	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

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, W-CDMA, 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 AMIQ03	1...max. 4 MSymbole
mit AMIQ04	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 W-CDMA 3GPP
Fernsteuerung des AMIQ	Laden und Starten von Kurvenformen, Hardware-Konfiguration, Abgleich und Feinjustierung, Dateiverwaltung

Digitale Standards (Optionen)

Siehe auch „Supplements to SMIQ, AMIQ and WinIQSIM, Digital standards IS-95 and CDMA2000“, PD 0757.5908.21

Simulation von CDMA-Signalen nach dem nordamerikanischen Standard IS-95 A und CDMA2000, verfügbar als Software-Option AMIQK11 des AMIQ oder als Software-Option SMIQK11 in Verbindung mit der Option SMIQB60 (Arbitrary Waveform Generator des SMIQ)

IS-95	Option AMIQK11
Chip-Rate	1.2288 Mcps
Standard	AMIQ: 10 cps...100 Mcps
Bereich	SMIQB60: 1 kcps...40 Mcps
CDMA2000	Option AMIQK12
Chip-Rate	1.2288 Mcps (1X), 3.6864 Mcps (3X)
Standard	AMIQ: 10 cps...100 Mcps
Bereich	SMIQB60: 1 kcp...40 Mcps
Trägerabstand	
Standard	1.25 MHz
Variable	AMIQ: 0...10 MHz
	SMIQB60: 0...2 MHz
W-CDMA TDD-Mode (3GPP)	Option AMIQK13
	siehe www.rohde-schwarz.com
TD-SCDMA	Option AMIQK14
	siehe www.rohde-schwarz.com

Bestellangaben

I/Q -Modulationsgenerator

4 MSamples	AMIQ03	1110.2003.03
16 MSamples	AMIQ04	1110.2003.04

Mitgeliefertes Zubehör

WinIQSIM, Version für Windows 3.x und Windows 95/98/NT auf CD; Handbuch, Bedienhandbuch, Netzkabel

Optionen

BER-Messung	AMIQ-B1	1110.3500.02
Differentielle I/Q-Ausgänge	AMIQ-B2	1110.3700.02
Digitaler I/Q-Ausgang	AMIQ-B3	1122.2103.02
Rückwärtige I/Q-Ausgänge	AMIQB19 ²⁾	1110.3400.02
IS-95 CDMA	AMIQK11	1122.2003.02
Digitaler Standard CDMA2000	AMIQK12	1122.2503.02
Dig. Std. W-CDMA TDD-Mode (3GPP)	AMIQK13	1122.2603.02
Digitaler Standard TD-SCDMA	AMIQK14	1122.2703.02
OFDM-Signalerzeugung, HiPERLAN/2	AMIQK15	1122.2803.02

Ergänzung

19"-Gestelladapter	ZZA-211	1096.3260.00
--------------------	---------	--------------

1) Daten bei Takt >100 MHz nicht garantiert, max. Umgebungstemperatur 35 °C.

2) Hierbei entfallen die Markerausgänge 3 und 4, AMIQ-B19 nicht gleichzeitig mit AMIQ-B2.

Basisband-Fadingsimulator ABFS

Kosten senken durch praxisnahe Fadingtests

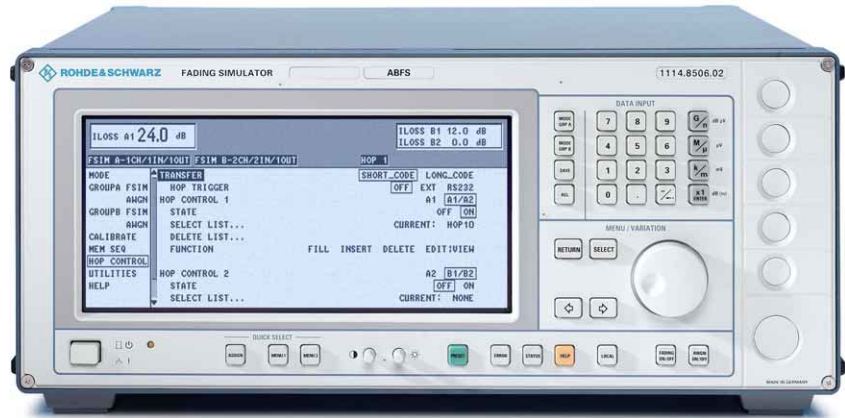
Foto 43435-3

Kurzbeschreibung

Die Eigenschaften eines Funkkanals können die Übertragung eines Signals zwischen einem Sender und speziell einem mobilen Empfänger stark beeinträchtigen. Der Basisband-Fading-simulator ABFS erzeugt Signale, welche die tatsächliche Empfangssituation im mobilen Einsatz simulieren. Damit können Empfänger bereits während der Entwicklung und bei der Typprüfung auf ihre Praxistauglichkeit getestet werden. Die Simulation der Fadingssignale auf Basisbandebene senkt die Kosten.

Der 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/US-136 oder IS-95 CDMA) festgelegt ist.

Das offene Konzept des ABFS erlaubt es, die Funkkanäle bestehender und auch künftiger Kommunikationssysteme zu simulieren (z. B. Mobilfunk-, Rundfunk-Flugtelefon-, WLL- oder WLAN-Systeme). Mit dem ABFS lassen sich auch Systeme simulieren, die Frequenzwechsel (Hopping) durchführen. Der 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 Ausbreitungspfaden ergibt.

Hauptmerkmale

- 2 Fading-Kanäle (4 mit Option ABFS-B2)
- 12 Ausbreitungspfade (24 mit Option 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 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 Grundausstattung zu- oder abschalten.

Der **zweite Fadingsimulator ABFS-B2** ermöglicht zu den zwei Kanälen im Grundmodell zwei weitere Kanäle mit gleichen Eigenschaften.

Der **zweite Rauschgenerator ABFS-B3** stellt eine zusätzliche Rauschquelle für einen weiteren Ausgang dar. Er ist entweder dem zweiten Kanal des Grundgerätes (erster Rauschgenerator ABFS-B1 für den ersten Kanal) zugeordnet oder dem ersten Kanal des zweiten Fadingsimulators 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:

Basisband-Fadingsimulator 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 ABFS bereits programmiert. Der Benutzer kann diese Voreinstellungen für spezielle Messungen schnell aufrufen und die Parameter auch verändern.

Technische Kurzdaten

IQ-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 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
 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.
 RS232, 1 Byte mit Start- und Stoppbit je 8 bit bzw. 16 bit als Adresse für jeden Fading-Kanal

Schnittstelle
 Adressierung der Frequenzliste
 Einstellzeit nach Frequenzwechsel bei Rayleigh-Fading <3,5 ms

Rauschgenerator mit Optionen 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, 6, 12 dB...42 dB

Ausgangsspektrum
 Bandbreite weißes Rauschen abhängig von der eingestellten Systembandbreite
 Frequenzgang bis 0.7 x Systembandbreite (max. 5 MHz)
 HF-Systembandbreite³⁾ <0,5 dB maßgebliche Bandbreite zur Bestimmung der Rauschleistung
 Einstellbereich 10 kHz...10 MHz

Allgemeine Daten

Speicher für Geräteeinstellungen 50 IEC 625 (IEEE 488)
 Fernsteuerung 90 V...132 V (AC), 180 V...265 V (AC), 47 Hz...440 Hz, automatische Bereichswahl, max. 300 VA
 Stromversorgung 0°C...45°C
 Betriebstemperaturbereich -40°C...+70°C
 Lagertemperaturbereich 435 mm x 192 mm x 460 mm
 Abmessungen (B x H x T) 20 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Basisband-Fading Simulator ABFS 1114.8506.02

Mitgeliefertes Zubehör Netzkabel, Bedienhandbuch

Optionen

Rauschgenerator ABFS-B1 1115.0009.02
 Zweiter Fadingsimulator ABFS-B2 1115.0309.02
 Zweiter Rauschgenerator ABFS-B3 1115.0609.02
 Fading für 3GPP ABFS-B49 1115.0909.02

Ergänzungen

19"-Gestelladapter ZZA-94 0396.4905.00
 Service-Kit SM-Z3 1085.2500.02
 Kofferroller ZZK-1 1014.0510.00
 Transportkoffer ZZK-944 1013.9366.00
 Servicehandbuch 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.

Receiver Test Source R3562

Test-Signalquelle für W-CDMA/ 3GPP- und cdma2000-Empfänger- testers

Kurzbeschreibung

Der R3562 ist eine Signalquelle für Empfänger-Test, welche W-CDMA (3GPP)- und cdma2000 (3GPP2)-Mobilfunk-Fra-



R3562 (unteres Gerät, Foto 43440-2)

mes 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, kann man in Verbindung mit den Spektrumanalysatoren R3267 und R3273 die Leistungsregelstufen von Mobilfunkgeräten überprüfen.

Technische Kurzdaten

<p>Ausgangsfrequenz Bereich; Auflösung Genauigkeit</p> <p>Referenzfrequenz Interne Referenzfrequenz Genauigkeit</p> <p>Externe Referenzfrequenz Zeitbasis für Modulation Eingangsfrequenz; Eingangspegel</p> <p>Externe Triggerung Einstellbare Offsetbreite; Pegel Clock-/Timing-Ausgang; Pegel</p> <p>Ausgangspegel Bereich; Auflösung; Impedanz Genauigkeit (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>Up-link 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/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>Down-Link 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 ... 3FFFFFFF [hexadezimal] auf, ab oder Wiederholung der spezifizierten Zeitschlitzlängen (max. 75 Slots)</p> <p>primär CPICH, primär SCH, sekundär SCH, P_CCPCH, DPCCCH x 1 Kanal 60/120/240/480/960 kbps (DPDCH) 12,2/64/144/384 kbps (DTCH) 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_{DPCCCH} = 0 chip</p> <p>1 kHz ... 2,5 MHz, Frequenzgang <2 dB (U_{SS}) $\sqrt{I^2 + Q^2}$ = 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 UPL mit UPL-B7 für Messungen an Hörgeräten nach EN60118 oder ANSI S3.22 (Foto 43158-3)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 6

Bezeichnung	Typ	Frequenzbereich	Kurzbeschreibung	Seite
Audioanalysatoren	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	268
	UPL16	DC...110 kHz	Wie UPL, Spezialmodell für Type Approval-Messungen an GSM-Mobiles	
	UPL66	DC...110 kHz	Wie UPL, jedoch ohne Display und Tastenfeld	
Hörgeräte-Messsystem	UPL + UPL-B7	DC...110 kHz	Messungen an Hörgeräten nach EN60118 oder ANSI S3.22	272
Audioanalysator	UPD	2 Hz...300 kHz	Universalmessplatz für sämtliche Audioparameter analoger und digitaler Schnittstellen, höchste Genauigkeit durch digitale Signalauswertung; ARB-Generator; programmierbare Filter und digitale Schnittstellen, FFT mit Zoomfunktion (bis 0,02 Hz Auflösung), Messdaten-Weiterverarbeitung mit Standardsoftware	274
Audioanalysatoren	UPA	10 Hz...100 kHz	Analysator für die analogen Bereiche der Audiomessstechnik, durch Optionen zum Audiomessplatz ausbaubar; Applikationsschwerpunkte: Entwicklung und automatische Prüffeldmesstechnik	276
	UPA3	10 Hz...100 kHz	Analysator für Übertragungseigenschaften von Audiokomponenten (UPA mit Generator UPA-B6 und Klirrfaktormesser UPA-B8)	
VOR/ILS-Empfänger/-Analysator	EVS200	VOR/ILS	Vielseitiger Analysator für die Flugsicherung	278
Modulationsanalysatoren				
Modulationsanalysator	FMA	50 kHz...1360 MHz	Universalgerät für AM, FM und ϕ M; hohe Genauigkeit und besonders geringes Phasenrauschen	280
Modulationsanalysator	FMAB	50 kHz...1360 MHz	Analysator für UKW-Stereo-Aussendungen; mit Decoder, Bewertungsfiltren und SINAD-/Klirrfaktormesser	280
Selektiver Modulationsanalysator	FMAS	5 MHz...1000 MHz	UKW- und TV-Zweitton-Senderfernmessungen, UKW- und TV-Ton-Modulationsanalyse, FM-Stereo-Ballempfang; sehr hohe Empfindlichkeit und Empfangsqualität	280
Modulationsanalysator	FMAV	50 kHz...1360 MHz	Wie FMA, jedoch besonders für Messungen an VOR/ILS-Einrichtungen ausgelegt	280
Modulationsanalysator	FMB	50 kHz...5,2 GHz	Wie FMA, jedoch bis 5,2 GHz und mit geringeren Leistungsmessfehlergrenzen	280

Audioanalysator UPL

DC...110 kHz

Kompaktes Messgerät zur Ermittlung der Audioparameter an analogen und digitalen Schnittstellen

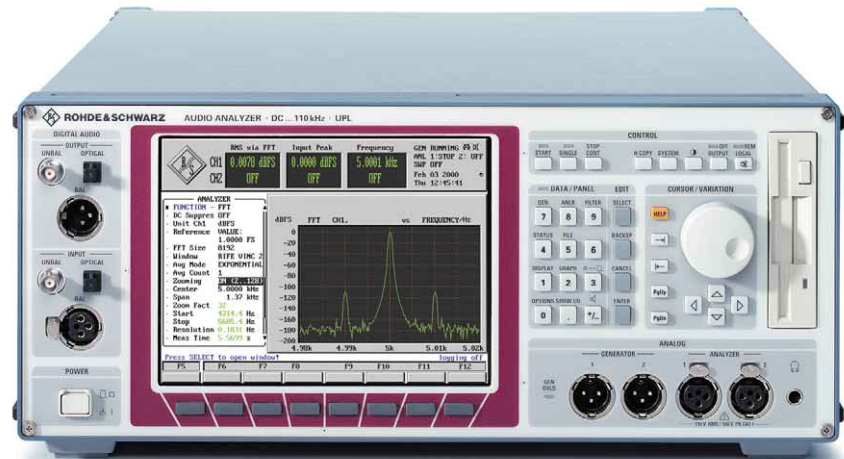


Foto 42992-2

Kurzbeschreibung

Der Audioanalysator 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 UPL optionale Ergänzung ermöglicht umfangreiche Tests der physikalischen Schnittstellen-Parameter, wie Jitter-Amplitude und -Spektrum, Pulsamplitude, Phase und Laufzeit zum Referenzeingang.

Das Einsatzgebiet des UPL umfasst somit alle Gebiete der Audiotechnik. Beim 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

- Vielfältige Analysemöglichkeiten durch internen FFT-Analysator hoher Dynamik und Frequenzauflösung
- Zukunftssicherheit: Messfunktionen einfach per Diskette nachladbar

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
Low-Distortion-Generator: Analoges 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 Kopfhörerausgang 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
Universelle Ablaufsteuerung: Ermöglicht das Erstellen und Ausführen von Messsequenzen; mit integriertem Programmgenerator	UPL-B10
Automatische Tonleitungsmessung: Zum Messen von Rundfunkübertragungstrecken entsprechend den Empfehlungen der ITU-T 0.33 (benötigt UPL-B10)	UPL-B33

Audioanalysator UPL

- Unbegrenzte Zahl digitaler Filter, auch für analoge Messungen
- Höchste Messdynamik für die Analyse hochwertiger Komponenten
- Intelligente Bedienungsführung 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 Sweeppmöglichkeiten
- Mehr als 10 Bewertungsfiler
 - 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 (UPL-B2)
 35 kHz...106 kHz (UPL-B29)
 Frequenzbereich 10 Hz...45,7% der Taktrate

Messfunktionen der Analog-Analysatoren; Digital-Analysatoren kursiv (Option 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
 10 Hz...110 kHz, 20 Hz...20 kHz
 Fehlergrenze (S/N >80 dB) $\pm 0,005\%$
 Phase, Gruppenlaufzeit 20 Hz...20 kHz
 Fehlergrenze (Phase) $\pm 0,5^\circ$
 Polaritätstest
 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
 -140 dB; -160 dB

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 UPL

Generatorfunktionen der Analog-Generatoren; Digital-Generatoren kursiv (Option 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.
Eigenverzerrung	-100 dB; -123 dB ¹⁾
Differenzton-Signal, wählbar	Mittenfrequenz und Frequenzabstand
Eigenverzerrung d2	-120 dB; -130 dB ¹⁾
d3	-100 dB ¹⁾ ; -130 dB ¹⁾
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 UPL-B21)

Generator	
Validity bit	NONE, L, R, L+R
Channel-Status-Daten	Mnemonic 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 mnemonic Darstellung der einzelnen Datenfelder, vordefinierte Einstellungen für Professional- und Consumer-Format nach AES3 bzw. IEC-958.
User-Bit-Anzeige	Binär- und Hexadezimaldarstellung frei definierbare mnemonic Darstellung, blocksynchron

Jitter- und Interface-Test (Option 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 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	30
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 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 UPL-B5 und UPL-B10



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Audioanalysator 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	2 x RS-232-C, Centronics
Fernsteuerung	IEC 625 (Option 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	UPL06	1078.2008.06
ohne Display und Tastatur	UPL66	1078.2008.66
für Typzulassung von GSM-Mobiltelefonen	UPL 16	1078.2008.16
Optionen		
Low-Distortion-Generator	UPL-B1	1078.4400.02
Digital-Audio-I/O 48 kHz	UPL-B2	1078.4000.02
Digital-Audio-I/O 96 kHz	UPL-B29	1078.5107.02
Fernsteuerung	UPL-B4	1078.3804.02
Mithörausgang	UPL-B5	1078.4600.03
Erweiterte Analysefunktionen	UPL-B6	1078.4500.02
Zubehör für Hörgerätemessungen	UPL-B7	1090.2704.02
Mobile Phone Test Set	UPL-B8	1117.3505.02
Universelle Ablaufsteuerung	UPL-B10	1078.3904.02
Digital-Audio-Protokoll	UPL-B21	1078.3856.02
Jitter- und Interface-Test	UPL-B22	1078.3956.02
Automatische Tonleitungsmessung	UPL-B33	1078.4852.02
Quellwiderstand 150 Ω	UPL-U3	1078.4900.02
XLR/BNC-Adaptersatz	UPL-Z1	1078.3704.02
Ergänzungen		
19"-Gestelladapter	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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Hörgeräte-Messsystem UPL + UPL-B7

Messungen an Hörgeräten nach EN60118 oder ANSIS3.22

Kurzbeschreibung

Der Audio Analyzer UPL (siehe Datenblatt 757.2238) ergibt zusammen mit der Option UPL-B7 ein komplettes Messsystem für alle normgerechten Messungen an Hörgeräten. Der UPL muss lediglich mit den Optionen Mithören (UPD-B5) und Selbststeuerung (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 UPL-B7 beinhaltet

- eine kompakte akustische Messkammer
- einen vollständigen Kabelsatz
- einen 2-cm³-Kuppler mit eingebautem Mikrophon und Kalibrieradapter
- einen Satz Batterieadapter für alle gängigen Batteriegrößen zur Stromversorgung der Messobjekte

Für das Kalibrieren der gesamten Anordnung ist ein Schallpegelkalibrator und ein Messmikrophon 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 UPL + 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 98.9 dBspl

Adjust Hearing Aid to REF -15 dB

or to -7 dB below max. Gain if not adjustable

Continue with <SPACE>

OFF F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12
DONE

Hearing Aid Test with Rohde & Schwarz Audio Analyzer UPL

Test: iec1.tst Standard: EN 60118-7 - 1993

Device under Test: Tested by: Mustermann Date: 07-08-97

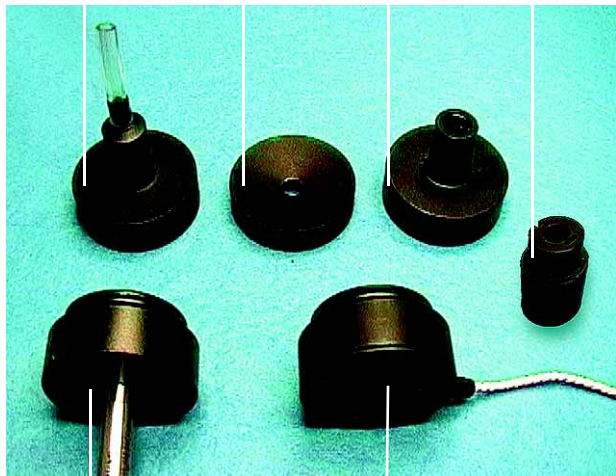
Manufacturer: Audio Systems Model: Audimax5 Time: 11:21

Serial No: 001 Circ/Rev: Spec.1/1.0

Measuring Results:	Setting max Gain:	Setting ref Gain:	Setting Telecoil:
REF @ 1600 Hz	124.4 dB	122.6 dB	105.2 dB
Max OSPL90/OSPL90:	109.9 dB	107.8 dB	96.5 dB
Max. Gain @ 60 dB:		46.5 dB	66.6 dB
Gain @ 60 dB @ REF:		35.6 dB	
Max. Gain @ 50 dB:		46.5 dB	
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 geliefert)

Kupplerteil mit eingebautem Mikrofon

Technische Daten UPL mit UPL-B7

- Max. Schalldruck >100 dB SPL, typ. 110 dB SPL
- 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

Audioanalysator UPD

2 Hz bis 300 kHz

Universelles Messgerät zur Ermittlung sämtlicher Audio-parameter an analogen und digitalen Schnittstellen

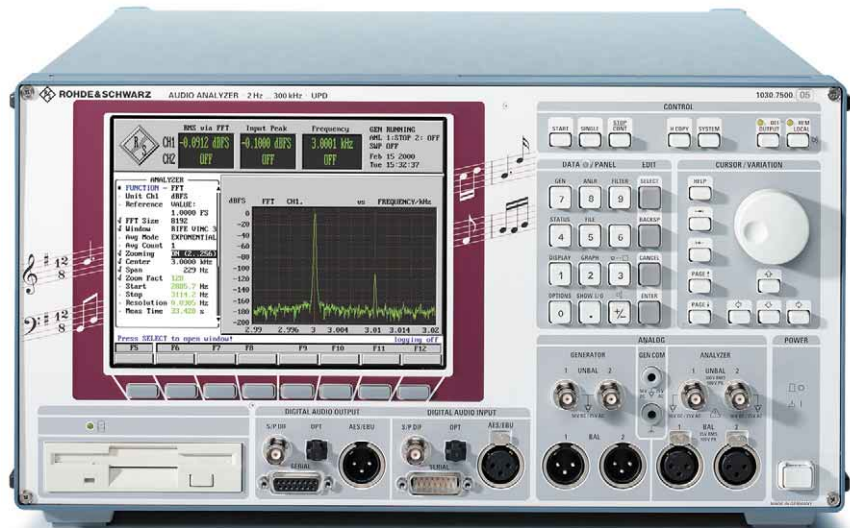


Foto 41956-6

Kurzbeschreibung

In seinen Hauptmerkmalen ist der Audioanalysator UPD mit dem UPL, siehe Seite 268, identisch. Der UPD verfügt jedoch über einen erweiterten Frequenz- und Pegelbereich sowie über mehr Schnittstellen. Ferner sind freie AT-Slots des Rechnerteils für handelsübliche Steckkarten nutzbar.

Unterschiede zum UPL

- Zusätzliche BNC-Buchsen erleichtern den Anschluss unsymmetrischer Messobjekte
- Erweiterter Pegelmessbereich bis 300 V an unsymmetrischen Schnittstellen
- Erweiterter Frequenzbereich von 2 Hz bis 300 kHz

Zusätzliche Messmöglichkeiten

Frei programmierbare digitale Schnittstellen ermöglichen Messungen an Baugruppen und Audio-Chips, die nicht über standardisierte Audioschnittstellen verfügen. So kann bei der Entwicklung von A/D- und D/A-Wandlern der Audioanalysator UPD über seine seriellen oder parallelen Leitungen an nahezu jedes Datenformat angepasst werden. Hierbei sind Taktraten

von 100 Hz bis 1 MHz möglich, sowohl langsam getaktete Anwendungen im Telefonbereich, wie auch Applikationen mit Oversampling-Baugruppen werden dadurch erschlossen.

- Mit dem UPD können ausserdem Rechtecksignale erzeugt werden
- Es sind auch weniger gebräuchliche Messungen wie Dynamische Intermodulation möglich

- Neben der Erzeugung und Analyse der Channel-Status-Daten gestattet der UPD auch, Protokollfehler (z.B. CRC-, Parity-, Sequence-Fehler) an den digitalen Schnittstellen zu erzeugen, um das Verhalten von Eingangsschaltungen zu testen

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
Low-Distortion-Generator: Analoger Sinusgenerator mit geringeren Eigenverzerrungen als die des standardmässig eingebauten Generators	UPD-B1
AES/EBU-Schnittstelle: Enthält die AES/EBU- und die S/P-DIF-Schnittstelle sowie optische Schnittstellen	UPD-B2
Jitter- und Interfacetest: Mit eingebauter Digital-Schnittstelle UPD-B2 können die physikalischen Parameter von digitalen Schnittstellen untersucht werden	UPD-B22
High-Speed-Erweiterung: Weitere Erhöhung der Messgeschwindigkeit durch parallele digitale Signalverarbeitung	UPD-B3
IEC-Bus-Schnittstelle (IEC 625): Ermöglicht die Fernsteuerung des UPD und zusammen mit Option UPD-K1 die Steuerung externer Geräte durch den UPD	UPD-B4
Mithörausgang: Erweitert den UPD um einen Kopfhörerausgang sowie einen eingebauten Lautsprecher zum Anhören der zu messenden Signale	UPD-B5
Universelle Ablaufsteuerung: Ermöglicht das Erstellen und Ausführen von Messsequenzen; mit integriertem Programmgenerator	UPD-K1
Arbitrary Waveform Designer: Auf dem UPD lauffähiges DOS-Programm zum arithmetischen und grafischen Entwurf von Signalformen	UPD-K2
Automatische Tonleitungsmessung: Messen von Rundfunk-Übertragungsstrecken entsprechend den Empfehlungen der ITU-T 0.33 (benötigt UPD-K1)	UPD-K33



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Alle Eigenverzerrungen gelten für den Frequenzbereich 20 Hz bis 22 kHz.

Analysatoren

Analog-Eingänge	
Symmetrisch, erdfrei	2 Kanäle, 300 Ω/600 Ω/20 kΩ
Spannungsmessbereich	0,1 μV... 35 V (U_{eff})
Gleichtaktunterdrückung	>110 dB (50 Hz)
Unsymmetrisch, erdfrei	
Pegel-Messbereich	2 Kanäle, 1 MΩ
Frequenzbereich	0,1 μV... 300 V (U_{eff})
Frequenzgang	2 Hz... 300 kHz
Digital-Eingänge	±0,03 dB, 20 Hz... 22 kHz
AES/EBU-Eingang	Option AES/EBU
S/P-DIF-Eingang	XLR-Buchse, 110 Ω und 10 kΩ
Optischer Eingang	BNC-Buchse, 75 Ω
Taktraten	Stecksystem Toslink
Seriell	32/44, 1/48 kHz
Parallel	1- und 2kanalig
Taktraten (seriell, parallel)	28 bit parallel, 1- und 2kanalig
Frequenzbereich	32/44, 1/48 kHz/Vielfache davon bis max. 768 kHz sowie einstellbar
	2 Hz bis 45,7% der Taktrate

Messfunktionen der Analog-Analysatoren; Digital-Analysatoren (kursiv)

NF-Pegel	
Rauschen (600 Ω)	1,6 μV (CCIR, unbew.); -180 dBFS
Bewertung	Effektivwert, Spitzenwert ²⁾ , Quasispitzenwert (CCIR 468) ²⁾
Fehlergrenze	±0,05 dB (U_{eff} , 1 kHz)
Filter	Bewertungsfilter; HP, TP, BP, NOTCH; durch Eckfrequenz/Dämpfung konfigurierbar; max. 4 Filter kombinierbar
Selektiver Pegel	
Mittenfrequenz	wählbar/wobbelbar/gekoppelt an Generator-/Eingangsfrequenz
Bandbreite (0,1 dB)	1%, 3%, Terz, $1/12$ Oktave, wählbar
Klirrfaktor (THD)	
Grundwelle	6 Hz... 110 kHz
Eigenverzerrung	–115 dB ¹⁾ ; -130 dB ¹⁾
(Σ 2. bis 9. Harmonische)	
SINAD und THD+N	
Grundwelle	20 Hz... 110 kHz
Eigenverzerrung	–110 dB ¹⁾ ; -126 dB ¹⁾
Filter	HP, TP + Bewertungsfilter
Modulationsfaktor	
Messverfahren	2. plus 3. Ordnung
Eigenverzerrung	selektiv nach DIN IEC 268-3
Differenzton	–103 dB; -123 dB ¹⁾
Messverfahren	2. oder 3. Ordnung
Eigenverzerrung d2	selektiv nach DIN IEC 268-3
d3	–125 dB; -130 dB ¹⁾
Dynamischer Intermodulationsfaktor ²⁾	–105 dB ¹⁾ ; -130 dB ¹⁾
Messverfahren	selektiv nach DIN IEC 268-3
Eigenverzerrung	–90 dB ¹⁾ ; -125 dB ¹⁾
Wow- und Flutter ²⁾ , Messverfahren	
Frequenz; Fehlergrenze (S/N > 80 dB)	DIN IEC/NAB/JIS/2-Sigma
Phase	2 Hz... 300 kHz; ±0,005%
Fehlergrenze	2 Hz... 110 kHz; 20 Hz... 20 kHz
Polaritätstest	±0,1° (1 kHz)
Gleichspannung	
	0 V... ±35 V symm., 0 V... ±300 V unsymm.; nicht möglich
Speichertiefe	7424 Punkte
Waveform	
FFT-Analysator	
Frequenzbereich	2 Hz... 300 kHz; 2 Hz... 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
Mittelung	max. 256fach, exp. + linear
Rauschteppich	–140 dB; -160 dB

Generatoren

Analog-Ausgänge	
Symmetrisch, erdfrei	2 Kanäle, 10 Ω/30 Ω/200 Ω/600 Ω
Ausgangsspannung	0,1 mV... 24 V (U_{eff} ohne Last)
Unsymmetrisch, erdfrei	
Ausgangsspannung	2 Kanäle, 5 Ω/15 Ω
Frequenzbereich	0,1 mV... 12 V (U_{eff} ohne Last)
Frequenzgang	2 Hz... 110 kHz
Eigenklirrfaktor ³⁾	±0,05 dB, 20 Hz... 20 kHz
Digital-Ausgänge	–120 dB
	wie Digital-Eingänge

Generatorfunktionen der Analog-Generatoren; Digital-Generatoren (kursiv)

Sinus	
Eigen-THD	–115 dB ³⁾ ; -130 dB ³⁾
Eigen-THD+N	–110 dB ¹⁾ ; -126 dB ¹⁾
Signal für Modulationsfaktor-Analyse, wählbar	
Eigenverzerrung	Signal-/Störfrequenz, Amplitudenverh. –103 dB ³⁾ ; -123 dB ¹⁾
Differenzton-Signal, wählbar	
Eigenverzerrung d2	Mittenfrequenz und Frequenzabstand –125 dB ³⁾ ; -130 dB ¹⁾
d3	–105 dB ¹⁾ ; -130 dB ¹⁾
Signal für DIM-Analyse ²⁾³⁾	
Eigenverzerrung	–90 dB ¹⁾ ; -125 dB
Multi-Sinus, wählbar	
Sinus-Burst, Sinus ² -Burst	Amplitude/Frequenz; max. 17 Frequ. Pegel- und Tastverhältnis wählbar
Rechteck	max. 10 kHz
Rauschen	Gleich-/Gauß-/Dreiecksverteilung
Multifrequenz-Rauschen	bandbegrenzt, Frequenzgang weiss/rosa/frei definiert
Arbitrary-Signal	beliebige Kurvenform ladbar
Maximale Punktzahl	16 384
Polaritäts-Testsignal ²⁾	Sinus ² -Burst
Sweeps	über Frequenz, Amplitude, Burst-Intervall, Burst-Dauer, Zeit

Allgemeine Daten

Protokollierung	2 x RS-232-C, Centronics
Option UPD-B4	IEC 625
Fernsteuerung (Option UPD-B4)	nach IEC 625-2 (IEEE 488), Befehle grösstenteils SCPI-konform
Betriebstemperatur; Lagertemperatur	0...+45°C; –20...+60°C
Stromversorgung	100/120/220/230 V ±10%, 50...60 Hz, 290 VA
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	435 mm x 236 mm x 475 mm; 22 kg

Bestellangaben

Audioanalysator		
mit Farb-LC-Display	UPD	1030.7500.05
Optionen		
Low-Distortion-Generator	UPD-B1	1031.2601.02
AES/EBU-Schnittstelle	UPD-B2	1031.2301.02
Jitter- und Interfacetest	UPD-B22	1078.6503.02
High-Speed-Erweiterung	UPD-B3	1031.2001.02
IEC-Bus-Schnittstelle (IEC 625)	UPD-B4	1031.2901.02
Mithräusgang	UPD-B5	1031.5300.02
Universelle Ablaufsteuerung	UPD-K1	1031.4204.02
Automatische Tonleitungsmessung	UPD-K33	1031.5500.02
Arbitrary Waveform Designer	UPD-K2	1031.4404.02

1) Summen-Eigenverzerrung von Low-Distortion-Generator und Analysator.

2) Nicht im gesamten Frequenzbereich.

3) Mit eingebauter Option Low-Distortion-Generator.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Audioanalysator UPA

10 Hz... 100 kHz

**Systemfähiger Analysator zur
Generierung und Messung
analoger Audiosignale**



Foto 37919

Kurzbeschreibung

Der Audioanalysator UPA ist ein kompaktes Messgerät, mit dem alle wichtigen Audioparameter sowohl an symmetrischen wie auch an unsymmetrischen analogen Audioschnittstellen gemessen werden können. Durch seine zahlreichen Optionen (siehe rechts) ist er optimal an die jeweilige Anwendung anpassbar. Eine große Anzahl zur Verfügung stehender Filter erlaubt seinen Einsatz für viele Audiomessaufgaben. Modell UPA3 ist eine preisgünstige Zusammenstellung mit Generator und Klirrfaktormesser. Wegen seiner Fernsteuerbarkeit (IEC 625) und hohen Messgeschwindigkeit ist die automatische Prüfung von Audiokomponenten in der Serienfertigung ein häufiges Einsatzgebiet.

Hauptmerkmale

- Psophometrische Messungen nach DIN, CCIR, CCITT
- Breitbandiger Pegelmesser mit echter Effektivwertanzeige oder mit Quasispitzenwertanzeige
- Gleichzeitige Messung von Pegel und Frequenz
- Gleichspannungsmessung
- Kombinierte Digital- und Analoganzeigen für alle Funktionen

- Synthesizer-Generator mit hohem Klirrabstand und erdfreien Ausgängen (Option)
- Umschaltbarer Generatorausgangswiderstand
- Vollautomatischer Klirrfaktormesser für Gesamt- und Einzelklirrfaktoren oder SINAD-Störbewertungen (Option)
- Frequenzähler und Phasenmesser
- Wow- und Flutter-Messer nach DIN, CCIR, IEC, NAB, JIS mit Amplitudenschwankungsmesser (Option)
- Nichtflüchtiger Speicher für 50 Geräteeinstellungen

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
Generator: Liefert pegel- und quarzgenaue Sinussignale mit gutem Klirr- und Rauschabstand; hohe Frequenz- und Pegelauflösung	UPA-B6
Klirrfaktormesser: Misst wahlweise Gesamtklirrfaktor (THD/THD+N), selektiv einzelne harmonische Verzerrungen bis zur 9. Ordnung, Summe aller geraden/ungeraden Verzerrungen, SINAD	UPA-B8
Wow- und Flutter-Messer: Misst Gleichlaufschwankungen nach DIN-IEC, NAB, JIS sowie Amplitudenschwankungen	UPA-B9
Spezialfilter: Enthält eine Vielzahl gebräuchlicher Audiofilter (siehe Daten); gewähltes Filter wird in den Signalweg eingeschleift	UPA-B2
Filterplatine, teilbestückt: Lochrasterplatine mit vorbestücktem Steuerteil; damit können vom Kunden eigene Filter aufgebaut werden	UPA-B3
Kundenspezifisches Filter: Auf Anfrage werden kundenspezifische Filter (auch mehrere pro Platine) von Rohde&Schwarz entwickelt und gefertigt	UPA-B4
Netz-Oberwellenfilter: Enthält Netzadapter und PC-Programmdiskette; erlaubt die Messung von Netzoberwellenströmen entsprechend Euronorm EN 60555 Teil 2	UPA-B4, Modell 17
CD-Filter: Filterkarte für die Messung von CD-Spielern und DAT-Recordern mit Hilfe der Test-CD; enthält PC-Programmdiskette für automatische Komplettmessungen	UPA-B4, Modell 04
Audio Test Disc: Signalquelle zum Prüfen von CD-Spielern, DAT-Recordern, Rundfunk-Übertragungsstrecken, Tonbandgeräten usw.	UPA-CD
DC-Ausgang: Gestattet – z. B. über einen Schreiber – die Zwei-Koordinaten-Darstellung der gewählten Messfunktionen	UPA-B1

Audioanalysator UPA

Technische Kurzdaten

Grundgerät

NF-Pegelmesser

Spannungsmessbereich	10 μ V... 300 V, unsymmetrisch 10 μ V... 35 V, symmetrisch
Frequenzbereich	10 Hz... 100 kHz
Filter	22,4-Hz- und 300-Hz-Hochpass, 22,4-kHz- und 100-kHz-Tiefpass, CCIR, CCITT
weitere Filter	enthalten in Option UPA-B2
Messeingänge	potentialfrei
symmetrisch	zwei 3polige Buchsen, umschaltbar (R, L), 600 Ω /20 k Ω
Unsymmetriedämpfung	>110 dB bei 50 Hz
unsymmetrisch	zwei BNC-Buchsen, umschaltbar (R, L), 1 M Ω
Übersprechdämpfung R/L	>80 dB bei 20 kHz
Gleichrichter	Effektivwertgleichrichter, Quasispitzenwertgleichrichter
Pegelanzeige	5stellig in mV, V, dBm, mW oder W, Relativanzeige in % oder dB
Fehlergrenzen RMS (Sinus)	$\pm 1\% \pm 1$ digit (30 Hz...20 kHz)
Eigenstöranzeige, CCIR, bewertet (QPK)	<10 μ V (unsymm., 600 Ω) <20 μ V (symm., 600 Ω)

Signal/Rausch-Abstandsmessung S/N (mit Generator, Option UPA-B6)

Signalfrequenzbereich	30 Hz... 100 kHz
Anzeigebereich	0... 120 dB
Fehlergrenzen (S/N ≤ 60 dB)	± 1 dB
Eigenstörabstand	>85 dB oder <20 μ V
Gleichspannungsmessung	0... ± 300 V
Messeingänge	wie NF-Pegelmesser, jedoch nur unsymmetrisch
Fehlergrenzen	$\pm 1\% \pm 1$ digit

Frequenzmesser

Frequenzmessbereich	8 Hz... 250 kHz
Erforderliche Eingangsspannung	>10 mV (Störabstand >20 dB)
Fehlergrenzen	$\pm 0,005\% \pm 1$ digit

Phasenmessung

Anzeigebereich	0... 180 Grad
Auflösung	0,1 Grad

Optionen

Generator (Option UPA-B6, in UPA3 enthalten)

Frequenzbereich, Fehlergrenzen	10 Hz... 100 (110) kHz, $\pm 0,01\%$
Ausgänge	wie Messeingänge NF-Pegelmesser
Unsymmetriedämpfung	>80 dB bei 1 kHz (symm., $U_{aus} > 1$ V)
Übersprechdämpfung L/R	>80 dB bei 20 kHz
Ausgangswiderstand	30 Ω /200 Ω /600 Ω , umschaltbar
Ausgangsspannung, unbelastet	0,1 mV... 12,4 V
Lastwiderstand, max. Laststrom	>200 Ω /54 mA
Ausgangsschaltung	dauerkurzschlussfest, Abschaltung bei Fremdeinspeisung
Eigenklirrfaktor ($U_{aus} > 300$ mV)	<-80 dB (30 Hz... 20 kHz)
Frequenzgang (Bezug 1 kHz)	$\pm 0,5\%$ (10 Hz... 20 kHz)

Klirrfaktormesser (Option UPA-B8, in UPA3 enthalten)

Frequenzbereich Grundwelle	10 Hz... 100 kHz
Frequenzabgleich	automatisch oder Frequenzvorwahl
Anzeigearten	Gesamtklirrfaktor k_{total} , selektiver Klirrfaktor $k_2...k_n$, SINAD, Pegel
Anzeigebereich	-120... 0 dB (Klirrfaktor)
Fehlergrenzen k_{total} oder SINAD,	
20 Hz... 20 kHz	± 1 dB (Oberwellen bis 100 kHz)

Wow- und Flutter-Messer (Option UPA-B9)

Tonhöschwankungsmesser	
Messverfahren	IEC, NAB, JIS, 2-Sigma
Messbereich	0,003%... 5%
Fehlergrenzen	$\pm 10\%$
Amplitudenschwankungsmesser	
Frequenzbereich	2 kHz... 20 kHz
Schwankungsbereich	
Pegel	0... 20 dB
Frequenz	0,1 Hz... 300 Hz
Fehlergrenzen	$\pm 0,25$ dB (0... 3 dB)

Spezialfilter (Option UPA-B2)

A-Filter	nach DIN IEC 651
Bandsperran	Pilottonsperran mit 15-kHz-Tiefpass, Zeilenfrequenzsperran mit 13-kHz-TP (beide auch mit A-Filter kombinierbar)
Bandpässe	Normfrequenzen 315 Hz/1/3, 15/6,3/10/12,5 kHz; zusätzlich fest einstellbare Mittenfrequenzen 8/9/10/ 11/12/13/14/15/15,5/16/17/18/19/20/25 kHz; einstellbare Durchlassfrequenzen 23 Hz... 25 kHz;
Telefonbandpass	320 Hz... 3,4 kHz; Bandpass 2... 10 kHz
Tiefpässe	350 Hz/1,04/3,5/7/10,4/15 kHz

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	IEC 625-1 (IEEE 488), Steuerung aller Gerätefunktionen
Betriebstemperatur	0°C... +50°C
Lagertemperatur	-40°C... +70°C
Stromversorgung	100/120/220/240 V $\pm 10\%$, 47 Hz... 63 Hz, 50 VA
Abmessungen (B x H x T)	470 mm x 162 mm x 480 mm
Gewicht	16 kg

Bestellangaben

Audioanalysator

Grundmodell	UPA	0372.6014.02
mit Generator und Klirrfaktormesser	UPA3	0372.6014.03

Optionen

Generator (in UPA3 enthalten)	UPA-B6	0373.0010.02
Klirrfaktormesser (in UPA3 enthalten)	UPA-B8	0373.1616.02
Wow- und Flutter-Messer	UPA-B9	0373.2612.02
Spezialfilter	UPA-B2	0373.1216.02
Filterplatine, teilbestückt	UPA-B3	0373.1545.02
Kundenspezifisches Filter	UPA-B4	1002.1200.xx
DC-Ausgang	UPA-B1	0373.2512.02
Audio Test Disc	UPA-CD	0852.8400.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VOR/ILS-Empfänger/-Analysator EVS200

Überprüfung von terrestrischen Funknavigationseinrichtungen auf Flughäfen und Außenstellen

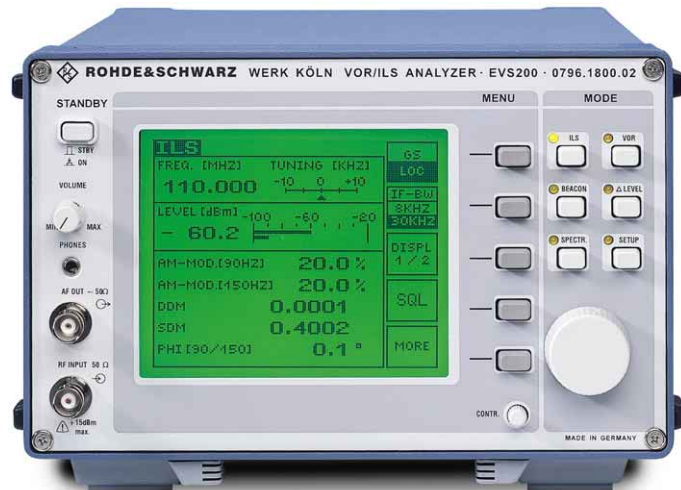


Foto 43151-1

Kurzbeschreibung

Der VOR/ILS-Analysator 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 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 Sendeantennen-Charakteristik 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 Störempfindlichkeit 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VOR/ILS-Empfänger/-Analysator EVS200

Technische Daten

Empfangsteil

Frequenzbereich	74,7 MHz...75,3 MHz, 107 MHz...119 MHz, 319 MHz...341 MHz
Genauigkeit	≤2 ppm
Auflösung	5 kHz
HF-Eingang	BNC (optional N)
Eingangsspannung	15 dBm max. an 50 Ω
VSWR	<1,5
Empfindlichkeit	-93 dBm ≥18 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
Anzeige-genauigkeit	≤±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

Azimut	
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 (typ. 12 V, 1,4 A)
Batterie	12 V / 3,2 Ah
Ladung	bei Netzbetrieb
Betriebszeit	>100 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 50081-1
HF-Einstrahlung	nach EN 50082-1
Abmessung (B x H x T)	219 mm x 147 mm x 350 mm
Gewicht	6,5 kg

Bestellangaben

VOR/ILS-Analysator	EVS200	0796.1800.02
---------------------------	--------	--------------

Option		
Wetterschutztasche mit 2 Riemen	EVS200-T	0798.4264.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalysatoren FMA, FMAB, FMAS, FMAV, FMB

FMA: 50 kHz... 1360 MHz

FMAB: FMA mit integriertem FM-Stereodecoder

FMAS: FMA mit Empfangsteil und FM-Stereodecoder

FMAV: Analyse von Flugnavigationssystemen

FMB: Erweiterter Frequenzbereich bis 5,2 GHz



FMAV (Foto 40299-1)

Kurzbeschreibung

Modulationsanalysator FMA

Der 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 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 FMA nahezu beliebig ausbaufähig.

Modulationsanalysator FMAB

Der 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 FMAS

Der FMAS verbindet die Eigenschaften eines universellen Modulationsanalysators und eines FM-Stereo-/TV-Zweitton-Empfängers:

- Zuschaltbare HF-/ZF-Selektion für 5 MHz bis 1000 MHz
- Selektiver Audioanalysator

Modulationsanalysator FMAV

Der 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 Signalverarbeitung 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 FMAV auch als der ideale Kalibrator für VOR- und ILS-Messsender wie den Radiocommunication Service Monitor CMS57 (Seite 14). Mit dem CMS57 auf der Senderseite und dem FMAV auf der Demodulatorseite bietet Rohde & Schwarz ein modernes, komplettes Messsystem für den Flugfunkbereich an.

Modulationsanalysator FMB

Mit dem 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 FMB unterscheidet sich gegenüber dem FMA durch eine aufwendige, individuelle frequenz- und pegelabhängige Kalibrierung.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalysatoren FMA, FMAB, FMAS, FMAV, 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

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

Hohe Messgeschwindigkeit

- Zwei voneinander unabhängige Frequenzzähler für gleichzeitige HF- und NF-Frequenzmessung
- Sämtliche Messzeiten sind an das Messproblem – z.B. unterste Messfrequenz oder geforderte Zählerauflösung – anpassbar
- Abschaltbare Messfunktionen
- FM-Demodulator mit hoher Bandbreite zur Analyse digitaler Modulatoren (z.B. Mobilfunk)

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 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	FMA-B1	●	●	FMA-B1	FMA-B1
DIST-/SINAD-Meter: 10 Hz...100 kHz, messbarer Klirrfaktor bis herab zu typisch <0,005%	FMA-B2	●	FMA-B2	FMA-B2	FMA-B2
Stereodecoder: Präzisionsmessgerät, integrierter RDS-Demodulator mit externer Auswertemöglichkeit	FMA-B3	●	●	–	FMA-B3
AM-/FM-Kalibrator/NF-Generator: Hochpräzise Pegelkalibrierung, FMA-Performance-Test, kompletter Modulationsmessplatz für Sender und Umsetzer, VOR/ILS-Basisbandsignalerzeugung/-auswertung	FMA-B4	FMA-B4	FMA-B4	–	FMA-B4
Wie vor, jedoch Kalibrator mit NF- und VOR/ILS-Generator	–	–	–	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	FMA-B8	FMA-B8	●	–	FMA-B8
HF-/ZF-Selektion: 5...1000 MHz, zuschaltbar; mitlaufende 4-Kreis-Vorselektion, umschaltbare ZF-Filter	FMA-B9	FMA-B9	●	–	–
Referenzoszillator: (1 x 10 ⁻⁷ /Jahr)	FMA-B10	FMA-B10	FMA-B10	●	FMA-B10
5,2-GHz-Frequenzerweiterung: Erhöhte Leistungsmessgenauigkeit	FMA-B12	FMA-B12	–	–	●

Modulationsanalysatoren FMA, FMAB, FMAS, FMAV, FMB

Technische Kurzdaten

Frequenz

Frequenzbereich	
FMA, FMAB, FMAV	50 kHz...1,36 GHz
FMAS	5 MHz...1000 (1360) MHz
FMB sowie FMA und FMAB mit Option FMA-B12	50 kHz...5,2 GHz
Frequenzabstimmung	automatisch oder manuell
Anzeige	10stellige 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 _E bis 1,36 GHz, Dämp. ≥20 dB)
≤1,2

HF-Leistungsmessung (FMA-Modelle)

Leistungsmessbereich	0,18 μW...1 W (–37,5 dBm...+30 dBm)
Messfehlergrenzen (P ≥0,1 mW)	±1 dB (typ. ±0,5 dB)
HF-Leistungsmessung mit Kalibrierung (FMB), Messbereich	0,18 μW...1 W (–37,5 dBm...+30 dBm)
Fehlergrenzen (Eingangsspegel –10...+5 dBm, f _E =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 _E 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 _E	50...300 kHz 0,3...10 MHz ≥10 MHz
	f _E /10 150 kHz 700 kHz
Messfehlergrenzen, Auflösung	±1%, besser als 0,1% vom Messwert
Eigenstörhub bei f _E ≤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 _E 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 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 FMA-B1	

NF-Frequenzanzeige

Frequenzbereich	5stellig
Auflösung	10 Hz...300 kHz
Fehlergrenzen	1 mHz...10 Hz
	±0,005% ±3 mHz ±1 digit

Klirrfaktormessung (Option 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 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 _L ≥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	typ. 1 s
	≤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



AM-/FM-Kalibrator/NF-Generator (Option 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 garantiert.

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	
Fremd- und Geräuschspannungs- abstand nach CCIR-468-4 Pilotton	≥80 dB
Nennfrequenz	19 kHz ± 1 mHz + Fehler der Referenzfrequenz
Phase gegen Träger Einstellbereich	≤0,1° ±10°
57-kHz-Hilfsträger (möglich nur bei abgeschaltetem Multiplex-Signal)	
Nennfrequenz	57 kHz ± 1 mHz + Fehler der Referenzfrequenz
Phase gegen Pilotton Einstellbereich	≤0,1° ±30°

VOR-ILS-TACAN (nur bei 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	typ. ≤0,02%

AM-VOR/ILS (nur bei 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°
TACAN, Phasenfehler 15 Hz/135 Hz	≤±0,25°

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)	typ. ≤0,05%

Pegel

Trägerfrequenz	10 MHz
Frequenzfehler	Fehler der Referenzfrequenz
Pegelsbereich	-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

Technische Kurzdaten FMAS-Empfängerbetrieb

Anstelle der Option DIST/SINAD-Meter FMA-B2 ist im FMAS die Option NF-Analysator/DSP-Unit FMA-B8 enthalten.

HF-/ZF-Selektion (Option FMA-B9)

Frequenz	
Frequenzbereich	5 MHz...1000 MHz
	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-Eingangspegelsbereich	-87 dBm...+30 dBm (10 μV...7 V)
Überlastschutz	bis 5 W (15 V RMS), U _{ss} max. 25 V
VSWR	≤2,7 (ohne Dämpfung) ≤1,4 (bei ≥10 dB Dämpfung)
Selektive Pegelmessung	Spitzenwertmessung
Messfehlergrenze ¹⁾	
5 MHz...500 MHz	±2 dB ± 3 μV
500 MHz...1000 MHz	±3 dB ± 3 μV



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalysatoren FMA, FMAB, FMAS, FMAV, FMB

FM-Stereo

Selektion

Verhältnis von Nutz- zu Störpegel für einen Geräuschspannungsabstand von ≥ 54 dB, bezogen auf ein Nutzsignal mit $\Delta f = 40$ kHz, $f_{\text{mod}} = 500$ Hz. Stereomessungen mit eingeschalteter Deemphasis (50 μs) im Stereodecoder. Messwerte gelten für Eingangspegel ≥ 200 μV (-61 dBm) bei Mono, ≥ 2 mV (-41 dBm) bei Stereo.

Nahselektion, Störsender moduliert, $f_{\text{mod}} = 500$ 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, $f_{\text{mod}} = 500$ Hz, $\Delta f = 75$ kHz, Frequenzdifferenz $\geq 1,2$ MHz (ausgenommen Spiegelfrequenz und 1. ZF)

Frequenzdifferenz	Stereo	Mono
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	
	± dB	± dB	± dB	± dB
40 Hz...43 kHz	$\pm 0,1$ dB	$\pm 0,1$ dB	$\pm 0,1$ dB	$\pm 0,3$ dB
43 kHz...53 kHz	$\pm 0,1$ dB	$\pm 0,2$ dB	± 1 dB	± 1 dB
53 kHz...61 kHz	$\pm 0,2$ dB	$\pm 0,5$ dB	± 3 dB	± 5 dB
61 kHz...70 kHz	$\pm 0,5$ dB	$\pm 1,5$ dB	± 5 dB	± 5 dB
70 kHz...75 kHz	$\pm 1,5$ dB	± 5 dB	± 5 dB	± 5 dB
Stereo-Übersprechen L \leftrightarrow R, gemessen über Stereodecoder, ohne Deemphasis				
40 Hz...5 kHz	-50 dB	-37 dB	-37 dB	-31 dB
5 kHz...15 kHz	-44 dB	-31 dB	-31 dB	-31 dB

Nichtlineare Verzerrungen

Klirrfaktor, gemessen am MPX-Signalausgang (Mono)

FM	$\Delta f = 75$ 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

FM, 40 Hz...5 kHz	Stereo		Mono	
	breit	schmal	breit	schmal
$\Delta f = 75$ kHz	$\leq 0,3\%$	$\leq 0,8\%$	$\leq 0,25\%$	$\leq 0,5\%$
$\Delta f = 100$ kHz	$\leq 0,6\%$	$\leq 1,6\%$	$\leq 0,5\%$	$\leq 1\%$

Störspannungsabstand

Nach CCIR 468-4, Deemphasis 50 μs , bezogen auf $\Delta f = 40$ kHz, $f_{\text{mod}} = 500$ Hz Störspannungsabstand (CCIR 468-4, bewertet), Betriebsart LOW NOISE¹⁾

f_g /MHz	Stereo			Mono		
	5...130	130...470	470...1000	5...130	130...470	470...1000
Eingangsspannung						
≥ 200 μV	-	-	≥ 58 dB	≥ 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/ 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		
$f_{\text{mod}} = 30$ Hz...5 kHz	$\leq 0,3\%$	0,5%
$f_{\text{mod}} = 5$...15 kHz	$\leq 0,5\%$	1%

Störspannungsabstand
Quasispitzenwertmessung nach CCIR 468-4, bewertet und unbewertet; Deemphasis 50 μs , bezogen auf Nutzsignal mit $\Delta f = 30$ kHz und $f_{\text{mod}} = 500$ Hz

Eingangsspannung (selektiv)	unbewertet	bewertet
≥ 200 μV	≥ 53 dB	≥ 53 dB
≥ 2 mV	≥ 73 dB	≥ 73 dB

Kanalübersprechdämpfung, bezogen auf $\Delta f = 30$ kHz, $f_{\text{mod}} = 500$ Hz, selektiv gemessen, Deemphasis 50 μs , 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 (FMA-B8)

Selektive Klirrfaktormessung

Anzeige	in % oder dB
Anzeigebereich	0,001%...20%, -100 dB...-14 dB

Messung des Einzelklirrfaktors k_i ($i=2, 3, \dots, 10$)

Messfehlergrenzen

$10 \text{ Hz} \leq f_1 \leq 14 \text{ kHz}$	$f_{k_i} \leq 42 \text{ kHz}$	$f_1 \leq 50 \text{ kHz}$
$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,02\%$ absolut	$\pm 5\%$ 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

$10 \text{ Hz} \leq f_1 \leq 14 \text{ kHz}$	$f_{k_n} \leq 150 \text{ kHz}$	$f_1 \leq 50 \text{ kHz}$
$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,03\%$ absolut	$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,03\%$ absolut	$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,1\%$ absolut

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)

$2 \times f_2 - f_1 \leq 42 \text{ kHz}$	$42 \text{ kHz} < 2 \times f_2 - f_1 \leq 150 \text{ kHz}$
$\pm 5\%$ 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 ($B_{-3\text{dB}}$) bei Mittenfrequenz f_c

f_c	$B_{-3\text{dB}}$	f_c	$B_{-3\text{dB}}$	f_c	$B_{-3\text{dB}}$
10 Hz... ≤ 1 kHz	2,3 Hz	1 kHz... ≤ 20 kHz	6,8 Hz	20 kHz... ≤ 150 kHz	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 $< B_{-3\text{dB}}/4$		
bei Mittenfrequenz f_c	$10 \text{ Hz}...100 \text{ kHz}$	$100 \text{ kHz}...150 \text{ kHz}$
	$\leq 2\%$	$\leq 5\%$

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/TACAN

Die Daten sind garantiert in den angegebenen Frequenzbereichen (f_c), sie gelten typisch für alle Frequenzen ≥ 10 MHz.

VOR ($f_c = 10$ 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	9,96-kHz-Träger
Max. messbarer Hub	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 ($f_c = 10$ 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 (Identifier)	$\pm 1,2\%$ 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

FMA	0852.8500.52
FMAB	0856.4750.52
FMAV	0856.4509.52
FMB	0856.5005.52
FMA	0856.6001.52

Selektiver Modulationsanalysator

FMA	0852.8500.52
-----	--------------

Optionen (Bestückungsmöglichkeiten siehe Seite 280)

Filter	FMA-B1	0855.2002.52
DIST-/SINAD-Meter	FMA-B2	0855.0000.52
Stereodecoder	FMA-B3	0856.0003.52
AM-/FM-Kalibrator/NF-Generator	FMA-B4	0855.6008.52
NF-Analysator/DSP-Unit	FMA-B8	0855.9007.55
HF-/ZF-Selektion 5... 1000 MHz	FMA-B9	0856.6501.52
Referenzoszillator	FMA-B10	0856.3502.52
5,2-GHz-Frequenzerweiterung	FMA-B12	0855.8500.52

Ergänzungen

Service-Kit	FMA-Z1	0856.4009.52
Leistungsdämpfungsglied 20 dB/50 W	RDL 50	1035.1700.52

- 1) Im Temperaturbereich $15^\circ\text{C} \dots 35^\circ\text{C}$, 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



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
Themaeführung			288
Optischer Wellenlängenmesser	480 nm ... 1650 nm Optischer Wellenlängenmesser höchster Genauigkeit	Q8326	290
Optischer Spektrumanalysator	350 nm ... 1750 nm Hochauflösender optischer Spektrumanalysator der Spitzenklasse	Q8347	291
Optischer Spektrumanalysator	600 nm ... 1750 nm Optischer Spektrumanalysator höchster Auflösung mit niedriger Polarisationsempfindlichkeit und großer Dynamik	Q8384	293
Optical Chirpform Test Set	Ein Gerät zur schnellen und einfachen Messung des dynamischen Chirp von optischen Modulatoren und Laserdioden	Q7606	295
Optischer Netzwerkanalysator	1525 nm ... 1635 nm Hochgeschwindigkeitsmessungen der Übertragungs- und Reflexionseigenschaften von optischen DWDM-Komponenten	Q7760	297
Optischer Handleistungsmesser	400 nm ... 1650 nm Vielseitiges, handliches optisches Leistungsmessgerät	Q8210	299
Optischer Tischleistungsmesser	400 nm ... 1750 nm Optischer Tischleistungsmesser mit hoher Messgenauigkeit in Einschubtechnik mit diversen Lichtquellen	Q8221	301
Optischer Polarisations scrambler	1290 nm ... 1580 nm Schneller und präziser Polarisations scrambler	Q8163	303
Bit Error Rate Tester	150 Mbit/s ... 12,5 Gbit/s Evaluation and analysis in high-speed digital communication and optical transmission network systems	D3186/D3286	304

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.

Vier 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 Spektrumanalysatoren. Mögliche Verfahren für die Wellenlängenmessung sind z.B.:

- Beugung des Lichtes an einem Gitter (dispersive Spektroskopie)
- Messung der räumlichen Intensitätsverteilung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



- Analyse des Lichtes z.B. mit einem Michelson-Interferometer (Fourier-Spektroskopie), bei dem aus einem Zeitsignal mittels Fourier-Transformation wieder eine Spektraldarstellung gewonnen wird

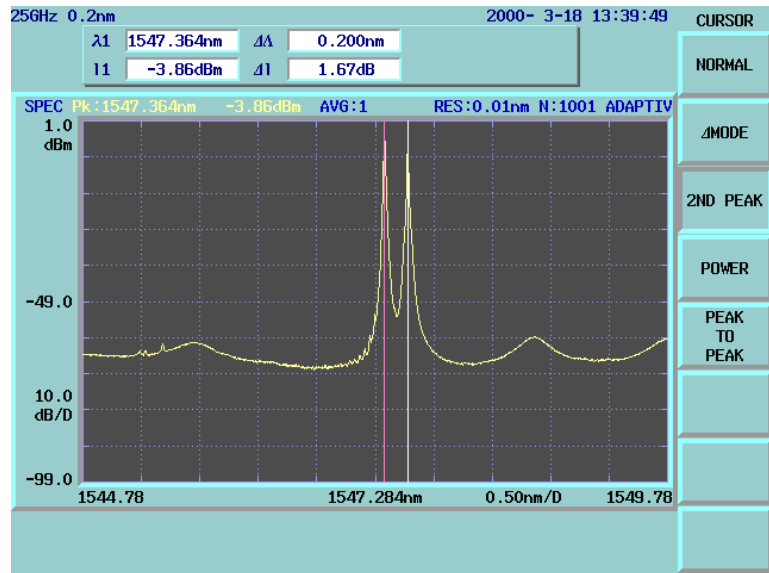
Am häufigsten trifft man die dispersiven Verfahren an, da sie eine hohe Messempfindlichkeit bieten. Interferometrische Verfahren sind dagegen oftmals in Messgenauigkeit und -auflösung überlegen. Der Wellenlängenmesser Q8326 erreicht

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 Q8347 (Seite 291).

Hochauflösende Messung zweier optischer Quellen mit 0,1 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 bis 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	+10 dBm
Anzeige	10stellig, 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	IEC 625 (IEEE 488)
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

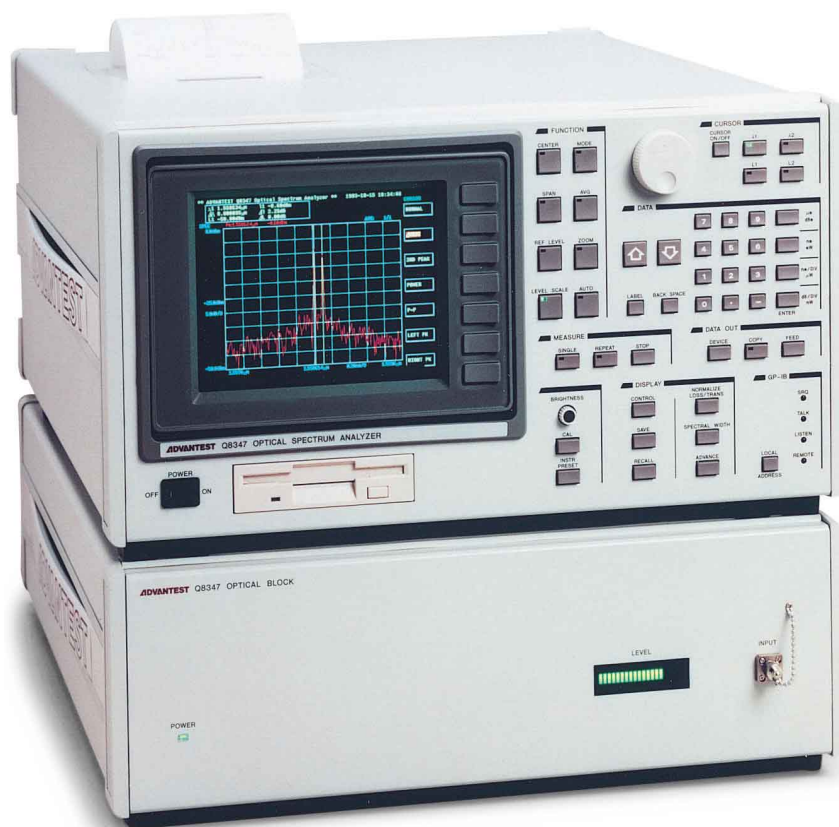
Bestellangaben

Optischer Wellenlängenmesser	Q8326
Ergänzungen	
19"-Adapter	A02450
SC-Adapter	A08162
ST-Adapter	A08163

Optischer Spektrumanalysator Q8347

350 nm...1750 nm

**Hochauflösender optischer
Spektrumanalysator der Spitzenklasse**



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 mm
- 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 Darstellungsmöglichkeiten wie

- überlagerte Kurven,
- Vergleich zu Speicherinhalten,
- Darstellung zweier getrennter Diagramme,
- Verwendung mehrerer Marker,
- Normalisierung und direkte Dämpfungsanzeige sowie

Optischer Spektrumanalysator Q8347

- 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 Ver-

einfachung von Kurvenanalysen über IEC-Bus.

Als Speichermedium dient das standardmäßig eingebaute 3½"-Diskettenlaufwerk. Die gespeicherten Binärdaten können unter MS-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	Q8347
Ergänzungen	
5 Rollen Druckerpapier	A09075
19"-Adapter	
(beide Nummern bestellen)	A02728 und A02732



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Spektrumanalysator Q8384

600 nm bis 1750 nm

**Optischer Spektrumanalysator
für DWDM-Anwendungen**

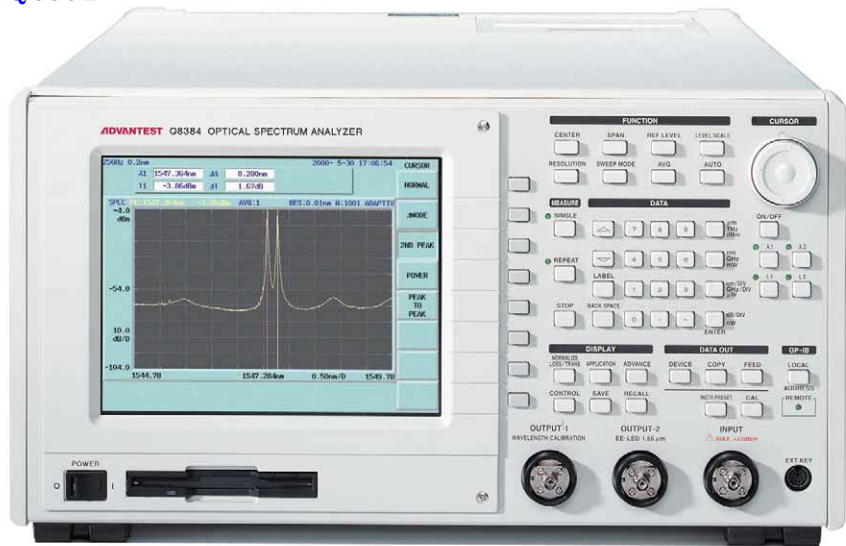


Foto 43439-5

Kurzbeschreibung

Der Q8384 (Advantest) ist ein hochwertiger Spektrumanalysator mit neuartigem Multi-Pass-Monochromator und extrem niedriger Polarisationsabhängigkeit. Dank eines speziellen Verfahrens werden $\pm 0,05$ dB garantiert, 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 Triggerrung 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 Auflösungsbreiten 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 Auflösungsbreite
- Empfindlichkeit -87 dBm
- Polarisationsabhängigkeit $\pm 0,05$ dB
- Fehler der Auflösungsbreite $\pm 2\%$
- Leistungsmessung
- Puls-Lichtmessung

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),
- Curve-Fit
- Pegel- und Wellenlängen-Trendmonitor
- Grenzwertkurven mit PASS/FAIL-Komparator



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Optischer Spektrumanalysator Q8384

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 Bitmapformat analysiert, in Dokumente kopiert und ausgedruckt werden. Schnelle Ergebnisse liefert der eingebaute Thermodrucker, der innerhalb von 8 Sekunden eine Bildschirmskopie 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-Pass-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 Pulsmode 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
Fernbedienung
Drucker

FC ohne Kontakt im Faserbereich IEC 625 (IEEE 488) eingebaut (Standard) oder über Centronics (Bitmap) VGA

Monitor, extern

Allgemeine Daten

Stromversorgung
Abmessungen (B x H x T); Gewicht

90 V...250 V, 48/66 Hz (200 VA)
424 mm x 221 mm x 500 mm; 29 kg

Bestellangaben

Optischer Spektrumanalysator Q8384

Option EE-LED-Lichtquelle 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 Q7606A/B

Gerät zur schnellen und einfachen Messung des dynamischen Chirp von optischen Modulatoren und Laserdioden

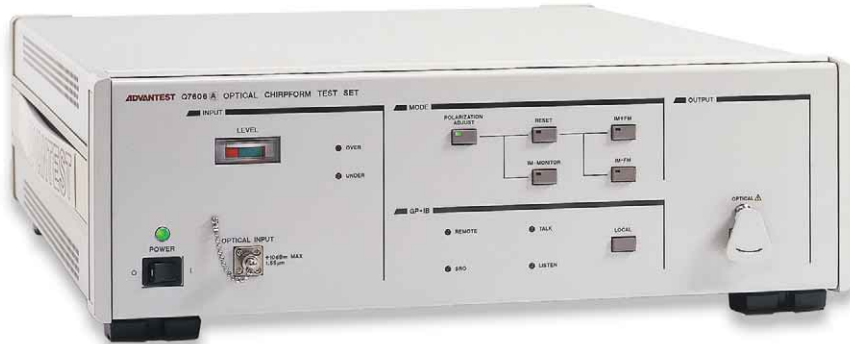


Foto 43307

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. Dynamic-Chirp-Test. Daher entwickelte ADVANTEST das Optical Chirpform Test Set Q7606A/7606B. Zusammen mit dem Impulsgenerator D3186 von ADVANTEST, einem digitalen Abtastoszilloskop und einem PC wertet das Q7606A/7606B den Signalchirp von optischen Modulatoren und Laserdioden aus.

Hauptmerkmale

- Schnelle Chirp-Messung im Zeitbereich: max. 30 Sekunden
- Hohe Auflösung von 20 MHz oder besser
- Große Messfrequenzbandbreite von ca. 50 GHz
- Automatische Polarisierungseinstellung
- Eingebauter optischer Verstärker (Q7606A)

Eigenschaften

Automatische Polarisierungseinstellung

Das Q7606A/7606B bietet eine automatische Polarisierungseinstellung für vollautomatische, schnelle und hochgenaue Messungen.

Eingebauter optischer Verstärker (Q7606A)

Das Q7606A 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 Q7606 von ADVANTEST lässt sich diese Messung einfach in max. 30 Sekunden durchführen. Dazu werden die Frequenz- und Intensitätsmodulationskomponenten einfach automatisch getrennt (mit der herkömmlichen spektralen Beugung dauert die Chirp-Messung mindestens

20 Minuten). Mit dem Q7606A/7606B kann der dynamische Chirp in max. 30 Sekunden gemessen werden.

Hohe Auflösung

Das Q7606A/7606B liefert Chirp-Daten mit einer Auflösung von mindestens 20 MHz.

Große Messfrequenzbandbreite

Die Messfrequenz beträgt ca. 50 GHz oder mehr. So kann der Q7606A/B Übertragungssignale mit über 10 Gbit/s messen.

Bedienkomfort

Der Anwender kann mit praktisch jedem PC Chirpmessungen vornehmen. Die Messergebnisse können z.B. auch in ein Tabellenkalkulationsprogramm oder einen Übertragungswellensimulator geladen werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optical Chirpform Test Set Q7606A/B

Technische Kurzdaten

	Q7606A	Q7606B
Wellenlänge	1530 nm...1580 nm	1510 nm...1590 nm
Optischer Leistungseingangsbereich	-10...+10 dBm	-20...+10 dBm
Freier Spektralbereich	150 GHz ±15 GHz	
Demodulationsbandbreite	100 Hz...50 GHz	
Demodulationsfrequenzhub	max. 65 GHz Spitze-Spitze	
Demodulationsfrequenzauflösung	20 MHz Spitze-Spitze oder besser	
Einfügedämpfung	-	max. 10 dB
Optische Ausgangsleistung	0 dBm oder mehr	-
Optische Eingangsleistung	-	-10 dBm oder mehr
Optischer Verstärkerausgang	eingebauter optischer Verstärker mit automatischer Verstärkungsregelung	
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. 15 kg (ca. 33 lb max.)

Bestellangaben

Optical Chirpform Test Set	Q7606A/B
-----------------------------------	----------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Netzwerkanalysator Q7760

Hochgeschwindigkeitsmessungen der Übertragungs- und Reflexionseigenschaften von optischen Komponenten für DWDM bei hoher optischer Frequenzauflösung

Foto 43308



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. Diese Verfahren sind bereits kommerziell realisiert. Gefordert ist dabei die Messung des Amplitudengangs, der chromatischen 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 chromatische Dispersion bei zunehmender optischer Übertragungsrates ein Hindernis darstellt, müssen die chromatischen Dispersionswerte 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 chromatische 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



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.

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
Wellenlängen-Einstellauflösung	0,001 nm
Sweep-Bereich	0,1 nm ... 110 nm (einstellbar) (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 (typ. 40 dB)	
Eingangsreflexionscharakteristik	33 dB (typ. 38 dB)	
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	0,1 ps	
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
Messauflösung	0,1 ps/nm ... 1 µs/nm

Faserlängenmessung

	0,2 m ... 10000 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



Optischer Handleistungsmesser Q8210

400 nm bis 1650 nm

Vielseitiges, handliches optisches Leistungsmessgerät

Kurzbeschreibung

Der Q8210 (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 Freistrahл bestimmt werden. Ein besonders flacher Sensor (TQ82017) 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-

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 $4\frac{1}{2}$ stellige Anzeige
- Bis zu 13 Stunden netzunabhängiger Betrieb (eingebauter Akku)
- Analogausgang



Foto 43515

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



Technische Kurzdaten

Grundgerät	
Anzeige	4½stellige 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 automatisch nach Tastendruck
Offset- und Nullabgleich	0 V...2 V, <10 Ω Impedanz
Analogausgang	200 V...245 V (mit AC-Adapter); interner Ni-Cd-Akku, ≤13 h Betriebszeit (10 h mit Anzeigenbeleuchtung)
Stromversorgung	80 mm x 180 mm x 35 mm
Abmessungen (B x H x T)	400 g
Gewicht	

Bestellangaben

Optischer Handleistungsmesser	Q8210
Ergänzungen	
Optischer Leistungsmesskopf	TQ82014A TQ82015 TQ82017A Q82018A A08019 (Standardzubehör)
Ladeadapter 200 V...245 V	
Steckeradapter	
Stecker/MesskopfT Q82014/15	Q82018A
FC/PC	A08012 A08081 (Standard)
SC	A08090 A08082
ST	A08096 A08083
Biconic	A08025 —
D4	A08013 A08087
DIN	A08029 A08084
SMA (1/8")	A08028 —

Optische Leistungsmessköpfe

	TQ82014A	TQ82015	TQ82017A	Q82018A
Wellenlängenbereich	400 nm...1100 nm	800 nm...1600 nm	400 nm...1100 nm	800 nm...1650 nm
Anwendungsbereich	Messung an Fasern (Steckeradapter getrennt bestellen) oder Freistrah	Messung an Fasern (Steckeradapter getrennt bestellen) oder Freistrah	Freistrahlmessung auch in sehr engen Spalten (z.B. bei CD-Laufwerken)	Leistungsmessung in optischen Fasern, standardmäßig mit FC/PC-Steckeradapter
Sensormaterial	Silizium	Germanium	Silizium	InGaAs-PIN
Leistungsmessbereich	-60 ±17 dBm, 1 nW...50 mW	-40 ±10 dBm, 100 nW...10 mW	-60 ±17 dBm, 1 nW...50 mW	-60 ±17 dBm
Empfindlicher Bereich	ca. 8 mm Durchmesser	ca. 5 mm Durchmesser	ca. 10 mm x 10 mm Quadrat	—
Messbereiche Fehler	8; 10-dB-Stufen ±5% bei 850 nm, -20 dBm	5; 10-dB-Stufen ±5% bei 1300 nm, -20 dBm	8; 10-dB-Stufen ±5% bei 850 nm, -20 dBm	8; 10-dB-Stufen ±5% bei 1300 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 oder neun verschiedenen Quellen 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 dienen LEDs und LDs für alle drei optischen Fenster. 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 Quellen ein zuverlässiges Messergebnis.

Hauptmerkmale

- Zwei unabhängige Messkanäle
- Messunsicherheit nur 2,5% (mit Q82208)
- Vielseitige Messmöglichkeiten durch verschiedene Messköpfe und Einschubquellen
- Leistungsmessköpfe Q82232/33 mit geringster Polarisationsabhängigkeit

Technische Kurzdaten (Grundgerät)

Grundgerät	
Anzeige	2 x 5 $\frac{1}{2}$ 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	IEC 625 (IEEE 488)
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

Leistungsmessköpfe

Leistungsmesskopf	Q82214	Q82215	Q82216	Q82227	Q82208	Q82232/Q82233 ¹⁾
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	—	typ. 0,03 dB (pp)	typ. 0,03 dB (pp)	typ. 0,05 dB (pp)	typ. 0,015 dB (pp)	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-Lichtquellen

Lichtquelle	Q81201	Q81202	Q81203	Q81204	Q81205
Typ	LED	LED	LED	LED	LED
Wellenlänge	850 ±25 nm	1310 ±40 nm	1550 ±30 nm	1310 ±10 nm	1550 ±10 nm
Halbwertsbreite	55 nm	160 nm	210 nm	20 ±5 nm	20 ±5 nm
Pegel	-15 ±1 dBm	-20 ±1 dBm	-43 ±1 dBm ¹⁾	-35 ±1 dBm	-53 ±1 dBm ²⁾
Drift 1 h/8 h	0,02 dB/0,2 dB	0,02 dB/0,2 dB	0,04 dB/0,2 dB	0,02 dB/0,2 dB	0,04 dB/0,2 dB
Modulation		270 Hz, 2 kHz, 4 kHz, je ±0,1%; Tastverhältnis 2 (±10%; 270 Hz: ±5%)			
Steckertyp	FC	FC	FC	FC	FC
Lichtquelle	Q81206	Q81207	Q81211	Q81212	
Typ	LED	LED	FP-LD	FP-LD	
Wellenlänge	1300 ±30 nm	1550 ±30 nm	1310 ±10 nm	1550 ±20 nm	
Halbwertsbreite	100 nm	140 nm	5 nm	10 nm	
Pegel	-14 ±1 dBm ¹⁾	-27 ±1 dBm ¹⁾	0 ±1 dBm ¹⁾	0 ±1 dBm ¹⁾	
Drift 1 h/8 h	0,02 dB/0,2 dB	0,02 dB/0,2 dB	0,05 dB/1 dB	0,05 dB/1 dB	
Modulation		270 Hz, 2 kHz, 4 kHz, je ±0,1%; Tastverhältnis 2 (±10%; 270 Hz: ±5%)			
Steckertyp	FC	FC	FC	FC	

1) ORL ≥45 dB.

2) An SM 10/125 µm, sonst GI 50/125 µm.

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 garantiert.

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...580 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	GP-IB

Bestellangaben

Optical Polarization Scrambler	Q8163
Ergänzungen	
Optischer Tischleistungsmesser	Q8221
Einschub für Q8221	Q82203
Leistungsmessköpfe	Q82232 oder Q82233

Bitfehlerraten-Messplatz D3186/D3286

Auswertung und Analyse von Bitfehlern in schnellen digitalen Kommunikations- und optischen Übertragungsnetzen

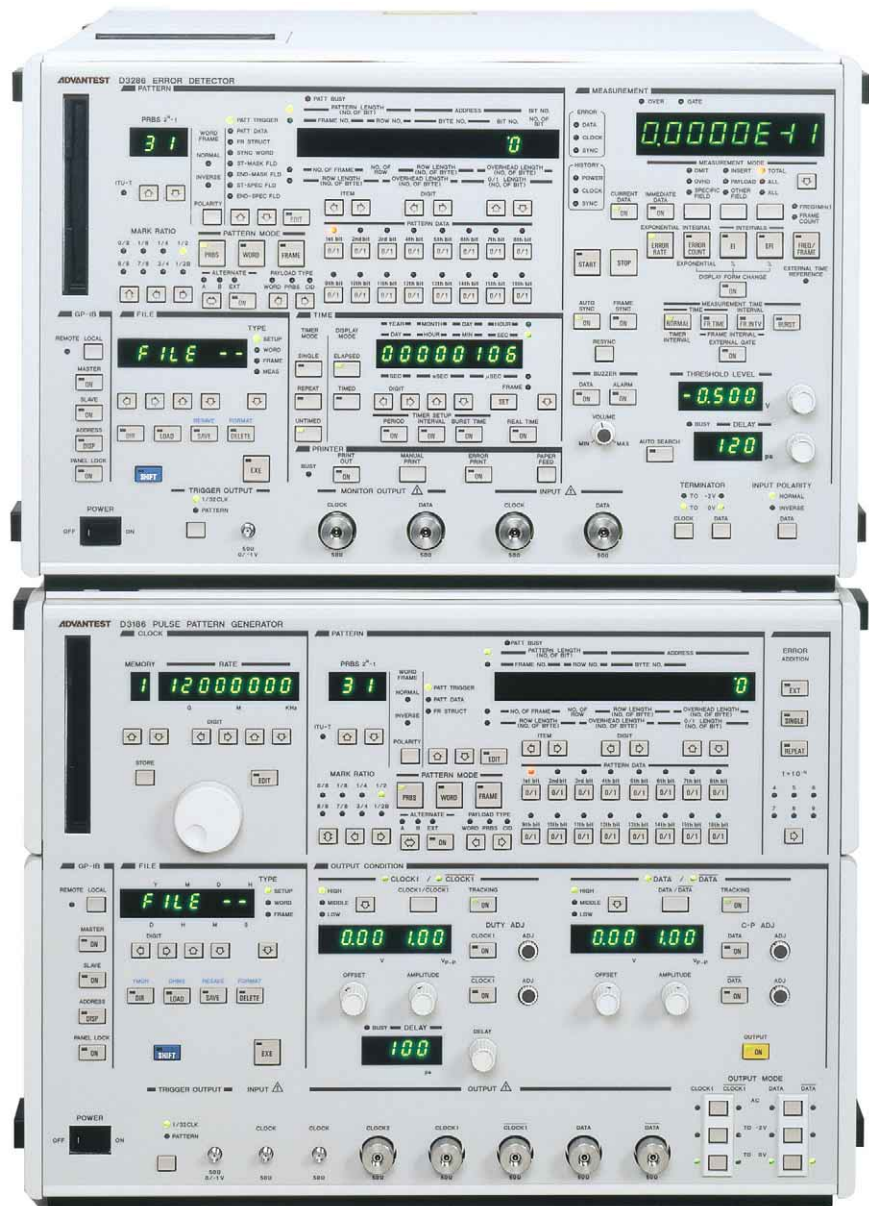
Kurzbeschreibung

Der Pattern Generator D3186 und der Error Rate Detector D3286 von Advantest werden für die Auswertung und Analyse von Bitfehlern in schnellen digitalen Kommunikationsnetzen – wie 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 2 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



Pattern Generator D3186 (oben) und Error Rate Dectector D3286 (unten) (Foto 43438-1)

gemessen werden und aufgrund der Taktregenerierung für die Systemqualität, die Gerätetoleranzen und die 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 Gbps bis 12,5 Gbps
- Erzeugung von SDH/SONET-Rahmen
- Pseudozufallsdaten als Nutzdaten im Standardrahmen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bitfehlerraten-Messplatz D3186/D3286

- Hervorragende Signalqualität und Ausgangsimpedanzenanpassung
- Anstiegs-/Abfallzeit <30 ps, Jitter <10 ps
- Burstdatenmessung effektiv in Loop-Tests
- 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

Bitmusterergenerator 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, LAN's, 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 ss, AC-Kopplung, BNC
Externer Takt	
Frequenzbereich	150 MHz ... 12 GHz 150 MHz ... 12,5 GHz (Option 72)
Eingangsspegel	0,7 V ss ... 1,5 V 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
ALTERNATE Mode

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

möglich
kann EIN/AUS-geschaltet werden; kann 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 1^{10-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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bitfehlerraten-Messplatz D3186/D3286

Pulsbreite	min. 20 ns oder min. 64 x Taktzyklus, wobei der größere Wert gilt BNC, 50 Ω
Anschluss, Impedanz Extern Alternate	schaltet im ALTERNATE-Mode zwischen den Folgen A und B um; Folge A bei Pegel HIGH, Folge B bei Pegel LOW 0 V/−1 V BNC, 50 Ω
Pegel Anschluss, Impedanz Externe Fehlereinfügung	bei (EXT) Fehlereinfügung, wird 1 Bitfehler jeweils bei der fallenden Flanke des Eingangsimpulses hinzugefügt 0 V/−1 V BNC, 50 Ω
Pegel Anschluss, Impedanz	0 V/−1 V BNC, 50 Ω

Ausgänge

Daten (DATA, 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) (bezogen auf Pegel HIGH)
Anstiegs-/Abfallzeit Lastanschluss	max. 30 ps DC-Kopplung TO 0 V, TO −2 V oder AC-Kopplung wählbar HIGH, MIDDLE, LOW wählbar
Offsetpegel Crosspoint Variable	EIN/AUS wählbar
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
Takt (CLOCK1, 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) (bezogen auf Pegel HIGH)
Anstiegs-/Abfallzeit Lastabschluss	max. 30 ps DC-Kopplung TO 0 V, TO −2 V oder AC-Kopplung wählbar HIGH, MIDDLE, LOW wählbar
Offsetpegel 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	1 Folge
Skew	±150 ps max.
Pegel	HIGH 0 V ± 0,25 V, LOW −1 V ± 0,25 V
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω

Systemfunktionen

Externe Taktgenerator-Steuerung	bei Verwendung eines externen Taktgenerators (SG) werden Frequenz und Ausgangspegel vom D3186 gesteuert
Kalender/Uhr	eistellbar in Jahr/Monat/Tag/Stunde oder Tag/Stunde/Minute/Sekunde
Speicher	eingebautes Diskettenlaufwerk
Funktionen	Save, Re-save, Read-in, Erase, Initialize
Daten	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 Fehlerrate	
Fehlerzählung	
Messung der Fehlerzeit	
Messung der fehlerfreien Zeit	
Frequenzmessung	
Rahmenzählung	nur möglich bei Bitfolge FRAME, Nutzdatenformat WORD oder PRBS und bei Messzeit-Mode FRAME
ZEIT	FRAME TIME oder FRAME
INTERVALL	FRAME INTERVAL
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
INSERTION	der logische Wert am Eingang ist "1", wenn "0" erwartet wird
TOTAL	Summe der OMISSION- und INSERTION-Fehler (alle Fehler)
Overhead/Payload Gruppe	nur wählbar bei Bitfolge FRAME
OVERHEAD	Fehler im Overhead-Teil
PAYLOAD	Fehler im Nutzdatenteil
ALL	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 ss ... 2 V 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)
Anschlussspannung	−2 V/0 V (GND)
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω
Takt	Sinus oder rechteckig
Format	DC-Abschluss, AC-Kopplung
Tastverhältnis	50% ± 5%
Polarität	wird auf der Anstiegsflanke ermittelt
Verzögerung	±400 ps, 1-ps-Schritte (Monitorausgang)
Pegel	0,5 V ss ... 2 V ss
Anschlussspannung	−2 V/0 V (GND)
Anschluss, Impedanz	SMA-Stecker, 50 Ω



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bitfehlerraten-Messplatz D3186/D3286

Automatische Suchfunktion	findet automatisch die optimalen Werte für Dateneingangsschwellwert und Takteingangsverzögerung
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/Stop
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 Signaleburst bei Messzeitmodus BURST
REAL TIME	Anzeige oder Einstellung der Echtzeit in Jahr/Monat/Tag/Stunde oder Tag/Stunde/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 7stellige 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 2 GHz ... 12 GHz	11
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



Inhaltsübersicht Kapitel 8



NRT bei der Installation einer Mobilfunk-Basisstation (Foto 42667)

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
HF-Millivoltmeter, Pegelmesser	URV35	Spannungs-, Pegel-, Leistungsmesser für Service, Feldeinsatz und Labor, Netz- und Batteriebetrieb; hoher Messkomfort durch Digitalanzeige kombiniert mit intelligentem Drehspulinstrument	310
	URV5	HF-Millivoltmeter mit IEC-Bus-Schnittstelle und zwei Messkanälen	311
	URV55	HF-Millivoltmeter mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor und System Einsatz	312
Spannungsmessköpfe		Für alle HF-Millivoltmeter/Pegelmesser und Abschlussleistungsmesser	
20 kHz ... 1 GHz, 200 µV ... 1000 V	URV5-Z7	HF-Tastkopf mit umfangreichem Zubehör für Messungen in offenen Schaltungen und auf koaxialen Leitungen	314
9 kHz ... 3 GHz, 200 µV ... 100 V	URV5-Z2, -Z4	Durchgangsmessköpfe 50 Ω für Spannungsmessungen auf koaxialen Leitungen bei angepasster Last	314
DC, 1 mV ... 400 V	URV5-Z1	Gleichspannungstastkopf für belastungsarme Messungen in HF-Schaltungen	314



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Inhaltsübersicht Kapitel 8

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Abschlussleistungsmesser	NRVS	Präzisions-Leistungsmessgerät mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor und Systemeinsatz	316
	NRVD	Vielseitig einsetzbares Präzisions-Leistungsmessgerät mit IEC-Bus-Schnittstelle (SCPI) und zwei Messkanälen	318
Leistungsmessköpfe		Für alle Abschlussleistungsmesser und HF-Millivoltmeter (für URV5: nur NRV-Z1 bis -Z6)	
100 kHz ... 40 GHz, 100 pW ... 20 mW	NRV-Z1, -Z3, -Z4, -Z6, -Z15	Hochempfindliche Diodenmessköpfe 50 Ω und 75 Ω für Leistungsmessungen mit grossem Dynamikbereich	320
100 kHz ... 18 GHz, 10 nW ... 0,5 W	NRV-Z2, -Z5	Empfindliche Dioden-Leistungsmessköpfe	320
DC ... 40 GHz, 1 μ W ... 30 W	NRV-Z51 ... NRV-Z55	Thermische Messköpfe für Präzisions-Leistungsmessungen und Messung der mittleren Leistung bei modulierten Signalen	320
30 MHz ... 6 GHz, 1 μ W ... 20 W	NRV-Z31 NRV-Z32 NRV-Z33	Spitzenleistungsmessköpfe zur Bestimmung der Sendeleistung von TDMA-Mobilfunkgeräten (GSM900/1800/1900), TV-Synchronimpulsleistung und allgemeine Anwendungen	320
Durchgangsleistungsmesser	NRT	Universelles Leistungs- und Anpassungsmessgerät für Service, Installation, Labor und Systemeinsatz, Netz- und Batteriebetrieb; IEC-Bus- und RS232-C-Schnittstelle, gleichzeitige Anzeige von Leistung und Anpassung	323
200 MHz...4 GHz, 0,7 mW...120 (300) W	NRT-Z43, -Z44	Leistungsmessköpfe für alle gebräuchlichen Frequenzbänder und digitale Netze; Messung der mittleren Leistung und der maximalen Hüllkurvenleistung (PEP) bei modulierten Signalen (messkopfabhängig)	323
200 kHz ... 1 GHz, 0,3 mW ... 2000 W	NAP-Z3 ...-Z8 NAP-Z10, -Z11		323
	NAS	Preiswertes Installationsmessgerät mit Analoganzeigen für Leistung und Anpassung, Batteriebetrieb; handlich, einfach zu bedienen	327
1 MHz ... 1990 MHz 10 mW ... 1200 W	NAS-Z1/-Z2/-Z3 NAS-Z5/-Z6/-Z7	Leistungsmessköpfe für alle gebräuchlichen Kommunikationsbänder, auch für GSM 900/1800/1900	328
Breitbandvoltmeter	URE3	Effektiv- und Spitzenwertmesser mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor, Fertigung und Systemeinsatz; hohe Messrate, geringe Messunsicherheit, Gleich- oder Wechselspannungskopplung, Frequenzmessung	329
DC, 0,02 Hz ... 30 MHz, 50 μ V ... 300 V			
DC, 10 Hz ... 25 MHz, 50 μ V ... 300 V	URE2	Preisgünstiger Effektivwertmesser ähnlich URE3, ohne Spitzenwert- und Frequenzmessung	329
Multimeter	R6552	Schnelles, hochauflösendes True-RMS-Digitalmultimeter	331
Universalzähler	R5360	Hochwertige Universalzählerreihe für allgemeinen Labor- und Feldeinsatz	332



Pegelmesser 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

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 315, Leistungsmessköpfe ab Seite 320

Messköpfe	alle URV5- und NRV-Messköpfe
Anzeige	beleuchtbares LC-Display, Drehspulmesswerk mit kurzer Einschwingzeit
Absolutwertanzeige	dBm, dBmV, V oder W
Relativwertanzeige	dB, bezogen auf Referenzwert
Auflösung Ziffernanzeige	4 $\frac{1}{2}$ stellig: 19999 Schritte; 0,001 dB
Skalenanzeige	3 $\frac{1}{2}$ 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...28 \times C)	
Ziffernanzeige	$\pm 0,02$ dB ± 1 digit
Instrument zusätzlich	1,5% der Skalenlänge
Nullabgleich	über Schnittstelle oder manuell, ≈ 4 s
Hold-Funktion	für angezeigten Messwert
Messgeschwindigkeit	5 Displaywechsel/s im Handbetrieb
Frequenzgangkorrektur (zuschaltbar)	Berücksichtigung der messkopfspezifischen Kalibrierdaten
Dämpfungskorrektur (zuschaltbar)	Berücksichtigung einer vorgeschalteten Dämpfung oder Verstärkung, Wertebereich $\pm 199,99$ dB
Referenzwerteingabe	Messwertübernahme, Werteingabe über Schnittstelle oder Tastatur
Bezugsimpedanz	50 W/75 W, automatisch/wählbar
Testgenerator (Option NRVS-B1)	
Ausgang	50 MHz/1 mW $\pm 0,7\%$; N-Buchse
Stehwellenverhältnis (VSWR)	1,05

Gleichspannungsausgang	BNC, $R_i = 1$ k Ω , 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 UZ-35, Europaausführung	230 V $\pm 10\%$, 47 Hz...63 Hz
Netzbetrieb	
mit UZ-35, US-Ausführung	120 V $\pm 10\%$, 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	3,1 kg/2,3 kg mit/ohne Batterien
	2,4 kg

Bestellangaben

Pegelmesser

batteriebetrieben	URV35	1020.0002.02
netzbetrieben	URV35	1020.0002.03

Optionen

Testgenerator	NRVS-B1	1029.2908.02
Netz-/Ladegerät (für Modell 02) ¹⁾	UZ-35	1020.1709.02
Netz-/Ladegerät (für Modell 02) ²⁾	UZ-35	1020.1709.04
Service-Kit	URV35-S1	1029.2608.02

1) Europa-Netzanschluss.

2) US-Netzanschluss.

Millivoltmeter URV5

DC, 9 kHz...3/26,5 GHz

200 μ V...1000 V

Spannungs-, Pegel-, Leistungsmessung;

Tendenzanzeige

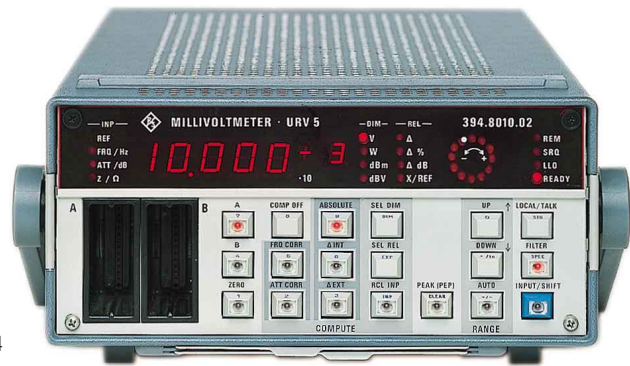


Foto 33034

Kurzbeschreibung

Das Millivoltmeter URV5 ist ein breitbandiger, empfindlicher Spannungs-, Pegel- und Leistungsmesser hoher Genauigkeit sowohl für den manuellen Betrieb wie 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 dämpfungsfarmen 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 315, Leistungsmessköpfe ab Seite 320

Messköpfe	alle 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	DV, DW, D%, DdB, 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 über Tastatur oder ferngesteuert
Nullabgleich	etwa 1 Messung/s bei Filter F0, bis 30 Messungen/s bei Filter F5
Messgeschwindigkeit (manuell)	etwa 0,05 s bei Filter F5 bis 20 s bei Filter F0
Messzeit (IEC-Bus)	
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 Messfrequenzeingabe

Dämpfungskorrektur (zuschaltbar)	ein Dämpfungswert pro Kanal eingebbar (-199,99...+199,99 dB)
Referenzwerte für Relativmessungen	ein Wert pro Kanal

Option DC-Ausgang 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...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	URV5	0394.8010.02
Option, Ergänzung		
DC-Ausgang	URV5-B2	0079.0631.00
Service-Kit zur Kalibration	UZ-8	0394.9968.02

Millivoltmeter 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 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 URV55 stets hochgenau und frei von möglichen Handhabungsfehlern.

Hauptmerkmale

- Spannungs-, Pegel- und Leistungsmessung
- Große Auswahl an intelligenten Messköpfen (URV5-Z, 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 (URV5-Z7, -Z1) wie auch Durchgangsköpfe zur Spannungsmessung auf koaxialen Leitungen (URV5-Z2, -Z4). Alle Leistungsmessköpfe der Reihe 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



Millivoltmeter URV55

Technische Kurzdaten

Spannungsmessköpfe ab Seite 315,
Leistungsmessköpfe ab Seite 320

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 NRV- und 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. 4 $\frac{1}{2}$ stellig, Auflösung einstellbar (0,1/0,01/0,001 dB)
Anzeigefilterung	Mittelwertbildung über 1...512 Messwerte zur Reduzierung des Anzeigerauschens; Einstellung manuell oder automatisch abhängig von Messbereich und Auflösung
Anzeigerauschen	siehe Messköpfe ab Seite 315/320
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 (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, $R_i = 1$ k Ω ,
EMK proportional zur Analoganzeige entspricht 0/+3 V
Fehlergrenze ± 5 mV
Kanäle 1, 2

Testgenerator
Ausgangsleistung 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...63 Hz, 13 VA
Abmessungen (B x H x T) 219 mm x 103 mm x 350 mm
Gewicht 3,2 kg

Bestellangaben

Millivoltmeter	URV55	1029.1701.02
Option		
Testgenerator	NRVS-B1	1029.2908.02
Ergänzungen		
Gestell-Adapter	ZZA-97	827.4527.00
Transportkoffer für URV55,		
Messköpfe und Zubehör	UZ-24	1029.3379.02
Service-Kit	NRVS-S1	1029.2708.02





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Tast- und Durchgangsköpfe URV5-Z1, -Z2, -Z4, -Z7 zur Spannungs- und Pegelmessung



HF-Tastkopf URV5-Z7 (Foto 40621-10)



DC-Tastkopf URV5-Z1 (Foto 40621-11)

Kurzbeschreibung

Die Spannungsmessköpfe 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 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 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 coaxialen 50-Ω-Leitungen (siehe auch Durchgangsköpfe URV5-Z2, -Z4)

Abschlussadapter**URV-Z50 (50 Ω), URV-Z3 (75 Ω)**

Verfügen über integrierten Abschlusswiderstand zur Leistungsmessung an angepassten Quellen.

DC-Tastkopf URV5-Z1

Eignet sich wegen seiner geringen Eingangskapazität sehr gut für Gleichspannungsmessungen in hochfrequenten Baugruppen.

Durchgangsköpfe URV5-Z2 (50 Ω), 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Die angegebenen Messunsicherheiten gelten für den Temperaturbereich von 18 bis 28°C. Die Einflüsse von Grundgerät, Anzeigerausachen, Nullpunktabweichung, Fehlanpassung und Temperatur (außerhalb des angegebenen Bereichs) sind gesondert zu berücksichtigen.

Modell	Frequenzbereich	Spannungsmessbereich Belastbarkeit	Leistungsmessbereich Pegelmessbereich	max. VSWR (Reflexionsfaktor)		Messunsicherheit in dB (Spg.-%)		HF-Anschluss
HF-Tastkopf 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 (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 (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 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 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 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 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 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

URV5-Z1 0395.0512.02

10-V-Durchgangskopf

(50 Ω, 3 GHz)

URV5-Z2 0395.1019.02

100-V-Durchgangskopf

50 Ω, 3 GHz

URV5-Z4 0395.1619.02

HF-Tastkopf im Etui mit Massekabel,
Massehülse und -band, Haken- und
Anlötpitze

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

URV-Z6 0292.5364.02

50-Ω-Abschlussadapter

Anschluss BNC-Buchse, mit Über-
gangsstück auf BNC-Stecker

URV-Z50

0394.9816.50

75-Ω-Abschlussadapter

mit Übergangsstücken auf BNC-,
2,5/6- und 1,6/5,6-Stecker

URV-Z3

0243.9118.70

1) Mit BNC-Durchgangsadapter (URV-Z6); die Maximalleistung wird begrenzt durch die Verluste im Adapter.

2) 1 mV...100 V.

3) 100 V...400 V.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser 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 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 NRVS stets hochgenau und frei von möglichen Handhabungsfehlern.

Hauptmerkmale

- Schnelle Leistungs-, Pegel- und Spannungsmessung
- Intelligente Messköpfe NRV-Z und 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 NRVS den Spitzenwert (Impulsleistung) aus der gemessenen mittleren Leistung und dem einzugebenden Tastverhältnis berechnen und direkt anzeigen. Besonders zu empfehlen sind die Spitzenleistungsmessköpfe NRV-Z31 und -Z33 zur Bestimmung der maximalen Hüllkurvenleistung PEP.

Messgeschwindigkeit

Die erreichbare Messgeschwindigkeit hängt außer vom Messkopftyp auch von der Einstellung des Anzeigefilters ab. Das 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 320) sowie Tast- und Durchgangsköpfe zur Spannungsmessung (ab Seite 314). Insgesamt wird der Frequenzbereich DC bis 40 GHz und die Leistungsspanne von 100 pW bis 30 W überdeckt.

Die Messköpfe zum NRVS sind nicht gerätespezifisch und deshalb innerhalb der Leistungs- und Spannungsmessfamilien von Rohde & Schwarz uneingeschränkt austauschbar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser NRVS

Technische Kurzdaten

Leistungsmessköpfe ab Seite 320,
Spannungsmessköpfe ab Seite 314

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 NRV- und 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. 4½stellig, Auflösung einstellbar (0,1/0,01/0,001 dB)
Anzeigefilterung	Mittelwertbildung über 1...512 Messwerte zur Reduzierung des Anzeigerauschens; Einstellung manuell oder automatisch abhängig von Messbereich und Auflösung
Anzeigerauschen	siehe Messköpfe ab Seite 315/320
Messgeschwindigkeit	siehe Tabelle auf vorhergehender Seite
Fehlergrenzen 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 \pm 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, PPO
DC-Frequenzeingang	
Anschluss	BNC
Eingangsspannungsbereich	\pm 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 Skalenenwert	\pm 5 mV
Fehlergrenze	1, 2
Kanäle	
Testgenerator	Option NRVS-B1
Ausgangsleistung	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...63 Hz, 13 VA
Abmessungen (B x H x T)	219 mm x 103 mm x 350 mm
Gewicht	3,2 kg

Bestellangaben

Leistungsmesser	NRVS	1020.1809.02
Option		
Testgenerator	NRVS-B1	1029.2908.02
Ergänzung		
Gestelladapter	ZZA-97	0827.4527.00
Transportkoffer	UZ-24	1029.3379.02
Service-Kit	NRVS-S1	1029.2708.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Zweikanal-Leistungsmesser NRVD

DC...40 GHz

100 pW...30 W

Leistungs-, Pegel- und Spannungsmesser; Dämpfung- und Reflexionsmessung: präzise, universell, komfortabel

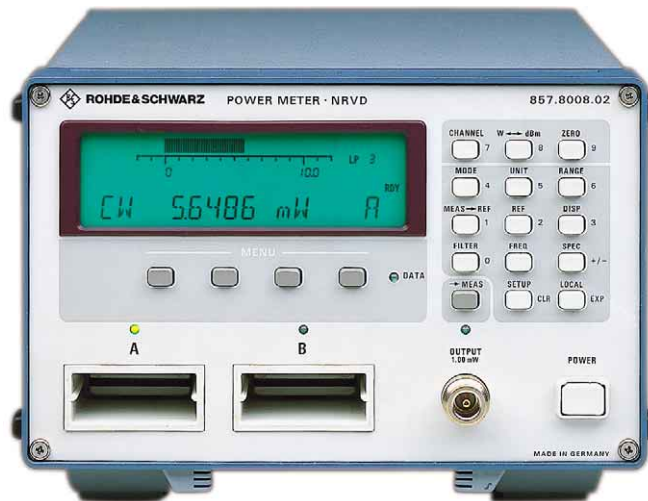


Foto 40095

Kurzbeschreibung

Der NRVD arbeitet wie zwei unabhängige Geräte 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 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, Triggeringang, 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 NRVD wie der 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 außer vom Messkopftyp auch von der Einstellung des Anzeigefilters ab. Das 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 NRVD-B2

Jeder Messkanal hat einen frei skalierbaren Analogausgang zum Anschluss eines Schreibers oder für Steuerungs- und Regelungsanwendungen. Mit Hilfe des Trigger-Ein- und des Ready-Ausgangs sind einfache Ablaufsteuerungen realisierbar. Ein weiterer Eingang dient zur Übernahme der frequenzproportionalen Gleichspannung eines Wobbelgenerators und damit zur mitlaufenden Frequenzgangkorrektur.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Zweikanal-Leistungsmesser NRVD

Technische Kurzdaten

Leistungsmessköpfe ab Seite 320,
Spannungsmessköpfe ab Seite 315

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 NRV- und 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. 4½stellig, Auflösung einstellbar (0,1/0,01/0,001 dB)
Anzeigefilterung	Mittelwertbildung über 1...512 Messwerte zur Reduzierung des Anzeigerauschens; Einstellung manuell oder automatisch abhängig von Messbereich und Auflösung
Anzeigerauschen	siehe Messköpfe ab Seite 315/320
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 oder IEC-Bus, Wertebereich \pm 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	IEC 625 (IEEE488), SCPI, Steuerung aller Gerätefunktionen Schnittstellenfunktionen SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, PP0, PP1
Ein-/Ausgangsoption NRVD-B2	2 simultane Gleichspannungsausgänge, DC-Frequenzeingang, Triggereingang (TTL, active low), Ready-Ausgang (TTL, active high)
DC-Frequenzeingang	BNC
Anschluss	\pm 12 V, linear, frei skalierbar
Eingangsspannungsbereich	
DC-Ausgang	BNC, $R_i = 1 \text{ k}\Omega$, EMK proportional zur Analoganzeige
Anschluss	entspricht 0/+3 V
Linker/rechter Skalenendwert	\pm 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	NRVD	0857.8008.02
Option		
Ein-/Ausgangsoption	NRVD-B2	0857.8908.02
Ergänzungen		
Gestelladapter	ZZA-98	827.4533.00
Transportkoffer	ZZK-983	1013.9172.00
Service-Kit	NRVD-S1	1029.2808.02



Leistungsmessköpfe NRV-Z

Kurzbeschreibung

Für alle Leistungsmessungen mit den URV-/NRV-Gerätfamilien 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: Fehlanspassungsunsicherheit, 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 NRV-Z1, -Z3, -Z4, -Z6, -Z15

Sie messen im Leistungsbereich von etwa 100 pW bis 10 μ W 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 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 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 NRV-Z31 bis -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 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 (\pm)	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 NRV-Z

Technische Kurzdaten

Modell	Frequenzbereich		Leistungsbereich Belastbarkeit	max. VSWR (Reflexionsfaktor)	Nullpunkt- abweichung (±)	Anzeige- rauschen	Linearitäts- unsicherheit in dB	Kalibrier- unsicherheit in dB
	min. Pulsbreite	min. Pulsfolgefrequenz						
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...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...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...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





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmessköpfe NRV-Z

Abmessungen und Gewicht

NRV-Z1...-Z15, -Z31, -Z51, -Z52	120 mm x 37 mm x 31 mm; 0,35 kg
NRV-Z32	190 mm x 37 mm x 31 mm; 0,42 kg
NRV-Z33, -Z53	240 mm x 54 mm x 60 mm; 0,53 kg
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	NRV-Z31	0857.9604.02
High-Speed-Modell	NRV-Z31	0857.9604.03
TDMA-Modell	NRV-Z31	0857.9604.04
50 Ω , 6 GHz, 2 W		
TDMA-Modell	NRV-Z32	1031.6807.04
Universal-Modell	NRV-Z32	1031.6807.05
50 Ω , 6 GHz, 20 W		
High-Speed-Modell	NRV-Z33	1031.6507.03
TDMA-Modell	NRV-Z33	1031.6507.04

Leistungsmessköpfe

20 mW, 50 Ω , 18 GHz	NRV-Z1	0828.3018.02
500 mW, 50 Ω , 18 GHz	NRV-Z2	0828.3218.02
13 mW, 75 Ω , 2,5 GHz	NRV-Z3	0828.3418.02
20 mW, 50 Ω , 6 GHz	NRV-Z4	0828.3618.02
500 mW, 50 Ω , 6 GHz	NRV-Z5	0828.3818.02
20 mW, 50 Ω , 26,5 GHz	NRV-Z6	0828.5010.02
20 mW, 50 Ω , 40 GHz	NRV-Z15	1081.2305.02
100 mW, 50 Ω , 18 GHz	NRV-Z51	0857.9004.02
100 mW, 50 Ω , 26,5 GHz	NRV-Z52	0857.9204.02
10 W, 50 Ω , 18 GHz	NRV-Z53	0858.0500.02
30 W, 50 Ω , 18 GHz	NRV-Z54	0858.0800.02
100 mW, 50 Ω , 40 GHz	NRV-Z55	1081.2005.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



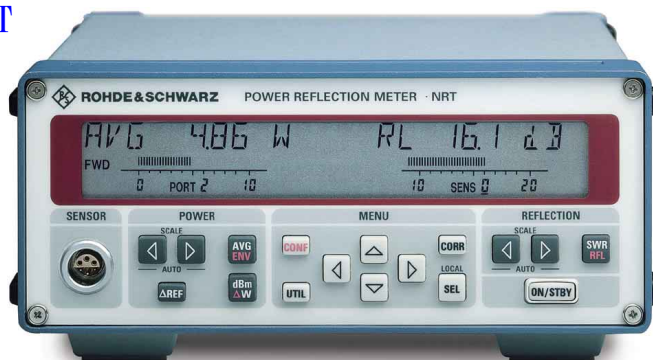
Leistungs- und Reflexionsmesser NRT

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 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 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: GSM900/1800/1900, DECT, PHS, NADC, PDC, DAB, DVB, IS-95-CDMA, W-CDMA und viele mehr.

Messköpfe NAP-Z

Für die klassischen Frequenzbereiche, z. B. Kurzwelle, steht die komplette Auswahl an Messköpfen vom Vorgängermodell NAP zur Verfügung, die über eine Option anschließbar sind. Die Messköpfe

erschließen alle wichtigen Frequenzbänder, beginnend bei den Seefrequenzen im Bereich von 200 kHz bis hin zum digitalen GSM-900-Netz. Der Leistungsmessbereich reicht von 0,3 mW bis 2 kW. Die NAP-Messköpfe können den Leistungsmittelwert unabhängig von der Modulationsart erfassen, einige von ihnen auch das Hüllkurvenmaximum (PEP). Alle 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 NRT-Gerätefamilie sind eigenständige Messgeräte geworden, die über eine genormte serielle Datenschnittstelle mit dem Grundgerät oder einem Rechner kommunizieren können. Der Schnittstellenadapter NRT-Z3 ermöglicht den Anschluss an die serielle RS-232-C-Standardschnittstelle von PCs (COMx), der PC-Card-Schnittstellenadapter



Power Monitoring direkt am PC (Foto 42933)

ter 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 (V-NRT) zur Verfügung.

Bedienung, Messfunktionen

Menügesteuert, mit wenig Bedienelementen und einem großen Display ist die Bedienung des 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 absorbierte 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



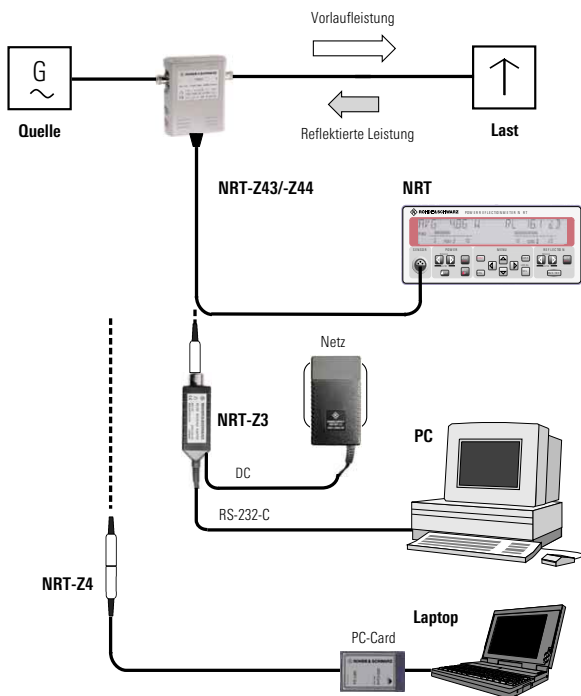
Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Leistungs- und Anpassungsmessung mit NRT-Z43/-Z44:
Die Anzeige erfolgt wahlweise am Grundgerät oder direkt am PC

Optionen

Das 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 NAP-Messköpfen
- Zwei zusätzliche Messeingänge für NRT-Messköpfe zur gleichzeitigen Überwachung von bis zu drei Messstellen (NRT-B2)
- Akkumulator und Einbauladegerät für mobilen Einsatz (NRT-B3)

Technische Kurzdaten Messköpfe

Allgemeine Daten	NRT-Z43	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 Leistung ²⁾	Mittlere Trägerleistung, über mehrere Modulationsperioden gemessen (thermisches Äquivalent, Effektivwert bei Spannungsmessung)	
Definition		
Leistungsmessbereich	0,007 [0,0007] W...75 W (CW, FM, φM, FSK, GMSK o.ä.) bis 30 [3] W (CDMA, W-CDMA, 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, W-CDMA, 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...28 °C		
Messung der mittleren Burstleistung ²⁾	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	
Definition		
Leistungsmessbereich	0,007 [0,0007] W x $\frac{1}{t}$	0,03 [0,003] W x $\frac{1}{t}$
	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)	Verhältnis von maximaler Hüllkurvenleistung zu mittlerer Leistung in dB (nur bei Vorlaufrichtung 1 → 2) siehe Angaben zur Messung der mittleren Leistung und der maximalen Hüllkurvenleistung	
Definition		
Leistungsmessbereich		
Messung der max. Hüllkurvenleistung (PEP)	Spitzenwert der Trägerleistung (nur bei Vorlaufrichtung 1 → 2)	
Definition		
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	NRT-Z43	NRT-Z44
Verteilungsfunktion (CCDF)		
Definition	Wahrscheinlichkeit in %, dass die Hüllkurvenleistung in Vorlaufrichtung den vorgegebenen Schwellenwert überschreitet (nur bei Vorlaufrichtung 1 → 2)	
Messbereich	0%...100%	
Bereich für die Schwellenwerteinstellung	0,25 W...75 W	1 W...300 W

Anpassungsmessung ²⁾ (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	NAP-Z3	NAP-Z4	NAP-Z5	NAP-Z6	NAP-Z7	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% 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...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	NAP-Z10 (Modell 02)	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	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	

Technische Kurzdaten NRT-Grundgerät

Frequenzbereich	200 kHz...4 GHz ³⁾
Leistungsmessbereich	0,3 mW...2 kW ³⁾
Messeingänge für Messköpfe NRT-Z	1...3 (4), einer ist aktiv ein frontseitiger Eingang, zwei zusätzliche Eingänge auf der Rückseite (Option NRT-B2)
für Messköpfe NAP-Z	ein rückwärtiger Eingang (Option 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 NAP-Messköpfe hat das NRT-Grundgerät Speicherkapazität für 3 Sätze Kalibrierwerte
Anzeige	LCD
Digital	Anzeige von Leistung, Reflexion und Frequenz
Auflösung	HIGH: 4½ Digits (0,001 dB) LOW: 3½ Digits (0,01 dB)
Analog	zwei 50teilige Balkenzeiger für Leistung und Reflexion mit wählbaren oder voreingestellten Skalenerwartungen
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	mit SCPI-1995.0 Befehlssatz
IEC/IEEE-Bus	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 Triggeringang (TTL)
Allgemeine Daten	
Stromversorgung Netz	100 V...240 V, 50...60 Hz oder 100 V...120 V, 400 Hz; 35 VA, max. 0,4 A
Stromversorgung Batterie	mit Option NRT-B3, Betriebszeit ca. 8 h mit einem Messkopf NRT-Z und Option NRT-B1; Ladezeit 2 Stunden im Schnellladebetrieb
Abmessungen	219 mm × 103 mm × 240 mm
Gewicht	3,5 kg mit allen Optionen
Leistungsmessköpfe 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)
Messfunktionen	Vorlaufleistung und Reflexion
Leistungsparameter	mittlere Leistung, mittlere Burstleistung, max. Hüllkurvenleistung, Verhältnis Spitzenleistung/mittlerer Leistung und komplementäre Verteilungsfunktion (CCDF)
Anpassung	Rückflusdämpfung, SWR, Reflexionsfaktor, Rücklaufleistung
Bereichswahl	automatisch
Videobandbreite	4 kHz, 200 kHz und "FULL" für alle Leistungsparameter außer der Messung der mittleren Leistung
Frequenzgangkorrektur	nach Eingabe der Trägerfrequenz, wobei die gespeicherten Korrekturwerte für beide Messkanäle berücksichtigt werden
HF-Anschlüsse	N-Buchsen auf beiden Seiten
Fernbedienung	RS-422, 6poliger 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 NRT-Z3, NRT-Z4 oder NRT mit Netzversorgung) max. 30 m bei 7 V Versorgungsspannung (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 NAP und Option NRT-B1

Messkanäle	2 gleiche Kanäle (für Vorlauf- und Rücklaufleistung) mit denselben Spezifikationen automatisch bei NAP-Z7, -Z8 und -Z42 unter Berücksichtigung von Kalibrierfaktoren bei abgeschaltetem HF-Pegel, Dauer ca. 5 s N-Stecker/N-Buchse (NAP-Z6: 7/16-Stecker 7/16-Buchse)
Bereichswahl	automatisch
Frequenzgangkorrektur	bei NAP-Z7, -Z8 und -Z42 unter Berücksichtigung von Kalibrierfaktoren bei abgeschaltetem HF-Pegel, Dauer ca. 5 s N-Stecker/N-Buchse (NAP-Z6: 7/16-Stecker 7/16-Buchse)
Nullabgleich	automatisch
HF-Anschluss	1,5 m
Verbindungskabel	1,5 m

Umgebungsbedingungen für 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	-10°C...+55°C
datenhaltig	0°C...50°C (falls nicht anders angegeben)
Lagerbereich	-40°C...+70°C
Klimatische Belastbarkeit	+25/40°C zyklisch bei 95% Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung) gemäß IEC 68-2-30

Bestellangaben

Leistungs- und Reflexionsmesser	NRT	1080.9506.02
--	-----	--------------

Messköpfe NRT (inkl. Software V-NRT)

30 (75) W, 0,4 GHz...4 GHz	NRT-Z43	1081.2905.02
120 (300) W, 0,2 GHz...4 GHz	NRT-Z44	1081.1309.02

Messköpfe NAP

35 W, 25 MHz...1000 MHz	NAP-Z3	0392.6610.55
110 W, 25 MHz...1000 MHz	NAP-Z4	0392.6910.55
350 W, 25 MHz...1000 MHz	NAP-Z5	0392.7116.55
1100 W, 25 MHz...1000 MHz	NAP-Z6	0392.7316.56
200 W, 0,4 MHz...80 MHz	NAP-Z7	0350.8214.02
2000 W, 0,2 MHz...80 MHz	NAP-Z8	0350.4619.02
20 W, 35 MHz...1000 MHz	NAP-Z10	0858.0000.02
200 W, 35 MHz...1000 MHz	NAP-Z11	0852.6707.02

Optionen

Schnittstelle für NAP-Messköpfe	NRT-B1	1081.0902.02
2 rückwärtige Eingänge für NRT-Messköpfe	NRT-B2	1081.0702.02
Batteriebetrieb mit eingebautem Ladegerät und NiMH-Akku	NRT-B3	1081.0502.02

Ergänzungen

NiMH-Akku	NRT-Z1	1081.1209.02
Verlängerungskabel für Messköpfe NRT-Z	10 m NRT-Z2 30 m NRT-Z2 25 m NAP-Z2	1081.2505.10 1081.2505.30 0392.5813.02
RS-232-C-Schnittstellenadapter für Messköpfe NRT-Z		
einließlich Netzgerät	NRT-Z3	1081.2705.02
PC-Card-Schnittstellenadapter für Messköpfe NRT-Z	NRT-Z4	1120.5005.02
Tragetasche mit Riemen und Fach für Zubehör	ZZT-222	1001.0500.00
19"-Gestelladapter	ZZA-97	0827.4527.00

- 1) Abhängig von der Messfunktion.
- 2) Werte in []: bei Vorlaufrichtung 2→1 (falls abweichend von Vorlaufrichtung 1→2).
- 3) Abhängig vom Messkopf.



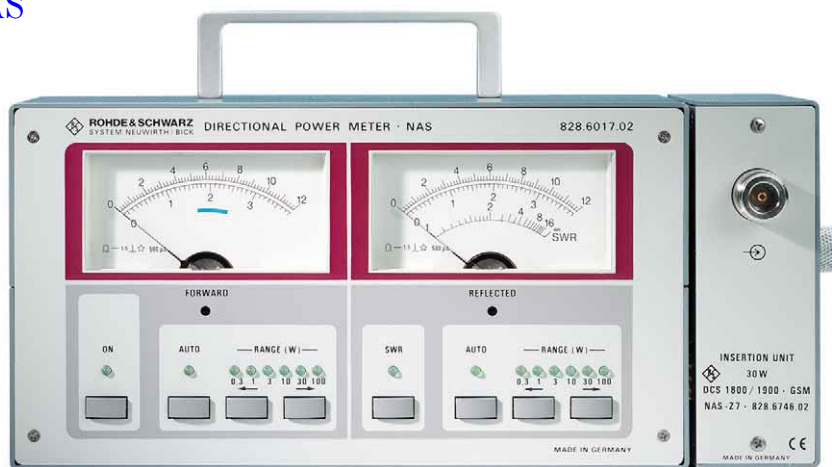
Durchgangsleistungsmesser NAS

1 MHz...1990 MHz

10 mW...1200 W

Komfortable, präzise Leistungs- und Anpassungsmessung im gesamten Bereich des Sprechfunks

Foto 40346



Kurzbeschreibung

Der Durchgangsleistungsmesser NAS ist das ideale Servicegerät für Leistungs- und Anpassungsmessungen an Funkanlagen jeder Art. Messköpfe für den Mobilfunk machen den NAS zu einer vielseitig nutzbaren, zukunftssicheren Investition.

Hauptmerkmale

- Zwei Anzeigeinstrumente
- Autoranging
- Batteriebetrieb
- Selbstabschaltung
- Hohe Störfestigkeit
- Hervorragendes Preis/Leistungs-Verhältnis

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 NAS abgesetzt, so dass auch an schwer zugänglichen Stellen gemessen werden kann. Jeder Kopf enthält Kalibrierdaten, die vom NAS gelesen und genauigkeitssteigernd mit dem Messwert verrechnet werden.

GSM 900/1800/1900-Applikationen

Mit den Messköpfen 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 Zeitschlitzes 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 NAS-Z5 umfasst durch seinen weiten Frequenzbereich sowohl das B- und C-Netz als auch wichtige Betriebsfunkkanäle sowie den Flugfunk.

Kurzwellenbereich

Die Messköpfe NAS-Z1 und -Z2 sind speziell für den Frequenzbereich bis 30 MHz konzipiert. Für Anwendungen an Kurzwellen-Weitverkehrs-Sendeanlagen wurde der NAS-Z2 für Leistungen bis 1200 W ausgelegt.

Abschlussleistungsmessungen

Dazu wird der Antennenanschluss des Messkopfs mit einem Abschlusswiderstand NAZ10 oder NAZ30 bestückt, der als künstliche Antenne bei Sendermessungen fungiert.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Durchgangsleistungsmesser NAS

Technische Kurzdaten Messköpfe NAS-Z

Modell	NAS-Z1	NAS-Z2	NAS-Z3	NAS-Z5	NAS-Z6	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	0,01 W...120 W	0,1 W...1200 W	0,01 W...120 W	0,01 W...120 W	0,01 W...120 W	0,01 W ... 30 W ⁶⁾
Fehlergrenzen (v. M.)	±4,5%	±6,5%	±5,5%	±6,5% ²⁾	±5,5%	±6/8,5% (≤20 W) ⁵⁾ u. ±7/9,5% (<30 W) ⁵⁾
VSWR	<1,07	<1,07	<1,07	<1,07 ³⁾	<1,1	<1,15
Richtverhältnis	>30 dB	>30 dB	>30 dB	>30 dB ⁴⁾	>26 dB	>26 dB
Anschluss, Wellenwiderstand				N-Buchsen, 50 Ω		
Abmessungen (B x H x T); Gewicht				55 mm x 120 mm x 90 mm; 0,7 kg		

1) Nutzbarer Frequenzbereich: 100 MHz ... 1000 MHz für NAS-Z6, 850 MHz ... 2000 MHz für 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 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	NAS	0828.6017.02
Messkopf	NAS-Z1	0828.6317.02
	NAS-Z2	0828.6417.02
	NAS-Z3	0828.6517.02
	NAS-Z5	0828.6717.03
Messkopf für GSM 900	NAS-Z6	0828.6723.02
Messkopf für GSM 900/1800/1900	NAS-Z7	0828.6746.02
Ergänzungen		
Verbindungskabel (1,5 m) zum abgesetzten Betrieb der Messköpfe	NAS-Z9	0828.6969.02
Bereitschaftstasche	NAS-Z10	0828.6917.02
Abschlusswiderstand	NAZ30	NAZ30
Belastbarkeit (für 1 min)	10 W (15 W)	30 W (50 W)
Frequenzbereich	0 GHz...2 GHz	0 GHz...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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



RMS-Voltmeter URE2, RMS/Peak-Voltmeter URE3

URE2: DC, 10 Hz...25 MHz

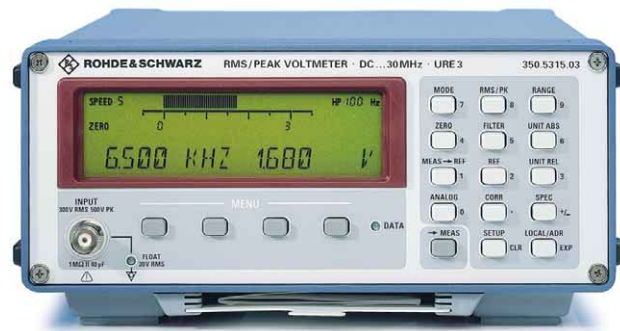
URE3: DC, 20 mHz...30 MHz

URE2 und URE3:

50 μ V...300 V (AC)

0 V...300 V (DC)

URE3 (Foto 43236)



Kurzbeschreibung

Das RMS-Voltmeter 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 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
- 4 $\frac{1}{2}$ 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 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 URE2 und 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 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 URE2

Messfunktionen
Bereichswahl
Eingang
Eingangsimpedanz

Effektivwert, Gleichspannung
automatisch oder manuell
BNC-Buchse, potentialfrei
1 M Ω || 40 pF

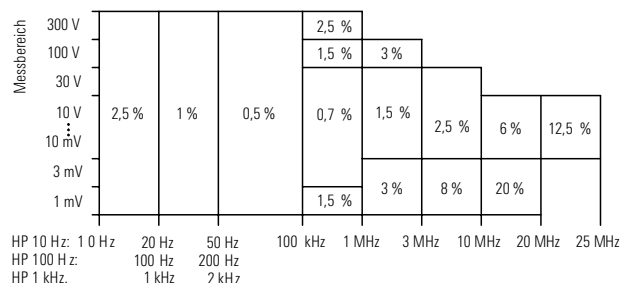
Anzeige

Fernbedienung

LCD, Messwert 4 $\frac{1}{2}$ 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 IEC625-2

Effektivwertmessung

Spannungsmessbereich 50 μ V...300 V
Messbereiche 1 mV.../300 V, 10-dB-Stufung
Messbereichsendwerte 3800 oder 12000 digit
Frequenzbereich AC-Kopplung 10 Hz...25 MHz
 AC + DC
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)
 7 bei Bereichsnennwert
Maximaler Scheitelfaktor (S)
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 URE

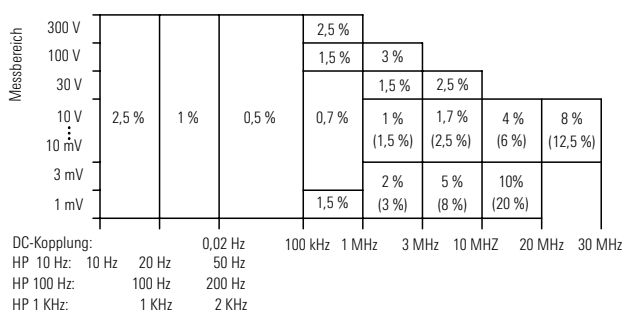
Gleichspannungsmessung siehe URE3
Allgemeine Daten siehe URE3

Technische Kurzdaten URE3

Messfunktionen Effektivwert, Spitzenwert, Gleichspannung, Frequenz
Bereichswahl automatisch oder manuell
Eingang BNC-Buchse, wahlweise potentialfrei oder geerdet, umschaltbar
Eingangsimpedanz 1 M Ω || 40 pF
Anzeige beleuchtete LCD-Anzeige, Pegel 4 1/2-stellig, Frequenz 5stellig, digital und analog in V, W, dBV, dBm, dB μ V, 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 nach IEC 625-2
Fernbedienung

Effektivwertmessung (RMS)

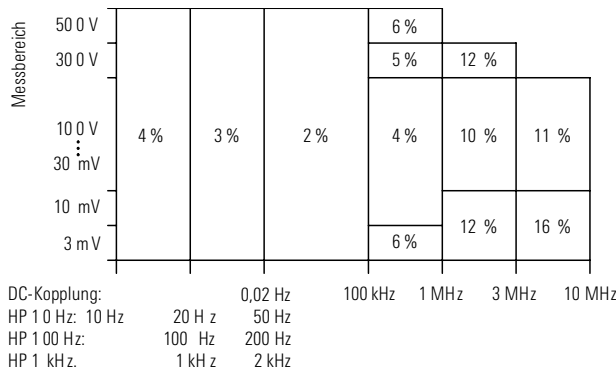
Spannungsmessbereich 50 μ V...300 V
Messbereiche 1 mV.../300 V, 10-dB-Stufung
Messbereichsendwerte 3800 oder 12000 digit
Frequenzbereich AC-Kopplung 0,02/10/100/1000 Hz...30 MHz
 AC + DC
Einschaltbare Tiefpässe wie URE2, zusätzlich 1 MHz Bessel
Einschaltbare Hochpässe wie URE2
Messdauer (getrigg. Messungen) 32 ms...60 s (einstellbar; kürzeste Messdauer nur mit Hochpass 1 kHz)
 7 bei Bereichsnennwert
Maximaler Scheitelfaktor (S)
Messabweichung für nichtsinusförmige Spannungen wie 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
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 5stellig
Messdauer (getrigg. Messungen) 75 ms...60 s (einstellbar)
Empfindlichkeit mind. 10 dB unter Bereichsnennwert

Gleichspannungsmessung

Spannungsmessbereich 0... \pm 300 V
Messbereiche 10 mV.../1000 V, 20-dB-Stufung
Messbereichsendwert 12000 digit
Messdauer (getrigg. Messungen) 32 ms...60 s (einstellbar)
Fehlergrenzen $\pm(0,1\% \text{ v. M. } + 10 \text{ digit})$

Allgemeine Daten

Stromversorgung 100/120/240 V \pm 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 URE2 0350.5315.02
RMS/Peak Voltmeter URE3 0350.5315.03
In/Out-Option URE3-B2 0351.1513.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 μV 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 Samples/Sekunde
- 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 μV
Auflösung Widerstandsmessung	100 $\mu\Omega$
Maximale Sample Rate	1000 Samples/s (bei BURST-Messung)
Genauigkeit	
DC-Spannung	$\pm 0,01\%$ des angezeigten Wertes
AC-Spannung	$\pm 0,06\%$ des angezeigten Wertes
DC-Strom	$\pm 0,05\%$ des angezeigten Wertes

Integrationszeit für die Mitteilung repetierender Signale
 GPIB- und RS-232-C-Schnittstellen
 Datenspeicher
 Speicher

100 ms ... 60 sec, Schrittweite 10 ms
 Standard
 für bis zu 10000 Messwerte
 für 4 Einstellungen

Bestellangaben

Digitales Multimeter R6552



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

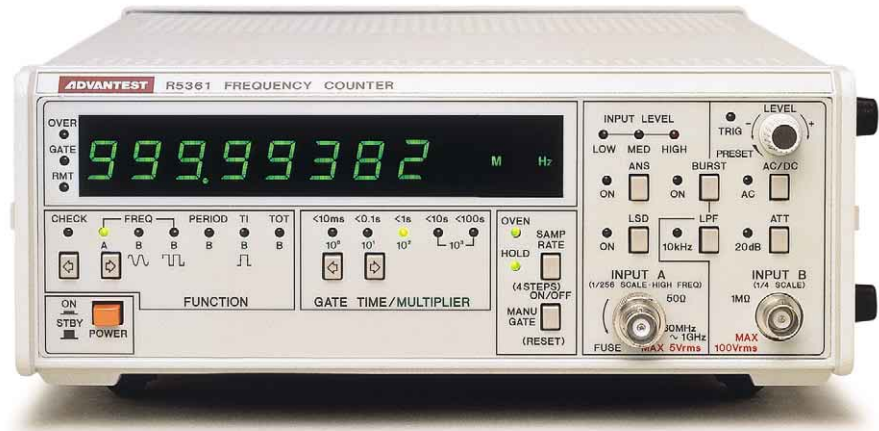




Universalzähler R5361B, R5362B

**Hochwertige Universalzähler für
allgemeinen Laboreinsatz bis
1 GHz oder 3 GHz**

R5361B (Foto 43388-1)



Kurzbeschreibung

Die Zählerfamilie R5360 ist eine hochwertige Universalzählerfamilie für allgemeinen Labor- und Feldeinsatz bis 1 GHz oder 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. Relaispellen
- Der hochfrequente Signaleingang A gestattet die Messung von Burstsignalen durch Synchronisation des Zeittorsignals 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 R5361B, R5362B

Technische Daten

Frequenz

Frequenzbereich

Kanal A
Kanal B

R5361B

60 MHz...1 GHz
0,2 mHz...100 MHz (1 M Ω)

R5362B

60 MHz...3 GHz

Frequenzfehler

Frequenzanzeige/Stellen

Frequenzauflösung

Kanal A

 \pm Zeitbasis \pm 1 digit
9, mit 2 Stellen Überlauf

Kanal B

Torzeiten

Taktrate

Periodendauer

Auflösung

Zeitintervallmessung

Ereigniszählung

6-stellig / 1 ms ... 9 ms Torzeit
9-stellig / 1 s ... 9 s μ Hz ... kHz

10 ms ... 100 s

10 ms, 80 ms, 320 ms, 2,5 s, HOLD

10 ns ... 5000 s, Kanal B

siehe Frequenz Kanal A

200 ns ... 9000 s, Kanal B

0 ... 1010, DC ... 50 MHz

Referenzfrequenz (Zeitbasis)

Stabilität (Standard)

Option 20

Option 21

Option 22

Option 23

Frequenzreferenz Ausgang

externer Referenzeingang

 5×10^{-8} /Tag, 2×10^{-7} /Jahr 2×10^{-8} /Tag, 1×10^{-7} /Jahr 5×10^{-9} /Tag, 8×10^{-8} /Jahr 2×10^{-9} /Tag, 5×10^{-8} /Jahr 5×10^{-10} /Tag, 2×10^{-8} /Jahr10 MHz, 1 V (U_{SS}), 50 Ω

1, 2, 5, 10 MHz,

1 V... 5 V (U_{SS}), 500 Ω

Eingangsspannung

Kanal A

f < 900 MHz

900 MHz < f < 1500 MHz

1500 MHz < f < 2800 MHz

2800 MHz < f < 3000 MHz

HF Teiler

Überlastschutz

Pegelmonitor

Kanal B

HF Teiler 0 dB

f < 10 kHz

10 kHz ... 60 MHz

60 MHz ... 100 MHz

HF Teiler 20 dB

f < 10 kHz

10 kHz ... 60 MHz

60 MHz ... 100 MHz

10 mV ... 5 V (U_{eff}), (+27 dBm)20 mV ... 5 V (U_{eff}), (+27 dBm)35 mV ... 5 V (U_{eff}), (+27 dBm)50 mV ... 5 V (U_{eff}), (+27 dBm)

20 dB, automatisch bei >500 mVeff

12 V (U_{eff})

Low, Medium, High

25 mV ... 10 V (U_{eff})25 mV ... 1 V (U_{eff})25 mV ... 500 mV (U_{eff})500 mV...100 V (U_{eff})500 mV...10 V (U_{eff})500 mV...5 V (U_{eff})

Eingangsimpedanz

Kanal A

Kanal B

Trigger (Kanal B)

50 Ω 1 M Ω , 25 pF

-1,2 V ... +1,2 V, kontinuierlich einstellbar

Rauschunterdrückung

Kanal A

Kanal B

automatisch, ANS
Tiefpass 10 kHz, zuschaltbar

Allgemeine Daten

Anzeigen

Einstellspeicher

Auswertefunktionen

7-Segment LED, grün

1

mit TR1644 Recheneinheit:

Komparator, Frequenzoffset, Differenz,

Standardabweichung,

Max/Min-Speicherung,

ppm-Abweichung,

Mittelwert, arithmetische Operationen

0°C ... +40°C

-20°C ... +70°C

200 V ... 240 V AC \pm 10 %,100 V ... 120 V AC \pm 10 %,

48 Hz ... 440 Hz

ca. 50 VA, DC 30 W

240 mm x 88 mm x 360 mm

ca. 4,5 kg

Nenn-/Arbeitstemperaturbereich

Lagertemperaturbereich

Stromversorgung

Leistungsaufnahme

Abmessungen (B x H x T)

Gewicht

Bestellangaben

Universalzähler

0,2 mHz ... 1 GHz

0,2 mHz ... 3 GHz

R5361B

R5362B

Ergänzungen

Recheneinheit

IEC Bus Einschub

Tragetasche

Frontplattendeckel

TR1644

R13002B

R16204A

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)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 9

Titel	Bezeichnung	Seite
Mit System in die Zukunft	Systemphilosophie bei Rohde & Schwarz; Service für Systeme	336
Communication System Panel	Messgeräte einfach und schnell in den Produktionstest integrieren mit TS-CSP	340
Produktionstestsysteme	Einführung, Teststrategien Test-Workstation-Familie TSA Power-Teststation TSAP Universal-Testsystem TSU, Testsystem-Software TSS	342 345 348 349 353
Mobilfunk-Testsysteme	Einführung, Übersicht: Zulassungsmessungen nach GSM, DECT und analogen Standards GSM-Systemsimulatoren TS8916, TS8916-B4, TS8913 DECT-Typprüfsysteme TS8930B, TS8930B extended DECT-Protokolltester TS1220 TETRA-Protokoll-Testsystem TS1240 TETRA-Testsystem TS8940 3G-Air-Interface-Simulator TS8950 Bluetooth Qualifikations- und Konformitätstestsystem TS8960	357 358 360 361 362 364 366 368
Versorgungsmesssysteme	Einführung, Übersicht: Analyse der Empfangsbedingungen für digitale Funksignale High Performance-Versorgungsmesssystem TS9955 Portable Versorgungsmesssysteme (GSM, DAB) TS9951, TS9958 Testsendesystem TS9953 Versorgungsmesssystem TS55C3 Auswerte-Software TS9954	369 371 374 379 372 380
EMV-Testsysteme	Übersicht HF-Performance-Testsystem TS9970 EMI-Testsystem TS9975 Emissionstestsystem TS9976 EMS-Testsystem TS9980 EMS-Testsystem TS9981 EMS-Testsystem TS9986 EUT-Monitoring-Testsysteme TS998xM Mikrowellen-EMS-Testsystem TS9983 Geschirmte TEM-Leitung S-LINE Geschirmte Messzelle M-LINE EMS-Software EMS-K1	381 382 384 385 387 389 391 393 394 395 397 399



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 Typrüfsysteme 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. 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 Ausstrahlung- (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 gerne Einblick in entsprechende Referenzlisten.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





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. Dies ermöglicht es dem Kunden, den Systemservice seinen individuellen Bedürfnissen anzupassen.

Verfügbare Serviceleistungen

Garantiezeit

- Rohde & Schwarz-Garantie (im Systempreis enthalten)

- Erweiterter Garantieservice
 - Option: Schnellservice
- Option: Verlängerte Servicezeit
- Startservice
- Kalibrierservice

Nach Ablauf der Garantie

- Service nach Ablauf der Garantie
 - Option: Schnellservice
 - Option: Verlängerte Servicezeit
 - Option: Garantierte Verfügbarkeit (in Verbindung mit Schnellservice und Kalibrierservice)
- Kalibrierservice

- Datenbankgestütztes Informationssystem mit direkter Kundenanbindung
- Hotline-Service
- Zugriff auf einen Pool von Ersatzmodulen
- Reparatur vor Ort, wenn nötig
- Eskalationsprozedur

Service nach Ablauf der Garantie

Der Service nach Ablauf der Garantie enthält alle Elemente des erweiterten Garantieservices und bietet Ihnen zusätzlich

- Reparatur Ihres Systems im Fehlerfall
- Lieferung von Updates

Startservice

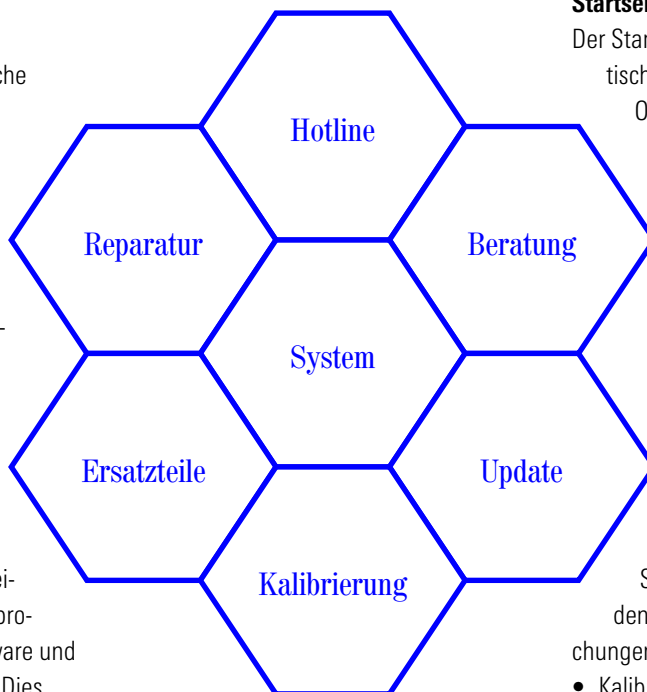
Der Startservice unterstützt Sie in der kritischen Phase des Systemanlaufs vor Ort durch einen erfahrenen Systemingenieur. So wird ein reibungsloser Übergang zu einer effektiven Nutzung Ihres Systems sichergestellt.

- Unterstützung in der Handhabung Ihres Systems
- Applikationsunterstützung

Kalibrierservice

Der Kalibrierservice gibt Ihnen die Sicherheit, dass die spezifizierten Parameter Ihres Systems in regelmäßigen Abständen überprüft und eventuelle Abweichungen korrigiert werden.

- Kalibrierung in festgelegten Kalibrierintervallen gemäß DIN ISO 9001/EN 21001
- Rückführbarkeit der Kalibrierung auf nationale oder internationale Standards
- Kalibrierberichte und -zertifikate
- Vor-Ort-Kalibrierung möglich



Die Serviceprodukte

Erweiterter Garantieservice

Der erweiterte Garantieservice ergänzt die Standard-Garantieleistungen von Rohde & Schwarz, um bereits während der Garantiephase die hohen Anforderungen an einen optimalen Service Ihres Systems mit einer Servicezeit von 8 Stunden und einer definierten Reaktionszeit zu erfüllen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Die Optionen

Schnellservice

Der Schnellservice ist die ideale Ergänzung sowohl zum erweiterten Garantienservice als auch zum Service nach Ablauf der Garantie. Er hilft Ihnen, die Ausfallzeiten Ihres Systems so kurz wie möglich zu halten.

- Hotline-Service mit einer Reaktionszeit von 24 Stunden
- Erweiterter Gerätepool mit Schnellversand
- Schnellreparatur
- Schnellservice vor Ort



Garantierte Verfügbarkeit

Diese Option gibt Ihnen nach Ablauf der Garantie in Verbindung mit dem Kalibrierservice und dem Schnellservice die Gewissheit, dass Sie mit einer garantierten Verfügbarkeit Ihres Systems von mehr als 85% rechnen können.

Verlängerte Servicezeit

Wenn bei Ihnen der Tag nach 8 Stunden noch nicht zu Ende ist, können wir die Servicezeit für Ihr System auf bis zu 16 Stunden pro Tag verlängern.

Hotline

Testsysteme (ohne Boardtester)

Telefon: +49-(0)89-4129-13607

Telefax: +49-(0)89-4129-13441

Produktionstestsysteme (Boardtester)

Telefax: +49-(0)8331-108225



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Communication System Panel 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 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 TS-CSP ermöglicht.

Die Kosten für den Entwicklungsaufwand sowohl beim Aufbau als auch bei Wartungs- und Umbaumaßnahmen von Testsystemen lassen sich mit dem vorgestellten 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 TS-RFM
- Integrierte analoge Messfunktionen und flexible Aufschaltung mit Universalschaltmatrix 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 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 Mausclick 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 TS-CSP

Interaktive Bedienung der
Universalschaltmatrix TS-USM

Technische Daten

Universal-Schaltmatrix 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
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

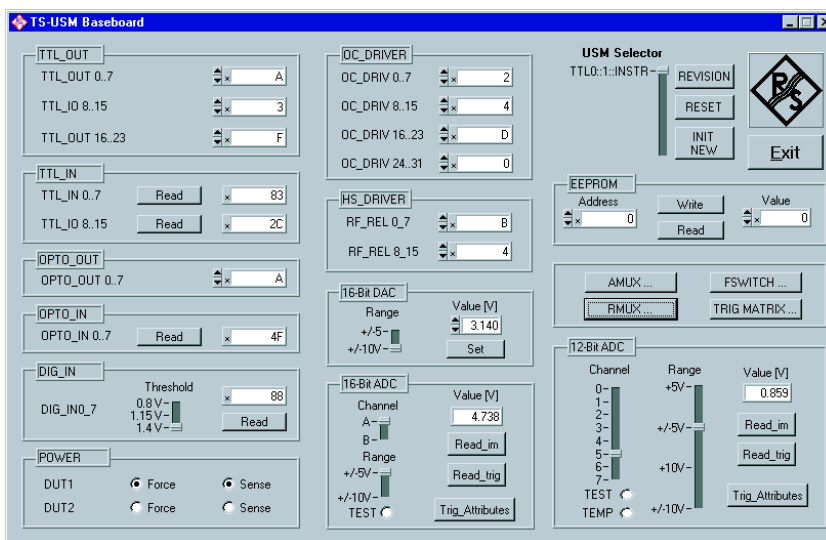
2 Prüflingsversorgungsschalter mit je 4 Halbleiterschaltern zur allpoligen Schaltung von Force- und Sense-Leitungen max. 40 V (bis max. 6 A)

Multiplexer

Relaismultiplexer 16 potentialfreie Reed-Relais, einzeln schaltbar
Konfigurationen 2:1-Multiplexer mit einem Verbindungsrelais zwischen jedem Relais-Paar, Multiplexer 4x 4:1, 2x 8:1, 1x 16:1 oder weitere
Analog-Multiplexer 32 Eingänge und 8 Ausgänge als 4 unabhängige Multiplexer
Konfigurationen Multiplexer 2x 4:1 oder 4x 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 TS-RFM1

HF-Relais 12
Frequenzbereich DC ... 8 GHz, weitere Daten auf Anfrage

HF-Schaltmatrix Modul TS-RFM3

HF-Relais 4
Frequenzbereich DC ... 8 GHz, weitere Daten auf Anfrage

Grundgehäuse

Steckplätze 5, Gehäusehöhe 4 HE
Control Interface GPIB oder Direct-TTL mit TTL-I/O-Einsteckkarte PS-B11
Nenntemperaturbereich +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
465 x 198 x 495 mit 4 HE
Abmessungen in mm (B x H x T)
Gewicht (TS-CSP mit 4 HE + TS-USM + TS-RFM3) 10 kg

Bestellangaben

Communication System Panel

Grundgerät 4 HE TS-CSP 1124.1504.04

Mitgeliefertes Zubehör Netzkabel, Sicherungen, Bedienhandbuch

Optionen

Universalschaltmatrix TS-USM 1113.5503.02
TTL-Schnittstelle TS-USM 1113.5503.05
Universalschaltmatrix GPIB-Schnittstelle TS-USM 1113.5503.05
Adapterkarte für TS-USM TS-USMF 1124.3007.02
HF-Schaltmatrix TS-RMF1 1124.2500.02
HF-Schaltmatrix TS-RMF3 1124.2500.06

Ergänzungen

19"-Adapter für Gestelleinbau ZZA-411 1096.3283.00
TTL-I/O-Schnittstelle PS-B11 1006.7303.04

Produktions-Testsysteme – Inhaltsübersicht

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Test-Workstation	TSA	Äußerst kompaktes Board-Testsystem, anpassbar an die Komplexität der Prüflinge und der Prüfaufgaben	345
Power-Teststation	TSAP	Spezialisiert für den Test von Netzteilen und sonstiger Leistungselektronik	348
Universal-Testsystem	TSU	Äußerst flexible Lösung für die Prüffeldautomation, Systemplattform Funktionsprüfsysteme	349
Testsystem-Software	TSS	Prüfhochsprache TSL, auf PC-Basis einsetzbar unter Windows NT	353

Qualität ist messbar, Qualität ist 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.

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 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.

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. Das bietet die Möglichkeit, die Systeme 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.

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.

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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktions-Testsysteme – Teststrategien

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 (kundenspezifische 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.

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 zeitlichem 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktions-Testsysteme – Verfahren – Systemübersicht

- 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.

Gemeinsame Testmöglichkeiten

- Analoges In-circuit-Test
- Analoges IC-Check-Verfahren (ICC)
- Analoges Funktionstest

Gemeinsame Optionen

- Berührungsloses IC-Testverfahren (Stick-Probe, nur in Verbindung mit TS-AMV-Modul)

- IBX-Schnittstellenerweiterung für Sondersignale wie Hochstrom/Hochspannung, Koaxial/HF

Analoger Prescreener (MDA) und Analog-Funktionstester TSAC

Zusätzliche Testmöglichkeiten und Merkmale

- Statischer Digitaltest
- Max. 1216 Pins
- Max. Datenrate 50 kHz

Zusätzliche Optionen

- HV/HC-Stimulus- und -Messgeräte
- Lasten
- Hochspannungssicheres Adaptierungsverfahren

Zusätzliche Optionen

- HV/HC-Stimulus- und -Messgeräte
- Lasten
- Hochspannungssicheres Adaptierungsverfahren

Analoger Prescreener (MDA) und Analog-Funktions- und Leistungstester TSACP

Zusätzliche Testmöglichkeiten und Merkmale

- Statischer Digitaltest
- Powertest
- Hochleistungsschaltfeld
- Max. 1152 Pins
- Max. Datenrate 50 kHz

Kombitester TSA

Zusätzliche Testmöglichkeiten und Merkmale

- Dynamischer digitaler Funktionstest
- Hybrider In-circuit- und Funktionstest

Power-Teststation TSAP

Zusätzliche Testmöglichkeiten und Merkmale

- Powertest
- Dynamischer digitaler Funktionstest
- Hybrider In-circuit- und Funktionstest
- Hochleistungsschaltfeld
- Max. 1024 Pins
- Max. Datenrate 10 MHz (Sensorauflösung 10 ns)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Test-Workstation-Familie TSA

TSA – äußerst kompaktes Board-Testsystem, anpassbar an die Komplexität der Prüflinge und Prüfaufgaben



Kurzbeschreibung

Die Test-Workstations aus der 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 TSA-Systeme ebenso geeignet wie für hohe Stückzahlen in der Massenfertigung.

Hauptmerkmale

- In-circuit-, Funktions- oder Kombinationstest
- 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 System-Integrierbarkeit durch 19"-Technik
- Vernetzbar in der computerintegrierten Fertigung
- Kompatibel zur Systemfamilie TSU
- Kurze Amortisationszeit

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 TSA ergonomisch gestaltet, so dass auch in punkto 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 Vakuuman schlüsse 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.

Modulbestückung

Die Messfunktionen ergeben sich aus der individuellen Modulbestückung der 23 Steckplätze. Das Control-Modul übernimmt allgemeine Transfer- und Steuerungsaufgaben; auf den übrigen 22 Steckplätzen lassen sich mit 24 verfügbaren analogen Stimulus- und Messmodulen, Digitalmodulen, Schaltfeld- und

Test-Workstation-Familie TSA

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.

DC-Quelle	bis 10 V/200 mA, 4-Quadrantenbetrieb
Steuerspannungsquellen	bis 10 V/5 mA (2 Stück)
High-Voltage-Verstärker	bis -100 V... +100 V (200 V (U_{SS}))/10 mA/10 kHz
Isolations-Verstärker	± 10 V/5 mA/10 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 MSamples/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

Messtechnischer Ausbau

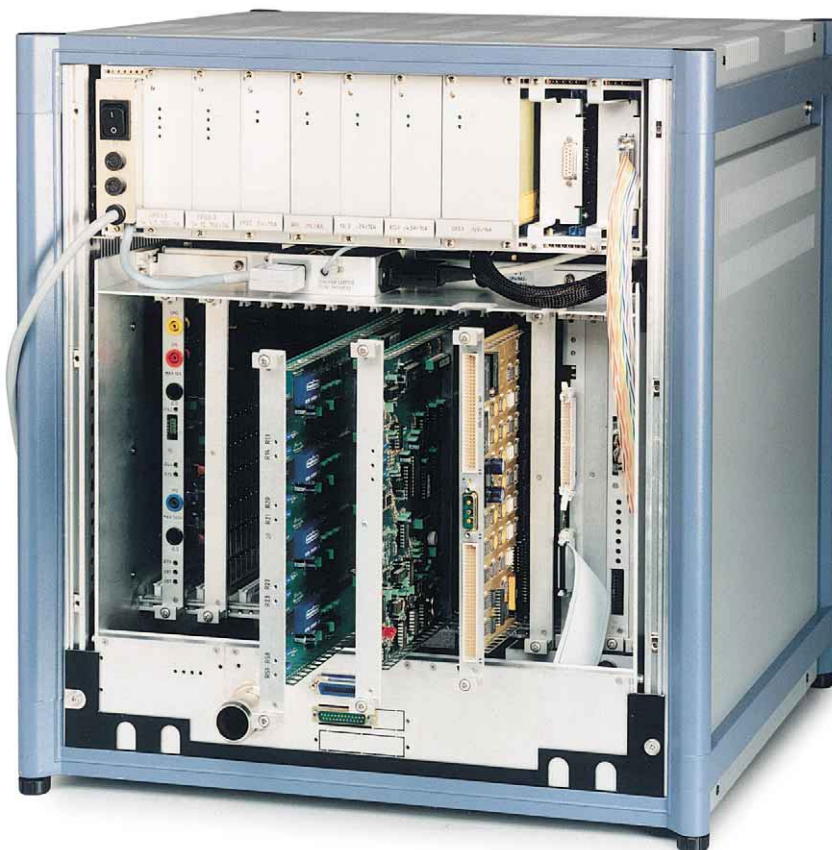
AMV-Ausstattung (bei älteren Systemen auch nachrüstbar)

Alle Systeme der TSA-Familie werden mit dem Multifunktionsmodul AMV ausgerüstet (erfordert 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. Ein High-light 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 punkto Funktionalität, Kompaktheit und Zukunftssicherheit.



Stimulus- und Messmodule werden an der Geräterückseite des TSA eingeschoben (Foto 38860)

Test-Workstation-Familie TSA

Analoger In-circuit-Test

- Spannungs- und Strommessmodule VMM, CMM für DC-Spannungsmessung von 80 μ V 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

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 Hybridschalteneinheit

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

- 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 vier freien Relais für Netzspannung

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



Power-Teststation TSAP

Ergänzt die Testsystemfamilie TSA und erweitert sie mit Tests für Netzteile und sonstige Leistungselektronik



Photo 40959

Kurzbeschreibung

Die Power-Teststation TSAP ergänzt die Testsystemfamilie TSA und erweitert sie mit Tests für Netzteile und sonstige Leistungselektronik. Als vollwertiger In-circuit- und Kombinationstester lokalisiert sie präzise alle Fehler bis auf Bauteilebene, als vollwertiger Powertester weist sie alle Daten unter Grenzbelastung nach. In dieser Kombination erreicht sie eine vollständige Fehlerabdeckung in einem einzigen Testlauf.

Power Test-Generator

Der interaktive Power Test-Generator verkürzt die Einarbeitungs- und Programmierzeit. Das Ausfüllen der selbsterklärenden Formulare erlaubt es, sich sofort auf das Prüfproblem zu konzentrieren, ohne erst die Programmiersprache zu lernen oder gar IEC-Bus-Befehle zu manipulieren. Die Tests können interaktiv ausgeführt und geändert werden, die Software erzeugt dann syntaktisch richtige Befehle in der Prüfsprache.

Power-Test

- Ausgangsspannung unbelastet und unter Last
- Stromaufnahme, Laststrom
- Eingangsleistung (Wirk-/Blind-/Scheinleistung), Wirkungsgrad
- Lastausregelung, Netzausregelung
- Kreuzregelung
- Störspannungsmessung
- Frequenz und Pulsbreite von Schaltreglern
- Load Transient Recovery Time
- Strombegrenzung
- Kurzschlussverhalten
- Überspannungsschutz, -abschaltung
- Power-Fail-Funktion
- Automatische Abgleiche

Hauptmerkmale

- In-circuit-, Funktions- und Stromversorgungstest in einem Schritt, dadurch spürbare Reduzierung der Prüfkosten
- Höchste Prüftiefe
- TSA-Adapter und -Programme zu 100% kompatibel
- Interaktiver Powertest-Generator

- Aufzeichnung aller Qualitätsdaten gemäß ISO 9000 während des Testbetriebs
- Kundenspezifische Lösungen für alle Anforderungen durch modulares Systemkonzept

Adapter

- Kombinierte Standard- und Powerschnittstelle: Pylon (TSA-kompatibel), DIN 41612-ähnlich für Leistungssignale
- Nadelbettadapter mit Vakuum, Pneumatik oder mechanisch
- Zweistufen- und Doppelkammeradapter
- Funktionstestadapter oder einfacher Kabelanschluss



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universal-Testsystem TSU

Flexible Lösungen für das Prüffeld



Foto 42319

Kurzbeschreibung

Das Universal-Testsystem TSU stellt eine äußerst flexible Lösung für die Prüffeld-automation 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, Kombinations-test, 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 TSU darüber hinaus auch hervorragend für die Verwendung als Basiseinheit für applikations- oder branchenspezifische Testsysteme.

Aufbau

Das Universal-Testsystem 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 TSU (Steuermodul TS-CTE) gesteuert. Das Steuermodul übernimmt die Aufgabe der Koordination 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 TSU macht es möglich, nahezu alle Module aus der verwandten Testsystem-Familie TSA einzusetzen. Insbesondere gilt dies für die Ausstattung mit AMV (Seite 346), welche im TSU zusätzlich die Sondersignale direkt an der Adapter-schnittstelle zur Verfügung stellt. Auch bei TSU ist ein nachträgliches Aufrüsten auf AMV möglich, ebenso können hier wie bei 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 TSSwindows (siehe Seite 353) eine vollständige Durchgängigkeit im gesamten Prüffeld.

Mittels der Multibus-Interface-Module (TS-MBI) können neben den Relaiskarten TS-RELx auch kundenspezifische Applikationen in das System integriert werden, was eine hohe Systemoffenheit auch auf der Hardwareseite gewährleistet.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universal-Testsystem TSU

Die Kompatibilität aller Testsysteme erstreckt sich auch auf die Optionen, so ist das TSU-System jederzeit nachrüst- bzw. erweiterbar.

Gemeinsame Testmöglichkeiten

- Analoges In-circuit-Test
- Analoges Funktionstest
- Schaltmöglichkeiten von DC bis 4 GHz sowie Leistung
- Einsatz als universaler Testsystemkern

Analoger Prescreener (MDA) und Universal-Analog-Funktionstester TSUC

Testmöglichkeiten und Merkmale

- Analoges In-circuit-Test
- Analoges IC-Check-Verfahren (ICC)
- Statischer Digitaltest (max. Datenrate 50 kHz)
- Max. 576 Pins
- Max. Datenrate 50 kHz

Option

- Stick-Probe-Pin-Kontaktierungstest

Universal-Funktionstester TSU

= TSUC +

- Analoges Funktionstest



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktionstest-System für Mobiltelefone TS7100

Die optimale Lösung für alle Anforderungen im Produktionstest

TS7100 als Low-Profile-Konfiguration mit nur 80 cm Bauhöhe (Foto 43443-6)

Kurzbeschreibung

Bei der Produktion von Mobiltelefonen muss der Fertigungsprozess kontinuierlich überwacht werden. Hierzu finden nach verschiedenen Fertigungsschritten umfassende Prüfungen statt, die sicherstellen, dass keine fehlerhaften Produkte hergestellt und jedes Mobiltelefon die entsprechenden Spezifikationswerte und gesetzlichen Vorgaben einhält.

Das TS7100 System ist eine äußerst kompakt aufgebaute vollständige Lösung für den Test von Mobiltelefonen. Trotz geringer Bauhöhe von nur etwa 80 cm z.B. in der Low Profile Konfiguration sind alle wichtigen Komponenten für den parallelen Test von zwei Mobiltelefonen enthalten. Dennoch ist genügend Platz für zukünftige Erweiterungen vorhanden. Bei der Auswahl der einzelnen Komponenten wurde dabei speziell auf einen hohen Testdurchsatz und eine einfache Erweiterbarkeit geachtet.

Hauptmerkmale

EINE Basis-Systemplattform für

- alle gängigen Mobilfunk-Standards
- Baugruppentest
- Funktionstest
- HF Abgleich und den Endtest einschließlich HF-, Akustik- und Display-Tests
- Multiprotokoll-, Multiband-Mobilfunktests mit Radiocommunication Tester CMU200, einschliesslich möglicher Migration von CMD auf CMU

EIN einfaches Konzept

- Umfangreiche modulare Testbibliothek, direkt einsetzbar oder kundenspezifisch anpassbar
- Kostengünstige modulare Konfiguration auf der Basis von PXI/CompactPCI
- Einfache Erweiterung für Mobiltelefone der 3. Generation

EIN kosteneffizientes Werkzeug

- Höchster Durchsatz durch echte parallele Prüfung mit Hilfe unabhängiger IEC-Bus-Systeme
- Flexible Basissysteme für Funktions-, End- oder andere Tests
- Modulare und vielseitige Hard- und Software, Standard-Testadapter
- Alle Hardware- und Softwarebausteine basieren auf Industriestandards

Aufbau und Funktion

Zu den wesentlichen Bestandteilen eines Zweikanalsystems gehören zwei Radio Communication Tester, zwei spezielle Stromversorgungen für die Mobiltelefone, sowie ein PXI/CompactPCI-Rack mit verschiedenen Steckkarten.



CompactPCI/PXI – ein kompakter und flexibler Standard

Das System TS7100 enthält die CompactPCI/PXI-Systemplattform TSVP (Test System Versatile Platform), die über maximal 31 Steckplätze verfügt. System-Controller, Relais-Karten, Digital I/O und Messtechnik, die nicht bereits vom Radio Communication Tester abgedeckt wird, sind in einem 4-HE-Gerät vereint. Mit Hilfe des Universalmoduls TS-PRL1, das Relais, Leistungsrelais und Digital-I/O-Funktionalität auf einem einzigen Modul umfasst, können bereits alle notwendi-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktionstest-System für Mobiltelefone TS7100

gen Basis-Funktionen für den Test eines Mobiltelefons einschließlich der Ansteuerung des Adapters zur Verfügung gestellt werden. Erweiterungen um zusätzliche Messtechnik wie DMM oder zusätzliche Matrixkarten sind jederzeit möglich.

Durch das einzigartige Verdrahtungskonzept des TSVP lassen sich die Signale der einzelnen Mess- und Stimuligeräte vollständig innerhalb des TSVP führen und verschalten. Somit sind alle Signale direkt an der Adapterschnittstelle verfügbar, wodurch sich der Adapteraufbau und die Adapterschnittstelle deutlich vereinfachen lassen.

CMU200 - DER schnelle und universelle Radio Communications Tester

Der CMU200 übernimmt einen Großteil der Tests am Mobilfunktelefon, wie bei-

spielsweise Audiotests, HF-Messungen, Signalisierung und HF-Abgleich. Der CMU200 unterstützt dabei praktisch alle gängigen Mobilfunkstandards und ist bereits für die Standards der 3. Generation vorbereitet. Somit ist der CMU200 auch ideal für die Prüfung von Dual- oder Triple-Band- sowie Multi-Mode-Mobiltelefonen geeignet. Gegenüber der vorherigen Generation von Mobilfunktestern ist der CMU200 etwa 10mal schneller und um den Faktor 3 genauer.

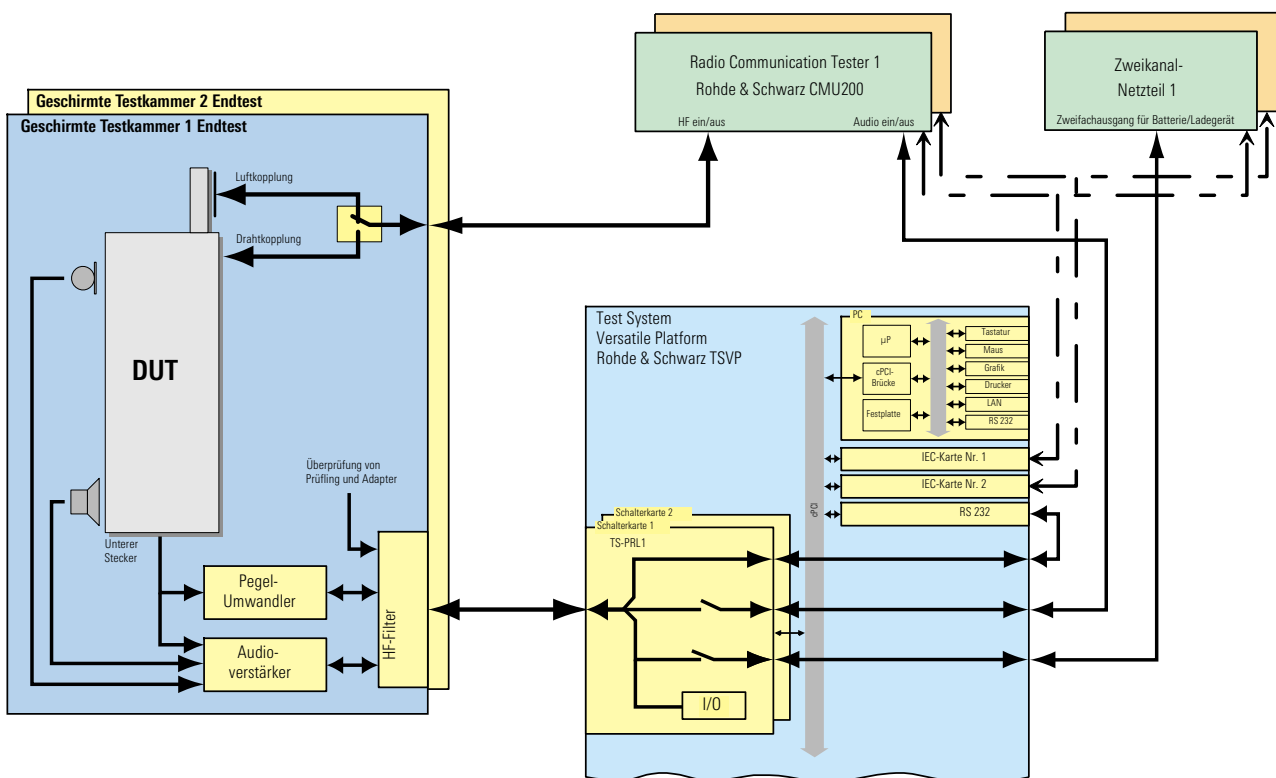
Optimaler Durchsatz ohne Kompromisse bei parallelen Tests

Um gleichzeitig zwei Mobiltelefone zu testen, werden sämtliche Ressourcen wie Radio Communication Tester, Netzteil und Einsteckkarten für den TSVP verdoppelt. Auch der IEC-Bus ist zweimal vorhanden, um die optimale Performance bei einfacher Handhabung zu erzielen. Der

TSVP selbst muss aufgrund der hohen Performance nicht dupliziert werden, d.h. ein System-Controller mit Windows NT steuert gleichzeitig die IEC-Bus-Geräte und Einsteckkarten (siehe Grafik).

Testprogramme und Adapter

Für die Prüfung von Mobiltelefonen bietet Rohde & Schwarz neben der Erstellung von lauffertigen Testprogrammen und individuellen Test-Cases die Lieferung von Testadapters für den manuellen, und vollautomatischen Einsatz in automatischen Fertigungslinien an. Die Adapter umfassen je nach Anforderung auch integrierte Abschirmungen für Akustik- und HF-Messungen, eine Kamera für die Überprüfung des Displays sowie eine mechanische Betätigung für die Prüfung der Tastatur. Die HF-Testadapter sind mit speziellen Antennenkopplern und einer HF-Verbindung zum Testsystem ausgestattet.



Kataloginhalt

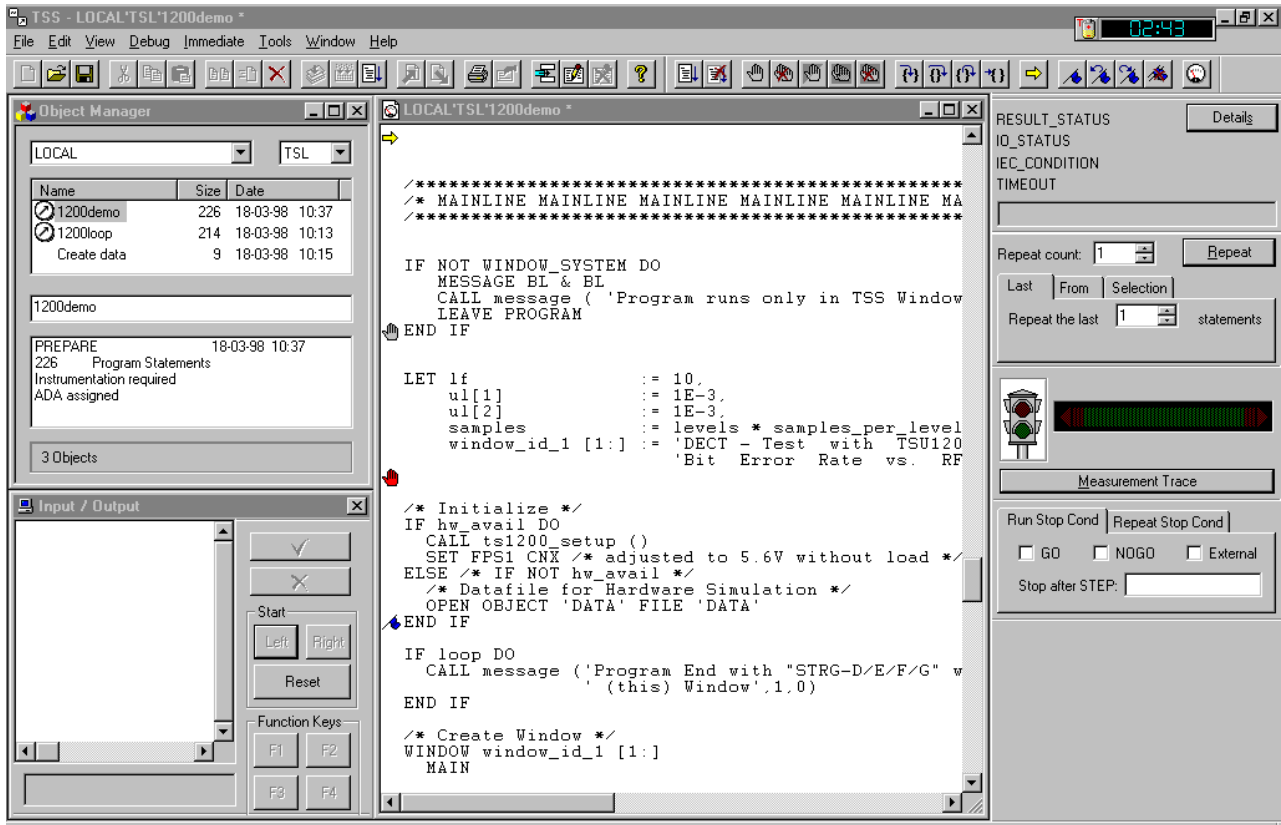
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Produktionstestsystem-Software TSS 5.0



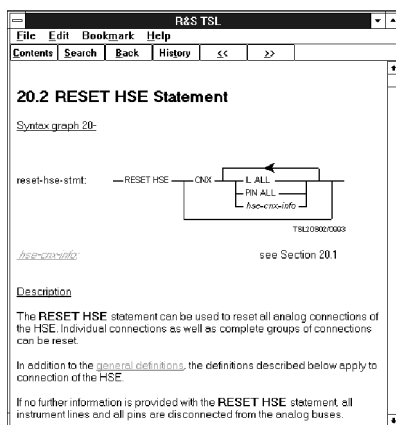
Testen unter Windows NT auf PC-Basis

Kurzbeschreibung

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 Anwahooptionen 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 TSL ist vollständig im Windows Help verfügbar. Durch die anschaulichen



Komfortables Hilfesystem

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.

Prüfhochsprache

Die Prüfsprache TSL ist eine Hochsprache für den In-circuit- und Funktionstest. 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 Echtzeitest ist voll im Prüfpro-

gramm 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 Pin-funktionen, Timing-Sets und Befehlssequenz erlaubt auch die Analyse sehr komplexer Digitaltests.

Kurzer Änderungsablauf

Das gesamte Softwaresystem TSS 5.0 ist besonders im Bereich der Prüfsprache TSL und im Editor/Debugger-Bereich auf

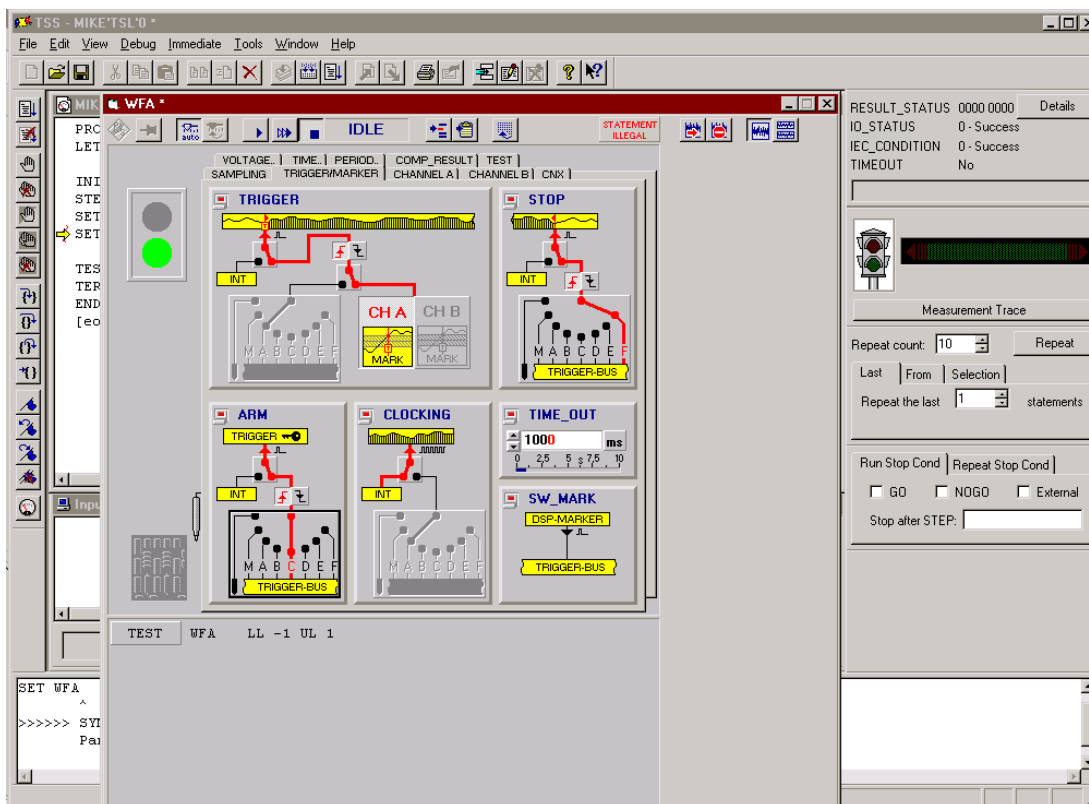
möglichst effektive Bedienabläufe hin optimiert worden, um die Prüfprogrammerstellung möglichst zu verkürzen. Das Programm ist während des Debuggens ständig auf dem Bildschirm sichtbar und jederzeit modifizierbar.

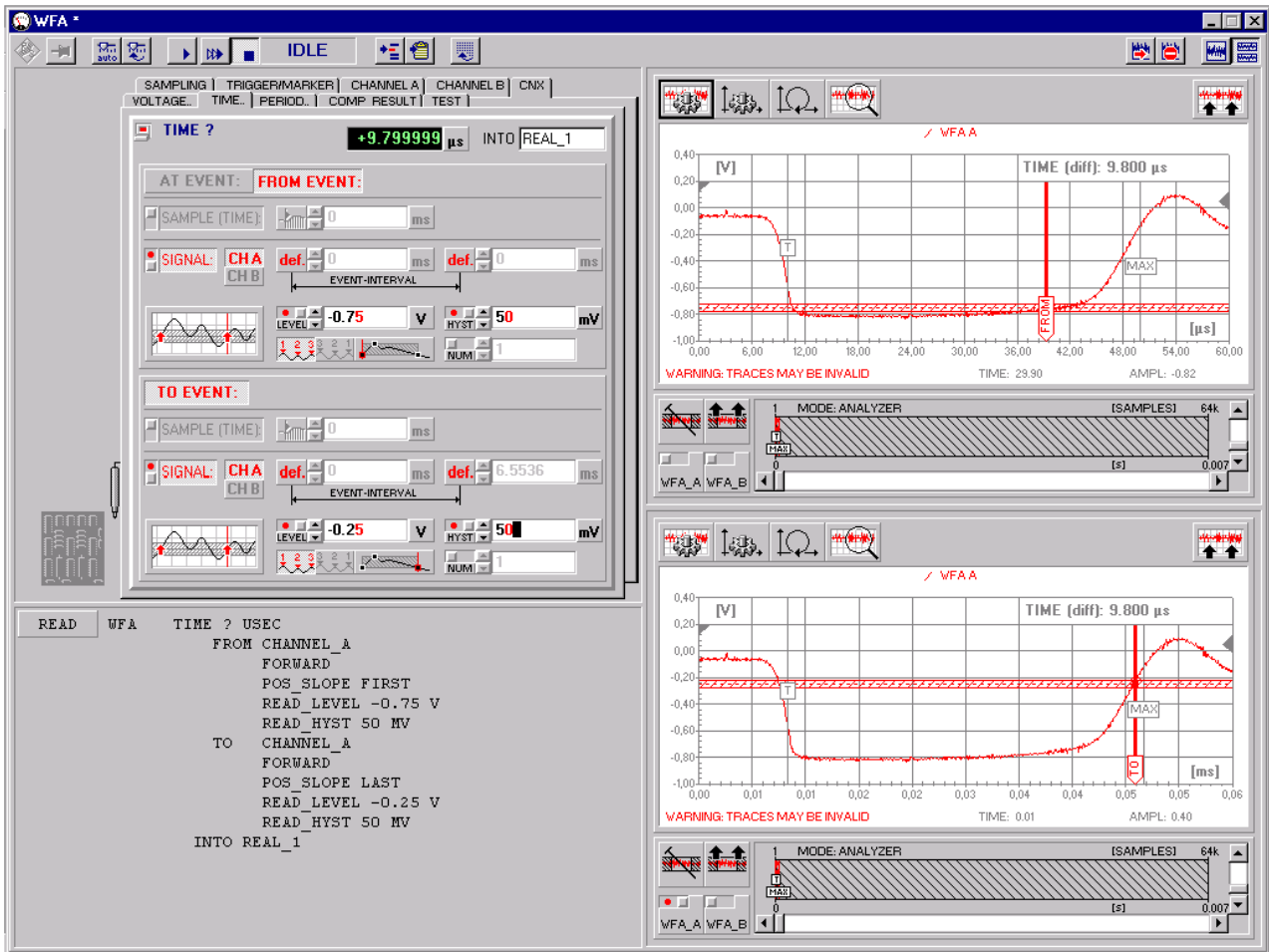
Änderungen fließen unmittelbar in das Programm ein und lassen sich sofort ausführen, ohne dass eine zeitaufwendige Kompilierung nötig ist. Dies wird durch das sogenannte „Compreter“-Konzept von TSS ermöglicht, dabei wird durch ein spezielles Segmentierungsverfahren erreicht, dass nur immer der geänderte Anteil des Programms kompiliert werden muss. Dies geschieht automatisch unmittelbar nach jeder Änderung, so dass dies vom Anwender unbemerkt bleibt. Die Bedienung gestaltet sich somit wie bei einer Interpreter-Sprache (wie z. B. Basic) ohne auf die Vorteile einer Compiler-Sprache verzichten zu müssen. Ein Novum bei TSS 5.0 sind die per OLE-Standard (Objekt Linking and Embedding) in TSS eingebun-

denen interaktiven virtuellen Gerätebedienpanels, welche eine rein grafische Bedienung von einzelnen Geräten innerhalb der TSA/TSU-Systemfamilien ermöglicht. 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 Ressourcen-Verwaltung hinterlegt, entlasten den Programmierer und ermöglichen eine anschauliche Programmierung über Gerätenamen.





Offenheit

Aus einem Testprogramm heraus können beliebige Windows-Applikationen aufgerufen werden. So lassen sich zum Beispiel

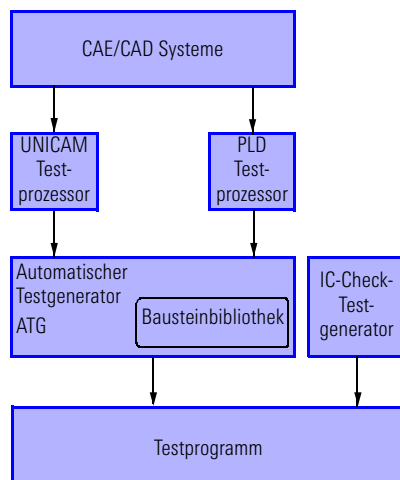
Testdaten in MS Excel aufbereiten und grafisch darstellen. Ebenso können Programme für PC-Einsteckkarten in den Prüfablauf mit einbezogen werden. Dazu

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 TSA-Testwerkstation
- Der PLD-Testprozessor erzeugt Bausteintests für programmierbare Logikbausteine. Über das standardisierte JEDEC-Format werden auch Clock-, Force- und Disable-Sequenzen generiert



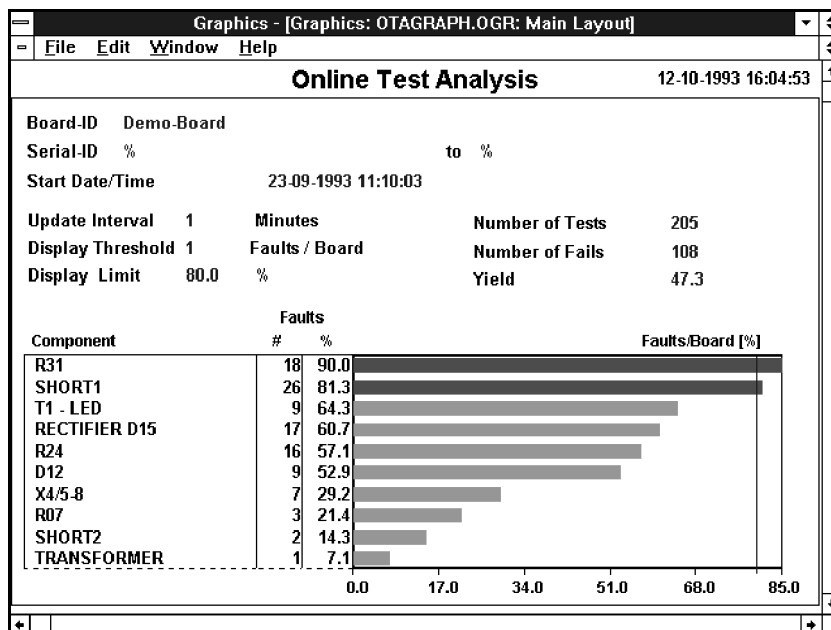
- Der Automatische Testgenerator ATG erstellt aufgrund der Schaltungsbeschreibung ein In-circuit-/Cluster-Testprogramm
- Mit dem IC-Check-Testgenerator werden Pin-Kontaktierungstests für ICs mit analogen Messmitteln generiert. Im Fehlerfall analysiert und bewertet ein automatischer Diagnose-Algorithmus die Messergebnisse

Automatische In-circuit-Testgenerierung mit CAE-/CAD-Daten

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 TSA-Rechner oder einem vernetzten PC.

Qualitätsberichte

Mit Hilfe von On-Line-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 95 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



Typprüfsysteme für Mobilfunk

Palette von Systemen für Konformitätsmessungen nach den Standards GSM, DECT, Tetra, ICO 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 garantieren Ihnen ein hohes Maß an Konformität mit den jeweiligen Standards und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Deshalb sind sie auch als 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

Typ	Bezeichnung	Anwendung	Seite
TS8916 TS8916-B4	GSM900/1800/1900-Simulatoren	Konformitätsmessungen, Qualitätssicherung und Entwicklung von EGSM, GSM 900/1800/1900-Mobiltelefonen	358
TS8913	Multiträgertester	Schließt Lücke zwischen CTRC02 und TS8916B	301
TS8930B	DECT-Typprüfsysteme	Konformitätsmessungen von DECT-Schnurlostelefonen nach CTR06	360
TS1220	DECT-Protokolltester	Konformitätsmessungen von DECT-Basis- und Mobilstationen nach TBR22	361
TS1240	TETRA-Testsystem	Konformitätsmessungen für TETRA-Mobilfunkgeräte	362
TS8940	TETRA-Protokoll-Testsystem	Konformitätsmessungen für TETRA-Basis- und -Mobilstationen nach TBR35	364
TS8950	3G-Air-Interface-Simulator	Umfassende Messungen an Mobilfunkgeräten gemäß 3GPP	366
TS8960	Bluetooth-Konformitäts-Testsystem	Konformitätsmessungen nach Bluetooth-Standard	368
Weitere Systeme auf Anfrage, z. B. ICO			

den Konformitätsmessungen haben. Sie brauchen sich über das erfolgreiche Resultat der Messungen keine Gedanken zu machen.

Zukunftssicher dank hoher Flexibilität

Zu den bemerkenswertesten Eigenschaften der Mess- und Prüfsysteme von

Rohde & Schwarz zählen die extrem flexiblen Hardware- und Software-Konzepte, die geänderten Standards und neuen technischen Anforderungen angepasst werden können. Auf Ihrer 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



GSM 900/1800/1900-Simulatoren TS8916B und TS8916B-4, Multiträgertester TS8913



Testsystem 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 TS8913, TS8916B-4 und 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 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 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 TS8916B über eine einfach zu bedienende grafische Benutzeroberfläche

auch für Entwicklungstests zugänglich.

Das TS8916B-4 entspricht bis auf die Anzahl der eingesetzten HF Kanäle dem TS8916B. Die Applikationen für dieses System liegen noch mehr im Bereich von entwicklungsbegleitenden HF Tests. Die im 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 TS8916B und TS8916B-4, Multiträgertester TS8913

Hauptmerkmale

- HF-Transceivermessungen, Analyse von Nebenausendungen
- 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 TS8916B und 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 TS8916B-4 und 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.

GSM 900/1800/1900-Multiträger-Tester TS8913

Der Multiträger-Tester TS8913 schließt die Leistungslücke zwischen dem Digitalen Funkmessplatz-Set CRTC02 als einem unabhängigen Tester für Phase 2 und den Typprüfsystemen TS 8916B-4 und TS8916B. Er wurde für die Durchführung von Signalisierungstests mit bis zu 9 Trägern für Precompliance-Messungen konzipiert. Der TS8913 ist in einem Doppelgestell untergebracht und kann jederzeit zu einem TS8916 erweitert werden.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DECT-Testsysteme TS8930B, TS8930B extended

Konformitätsmessungen von DECT-Schnurlostelefonen nach CTR06



Foto 41583

Kurzbeschreibung

DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) ist eine flexible und bewährte Kommunikationstechnik mit einem breiten Anwendungsbereich im kommerziellen und privaten Sektor.

Die Testvorschriften für DECT-Produkte sind in einer Reihe von Normen festgelegt, die mit folgenden Testsystemen gemessen werden können. Die Testsysteme TS8930 sind für Messungen an der Luftschnittstelle nach CTR06 konzipiert, TS1210 für akustische Messungen nach CTR10 (siehe Seite 1) und TS1220 für Protokollanalyse nach CTR22 (siehe Seite 361).

TS 8930B liefert während der Entwicklung von DECT-Telefonen wertvolle Informationen. Dies bedeutet, dass diese Produkte die Zulassungshürde im ersten Durchgang nehmen werden, was sowohl

eine Zeitersparnis als auch Marktanteile bedeutet.

TS8930B extended ist ein für Testhäuser geeignetes System, das eine schnelle und umfassende Prüfung der HF-Parameter von schnurlosen Telefonen auf Einhaltung eines weltweiten Standards nach allen einschlägigen Vorschriften erlaubt. TS8930B kann nachträglich vollständig zum TS8930B extended aufgerüstet werden.

Hauptmerkmale

Sendermessungen

- Genauigkeit und Stabilität der HF-Träger
- Timing Jitter
- Genauigkeit der Zeitreferenz
- Sende-Bursts
- Sendeleistung
- HF-Trägermodulation
- Aussendungen aufgrund von

Modulation, Einschwingverhalten und Intermodulation

- In-Kanal-Nebenaussendungen

Empfängermessungen

- Empfindlichkeit
- Störsignalfestigkeit
- Intermodulation
- Blocking
- Außer-Kanal-Nebenaussendungen

Sonstige Merkmale

- Hohe Messgenauigkeit durch HF-Pfad-Kompensation
- Automatischer Selbsttest des Systems
- Flexibles Konzept für Anpassungen an geänderte Vorschriften
- Kurze Einarbeitungszeit dank benutzerfreundlicher Software
- Frequenzerweiterungen für alle DECT-Bänder als Option erhältlich



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DECT-Protokolltester 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 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 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 ablauffähig (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

TETRA-Protokoll-Testsystem TS1240

Konformitätsmessungen für TETRA-Mobilfunkgeräte

Kurzbeschreibung

Das TETRA-Protokoll-Testsystem TS1240 gestattet in idealer Weise Entwicklung und Test von TETRA-Signalisierungen, und es kann von ETSI veröffentlichte TTCN-Testfälle in ausführbare Programme übersetzen. Das TS1240 bietet alle Attribute eines modernen Protokolltesters und ist damit die konsequente Fortsetzung einer traditionsreichen Familie von Rohde&Schwarz-Protokolltestern anderer Mobilfunkstandards.

Hauptmerkmale

- Normgerechte Implementierung des TETRA-Protokoll-Stacks (Layer 1 und 2)
- TTCN-Testfälle nach TBR35 ablauffähig
- Alle Protokoll-Layer in Software realisiert
- TETRA-Luftschnittstelle implementiert
- Offenes Plattformkonzept erlaubt die Programmierung von Szenarien
- Grafische Benutzeroberfläche

Aufbau und Funktion

Die universelle Protokoll-Testeinheit PTW30 und der Kommunikationstester CMD91 bilden das TETRA-Protokoll-Testsystem TS1240. Die zentrale Einheit PTW30 basiert auf einem Steuerrechner, der durch zusätzliche Hardware, nämlich eine DSP-Karte und eine I/Q-Schnittstellenkarte, erweitert ist. Der Kommunikationstester CMD91 dient als HF-Endstufe in Sende- und Empfangsrichtung. Der Datenaustausch zwischen PTW30 und CMD91 erfolgt in Form von digitalen I/Q-



BILD 1 (Foto 43144-5)

Daten, die Geräteeinstellungen werden seriell übermittelt.

Alle für den Protokolltest an TETRA-Endgeräten notwendigen Funktionen sind in der Software des Testsystems implementiert: Wegen der zeitkritischen Anforderungen des TETRA-Protokoll-Stacks findet ein echtzeitfähiges Betriebssystem – LynxOS – Verwendung. Dieses Unix-Derivat ist Posix- und SystemV-kompatibel.

Die TETRA-Protocol-Engine beinhaltet alle Prozesse, Daten und Schnittstellen, die erforderlich sind, um den TETRA-Protocol-Stack zu kontrollieren (BILD 2). Eine mögliche Betriebsart des TS1240 ist die Simulation einer Basisstation, an der über die Luftschnittstelle ein TETRA-Mobilfunkgerät zur Prüfung ange-

meldet wurde. Eine andere Betriebsart kann direkt von einem höheren Layer aus eine Verbindung (z. B. per Ethernet) zu einem externen Rechner herstellen, auf dem ein einzelner Layer als Prüfling gestartet wurde (Virtual Type Approval).

Die Grafische Benutzeroberfläche (GUI) ist zeitgemäß vollgrafisch implementiert und bietet die übliche Fenster-technik. Der Simulations-Manager erlaubt die Auswahl und Einstellung der gewünsch-

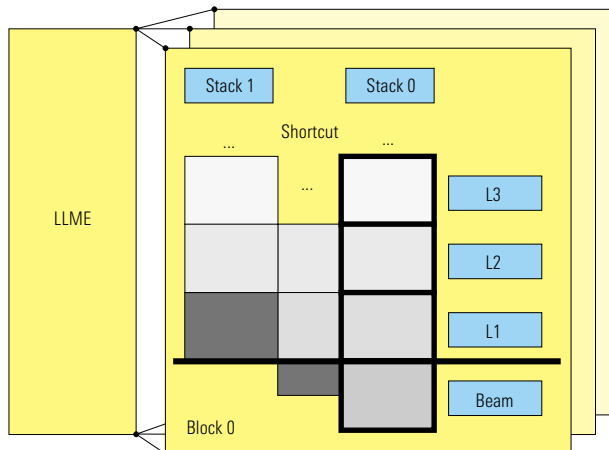


BILD 2: TETRA-Protokoll-Konzept: Block, Stack, Layer (L1, L2, L3) und Beam.

TETRA-Protokoll-Testsystem TS1240

ten Simulationsart, zur Analyse der Messergebnisse stehen unter anderem PCO (Point of Control and Observation – Beobachtungspunkt zwischen den logischen Layern) und MSC (Message Sequence Chart – stellt den Datenverkehr zwischen TS1240 und Prüfling über alle Layer decodiert dar) zur Verfügung. BILD 3 zeigt die Zusammenhänge.

Die vom ETSI (European Telecommunications Standards Institute) freigegebenen Testfälle sind in einer besonders für Protokolltests geeigneten Beschreibungssprache formuliert: in TTCN (Tree and Tabular Combined Notation, im Fall von TETRA mit ASN.1 Notation). Diese Sprache erlaubt schnell und komfortabel die Umsetzung der Testcases in ausführbare Programme (Executables). Die Implementierung dieser Codierung auf das Testsystem ist zweistufig (BILD 4), im ersten Schritt übersetzt der mitgelieferte TTCN-Compiler in die Sprache C, im zweiten Schritt wird unter Verwendung von Systembibliotheken von C in ein ausführbares Programm übersetzt. Ein Testcase-Selector erlaubt bequem über die grafische Oberfläche Auswahl und Start von einem oder mehreren Testfällen, die Verdikte werden übersichtlich in Tabellen angezeigt. Zur Laufzeit erzeugte Trace-Dateien erlauben eine detaillierte Analyse bis auf Befehlsebene. Testfälle, die nicht von ETSI-Testcases abgedeckt werden, können durch ein eigenes Szenario realisiert werden. Hardware und Software stehen dabei über Funktionsaufrufe zur Verfügung. Ein Szenario-Executer erlaubt den Ablauf der Programme entweder in Echtzeit oder Zeile für Zeile.

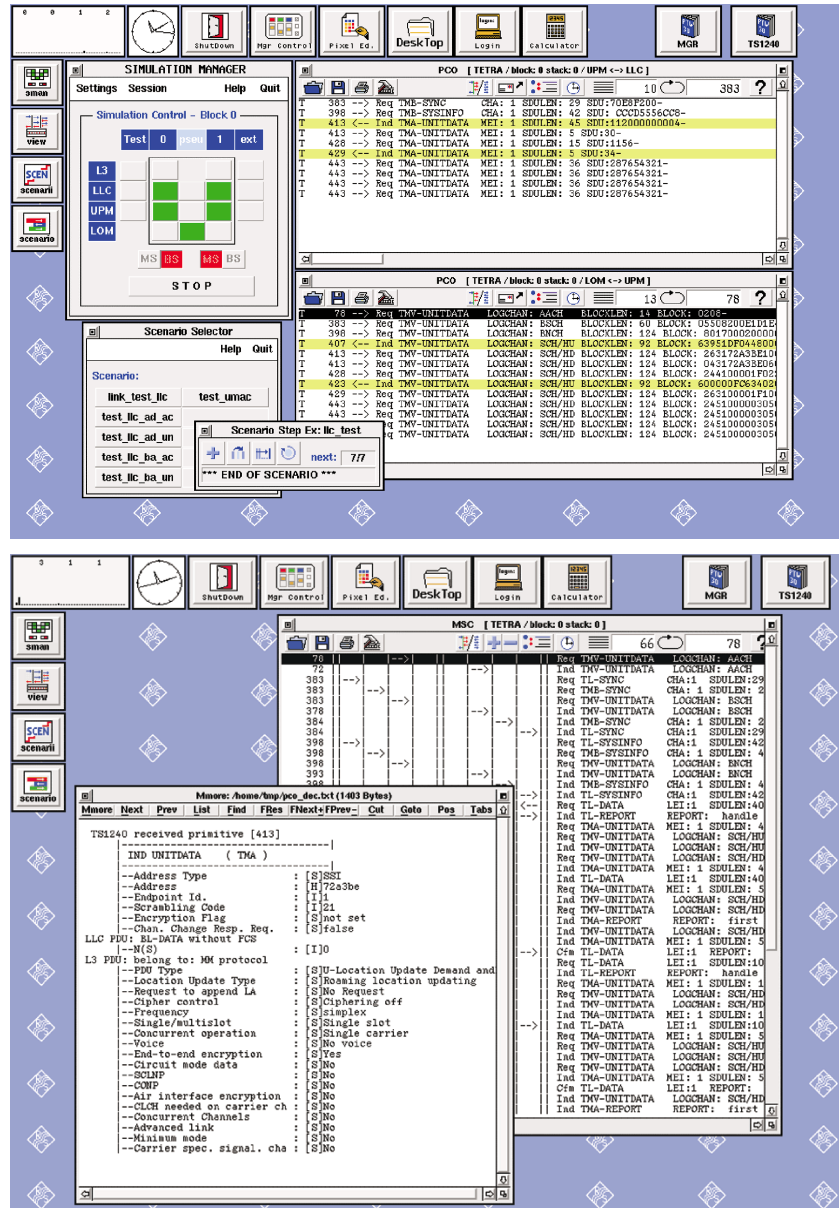
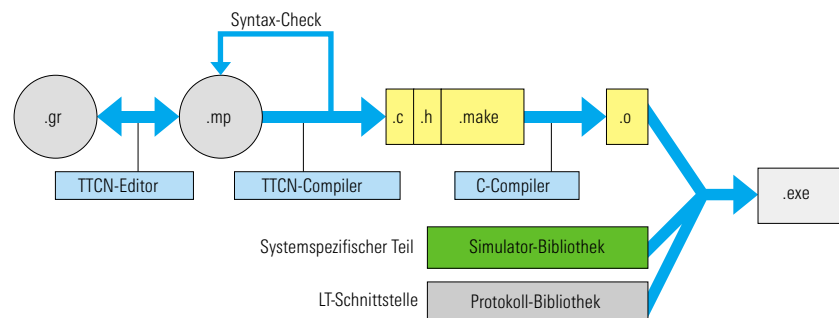


BILD 3: Das Testsystem TS1240 bietet zur Analyse der Messergebnisse die Tools PCO (oben) und MSC.

BILD 4 Die Implementierung der ETSI-Testfälle ist im TETRA-Testsystem TS1240 zweistufig





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TETRA-Testsystem TS8940

Konformitätsmessungen für TETRA-Basis- und -Mobilstationen nach TBR35



TS8940 (Foto 43142)

Kurzbeschreibung

Die Konformitätsmessungen für TETRA-Basis- und -Mobilstationen sind im Standard TBR35 (Technical Basis for Regulation) beschrieben, der auf folgenden ETS-Spezifikationen aufbaut: ETS300394-1 (Radio), - 2 (Protocol Testing Specification Voice Plus Data) und - 3 (Protocol Testing Specification Packet Data Optimized). Für die Verifizierung, Qualitätssicherung und Konformitätsprüfung von TETRA-Basis- und -Mobilstationen hat Rohde&Schwarz den TETRA-Simulator TS8940 und den TETRA-Protokolltester TS 1240 konzipiert.

Hauptmerkmale

TETRA-Simulator TS8940

- Grafische Benutzeroberfläche
- HF-Tests nach TBR35 ablauffähig
- Umfangreicher Systemselfstest
- Pfadkompensation zur Erhöhung der Messgenauigkeit
- Benutzerdefinierte Tests leicht zu erstellen und einzubinden

TETRA-Simulator TS8940

Der TETRA-Simulator besteht aus einer Steuereinheit, einem Spektrumanalysator, drei HF-Generatoren, einem Leistungsmesser und einer HF-Schaltmatrix. Den Systemskern bildet die TETRA-Steuereinheit, die neben der Signalisierungs- und Messeinheit auch den Steuerrechner

enthält. Die Signalisierungseinheit umfasst eine Echtzeitsignalisierung, einen RISC-Prozessor und eine digitale I/Q-Schnittstellenkarte. Der RISC-Prozessor generiert die zur Verbindungssteuerung erforderlichen Nachrichten und leitet diese an die Echtzeitsignalisierungseinheit weiter, damit die Daten zum richtigen Zeitpunkt an den Prüfling gesendet wer-

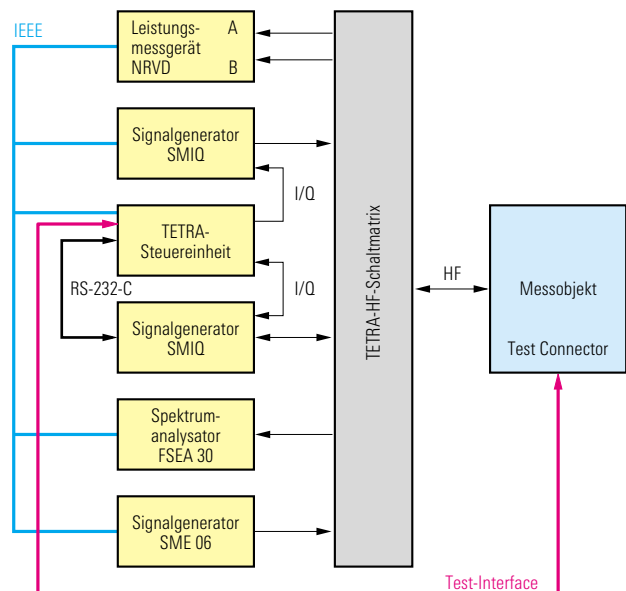


BILD 2
Prinzipialschaltung des TETRA-Simulators



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TETRA-Testsystem TS8940

den. Das I/Q-Modem moduliert den Datenstrom, sendet ihn über die Schaltmatrix an den Prüfling, demoduliert und digitalisiert umgekehrt die vom Prüfling empfangenen Daten und leitet diese an die Echtzeitsignalisierungseinheit weiter. Der RISC-Prozessor wertet die Daten aus und beantwortet sie ggf. Spezielle Testfälle verlangen eine gezielte Verfälschung des Testsignals (Fading). Dies übernimmt die TETRA-Steuereinheit. Sie verfälscht das Testsignal im Basisband und gibt es so an den Generator SMIQ weiter.

Neben der Luftschnittstelle schreibt die TBR35 weiter den Test Connector vor (RS-232-Schnittstelle in der Steuereinheit). Ein entsprechendes Protokoll erlaubt BER-Messungen in verschiedenen logischen Kanälen gemäß TBR35 an TETRA-Mobil- und -Basisstationen, die sich an dieses Protokoll halten.

Ergänzt wird das System durch einen I/Q-modulierbaren Signalgenerator, der ein „gefadetes“ TETRA-Störsignal erzeugt, sowie den Signalgenerator SME06, der das Störsignal für den Blocking-Test und für den Test der Intermodulationsfestigkeit generiert. Der Spectrum Analyzer FSEA30 ist für die Messung der Leistungsrampe, des Modulationsspektrums und der Nebenaussendungen zuständig.

Alle Signale werden in der HF-Schaltmatrix verstärkt und gefiltert. Für die exakte Einhaltung aller Pegel bei den HF-Messungen befinden sich zwei Hochfrequenzantennen an strategisch wichtigen Punkten zur Minimierung der Frequenzabhängigkeit. Kanal A des Zweikanal-Leistungsmessers NRVD dient zur Überwachung der Sendepiegel des Simulators, Kanal B zur Überwachung der Empfangspegel. Eventuell auftretende Pegelfehler bei aktuellen Messungen werden mit Hilfe zuvor erfasster Referenzwerte automatisch kompensiert.

HF-Messungen nach TBR35

Etwa 20 Prüfprogramme zur Ermittlung der HF-Eigenschaften der TETRA-Basis- und -Mobilstationen laufen im TETRA-Simulator nach TBR35 ab. Die HF-Messungen gliedern sich in Sender-, Empfänger- und Transceiver-Tests.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



3G-Air-Interface-Simulator TS8950

Umfassende Messungen an Mobilfunkgeräten der dritten Generation gemäß 3GPP

Kurzbeschreibung

Der künftige 3G Air Interface Simulator TS8950 von Rohde&Schwarz 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 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. 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 Auf-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



3G-Air-Interface-Simulator TS8950

zeichnen bzw. Abspielen spezifischer Geräteeinstellungen (Device Macros).

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 unterschied-

licher Nutzer auftritt. Diese Einschränkung 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 TS 8950A umfasst grundlegende Rx/Tx-Tests ohne Signalisierung.

Dazu zählen auf der Sendeseite z.B. die Messungen

- Frequenzstabilität
- Belegte Bandbreite
- Maximale Ausgangsleistung
- Nachbarkanalstörleistung
- Nebenaussendungen
- Tx Intermodulation
- Senden EIN/AUS-Verhältnis
- Modulationsgenauigkeit (EVM, Rho-Faktor)
- CDP-Analyse (off-line)

Messungen auf der Empfangsseite

- Empfindlichkeit
- Selektion (z. B. Nachbarkanalselektion, Blocking)

Die Variante TS8950B erweitert das Anwendungsspektrum insbesondere um Performance-Tests, die eine Kanal-Codierung erfordern.

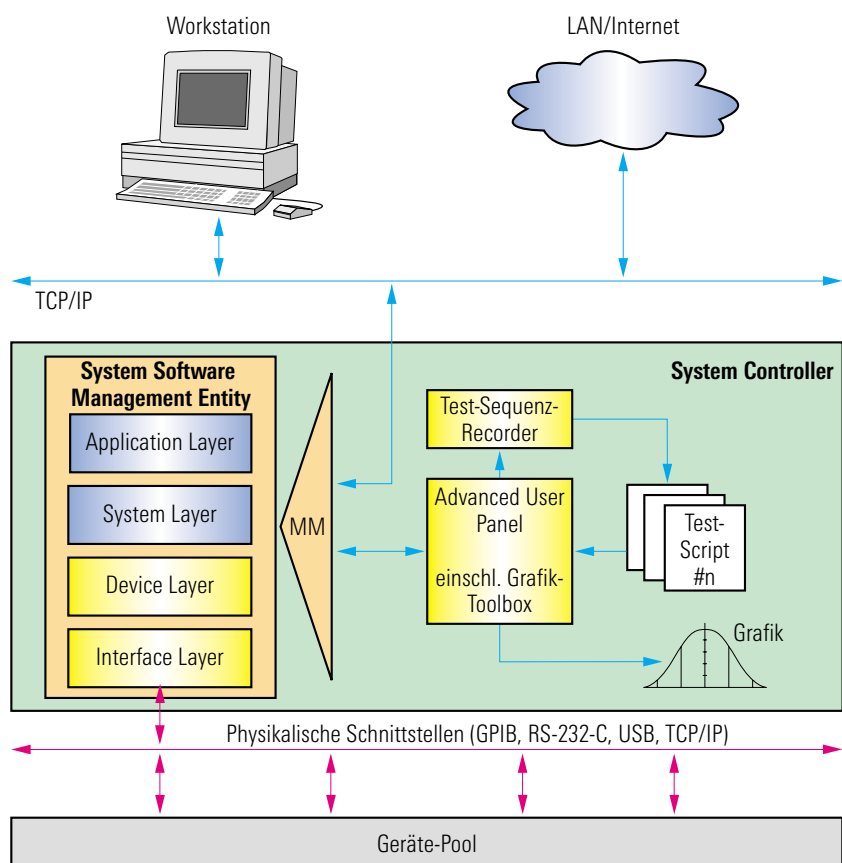
Messungen auf der Senderseite

- Code Domain-Leistungsanalyse
- Ausgangsleistungssteuerung (innere/äußere Schleife)

Auf der Empfangsseite kommen hinzu

- Nebenaussendungen
- Empfänger-Intermodulation
- Spurious Response und Blocking
- Empfänger-Dynamikbereich

Die Variante TS 8950C wird schließlich vollen Conformance-Testumfang bieten, einschließlich vollständiger Layer1- bis Layer3-Signalisierung.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bluetooth Qualification- und Conformance-Testsystem TS8960

Qualification- und Conformance-Tests nach Bluetooth

Foto 43434-1

Kurzbeschreibung

TS8960 ist ein Qualification-Testsystem gemäß Bluetooth Core Specification 1.0 und Bluetooth HF-Testspezifikation 0.7 (Dez.1999), das die für die Qualification 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 ordnungsgemäße Durchführung der Testfälle zu gewährleisten. Während der Durchführung der Applikationsprogramme (Selbsttest, Pfadkompensation und Testfälle) wird ein ausführlicher Prüfbericht erstellt.

Die Bedienung des Systems erfolgt über eine grafische Benutzeroberfläche. Als Software-Plattform dient das UNIX-System LINUX, die grafische Benutzeroberfläche basiert auf Qt Library.



Hauptmerkmale

- Tests gemäß Bluetooth HF-Testspezifikationen
- Testmodus-Signalisierung
- Alle Testfälle sind implementiert

Communication Test Set PTW60

PTW60 hat eine Schlüsselrolle als Conformance-Testgerät gemäß dem Bluetooth Telecommunication Standard. ATS (Abstract Test Suites) sowohl für die Basis-Layers (Basisband, Link Manager und L2CAP) als auch die Profile können auf dem Testsystem durchgeführt werden. Zusätzliche Tools für das Generieren von Testfällen, die nicht durch ATS abgedeckt sind, sind im Testsystem vorhanden. Dazu gehören z.B. Script Executer und Message Sequence Chart. Damit ist hohe Flexibilität und universeller Einsatz für Bluetooth Protokolltests gewährleistet.

Protokolltests

- Komplette Protokollstapel und Profile
- Master/Slave-Simulation
- TTCN-Tools verfügbar
- Basic Layer Tester
- Basic Tools
 - PCO
 - Message/Scenario Editor
 - Executer
- Optionen: Testcase-Pakete für
 - BaseBand BB (Protokollteil)
 - Link Manager LM
 - Logical Link Control und Adaption Layer L2CAP
 - Generic Access Profile GAP
 - Serial Port Profile SPP
 - Service Discovery Protocol SDP
 - Service Discovery Application Profile SDAP



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 schwierigem 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



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 terminlich 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-Mobile-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
TS9955	High-Performance-Versorgungsmesssystem	Hochleistungsmesssystem für alle Versorgungsmessungen; Grundmodell für Messung von CW-Signalen; aufrüstbar für Signalierungs- und Störmessungen, Messsoftware ROMES	Feldstärkemessung, Signalisierungsmessung, Störmessung, Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung, Netzplanung, Netzinstallation	371
TS55-C3	Versorgungsmesssystem	Kompaktlösung für Feldstärkemessungen, sowohl für Indoor- als auch für Outdoor-Messungen geeignet	Feldstärkemessung, Signalisierungsmessung, Standortbestimmung	372
TS9951 Outdoor	Tragbares Versorgungsmesssystem	Kompaktes Koffersystem mit 1 bis 4 Test Mobiles für netzspezifische Messungen sowie Netzvergleichsmessungen	Signalisierungsmessung, Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung, Netzinstallation	374
TS9951 Indoor	Hand-Versorgungsmesssystem	Sonderlösungen für Signalisierungsmessung mit 1 bis 2 Test Mobiles	Signalisierungsmessung, Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung, Netzinstallation	374
TS9958 ROGER	GSM-Interferenz-Analyzer	Schnelle und einfache Erfassung von CO- und Nachbarkanalinterferenzen für den mobilen Einsatz	Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung,	376
TS9953	Testsendesystem	System für die Aussendung von netzspezifischen digitalen oder CW-Signalen	Signalisierungsmessung, Störmessung, Netzplanung, Netzinstallation	379
TS9954 ROSEVAL	Auswerte-Software	Auswerte-Software für alle Rohde&Schwarz-Versorgungsmesssysteme	Feldstärkemessung, Signalisierungsmessung, Datenanalyse, Netzoptimierung, Netzplanung, Netzinstallation	380



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssystem TS9955 (Mobilfunk oder DAB/DVB-Rundfunk)

Hochgenaue und schnelle Versorgungsmessungen in Mobilfunknetzen bzw. DAB/DVB-Rundfunknetzen

Kurzbeschreibung

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.

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 ROMES integriert und verwaltet alle Systemkomponenten und wird vom Softwarepaket ROSEVAL (siehe Seite 380) für die Vorbereitung und Auswertung von Messfahrten hervorragend ergänzt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssystem TS55-C3

Kompaktlösung für Feldstärke-messungen

Kurzbeschreibung

Das Versorgungsmesssystem TS55-C3 ist eine Kompaktlösung für Feldstärke-messungen und sowohl für Indoor- als auch für Outdoor-Messungen geeignet. Das System ist speziell für die Mobilfunk-netze GSM-R, E-GSM und öffentliche GSM-Netze (900/1800/1900) und GPRS-Netze konzipiert.

Das Kernstück bildet der Coverage Analy-zer PCSP zusammen mit dem integrierten 3-Kanal-Empfänger, der auf einer einzi-gen Platine untergebracht ist (TS55-RX). Alle Hardwarekomponenten wie TS55-RX, 4-COM-Port-Interface und Trigger-Box werden von der Versorgungsmesssoft-ware ROMES gesteuert. Alle Systemkom-ponenten sind in einem robusten Alumi-nium-Transportkoffer integriert und ver-drahtet. Hohe Messzuverlässigkeit wird dadurch gewährleistet.

Funktionalität

Der Coverage Analyzer PCSP bildet die Plattform für die Integration zusätzli-cher Systemkomponenten und dazuge-hörige Softwaresteuerung. Die Versor-gungsmesssoftware ROMES ist Bestandteil des Systems. Der Empfänger ist mit drei parallelen HF-Teilen für Simul-tanmessungen ausgestattet (Messzeit für 1 bis 3 Frequenzen: 3 ms). Damit können gleichzeitig auf drei Mobilfunkfrequenzen Messungen durchgeführt werden.

Die drei Messempfänger werden von der Trigger-Box angesteuert. Diese ist ent-weder mechanisch (Peiseler-Geber) oder elek-tronisch an einen Wegimpulsgeber gekop-



Foto 43386

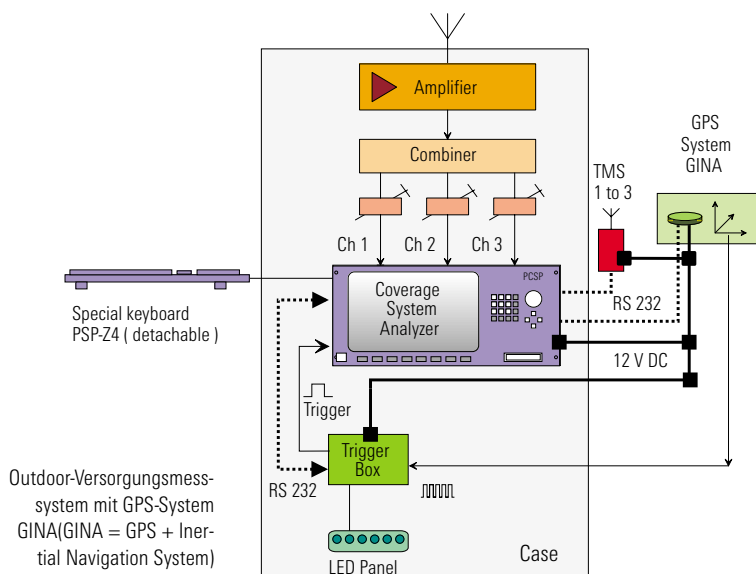
pelt. Die HF-Messungen können mit Zeitt-riggerung oder Wegstreckentriggerung durchgeführt werden. Auf einer LED-Anzeigeplatte wird der Zustand der Trig-ger-Box angezeigt.

Für Indoor-Messungen kann der Cove-rage Analyzer PCSP mit der Trigger-Box und einem mechanischen Impulsgeber auf einem geeigneten fahrbaren Gestell montiert werden. Das System wird von einer externen 12-V Batterie gespeist. Auf Wunsch ist eine externe Überwachung von Batteriespannung und Strom möglich. Das System arbeitet mit nur einer Antenne, ein integrierter HF-Leistungstei-ler/Verstärker sorgt für hohe Isolation.

Erweiterungen (Optionen)

Standortbestimmung

Für Messungen im Freien, bei denen zusätzliche Navigations-/Standortbestim-mungen erforderlich sind, kann das Indoor-Messsystem durch ein GPS-Navi-gationssystem erweitert werden. Ein sehr kompakter GPS-Empfänger (z.B. Garmin Mouse) wird an den Coverage Analyzer PCSP über eine serielle RS232-Schnitt-stelle angeschlossen. Die Steuerung des GPS-Empfängers und Anzeige der Posi-tionsdaten übernimmt die ROMES Soft-ware, die auch das NMEA-Protokoll unterstützt. Für Benutzer, die für den GPS-Betrieb eine Koppelnavigationsfunk-





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssystem TS55-C3

tion benötigen, kann das Versorgungsmesssystem TS55-C3 mit dem Rohde&Schwarz GPS Inertial Navigation System TS-GINA ausgestattet werden. Dieses Navigationssystem bietet einen 12-Kanal-GPS-Empfänger mit Inertial Navigations-Modul. Bei dieser Konfiguration ist keine weitere Verbindung zum Fahrzeug (z.B. Peiseler-Geber) erforderlich, wodurch höchste Flexibilität gewährleistet ist.

GSM-Signalisierung

Für die Erfassung von Signalisierungsdaten können bis zu vier (bei Anschluss eines GPS-Empfängers bis zu drei) Test Mobiles an das Messsystem über RS232-Schnittstellen angeschlossen werden. Gesteuert werden diese von der für GSM-Signalisierung erweiterten ROMES Software (TS95K50).

Software

Die Versorgungsmesssoftware ROMES, eine Anwendung unter Windows, steuert alle Systemkomponenten wie Empfänger, GPS-System und Test Mobile und konfiguriert das gesamte System. Der Software-Treiber für die 3-Kanal-Empfänger ermöglicht die Einstellung von drei Frequenzen, Rohdaten und/oder Durchschnittswerte nach dem Lee-Kriterium, Zeit- oder Wegstreckentriggerung. Eine Kalibrierfunktion ist ebenfalls enthalten. Der Software-Treiber für die GSM Test Mobiles kann für normale Messungen, Camp Mode oder Scanning Mode eingestellt werden.

Messsoftware ROMES: Software-Treiber für 3-Kanal-Empfänger, mit Online-Hilfe

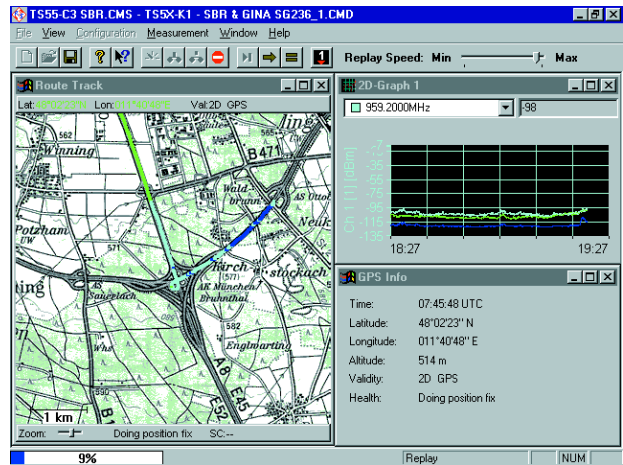
Technische Kurzdaten

Allgemeine Daten

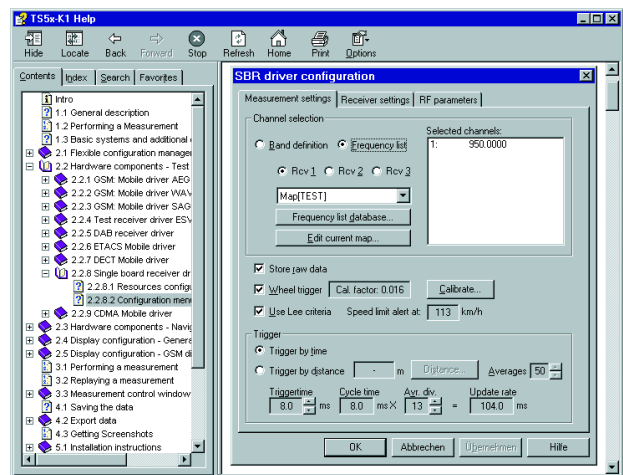
Leistungsaufnahme 12 V/4 A (ohne Optionen)
 Gewicht des PCSP ca. 14 kg (einschließlich aller Optionen und Transportkoffer)
 HF-Eingang 50 Ω, N-Buchse
 VSWR < 1,5
 Abmessungen in mm (B x H x T) 580 x 220 x 500 (einschl.Koffer)
 Coverage Analyzer PCSP siehe PSP7, Seite 402

3-Kanal-Empfänger TS55-RX

Frequenzbereiche 921 MHz ... 960 MHz
 1805 MHz ... 1880 MHz
 1905 MHz ... 1980 MHz
 Frequenzeinstellung 100 kHz
 Messzeit 3 ms für 1 bis 3 Frequenzen
 Selektivität -110 dBm bei Rauschabstand 2 dB (ZF-Bandbreite ca. 100 kHz)



Typische Online-Grafik für Messsoftware ROMES (hier: Wegstrecke, 2D-Grafik, GPS-Information); Replay-Modus



Dynamikbereich	80 dB (70 dB bei linearer Abweichung von ± 3 dB)
Max. HF-Eingangsspegel	
Dauerleistung	10 dBm
Impulsenergie	0,1 mWs (innerhalb 10 µs)
ZF-Bandbreite	100 kHz
Ausgangssignal	ZF 10,7 MHz (-1V ... +1V)
Verstärkung	
Alterung	<1 dB/Jahr, <5 dB/10 Jahre
Temperaturabweichung	±2 dB (0°C ... +55°C)
Intermodulation	70 dB (bei -30 dB HF-Eingangsspegel an zwei Eingängen)
Spiegelfrequenzunterdrückung	≥70 dB

Bestellangaben

Versorgungsmesssystem TS55-C3 1113.2491.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmesssystem 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 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 TS9951 den gleichzeitigen Einsatz von Mobiltelefonen verschiedener Standards zur simultanen Messung in verschiedenen,

Kunden Messungen in unterschiedlichen Netzen oft unter enormem Zeitdruck durchführen müssen.

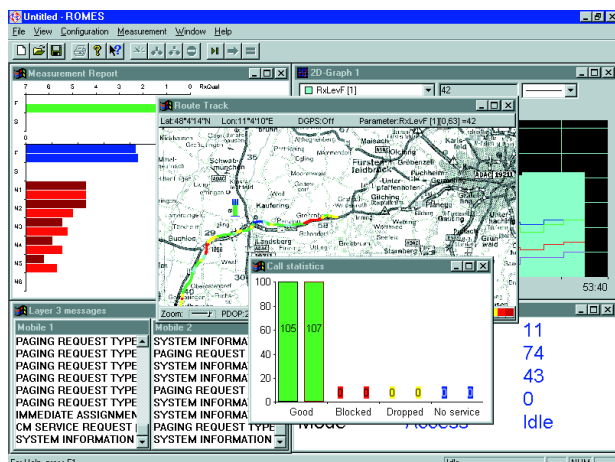
Für jeden Anwender das richtige System

Unterschiedliche Ansprüche erfordern unterschiedliche Lösungen:

- TS9951 mit 1 bis 4 Test Mobiles für Außen-Messungen im operativen Netz bzw. zum Einsatz zusammen mit dem Testsendersystem TS 9953 (GSM-Technik)
- TS9951 für Innen-Messungen
- TS9951 für Rundfunkmessungen DAB/DVB

Hauptmerkmale

- Kompaktes Koffersystem mit integriertem GPS-Empfänger und IBM-kompatiblem 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 ROMES

Versorgungsmesssystem 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
- Alphanumerische 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

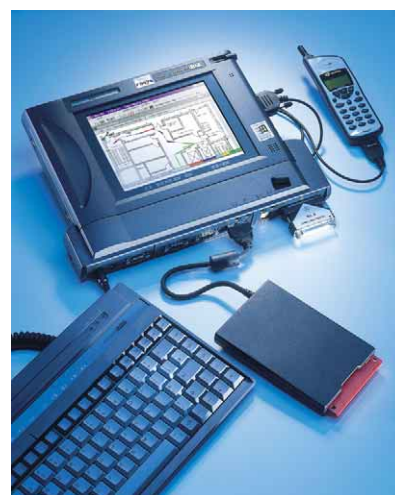
Systemaufbau

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 TS9953 (siehe Seite 379) durchgeführt werden können, also keine vollwertige Basisstation vorausgesetzt wird.

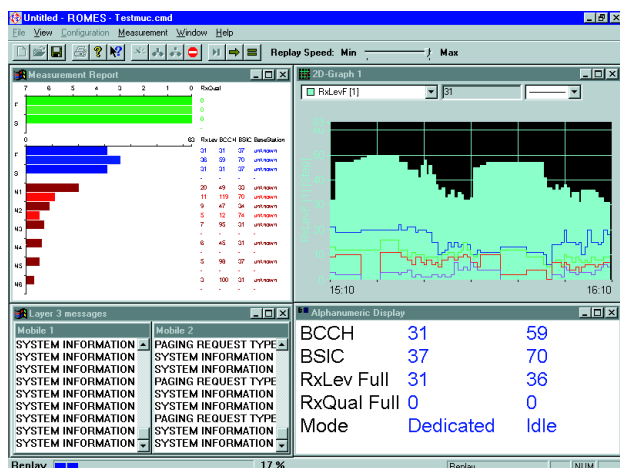
Die Test Mobiles werden modifiziert, um wichtige Messfunktionen zu realisieren. Mit den Tet Mobiles können auch Messungen an den Zellengrenzen durchgeführt werden (Camp Mode). Darüber hinaus können die Mobiles für hohe Messgenauigkeit kalibriert werden. Der eingebaute GPS-Empfänger kann für Situationen, in denen kein GPS-Empfang über Satellit möglich ist, etwa in Tunnels, durch ein Travepilot- bzw. ein Sensorsystem ergänzt werden.

Software

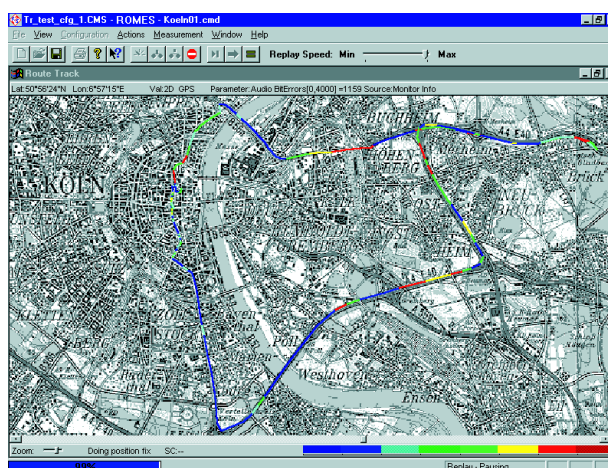
TS9951 verfügt nicht nur über eine außergewöhnliche Hardware, sondern auch über eine sehr spezielle Software, die weit mehr als die üblichen Möglichkeiten bietet. Zusätzlich zu der Anzeige der Standardparameter (wie RxQual und RxLev, SSI, etc.) ermöglicht dieses System auch die grafische Auswertung von Daten und deren kartographische Darstellung.



TS9951 für Indoor-Messungen (Foto 43409-4)



Vier typische Messfenster im „Replay Mode“



Ganzbilddarstellung des Fensters „Route Track“ mit einer kompletten DAB-Messfahrt

GSM-Interferenz-Analyzer ROGER (TS9958)

Schnelle und einfache Erfassung von CO- und Nachbarkanalinterferenzen für den mobilen Einsatz

Foto 43386-3



Kurzbeschreibung

Das GSM Interferenz-Messsystem 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 TS55-RX,
- bis zu vier Test-Mobiltelefonen verschiedener Hersteller,
- einem GPS-Empfänger,
- einem Steuerrechner, bestückt mit A/D-Wandlerkarte und Signalverarbeitungskarte

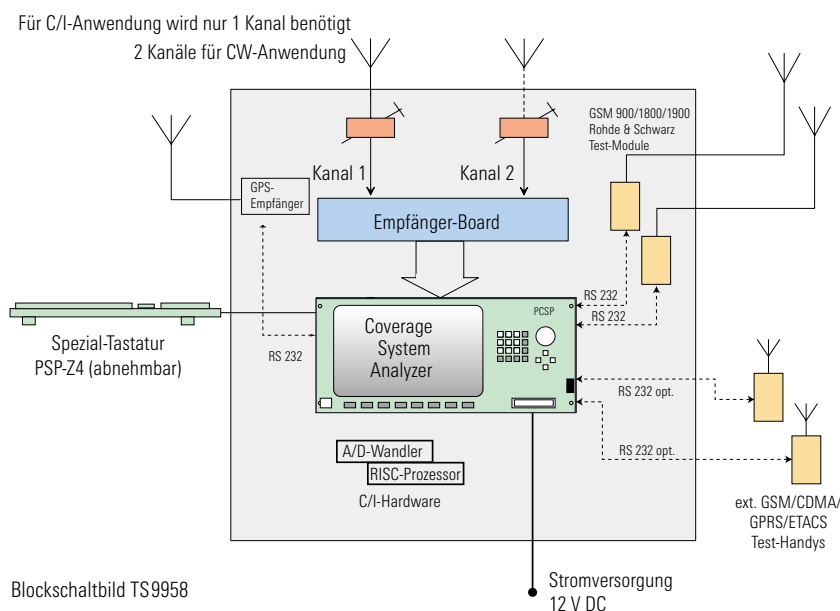
Der Messempfänger TS55-RX befindet sich im Steuerrechner, wodurch Gewicht und Größe von ROGER recht klein ausfallen. Das Messsystem verwendet die Mess-Software ROMES3 von Rohde & Schwarz, dadurch ist moderne Bedienung und Wiederverwendung von Positionsdatenquellen und Mobiltelefon-Anbindungen selbstverständlich. 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

- 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 graphische Auswertung
 - Ein MUSS für GPRS-Netze auf Grund der hohen Datenübertragungsraten
 - Drastische Reduzierung der Messkosten
 - Identifizierung des echten Störeres in Sekundenschnelle
- Vollautomatische Messungen, keine manuelle Bedienung erforderlich
 - Durch mobile Messungen werden Interferenzen überall erfasst



GSM Interference Analyzer ROGER (TS9958)

Arbeitsweise

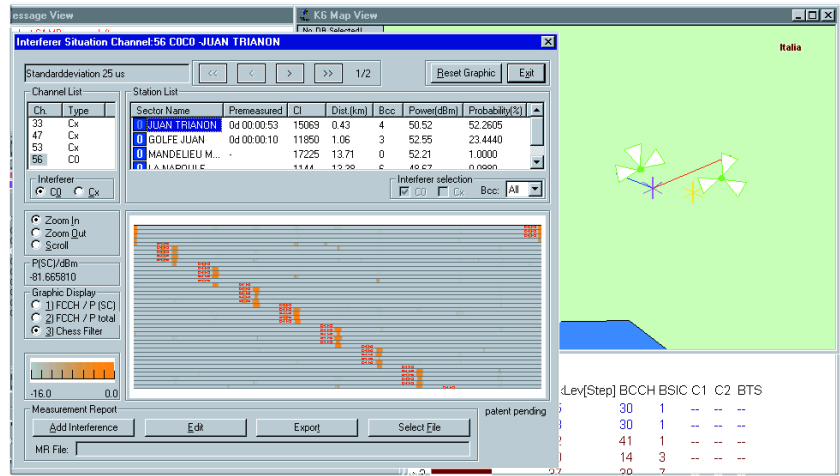
Bereits nach kurzer Konfiguration von ROGER kann die Messfahrt beginnen, wobei der Messablauf automatisch von bis zu vier Mobiltelefonen gesteuert wird, das Bedienen des Systems während der Fahrt also entfällt. Hohe Fahrgeschwindigkeiten verkraftet ROGER ausgezeichnet. Die Interferenzmessungen laufen in drei Stufen ab:

- Feststellen von Interferenzen,
- Messen gestörter/störender Signale,
- Zuordnen dieser Signale zu den aussendenden Basisstationen.

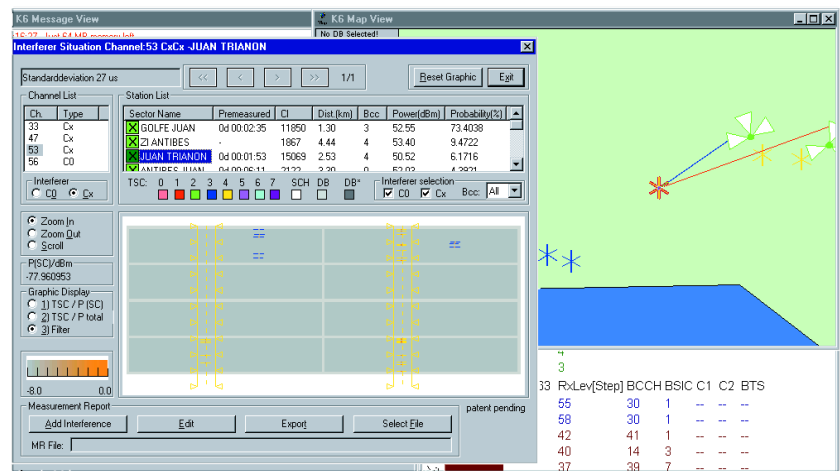
Die gefundenen Signale lassen sich schon während der Messfahrt oder danach auf einem herkömmlichen PC den Basisstationen zuordnen.

Signaldarstellung

Signaldarstellungen für zwei Messmodi stehen zur Verfügung: für C0-(BCCH)- oder für Cx-(TCH)-Messungen. Aus dem gestörten Signalgemisch filtert ROGER zum Identifizieren von C0-Trägern Frequency-Correction-Bursts (FCCHs) und stellt sie dar. Die Zeitachse dieser Messung ist ähnlich wie bei einem Fernsehbildschirm 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 C0-Träger eine treppenförmige Struktur. So erscheint in der Grafik des C0-Kanals der Serving Cell (SC) eine Treppenstruktur mit den FCCHs der SC selbst und weitere Strukturen bei C0-Interferenzen. Im Analysefenster für Nachbarkanäle oder TCH-Kanäle der SC



PCSD-K6 Darstellung der Auswertung (hier BCCH (C0) mit Störung durch einen anderen BCCH (C0))



PCSD-K6 Darstellung der Auswertung (hier TCH (Cx) mit Störung durch einen anderen TCH (Cx))

bedeutet jede Treppenstruktur, dass C0-Störungen aufgetreten sind.

Die Cx-Messung analysiert das Signalgemisch umfassender. Dabei werden Synchronisations-, Dummy-Burst- und Trainingssequenzen gefiltert und nach Zeitschlitzen 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 Interferenzanalyse grafisch auf, weil das menschliche Auge komplexe Muster mit hoher Zuverlässigkeit analysieren kann.

GSM Interference Analyzer ROGER (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 Fak-

tor 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
Festplatte	512 kByte Cache
Laufwerk	1,6 GByte minimum
Betriebssystem	1,44 Mbyte, 3 ¹ / ₂ "
Test- und Mess-Software	MS-Windows Version 98 LabWindows/CVI

Display

PSP2	ohne
PSP7	LCD Farbmonitor, 8.4", blendfrei
Auflösung	VGA-Standard: 640 x 480 Pixel
mit integriertem LCD für externe Monitore	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 C0- und Cx-Interferenzen	GSM 900, GSM (DCS) 1800 und GSM (PCS) 1900 Netze
Triggerung auf Interferenzen	im C0 (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⁾
C0 - C0	-16 dB ... 0 dB	-13 dB ... 3 dB
Cx - C0	-16 dB ... 0 dB	-13 dB ... 3 dB
Adj - C0	-8 dB ... 0 dB	-8 dB ... 8 dB
C0 - 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
Stromversorgung DC	DC, 12 V
Max. Leistungsaufnahme	typ. 300 W (12 V DC/25 A)
Abmessungen (B x H x T), Gewicht	500 mm x 200 mm x 800 mm, 19,8 kg

Bestellangaben

GSM Interference Analyzer ROGER 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.

Testsendesystem TS9953

System für die Aussendung von netzspezifischen digitalen oder CW-Signalen

Foto 42659-7



Kurzbeschreibung

Planung benötigt Informationen

Das beste theoretische Wellenausbreitungsmodell, das Ihr Prediction Tool bietet, kann nicht mehr als eine grobe Annäherung an die realistischen Bedingungen am Ort sein. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die mit Hilfe der Prediction Tools berechneten Senderstandorte als Ausgangsbasis ganz nützlich sind, dass aber in digitalen Netzen derartige Berechnungen das reibungslose Funktionieren des Netzes nicht garantieren. Messsender sind daher die Lösung für den „Feinabgleich“ der Senderstandorte, und zwar speziell diejenigen Messsender, welche die digitale Signalisierung des Netzes zum Ansteuern der Mobiltelefone beherrschen.

Hauptmerkmale

- Systemvarianten für GSM900/1800/1900 (jeweils einschließlich CW); für GSM900/1800 mit integriertem Speicher/Modulator
- Erzeugung aller GSM-Signale für die Messung von
 - Feldstärke
 - RxLEV
 - RxQual
 - Kanalimpulsantwort (CIR)
- Betrieb gleichzeitig mit einem operativen Netz möglich
- Strahlungsleistung von 1 W bis 50 W wählbar
- Kompaktausführung mit max. 2 W Ausgangsleistung, inklusive integriertem Modulator

Systemaufbau

Der Testsender TS9953 basiert auf dem Multistandard-Signalgenerator SME. Auf Knopfdruck (oder per IEC-Bus-Befehl) liefert der SME alle Signalisierungsdaten in der netzspezifischen Modulationsart, die für Qualitätsmessungen mit einem Test-Mobile-Messsystem erforderlich sind.

Die neuen Verstärker mit eingebautem GMSK-Modulator und Synthesizer erleichtern die Messaufgaben erheblich. Es ist dann pro Frequenzband nur noch ein kombiniertes Gerät (19" 2 HE) erforderlich. Für Applikationen im Indoor-Bereich gibt es eine 2-W-Variante, ebenfalls mit integriertem GMSK-Modulator/-Synthesizer.

Die Systeme sind in einem leichten Aluminiumrahmen untergebracht, so dass sie leicht transportiert werden und nach Anschluss an die Antenne sofort betriebsbereit sind. Ein Zubehörprogramm einschließlich wetterfester Schutzhülle und Antennenabspannung sorgt dafür, dass die Messsendungen genau nach Ihrem Zeitplan durchgeführt werden können und nicht vom Wetter abhängig sind.

Auswerte-Software ROSEVAL

Leistungsstarke Auswerte-Software für Feldstärkeanalyse

Kurzbeschreibung

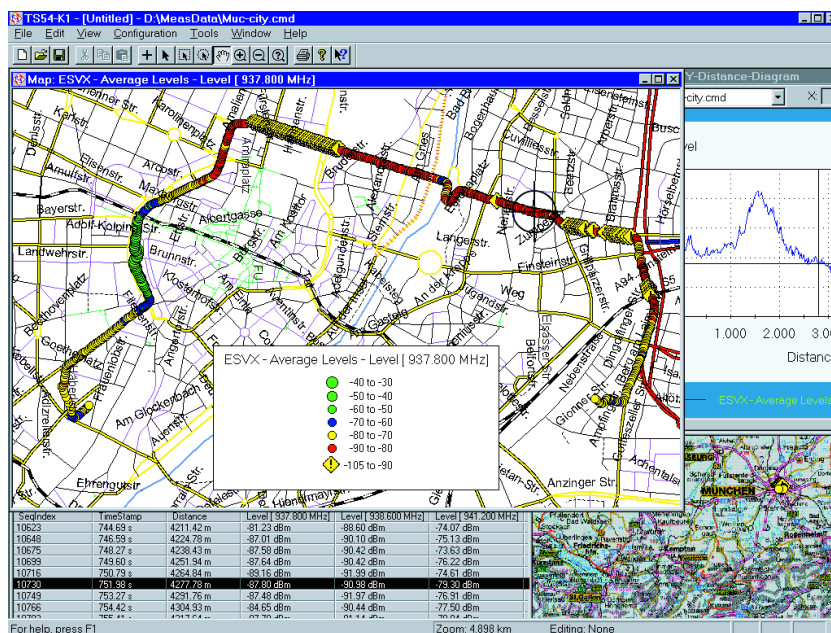
Die leistungsstarke Auswerte-Software TS9954 "Roseval" (Rohde & Schwarz Evaluation Software) ist hervorragend geeignet, alle Messdaten von Datenerfassungssystemen (Rohde & Schwarz-Systeme TS9951 oder TS9955) mit unterschiedlichen Methoden zu analysieren.

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 z.B. GSM, ETACS und CDMA, angepasst werden.

Für geographische 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



Grafische Darstellung von RxLev und RxQual entlang einer Wegstrecke

- Effiziente Dateiverwaltung der Messdaten (zentraler Server)
- 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 kartographische 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 Rohde & Schwarz-Messempfänger ESVx.

- CW, Feldstärke-Messempfänger ESVx
- GSM900/1800/1900 Test Mobile, Signalisierung
- ETACS Test Mobile, Signalisierung
- CDMA Test Mobile, Signalisierung
- CIR-Analyse (Kanalimpulsantwort)
- C/I (Träger/Störabstand)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Schlüsselfertige EMV-Testzentren, kundenspezifisch für Testhäuser, Elektro-, Automobilindustrie, etc.

Allgemeine HF-Messsysteme

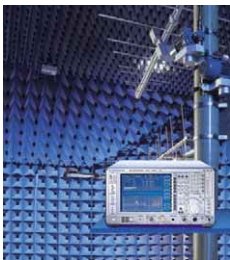
EMV-Systeme und -Projekte von Rohde & Schwarz



TS9970

EMV-Standard-Messsysteme für ...

... Störaussendungen



TS9975

... an Ton- und TV-Rundfunkempfängern



TS9980

... Störfestigkeitsmessungen ...

... an sonstigen Geräten ...

... geleitet

... gestrahlt ...



TS9986



TS9976



TS9981 (bis 1 GHz)



TS9983 (1 GHz bis 18 GHz)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kurzbeschreibung

Anwendung

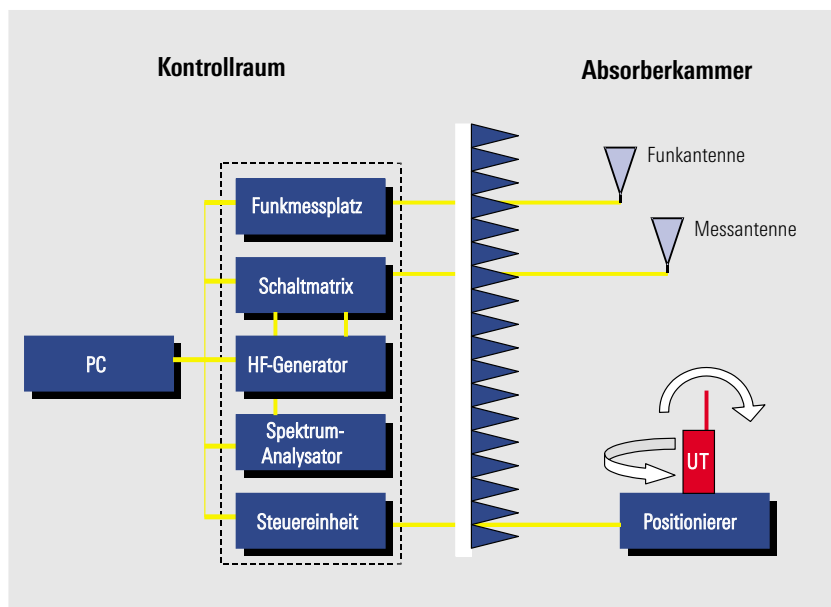
TS9970 dient zur Bestimmung wichtiger Hochfrequenzeigenschaften drahtloser Kommunikationsgeräte unter realistischen Betriebsbedingungen. Neben dem räumlichen Abstrahlverhalten der Geräteantenne lassen sich auch Empfängerparameter wie Signal-Rauschabstand oder die Bitfehlerrate in Abhängigkeit von der Prüfungsorientierung bestimmen. Das TS9970 kann sowohl im Rahmen der Geräteent-

wicklung 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. M-LINE von Rohde & Schwarz)



TS9970: Blockschaltbild

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

HF-Performance Testsystem TS9970

Systemvarianten

Var. 01 Basissystem

Hauptkomponenten:

- Signalgenerator
- Spektrumanalysator
- Positioniereinrichtung
- Kommunikationstester
- Relais-Schalteinheit
- HF-Eichleitung
- Mess- und Kommunikationsantennen
- Systemsoftware

Var. 02 Systemerweiterung für EMV Systeme

Da in bestehenden EMV-Systemen ein Großteil der im 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	CMS52/54	0840.0009.52/54
GSM900/1800/1900	CMD55/65	1050.9008.05/65
DECT	CMD60/65	1050.9008.60/65
CDMA, D-AMPS	CMD80	1050.9008.84
D-AMPS	CMD80	1050.9008.84

Die Einbindung des universellen Kommunikationstesters CMU in das 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.)
- Graphische 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	M-LINE
Steuerrechner	TS-PCS
Steuerrechner im Rack integriert	PSM 17
Künstlicher Kopf	TS-HEA
Künstliche Körperrückbildung	TS-BOD



Positioniereinheit

EMI-Testsystem TS9975

Kurzbeschreibung

Das EMI-Testsystem 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

- VG 95370-95377
- 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 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.

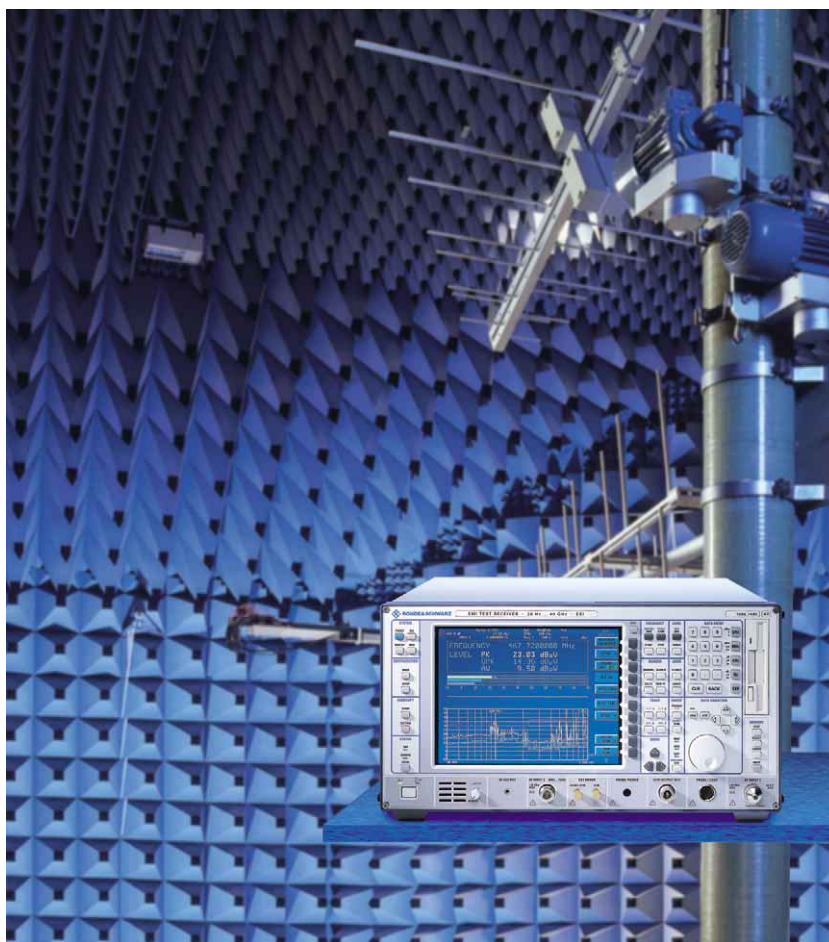


Foto 40816-1

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 ESH 2-Z5 und ESH 3-Z5
- Systemkontrolleinheit TS-RSP für die Umschaltung von Antennen und Messwandlern
- Rohde & Schwarz-Messantennen (z. B. HL562)

Zusätzlich bietet Rohde & Schwarz fallweise auch die Integration von Fremdgeräten in das Testsystem TS9975 an.

Software-Konzept

Im EMI-Testsystem TS9975 kommt die EMI-Software ES-K1 von Rohde & Schwarz zum Einsatz (Seite 95).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Emissionstestsystem TS9976

Vollautomatische Emissionsmessungen an drahtlosen Kommunikationseinrichtungen

Kurzbeschreibung

Anwendungen

Das System 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 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 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 Nutzsinal 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 TS9976 natürlich auch Messungen von Nutzsinalen wie beispielsweise die Bestimmung der EIRP von Funkgeräten und -modulen mit integrierter Antenne möglich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Emissionstestsystem 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

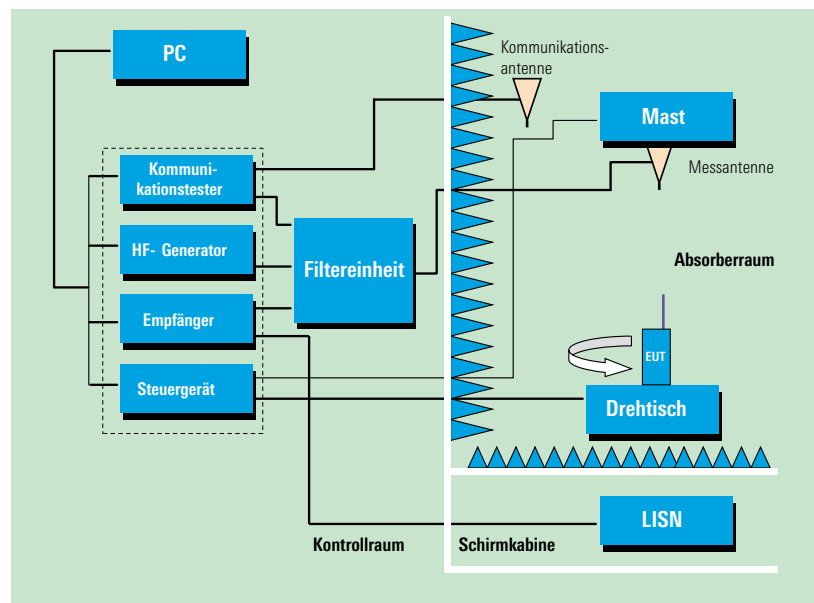
Systemaufbau

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 sowie ein automatischer Antennenmast mit dem dazugehörigen Steuergerät vorhanden sein, die optional dem System beigegeben und von der System-Software gesteuert werden können.



Blockschaltbild TS 9976

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 Nutzsignal 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



EMS-Testsystem TS9980 DVB

Störfestigkeitsmessung von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern (Foto 43206-6)

Störfestigkeitsmessung von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern, Satellitenempfängern und DVB-Empfängern

Kurzbeschreibung

Das Testsystem 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.

Hauptmerkmale

Automatische Messung nach

- EN 55020:1994
 - CISPR 20:1996
- Drei Grundsysteme
- TS9980 Audio
 - TS9980 AV-Multistandard
 - TS9980 DVB-Multistandard
- Optimierte Systemsoftware für
- Effiziente Messabläufe
 - Komfortable Bedienung
 - Hohe Reproduzierbarkeit

Messtechnik

Die Zunahme der Kommunikation über terrestrische- und Satelliten-Ausstrahlungen sowie die dichte Belegung der Kabelnetze können bei den entsprechenden Empfängern Empfangsstörungen verursachen.

Umfangreiche Störfestigkeitsprüfungen weisen die Eigenschaft der Empfänger nach, auch in ungünstigen Umgebungsverhältnissen noch zufriedenstellende Ergebnisse zu liefern.

Diese Prüfungen werden wegen der Komplexität und der hohen Anzahl von Einzelmessungen mit automatischen Testsystemen durchgeführt. Entsprechend den Produkten und den verschiedenen Anwendungen stehen drei Ausführungen des Testsystems TS9980 zur Verfügung.

TS9980 AUDIO

Mit diesem System können analoge Tonrundfunkempfänger, Tuner, Verstärker, Entzerrer, CD-Player und Bandabspielgeräte sowie Zubehör geprüft werden.

Das Testsystem enthält zwei Signalgeneratoren. Der erste Generator wird zur Erzeugung des benötigten Trägersignals für Ton-Rundfunkempfänger verwendet. Der zweite Generator dient zur Erzeugung des Störsignals für den Prüfling (EUT, equipment under test). Ein Audio-Analyzer (UPA) wird zur Messung des Ton-Ausgangssignals am Prüfling verwendet.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem TS9980

Das System TS9980 AUDIO kann optional auf die nachfolgend beschriebenen Systemvarianten erweitert werden.

TS9980 AV-Multistandard

Mit diesem System können alle relevanten Störfestigkeitsprüfungen für analoge Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern und Videorekorder durchgeführt werden.

Abgedeckt werden folgende Fernsehstandards:

PAL	B/G	Mono / Zweiton / NICAM
PAL	I	Mono / NICAM
PAL	D/K	Mono / Zweiton
SECAM	D/K	Mono / Zweiton
SECAM	L/L'	Mono / NICAM
NTSC	M/N	Mono / Zweiton

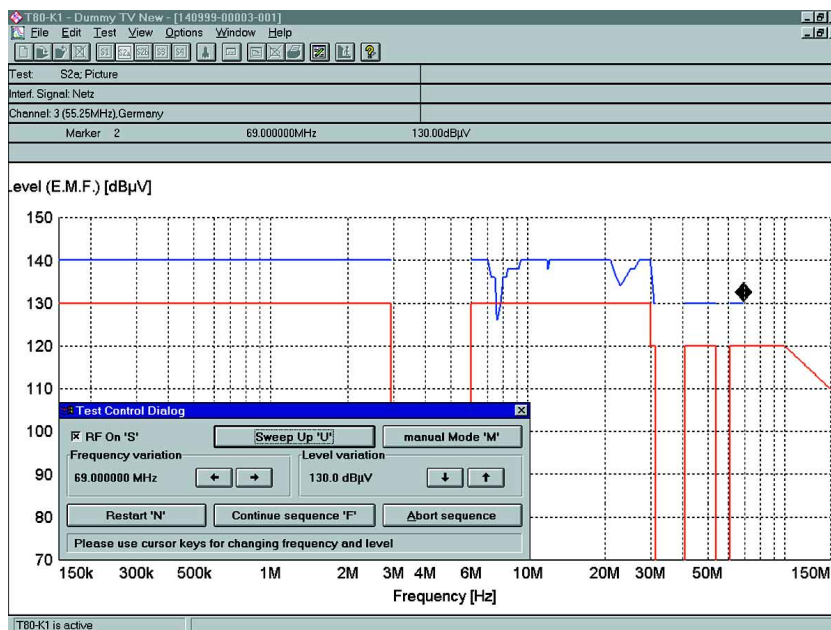
Das Testsystem stellt eine Erweiterung des zuvor beschriebenen Systems TS9980 AUDIO dar.

Zusätzlich wird der TV-Messsender (SFM) zur Erzeugung eines Standard-Fernsehsignals für die Abstimmung des Prüflings auf den geforderten Trägerkanal verwendet. Maximal drei Videosignal-Generatoren (PAL, SECAM und NTSC) können an den SFM zur Bereitstellung des Videosignals angeschlossen werden.

Der erste Generator wird in diesem System zur Erzeugung des zweiten Störsignals für die Eingangsstörfestigkeitsmessungen von Fernseh-Rundfunkempfängern verwendet.

TS9980 DVB Multistandard

Mit diesem System können alle relevanten Störfestigkeitsprüfungen für analoge



und digitale Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger sowie Videorekorder und Set-top-Boxen durchgeführt werden. Abgedeckt werden folgende Standards:

- TS9980 AV-Multistandard (analog)
- 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

Als Digitale Quelle wird ein MPEG2-Messgenerator DVG eingesetzt. Der MPEG2-Generator verfügt über eine große Auswahl an Testsignalen im 525- und 625-Zeilen-Standard. In einer Endlosschleife erzeugt er eine Vielzahl wählbarer MPEG2-Transportströme, deren Inhalte aus kombinierten Video-, Audio- und Datensequenzen bestehen. Zur Erzeugung des digitalen Nutzsignals wird der TV-Messsender SFQ eingesetzt. Der SFQ kann mit allen DVB-Standards ausgerüstet werden.

Systemsoftware T80-K1

Die Systemsoftware T80-K1 läuft unter Windows 95/98/NT 4.0™. Die integrierte DDE-Schnittstelle gestattet Datenaustausch zwischen verschiedenen Windows-Programmen. Jedes Testergebnis wird zusammen mit den Testparametern gespeichert. Die Testparameter 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. Passwortschutz und verschiedenen Benutzerebenen gewährleisten, dass Messdaten und Systemkonfiguration nur von lizenzierten Benutzern verändert werden können.

Systemerweiterungen

- Schirmdämpfung (S4) für Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger
- Netzbereichswingungen nach EN 61000-3-2/IEC 1000-3-2



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem 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 TS9981 von Rohde & Schwarz 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 z. B. 3 GHz, 18 GHz oder 40 GHz möglich. Somit steht ein effizientes, flexibles und zuverlässiges Werkzeug sowohl für entwicklungsbegleitende Tests wie auch für Abnahmemessungen zur Verfügung.



- 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 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.

Hauptmerkmale

Automatische Messung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder nach IEC-61000-4-3, EN 61000-4-3 und anderen Normen

- Abdeckung aller Grenzwertklassen durch Prüffeldstärken ≥ 10 V/m
- Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem TS9981

Bedienung

Zum Testsystem TS9981 gehört die Rohde & Schwarz-System-Software 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 Sys-

tem schnell und einfach zu bedienen und den Durchsatz zu erhöhen. Die Mess- und Konfigurationsmöglichkeiten gewährleisten eine hohe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.

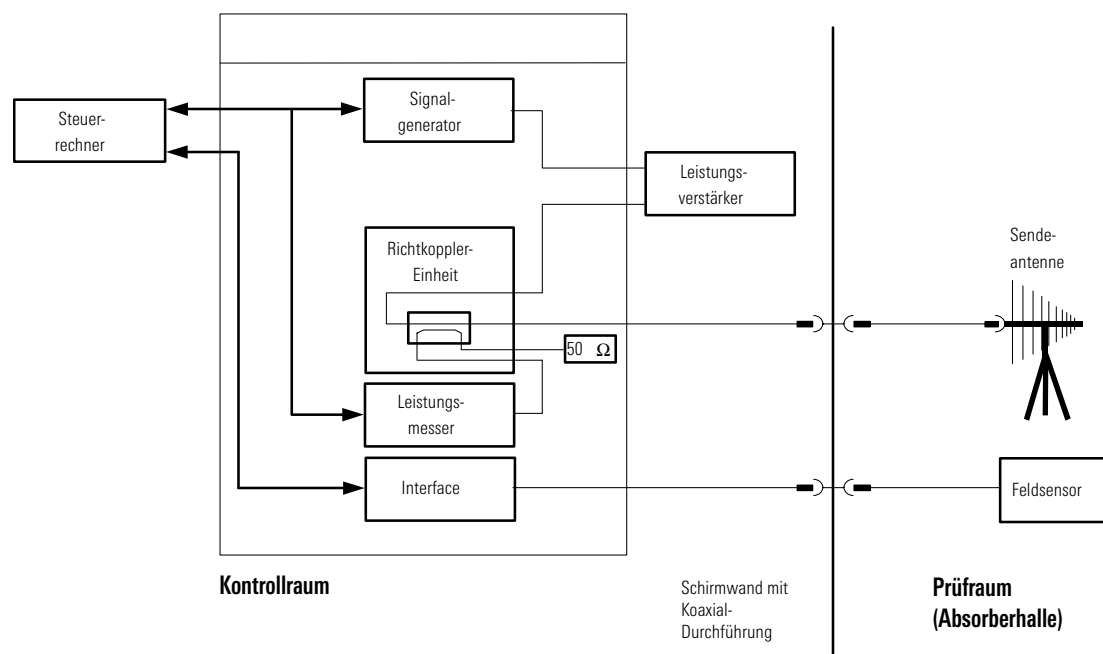
Erweiterungsmöglichkeiten

Das Testsystem 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) TS9981M (siehe Seite 393)
- Komponenten und Zubehör für ferngesteuerten Verstärker in separatem Raum
- Geschirmte Absorberhallen
- TEM/GTEM-Zellen

Modellübersicht

Ausführung	Anwendungsschwerpunkt	Technische Merkmale
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
TS9981B	Ausbaufähiges Testsystem, für EMV-Labors (Gütesicherung) und Testhäuser	Wie TS9981A, jedoch EMS-Steuereinheit als 19"-Schrank ausgeführt; Messung der vor- und rücklaufenden Leistung durch NRVD



Blockschaltbild TS9981

EMS-Testsystem TS9986

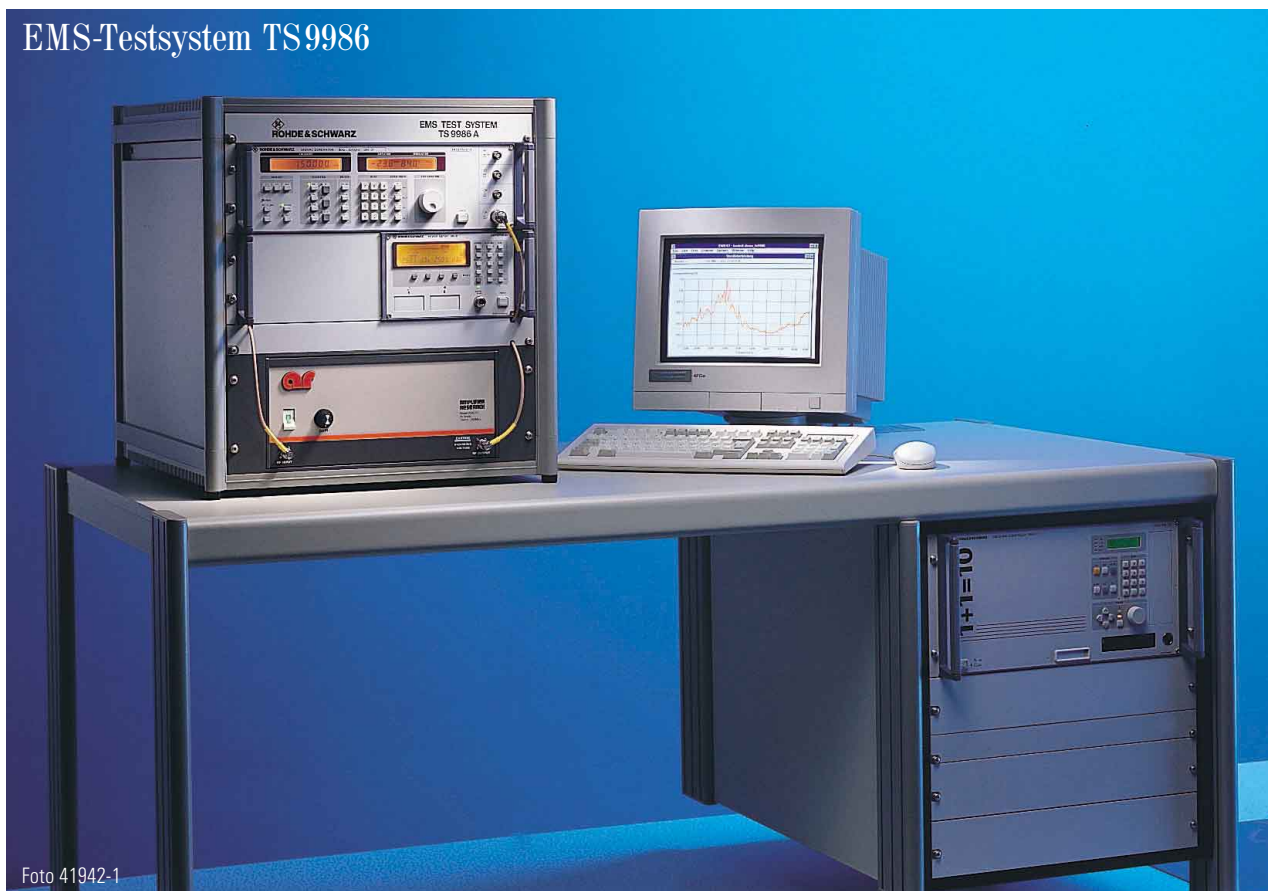


Foto 41942-1

Störfestigkeitsmessungen nach IEC61000-4-6

Kurzbeschreibung

Mit dem Inkrafttreten der neuen Europa-Normen über die elektromagnetische Verträglichkeit und der entsprechenden nationalen Rechtsvorschriften sind in allen zivilen Bereichen Störfestigkeitsprüfungen an elektrischen und elektronischen Geräten erforderlich. Das Messverfahren zur Ermittlung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte hochfrequente Störungen ist in der internationalen Norm IEC61000-4-6 beschrieben. In Europa wird daraus eine entsprechende Europa-Norm EN 61000-4-6 abgeleitet.

Das System TS9986 erlaubt die normgerechte, automatische Durchführung von Störfestigkeitsprüfungen nach IEC61000-4-6 mit Prüfschärpen 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 IEC61000-4-6 und anderen Normen
- Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse
- Kurze Vorbereitungs- und Messzeiten durch leistungsfähige Software unter MS-Windows
- Effiziente Messabläufe

- Automatische Erzeugung umfassender Testberichte
- Komfortable Bedienung

Aufbau

Das System enthält den Messsender, einen 25-W-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.

Bedienung

Das Testsystem TS9986 wird mit der Rohde & Schwarz-System-Software EMS-K1 für Windows (siehe Seite 399) geliefert. Diese Software gestattet automatische Störfestigkeitsmessungen gemäß allen gängigen Normen.

Mit EMS-K1 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 Konfigurationsmöglichkeiten gewährleisten eine hohe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.

Erweiterungsmöglichkeiten

Das Testsystem TS9986 wird in drei verschiedenen Ausbaustufen und einer Option zur automatischen Prüflingsüberwachung angeboten. Je nach Art und Anzahl der Prüflingsanschlüsse können über die Grundausstattung des 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.

Modellübersicht

Ausführung	Anwendungsschwerpunkt	Technische Merkmale	Bestellnummer
TS9986A	Preisgünstiges Basissystem für Entwicklungslabors, EMV-Labors und Testhäuser; normgerechte Messungen bereits möglich	25-W-Verstärker, EMS-Steuereinheit als 19"-Tischgehäuse ausgeführt	1076.6993
TS9986B	Ausbaufähiges Basissystem, für EMV-Labors (Gütesicherung) und Testhäuser	25-W-Verstärker, EMS-Steuereinheit als 19"-Schrank ausgeführt	1076.7090
TS9986D	Universelles, leistungsstarkes System, ausbaufähig; für Testhäuser und EMV-Labors	150-W-Verstärker, Stromzange, EM-Zange mit Entkopplungsnetzwerk, EMS-Steuereinheit als 19"-Schrank ausgeführt	1076.7290



Foto 40127

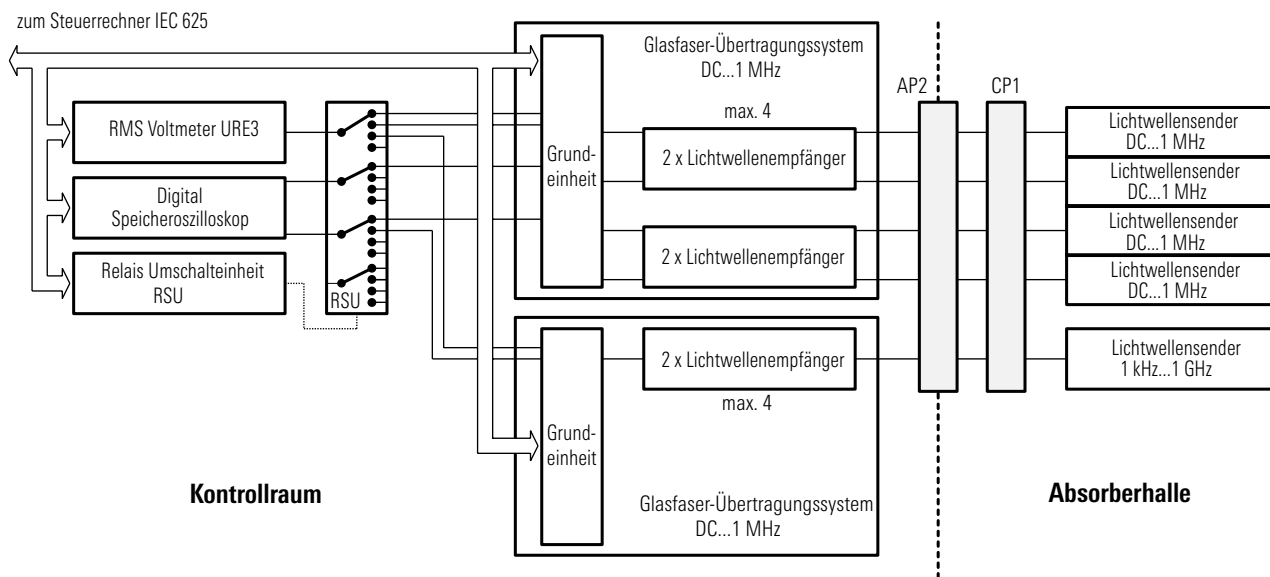
Störfestigkeitsmessungen nach IEC61000-4-3/6

Kurzbeschreibung

Dieses System ist eine Kombination der Testsysteme TS9981 und TS9986. Es erlaubt die Messung der Störfestigkeit

gemäß IEC61000-4-3 und IEC61000-4-6. Für Anwender, die gemäß beiden Normen messen, stellt es somit eine kostengünstige Alternative dar.

EUT-Monitoring-System TS998xM



EUT-Monitoring für die Testsysteme TS9981 und TS9986

Kurzbeschreibung

Das EUT(Equipment Under Test)-Monitoring System TS998xM dient zur automatischen Überwachung des Prüflings auf seine Funktionsfähigkeit während der Störfestigkeitsmessung.

Fällt der Prüfling während der Messung aus, so wird die Feldstärke soweit 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

Die Funktionsweise ist aus obigem Blockschaltbild ersichtlich. Das EUT-Monitoring-System stellt eine Option zu den jeweiligen EMS-Testsystemen dar und kann in zwei Hauptgruppen eingeteilt werden:

- Messwernerfassung
- Messstellenumschaltung

Messwernerfassung

Ein Datenerfassungsgerät (Option 1) dient zur Erfassung von Analog- und Digitalsignalen. Das Gerät verfügt über insgesamt 8 Analogeingänge und 16 Digital-E/A-Kanäle. Es wird überwiegend für den statischen Test des Prüflings eingesetzt.

Zur exakten Auswertung, z.B. Messung von verschiedenen Signalformen oder Signalgrößen; ist auch ein digitales Speicheroszilloskop und ein RMS-/Peak-Voltmeter, z.B. URE3 (siehe Seite 329), einsetzbar (Option).

Messstellenumschaltung

Mit der HF-Relais-Matrix RSU werden die verschiedenen Prüflingssignale auf das Voltmeter URE3 bzw. das Speicheroszilloskop geschaltet. Alle Geräte sind sowohl über IEC-Bus fernsteuerbar wie auch von Hand bedienbar.

Aufbau

Das System wird bei Vollausbau in einem eigenen 19"-Gestell im Kontrollraum untergebracht. Wird zur Messwernerfassung nur das Datenerfassungsgerät verwendet, so findet dieses in dem 19"-Gestell der EMS-Steuereinheit Platz.

Softwarekonzept

Für die Überwachung werden drei verschiedene Konzepte verwendet:

- Nutzung der direkten Ansteuerung der Geräte aus der EMS-K1 (Option EMS-K20) mit Aufzeichnung von bis zu zehn unabhängigen Kanälen
- Verwendung eines unabhängigen Rechners mit Kommunikation zur EMS-K1 (Option EMS-K21)
- Gerätesteuerung über EMON-K1 auf einem eigenen Monitoring-Rechner mit der Möglichkeit der asynchronen Messung (Option EMS-K70)

In allen Fällen ist durch die Festlegung von Abschaltkriterien ein optimaler Schutz für den Prüfling gegeben.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem 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 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 wie 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-Fiberoptik-Konverter vom Kontrollraum aus über den Systemrechner gesteuert. Die Feldstärke wird mittels Leistungsmesser und Feldsonden eingestellt und überwacht.

Bedienung

Zum Testsystem TS9983 gehört die Rohde & Schwarz System-Software EMS-K1 für Windows (siehe Seite 399). 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 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 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



Geschirmte TEM-Leitung S-LINE

Untersuchung der elektromagnetischen Störfestigkeit



Foto 43101-2

Kurzbeschreibung

Mit S-LINE bietet Rohde & Schwarz eine preisgünstige Messzelle für Messungen der Störfestigkeit (EMS) und Störaussendungen (EMI) gegen elektromagnetische Felder im Frequenzbereich 150 kHz bis 1 (2) GHz an.

S-LINE wird in zwei verschiedenen Größen gefertigt. Die große Ausführung bietet mit den Abmessungen von nur 1,5 m x 1 m x 1 m ein zu den kompakten Absorberräumen vergleichbares großes Prüfraumvolumen. Gegenüber den herkömmlichen „Precompliance-Zellen“ zeigt sie deutliche Vorteile im Hinblick auf die hochfrequenztechnischen Eigenschaften. Das Gehäuse verhindert eine

Abstrahlung der elektromagnetischen Felder in die Umgebung. Es ist mit einer geschirmten Tür versehen, die eine leichte Zugänglichkeit zum Innenraum erlaubt. Zur optischen Überwachung des Prüflings dient ein geschirmtes Fenster in der Tür sowie eine Innenbeleuchtung.

Hauptmerkmale

- Entwicklungsbegleitende Messung von Störaussendungen EMI, z.B. EN 55022
- Orientierende Störfestigkeitsmessungen EMS, z.B. EN 61000-4-3
- Geringer Platzbedarf durch kompakte Bauweise
- Hohe Feldstärken und Feldhomogenität

- Konzept für EMV-Prüfungen in der Produktion
- Passende Ergänzung zu den Rohde & Schwarz-EMS-Gerätepaketen und Testsystemen

Ausführung

Die S-LINE wird in zwei Ausführungen mit unterschiedlichen Abmessungen angeboten. Die Auswahl richtet sich nach der maximalen Prüflingsgröße. In beiden Ausführungen kann die Zelle durch eine Tür mit 800 mm lichter Weite transportiert werden. Dazu ist die große Zelle für den Transport teilbar ausgeführt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Geschirmte TEM-Leitung S-LINE

Erweiterung

Zur elektrischen Überwachung bieten neben den standardmäßig gefilterten Durchführungen abschraubbare Durchführungsplatten zusätzliche Möglichkeiten der individuellen Bestückung. Speziell für den Einsatz in der Produktion wurde eine neue Version der S-LINE, die „S-LINE P“ entwickelt.

Applikationspaket EMS-Line

- Automatische Messung der Störfestigkeit gegen gestrahlte und geleitete Störgrößen nach EN 61000-4-3/-6 und anderen Standards
- TEM-Zelle mit exzellenten Hochfrequenzeigenschaften
- Störsignalerzeugung (siehe TS9982)
- Software EMS-K1
- Kompakte Bauweise für den flexiblen Einsatz im Labor

Applikationspaket EMI-Line

- Korrekte Störbewertung nach CISPR 16-1 bis zu 10 Hz Pulswiederholfrequenz
- Anwendbar für alle kommerziellen EMI-Normen wie CISPR, EN, ETS, FCC und ANSIC63.4, VCCI
- TEM-Zelle mit exzellenten Hochfrequenzeigenschaften
- EMI-Messempfänger ESPC
- Software ESxS-K1

Technische Kurzdaten

Elektrische Eigenschaften

Frequenzbereich	150 kHz...1 (2) GHz
Max. HF-Eingangleistung	100 W CW bei 40°C 150 W CW bei 25°C, max. 5 min 245 W PEP bei 80% AM und 40°C
Eingangsimpedanz	50 Ω
Größe der Uniform Area	
S-LINE 700	350 mm x 350 mm
S-LINE 1000	500 mm x 500 mm
HF-Eingangleistung für 10V/m nach EN 61000-4-3, 8/97	
S-LINE 700	33 dBm typ.
S-LINE 1000	36 dBm typ.
Schirmdämpfung	≥75 dB (bis 500 MHz) ≥60 dB (ab 500 MHz)

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (B x H x T)	
S-LINE 700	1062 mm x 815 mm x 790 mm
S-LINE 1000	1512 mm x 1192 mm x 1121 mm ¹⁾
Türöffnung (BxH)	
S-LINE 700	598 mm x 442 mm
S-LINE 1000	1100 mm x 650 mm

Prüfkammer-Innenvolumen (B x H x T)	
S-LINE 700	525 mm x 445 mm x 695 mm
S-LINE 1000	950 mm x 704 mm x 982 mm
HF-Anschluss	N-Buchse
Gewicht (Grundausrüstung)	
S-LINE 700	≤80 kg
S-LINE 1000	≤210 kg

Prüfling

Maximale Prüflingsgröße (B x H x T)	
S-LINE 700	350 mm x 350 mm x 350 mm
S-LINE 1000	500 mm x 500 mm x 500 mm

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	+5°C...+40°C
Lagertemperaturbereich	-40°C...+40°C
Temperaturerhöhung im Innern der Messzelle	
S-LINE 700	15°C nach 2 h bei 200 W Verlustleistung in der Zelle
S-LINE 1000	15°C nach 2 h bei 500 W Verlustleistung in der Zelle
Mechanische Belastbarkeit	
Sinusschwingungen	5 Hz ... 55 Hz, max. 2 g
Feuchte Wärme (ohne Betauung)	95% relative Feuchte bei 40°C

Bestellangaben

	S-LINE 700	S-LINE 1000	S-LINE P
Bestellnummer	1095.2990.02	1089.9296.02	1095.2990.04
US-Version	1095.3980.02	1089.9596.02	1095.3980.04

¹⁾ Zum Transport durch Türen mit einer lichten Weite von weniger als 1,2m ist die Zelle teilbar. Zerlegen und erneutes Zusammenbauen darf nur von geschultem Personal durchgeführt werden.



Kataloginhalt



Geschirmte Messzelle M-LINE

Kompakte Umgebung für Messungen von 0,8 GHz bis 40 GHz



Foto 43418-4

Kurzbeschreibung

Mit der M-LINE bietet Rohde& Schwarz eine preisgünstige Messzelle für die Durchführung verschiedenster Messungen im HF- und Mikrowellenbereich. Die M-LINE ist für Frequenzen von 0,8 GHz bis 40 GHz einsetzbar. Damit eignet sie sich besonders für Messungen aus dem Bereich der EMV und der Typprüfung sowie für den entwicklungsbegleitenden Einsatz.

Aufbau

Die äußeren Abmessungen der M-LINE betragen circa 1,5 m x 1 m x 1 m. Alle Seiten des Innenraumes sind mit 21 cm hohen pyramidenförmigen Absorbern ausgekleidet. Damit erreicht die Messzelle einen nutzbaren Frequenzbereich von 0,8 GHz bis 40 GHz. Trotz ihrer geringen Außenabmessungen bietet die Zelle für Störfestigkeitsuntersuchungen eine „homogene Fläche“ von 0,3 m x 0,3 m. Zwischen Antenne und Prüfobjekt ist ein

Messabstand von bis zu 0,7 m möglich. Das beispielsweise für Antennenmessungen wichtige „ruhige Volumen“ der M-LINE besitzt in einem Durchmesser von 0,4 m eine Reflexionsdämpfung von ≥ 35 dB typisch. Durch eine Tür an der Frontseite der Zelle ist das einfache Einbringen des Prüflings in den Messraum möglich. Das eingebaute, geschirmte Fenster und die integrierte Beleuchtung lassen eine Beobachtung des Prüflings während der Messung zu.

Antennen

Zur Einspeisung der Hochfrequenzenergie bzw. zum Empfang der vom Prüfling abgegebenen Signale lassen sich verschiedene Antennen im Inneren der M-LINE montieren. Hauptsächlich werden dies im Mikrowellenbereich Hornstrahler, kleine logarithmisch-periodische oder zirkular polarisierte Antennen sein. Um die Montage möglichst einfach zu gestalten, wurde eine universelle Antennenhalterung in die Messzelle integriert.

Erweiterungen

Damit besonders bei Typprüfungen auch Messungen unter extremen Umweltbedingungen durchzuführen sind, lässt sich die M-LINE mit einer Klimabox ausstatten. Die Klimatechnik besteht aus der nichtmetallischen Temperaturkammer innerhalb der M-LINE, dem Heiz-Kühl-Gerät und dem Temperatursteuergerät. Die Klimatisierung funktioniert nach dem Umluftprinzip. Durch das Temperatursteuergerät kann die Arbeitstemperatur manuell oder über eine serielle Schnittstelle eingestellt werden. Das Umluftprinzip ermöglicht einen schnellen Temperaturwechsel innerhalb der Klimakammer.

Soll die M-LINE zu einem späteren Zeitpunkt mit der Klimatechnik ausgestattet werden, muss das Grundgerät mit Klimavorbereitung bestellt werden. Anderenfalls ist ein Nachrüsten nicht möglich.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Geschirmte Messzelle M-LINE

Zur Steuerung des Prüflings bzw. zur Prüflingsüberwachung bieten neben den standardmäßig gefilterten Durchführungen abschraubbare Durchführungsplatten Möglichkeiten der individuellen Bestückung.

Erreichbare Feldstärken

Messungen mit verschiedenen Antennen zeigen, dass im Inneren der M-LINE bei 200 W Verstärkerleistung im Frequenzbereich von 1 GHz bis 7,5 GHz Feldstärke-

werte von typisch 100 V/m erzielbar sind. Zwischen 7,5 GHz und 18 GHz erzielt man mit gleicher Leistung sogar typisch 200 V/m.

Hauptmerkmale

- Entwicklungsbegleitende Messungen von Störaussendungen (EMI) und Störfestigkeit (EMS)
- Typzulassungsmessungen an Funkkommunikationsendgeräten

- Messung von HF-Systemparametern über die Luftschnittstelle im Mikrowellenbereich
- Geringer Platzbedarf durch kompakte Bauweise
- Optimale Nutzung des Raumvolumens
- Hohe Reflexionsdämpfung im „ruhigen Volumen“ von ≥ 35 dB typisch
- Zusätzliche Klimaprüftechnik für Messungen im Bereich von -25°C bis $+50^\circ\text{C}$ integrierbar

Technische Daten

Elektrische Eigenschaften

Frequenzbereich	800 MHz ... 40 GHz (abhängig von montierter Antenne) Buchse System K innen und außen
Antennenanschluss	
Abweichung von der theoretischen Freiraumdämpfung	$\leq \pm 3$ dB typ.
Ruhiges Volumen	400 mm Durchmesser (mit einer Reflexionsdämpfung ≥ 35 dB typ.) passiver Schließer, max 30 V, max. 1A
Türsicherungskontakt	12 V/25 W, Kaltlicht-Halogenlampe mit Reflektor
Beleuchtung	

Prüfling

Prüflingsgröße (B x H x T)	empfohlen bis max. 40 cm x 40 cm x 40 cm
Gewicht	<200 kg (Grundausrüstung)
max. Verlustleistung des Prüflings	
Ohne Klimatechnik	≤ 200 W
Mit Klimatechnik	≤ 50 W

Prüflingsüberwachung/-versorgung

Netzanschluss für Prüfling	
EU-Ausführung	230 V, 50/60 Hz, 6 A
US-Ausführung	110 V, 60 Hz, 6 A
Niederspannung	4x Niederspannungsleitungen (4 mm-Buchsen), <30 VDC/AC (bis max. 400 Hz), <2 A pro Leitung
Koaxialdurchführungen	1 x N, 2 x FSMA (Lichtwellenleiter)
Fenster	geschirmtes Fenster mit zusätzlicher Metallabdeckung in der Zugangstür mit einer lichten Weite 300 mm x 300 mm
Durchführungsplatten (B x H)	3 x zur individuellen Bestückung: 110 mm x 70 mm

Klimabox (optional)

Material	Polystyrolplatten mit Hartschaumkern PU RG 50
Innenabmessungen	400 mm x 400 mm x 400 mm
Temperaturbereich	-25°C $+50^\circ\text{C}$

Temperaturreinstellung
Betriebsweise
Kabeldurchführung

manuell oder über serielle Schnittstelle
Sollwert, Sollwert-Rampe
10 mm Bohrung für die Kabeldurchführung seitlich

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich (Labor)	$+5^\circ\text{C}$... $+40^\circ\text{C}$
Lagertemperaturbereich (Labor)	-40°C ... $+40^\circ\text{C}$
Feuchte Wärme (ohne Betauung)	95 % (relative Feuchte bei 40°C)
Abmessungen (B x H x T)	
Grundausrüstung	1512 mm x 1192 mm x 1121 mm
Ausrüstung mit Klimagerät	1512 mm x 1192 mm x 1521 mm
Türöffnung (B x H)	1100 mm x 650 mm
Gewicht	
M-LINE	200 kg
Kühlaggregat	70 kg

Bestellangaben

	EU-Ausführung	US-Ausführung
M-LINE Grundgerät	1059.0649.02	1059.0678.02
M-LINE mit Klimavorbereitung	1059.0655.02	1059.0684.02
M-LINE mit Klimabox	1059.0661.02	1059.0690.02



Rückansicht der M-LINE (mit Klimaausstattung, Foto 43418-8)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

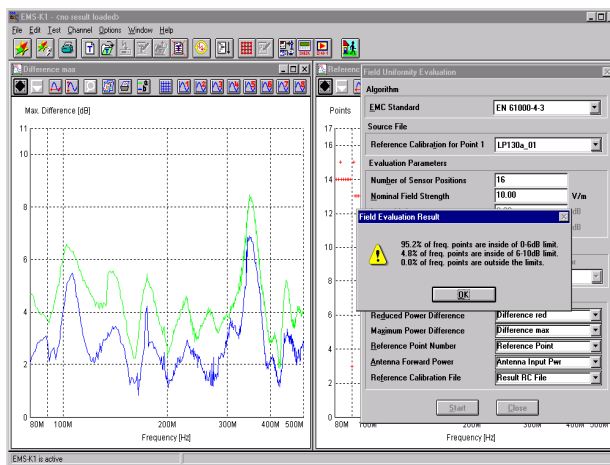
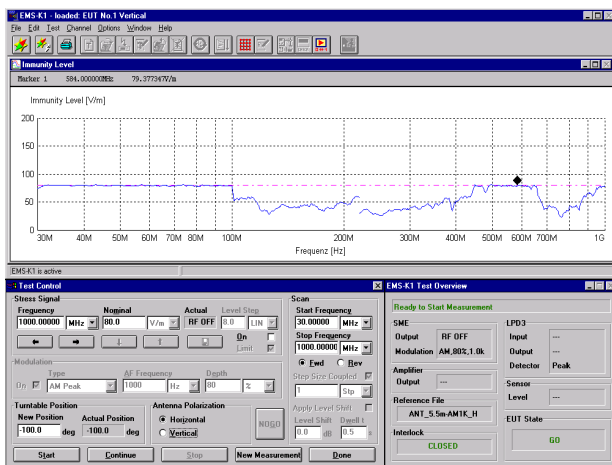
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Software EMS-K1



Automatische Messung der elektromagnetischen Störfestigkeit

Kurzbeschreibung

Das leistungsstarke Software-Paket 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 sind:

- 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 404), 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 95/98/NT 4.0
- 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

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



EMS-Software 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

EMS-K1 enthält logische Monitor-Kanäle, die analoge oder digitale Daten verarbei-

ten 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 EMS-K1 durch das Konzept der „Skripten“ realisiert.

Messablaufsteuerung

Die Messablaufsteuerung in der 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 Prüfungsreaktion 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)	EMS-K14	1084.4296.02
TS9982(EN 61000-4-3, -6)	EMS-K15	1084.4696.02
TS9986 (EN 61000-4-6)	EMS-K16	1084.4496.00

Komplett-Softwarepaket

EMS-K14/15/16 mit zusätzlichen

EUT-Monitoring-Treibern für

EN 61000-4-3, -6	EMS-K9	1084.3948.02
------------------	--------	--------------

Erweiterungen

Softwareerweiterung für EMS-K1

(Script-Entwicklungskit)	EMS-K3	1084.3790.00
--------------------------	--------	--------------

Standard-Treiberpaket zu EMS-K1 für EMS-Testsysteme 1 GHz bis 18 GHz (z. B. TS9983), erfordert Grundpaket EMS-K14/15/16

EMS-K8	1084.3890.00
--------	--------------

EUT-Monitoring

Softwareerweiterung für EMS-K1

Treiber-Grundpaket für

EUT-Monitoring	EMS-K20	1084.4196.00
----------------	---------	--------------

Schnittstellentreiber für EUT-

Monitoring mit externem PC

EMS-K21	1084.4244.02
---------	--------------

Externes EUT-Monitoring mit

Software EMON-K1, mit Schnittstellen-

treiber für EMS-K1	EMS-K70	1084.6801.02
--------------------	---------	--------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 10



Mobile Mess- und Steuerungstechnik in Perfektion: Portabler Industrierechner PSP7 (Foto 43267-3)

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	Seite
Portabler Industrierechner	Mobile Mess- und Steuerungstechnik; AMD K6-2-Prozessor, 300 MHz, 64 MByte RAM, 6-GByte-Festplatte, 3½"-Diskettenlaufwerk; Schnittstellen: IEEE488.2, 2 x COM, 1 x LPT, PC-CARD; Grafik: variabel von VGA bis 1600 x 1200 Punkte, 8,4"-LC-Farbdisplay	PSP7	402
Industrierechner	Messautomation; AMD-K6-2-Prozessor (333 MHz, MMX), 64 MByte RAM, CD-ROM, 15-GByte-Festplatte, 3½"-Diskettenlaufwerk; Schnittstellen: Ultra-/Ultrawide-SCSI, IEEE488.2, 10 BaseT-Ethernet, 2 x PC-CARD, FUP, 4 x COM, 2 x LPT; Grafik: variabel von VGA bis 1280 x 1024 Punkte	PSM 12	404
	wie PSM 12, jedoch mit 10,4"-TFT-Farbdisplay	PSM17	404

Messtechnische Software ist anwendungsbezogen in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Portabler Industrierechner PSP7

Mobile Mess- und Steuerungstechnik in Perfektion

Foto 42674

Kurzbeschreibung

Mit dem PSP wird Mess- und Steuerungstechnik endlich mobil. Automatische Messtechnik lässt sich im PSP dank kleiner Bauform und Akkubetrieb in jeder Lage und an jedem Ort betreiben. Das Prinzip „Einschalten und Loslegen“ wurde auch beim PSP konsequent fortgesetzt. Alles, was man braucht, ist serienmäßig vorhanden. Geringste Eigenabstrahlung, höchste Einstrahlfestigkeit 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 Windowsprogramme 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 PSP parallel zur Frontplattentastatur und zum integrierten Display eine externe Tastatur und ein Monitor angeschlossen werden.

Unabhängige Stromversorgung

Über die DC-Eingangsbuchse kann der PSP auch von einem Solarpanel gespeist werden. Natürlich akzeptiert der PSP ebenso Gleichspannungen von Autos, Schiffen oder Flugzeugen. Mit Hilfe interner Akkus, die kaskadierbar sind, kann der PSP über mehrere Stunden netzunabhängig



betrieben werden. Das Powermanagement gibt jederzeit Auskunft, wie lange der 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 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 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 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 PSP Platz für bis zu vier lange Messkarten.

Beste EMV-Eigenschaften

Der 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 PSP wurden auf Langzeitverfügbarkeit entwickelt und ausgewählt, so dass der PSP auch in Jahren noch problemlos erweitert oder gewartet werden kann. Ein Vorteil, den besonders Fertigungsfachleute und Systemplaner zu schätzen wissen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Portabler Industrierechner PSP7

Technische Kurzdaten

Rechnerteil	AMD K6-2, 300 MHz, andere Prozessoren auf Anfrage
Arbeitsspeicher	64 MByte (Standard), mit PSP-B2 auf 128 MByte erweiterbar
Display	
PSP2	ohne
PSP7	LCD color 8,4"
Oberfläche	nicht reflektierend
Massenspeicher	
Festplatte	6 GByte oder größer
Diskettenlaufwerk	1,44 MByte, 3½"
Schnittstellen	
-intern-	
Freie ISA-Bus-Schnittstellen (andere Bussysteme auf Anfrage)	4 × 16 Bit mit L × H: 330 mm × 140 mm 330 mm × 140 mm 312 mm × 140 mm 312 mm × 140 mm
-extern-	
IEEE	IEEE488.2, kompatibel zu NI NAT
Seriell	2 × RS-232-C
Drucker	Centronics LPT1
PC-Card	Release 2.0, Typ III, Steckverbindung
Tastatur	5pol. DIN, 5pol. PS/2 für Maus & Tastatur
Software	
Betriebssystem	MS-Windows 98 (PSP-K10)
Messtechniksoftware	LabWindows/CVI (nur mit PSP-K10)
Grafik	
mit internem LCD für externe Monitore	VGA-Standard: 640 x 480 Punkte 1600 x 1200 Punkte max.
Allgemeine Daten	
Nenntemperaturbereich	+5°C ... +45°C
Betriebstemperaturbereich	0°C ... +50°C
Lagertemperaturbereich	-25°C ... +60°C
Stromversorgung	
Netz	100 V ... 120 V ±10%, 50 Hz ... 400 Hz ±5%, 220 V ... 240 V ±10%, 50 Hz ... 60 Hz ±5%
Gleichspannung	DC, 10 V ... 32 V
Abmessungen B x H x T	412 mm x 198 mm x 380 mm
Gewicht	
PSP2	7,5 kg
PSP7	8 kg

Bestellangaben

Portabler Industrierechner	PSP7	1099.6002.71
Mitgeliefertes Zubehör	Pocket Guide, Handbücher, Windows, LabWindows/CVI für R&S (inkl. Datenträger), Steckverbinder für externen DC-Betrieb	
Optionen		
Schnittstellen		
2. IEC-Bus (AT GPIB, 488.2)	PS-B4	1006.6207.04
TTL-Ein-/Ausgang	PS-B11	1006.7303.02
40 I/O Ports, 8 Relais, 8 Optokoppler, 3 Timer		
TTL-Ein-/Ausgang ohne Relais, Optokoppler und Timer	PS-B11	1006.7303.04
SCSI Hostadapter	PS-B27	1064.5500.02
SCSI-PC-Card-Adapter	PSP-B5	1134.8101.02
Externes SCSI-CD-Laufwerk	PSP-B6	1134.8207.02
Speicher		
PC-Card-Wechselfestplatte 260 MByte (oder größer)	PSM-B9	1064.5700.02
Speichererweiterung um 64 MByte	PSP-B2	1091.3640.04
Erweiterungen		
Kompakt-Tastaturen		
mit integriertem Trackball (37 cm × 13,8 cm × 1,9 cm)		
deutsch, ohne Schwenkrahmen	PSP-Z1	1091.4000.02
englisch, ohne Schwenkrahmen	PSP-Z2	1091.4100.02
deutsch, mit Schwenkrahmen	PSP-Z3	1091.4200.02
englisch, mit Schwenkrahmen	PSP-Z4	1091.4300.02
(weitere Tastaturen auf Anfrage)		
Maus, Microsoft-kompatibel	PS-B1	1006.6359.02
Akkubetrieb		
Akkusatz, 24 V, 2,4 Ah, Power Management		
ca. 2 h Betriebszeit pro Akkusatz, 2 Stück einsetzbar auf 3 ISA-Steckplätzen	PSP-B3	1091.3740.02
Farbmonitor 17" (43 cm)	PMC3	1082.6004.04
Industriemonitor 15" (38 cm)	PMC4	1034.8000.03
Gestelladapter 19" (48,3 cm)	PMC4-Z1	1034.8100.02
Drucker, 24 Nadeln, Farbgrafik, RS-232-C- und Centronics-Schnittstelle	PDN	0351.4512.04
IEC-Bus-Verbindungskabel	PCK	
0,5 m		0292.2013.05
1 m		0292.2013.10
2 m		0292.2013.20
4 m		0292.2013.40



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Industrierechner PSM

**Zahlreiche Schnittstellen,
umfangreiche Software und ein
interaktives Dokumentations-
system: alles ist eingebaut**

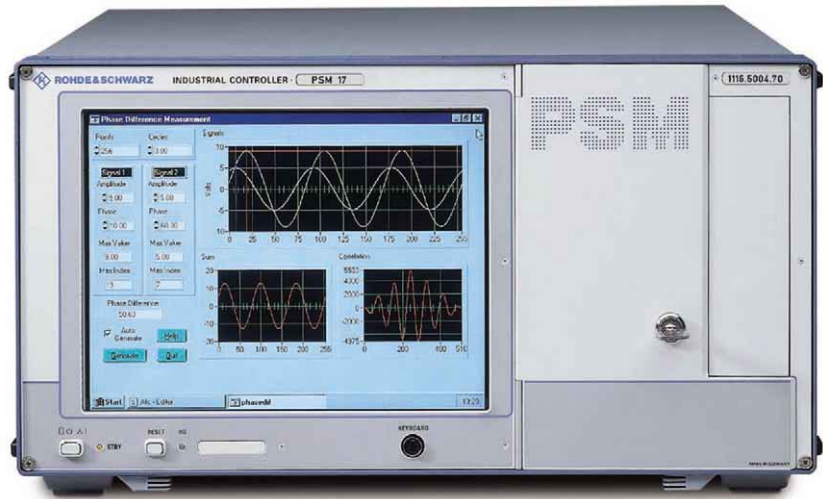


Foto 43088-3

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 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 PC-CARD-Schnittstelle vor Verschmutzung und unerlaubtem Zugriff.

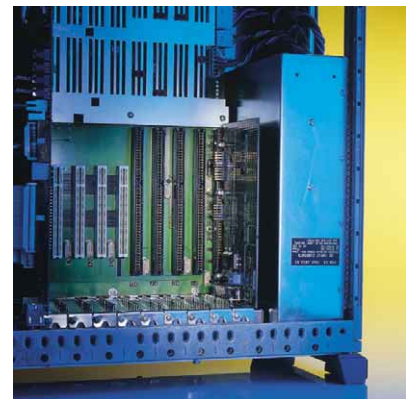
Hauptmerkmale

- Ausgezeichnete Störfestigkeit
- Hohe Schockresistenz für mobilen Einsatz
- Zahlreiche Schnittstellen: Ethernet, Ultra-/Ultrawide-SCSI, 16-bit-GPIB, PC-Card
- 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 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

wie z. B. Streamer. Die 16-bit-GPIB-Schnittstelle sowie eine Vielzahl von seriellen und parallelen Ports sind seit jeher Standard im 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 PSM zeigt ein aufgeräumtes Innenleben und bietet bei umfangreicher Grundausstattung eine Menge Platz für Erweiterungen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



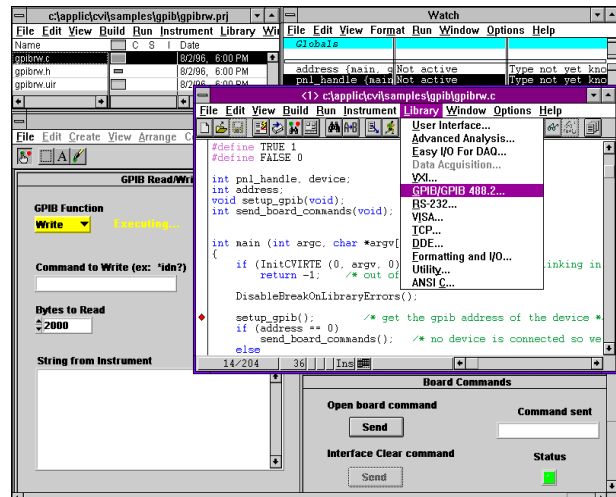
Industrierechner PSM

Hohe Flexibilität

Es besteht die Möglichkeit, den 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 PC-CARD-Slots die Möglichkeit für zwei zusätzliche Erweiterungen.



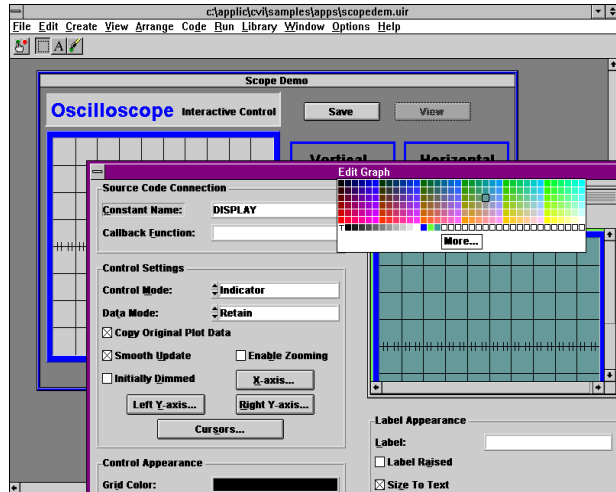
Messtechnische Software interaktiv entwickeln und unmittelbar testen, ist eine wichtige Eigenschaft von LabWindows/CVI (nur mit PSM-K10)



Vielseitiges Speicherkonzept

Die Erweiterungsfähigkeit ist vor allem bei den Speichern wichtig. In der Grundversion sind 64 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 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 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 PSM-Hardwareausstattung angepasst. Eine CD-ROM mit sämtlichen Treibern, LabWindows/CVI und Hilfsprogrammen wird als Backup mitgeliefert.

LabWindows/CVI (nur in Verbindung mit PSM-K10)

LabWindows/CVI (C for Virtual Instrumentation) aus dem Hause National Instruments stellt einen interaktiven Ansatz für die Programmierung virtueller Instrumente auf dem 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.

Industrierechner PSM

Optionen

TTL-Ein-/Ausgang PS-B11

Sie dient als Erweiterung der Steuerein-/ausgänge des Factory User Port. 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.

Analog-Ein-/Ausgang PS-B13

Sie enthält acht differentielle oder 16 unipolare Analogeingänge und zwei Analogausgänge mit einer Auflösung von je 16 bit. Die Eingänge können bis zu 100000mal in der Sekunde das anliegende Signal abtasten, womit der gesamte Audiofrequenzbereich erfasst wird.

Für PS-B11 und PS-B13 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.

PC-CARD-Wechselfestplatte PSM-B9

Durch Wechselfestplatten vereinfachen sich die Datensicherung sowie die Installation unterschiedlicher Software. Die handliche Festplatte wird im PC-CARD-Anschluss an der Frontseite des PSM betrieben. Durch die kleine Bauform ist sie besonders schockresistent, wodurch sie sich ideal für mobile Applikationen eignet.

Sicherheit

Sicherheit durch ein Power-on-Passwort ist heute eine Selbstverständlichkeit. Der PSM geht noch einen Schritt weiter und versteckt sämtliche Laufwerke (CD, Floppy, PC-CARD) 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 Leistungsniveau. Insofern ist es besonders wichtig, dass sich die Rechnerleistung einfach anpassen lässt. Genau hier liegt eine Stärke des PSM. Baugruppen wie CPU und Grafik befinden sich auf einer

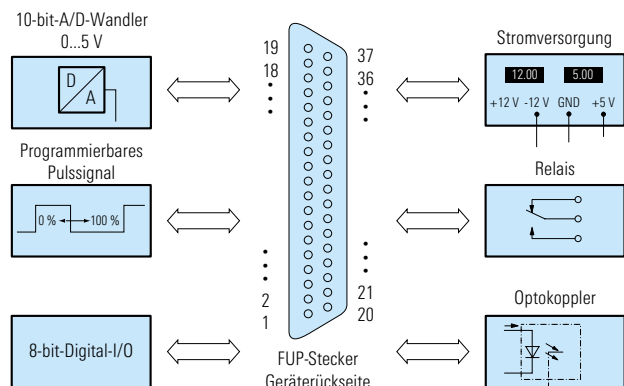
separaten Steckkarte, so dass eine spätere Leistungssteigerung durch Austausch leicht möglich ist.

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 PSM

Technische Kurzdaten

Rechnerteil	Slot CPU, CPU-Leistung: mindestens AMD-K6-2, 333 MHz; 64 MByte RAM (auf max. 256 MByte erweiterbar)
Display PSM 12 PSM 17	ohne LCD color, 10,4"
Massenspeicher Festplatte Diskettenlaufwerk CD-ROM-Laufwerk	15 GByte oder größer 1,44 MByte, 3½" 24fach oder schneller
Schnittstellen IEEE FUP (Factory User Port)	IEEE 488.2, kompatibel zu NI NAT 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
Seriell	RS-232-C, COM1, 2, 3, 4 (16550-kompatibel)
Parallel PC-CARD	Centronics LPT 1 (ECP, EPP), LPT 2 Release 2.1, Typ III (Slot 1), Typ II (Slot 2)
SCSI Ethernet Tastaturanschluss	Ultra, Ultrawide (intern) 10 Base T (10 Mbit/s) 5pol. DIN-Anschluss (Rückseite) PS/2-Anschluss (Vorderseite)
Software Betriebssystem Messtechniksoftware	MS-Windows ab Version 95 (kostenfreie Option), MS-Windows NT (Option) LabWindows/CVI (nur mit PSM-K10)
Grafik Videospeicher Auflösung mit internem LCD Auflösung für externe Monitore	2 MByte VGA-Standard: 640 x 480 Punkte bis 1280 x 1024 Punkte
Allgemeine Daten Nenntemperaturbereich Betriebstemperaturbereich Lagertemperaturbereich	+5°C...+45°C 0°C...+50°C -20°C...+60°C
Stromversorgung Netz AC DC Abmessungen (B x H x T) Gewicht PSM 12/PSM 17	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 10 V...28 V 435 mm x 236 mm x 460 mm etwa 13 kg/14 kg

Bestellangaben

Industrierechner	PSM 12 PSM 17	1116.5004.20 1116.5004.70
Bei Bestellung bitte die Option PSM-K10 (Sprachauswahl) mit angeben.		
Mitgeliefertes Zubehör	Pocket Guide, Netzkabel, LabWindows/CVI für Rohde & Schwarz	
Optionen Schnittstellen	2. IEC-Bus (AT-GPIB, 488.2) TTL-Ein-/Ausgang 40 I/O-Ports, 8 Relais, 8 Optokoppler, 3 Timer ohne Relais, Optokoppler und Timer Analog-Ein-/Ausgang	PS-B4 PS-B11 PS-B13
Speicher	PC-Card-Wechselfestplatte 260 MByte (oder größer) 32-MByte-Speichererweiterung	PSM-B9 PSM-B2 1006.6207.04 1006.7303.02 1006.7303.04 1006.6859.02
Erweiterungen Software (kostenfreie Wahloption) R&S-Systemsoftware + OS	Windows 95 deutsch Windows 95 englisch Windows NT englisch Windows NT englisch	PSM-K10 *) PSM-K10 *) PSM-K11 *) PSM-K11 *)
Tastaturen	Gestellfähige Spezialtastatur (deutsch) mit Rollkey Standardtastatur (deutsch)	PSA-Z1 PSA-Z2 1009.5001.31 1007.3001.31
Maus	Drucker (24 Nadeln, grafikfähig) Monochromband Farbband	PS-B1 PDN PDN-Z2 PDN-Z3 0351.4512.04 0399.0917.03 0399.1013.03
Farbmonitor 17"	Industriemonitor 15"	PMC3 PMC4 1082.6004.03 1034.8000.03
IEC-Bus-Verbindungskabel	0,5 m 1 m 2 m 4 m	PCK 0292.2013.05 0292.2013.10 0292.2013.20 0292.2013.40
Sonstiges	Gestelleinbausatz Transportkoffer	ZZA-95 ZZK-954 0396.4911.00 1013.9395.00

*) Nur ab Werk.





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Das Stromversorgungsgerät NGSM ist ein vielseitiges Versorgungs- wie auch Messmittel zum Test von Kfz-Elektronik-Komponenten unter Simulation von realen Betriebsbedingungen (Foto 42920)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 11

Bezeichnung	Leistung	Typ	Seite
Lieferprogramm, Themaeführung Stromversorgungsgeräte-Übersicht			410 412
Tischgeräte			
Einfach-Stromversorgungsgeräte	28...350 W	Typenreihen NGA, NGAS, NGB, NGBI, NGK und NGM, 16 Modelle	414
Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte	63...72 W	Typenreihen NGL, NGMD und NGT, 5 Modelle	415
Programmierbare Dreifachgeräte	105 W	NGPT35, NGPT18, NGPT7	428
Präzisions-Stromversorgungsgeräte	150 W	Typenreihe NGRU, 3 Modelle	417
Programmierbares Stromversorgungsgerät mit Arbitrary-Funktion	180 W	NGSM32/10	430
Stromversorgungsgeräte im 19"-Gehäuse			
Geräte mit besonders hohem Wirkungsgrad	1050 W	Typenreihe NGC, 2 Modelle	419
Geräte mit hoher Leistung	180...2000 W	Typenreihe NGRE, 27 Modelle	420
19"-Systemgeräte (IEC-Bus)			
Programmierbare Stromversorgungsgeräte	175/350 W	Typenreihe NGPU, 2 Modelle	422
Programmierbare Stromversorgungsgeräte für Labor- und Systemanwendung	80...200 W	Typenreihe NGPV, 18 Modelle	423
	350 W	Typenreihe NGPX, 3 Modelle	425
	800 W	NGPE40	427
Programmierbare Dreifachgeräte	105 W	NGPT35, NGPT18, NGPT7	428
Programmierbares Stromversorgungsgerät mit Arbitrary-Funktion	180 W	NGSM32/10	430



Kataloginhalt

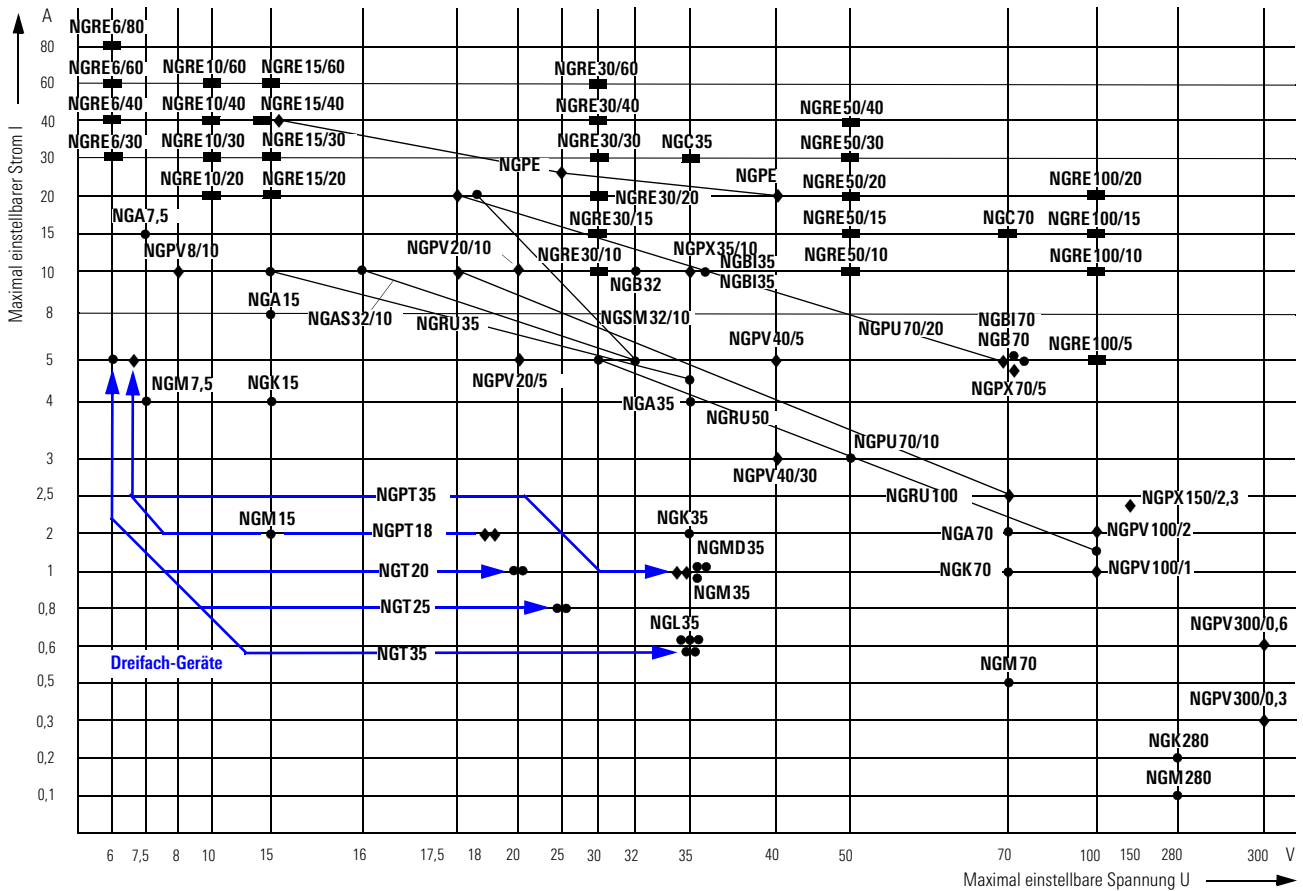
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Lieferprogramm und Themaeführung: Stromversorgungsgeräte



- Kompaktes Tischgerät
- Doppel-Stromversorgungsgerät (dual tracking)
- Dreifach-Stromversorgungsgerät
- Gerät in 19"-Technik
- ◆ Programmierbares Stromversorgungsgerät (IEC 625-1/IEEE 488), 19"-Technik
- ◆◆ Programmierbares Stromversorgungsgerät (IEC 625-1/IEEE 488) mit Mehrfachausgang, 19"-Technik

Stromversorgungsgeräte

- Groborientierung mit Hilfe obiger Programmübersicht
- Stromversorgungsgeräte-Übersicht (Seite 412) ordnet die Geräte nach – maximaler Ausgangsspannung, – maximalem Ausgangsstrom

Die Symbole in obigem Lieferdiagramm lassen erkennen, um welchen Gerätetyp es sich handelt: Tischgerät als Einfach-, Doppel- oder Dreifach-Stromversorgungsgerät; 19"-Gerät (Einfach- oder

Mehrfachausgang); auch die Programmierbarkeit ist aus den Symbolen erkennbar.

Das den Koordinaten der gewünschten Spannungs-/Strom-Maximalwerte nächstliegende Modell wird sicher die gestellten Anforderungen erfüllen oder übertreffen.

Nähere Informationen zu der getroffenen Geräte-Vorentscheidung liefert die Stromversorgungsgeräte-Übersicht.

Das reichhaltige Lieferprogramm gliedert sich in drei Hauptgruppen: Tischgeräte mit Ausgangsleistungen bis 350 Watt – zur Auswahl stehen elfn Typenreihen mit insgesamt 29 Grundauführungen; 19"-Geräte bis 2000 W Ausgangsleistung – zwei Typenreihen mit 29 Grundauführungen; Systemgeräte/Programmierbare Stromversorgungsgeräte mit IEC625-1/IEEE 488-Bus – fünf Typenreihen mit 25 Grundauführungen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Allgemeine technische Merkmale

Alle von Rohde&Schwarz 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. Bei 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, 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

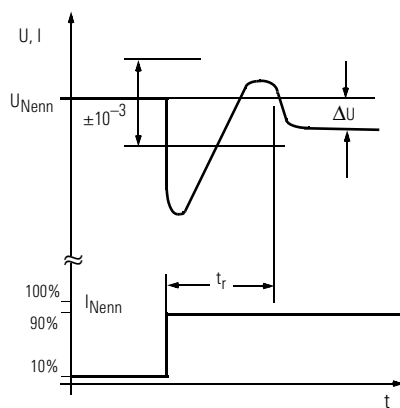
Gerät 100 V/1 A, dass bei 1 A Nennstrom und Laständerung zwischen 0 und 100 Ω mit einer Abweichung des Stromes von 3 mA entsprechend 0,3% zu rechnen ist.

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 zwischen 0,5 bis 1 V.



Ausregelzeit t_r bei Lastsprung

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 und NGPE sind sowohl für Handbedienung wie auch für Steuerung über IEC-Bus ausgelegt, also für automatische Messplätze geeignet.

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. Bei geringer Belastung laufen die Lüfter kaum spürbar, bei höherer thermischer Belastung werden sie auf volle Leistung geschaltet. 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 unter folgender Bezeichnung 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stromversorgungsgeräte-Übersicht

Typ	Bezeichnung/ Anwendung	Bestellnummer	U _{max} /V	I _{max} /A	P _{max} /VA	ZK	ÜS	FS _{DC}	IEC	Seite
NGM7,5	Universal-	117.7110.12	7,5	4	30	–	●	–	–	414
NGM15	Konstantstrom-	117.7110.13	15	2	30	–	●	–	–	414
NGM35	und Konstant-	117.7110.14	35	1	35	–	●	–	–	414
NGM70	spannungsquellen	117.7110.15	70	0,5	35	–	●	–	–	414
NGM280		117.7110.06	280	0,1	28	–	–	–	–	414
NGMD35	Doppel-Gerät	117.7127.02	2 × 35	2 × 1	70	–	●	–	–	415
NGK15	Wie NGM,	192.0003.02	15	4	60	●	●	–	–	414
NGK35	jedoch	192.0003.03	35	2	70	●	●	–	–	414
NGK70	doppelter	192.0003.04	70	1	70	●	●	–	–	414
NGK280	Ausgangsstrom	192.0003.05	280	0,2	56	●	–	–	–	414
NGA7.5	Konstant-U-	192.0010.02	7,5	15	112	●	○	–	–	414
NGA15	Quellen mit	192.0010.03	15	8	120	●	○	–	–	414
NGA35	einstellbarer	192.0010.04	35	4	120	●	○	–	–	414
NGA70	Strombegrenzung	192.0010.05	70	2	120	●	○	–	–	414
NGAS32/10	Wie NGA, stoßstromfest	192.0803.04	16/32	10 (15)	160	●	○	–	–	414
NGB32	wie NGA,	117.7210.90	32	10	320	●	●	–	–	414
NGB70	stoßstromfest	117.7227.90	70	5	350	●	●	–	–	414
NGBI35		192.0910.31	35	10	350	●	●	–	–	414
NGBI35		192.0910.31	70	5	350	●	●	–	–	414
NGL35		192.0026.02	3 × 35	3 × 0,6	63	–	○	–	–	416
NGT20		117.7133.02	20/20/6	1/1/5	70	–	● (6 V)	–	–	416
NGT25	Dreifach-	192.0503.02	25/25/6	0,8/0,8/5	70	–	● (6 V)	–	–	416
NGT35	Geräte	191.2019.02	35/35/6	0,6/0,6/5	72	–	● (6 V)	–	–	416
NGPT35		192.0510.31	35/35/7	1/1/5	105	●	●	–	●	428
NGPT18		192.0510.21	18/18/7	2/2/5	105	●	●	–	●	428
NGPT7		192.0510.71	7/7/18	5/5/2	105	●	●	–	●	428

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

Stromversorgungsgeräte-Übersicht

Typ	Bezeichnung/ Anwendung	Bestellnummer	U _{max} /V	I _{max} /A	P _{max} /VA	ZK	ÜS	FS _{DC}	IEC	Seite
NGRU 35	Präzisions-	192.0210.03	35	10	150	●	●	●	–	417
NGRU 50	Laborgeräte	192.0210.05	50	5	150	●	●	●	–	417
NGRU 100		192.0210.08	100	3	150	●	●	●	–	417
NGC 35	Universal-	192.0032.02	35	30	1050	●	○	–	–	419
NGC 70	Hochlast-	192.0032.03	70	15	1050	●	○	–	–	419
NGRE 6...100	geräte	100.8xxx.xx	6...100	5...80	180...2000	●	○	○	–	420
NGPU 70/10	Programmierbare	192.0049.92	70	10	175	●	●	–	●	422
NGPU 70/20	Geräte	192.0055.92	70	20	350	●	●	–	●	422
NGPV 8/10		192.0310.8x	7,99	9,99	80	●	●	–	●	423
NGPV 20/5		192.0310.2x	19,99	4,99	100	●	●	–	●	423
NGPV 20/10		192.0326.2x	19,99	9,99	200	●	●	–	●	423
NGPV 40/3		192.0310.4x	39,99	2,99	120	●	●	–	●	423
NGPV 40/5		192.0326.4x	39,99	4,99	200	●	●	–	●	423
NGPV 100/1	Programmierbare	192.0310.1x	99,99	0,99	100	●	●	–	●	423
NGPV 100/2	Präzisions-	192.0326.1x	99,99	1,99	200	●	●	–	●	423
NGPV 300/0,3	Laborgeräte	192.0310.3x	299,99	0,299	90	●	●	–	●	423
NGPV 300/0,6		192.0326.3x	299,99	0,599	180	●	●	–	●	423
NGPE 40/40		192.0332.41	39,99	39,9	800	●	●	–	●	427
NGPT35		192.0510.31	35/35/7	1/1/5	105	●	●	–	●	428
NGPT18		192.0510.21	18/18/7	2/2/5	105	●	●	–	●	428
NGPT7		192.0510.71	7/7/18	5/5/2	105	●	●	–	●	428
NGPX35/10		192.0610.31	35	10	350	●	●	●*	●	425
NGPX70/5		192.0610.71	70	5	350	●	●	●*	●	425
NGPX150/2,3		192.0610.11	150	2,33	350	●	●	●*	●	425
NGSM32/10	Progr. Laborgerät, Arbitrary-Funktion	192.0810.31	18/32	20/10	180	●	–	–	○	430

ZK = Zuleitungskompensation
 ÜS = Überspannungsschutz

FS_{DC} = Fernsteuerung mit Gleichspannung
 * = schnelle Ein-/Aussteuerung über TTL-kompatibles Signal

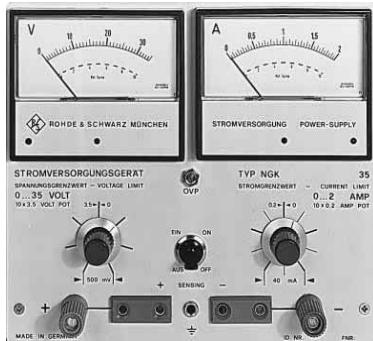
IEC = IEC 625-2-Bus (IEEE 488)

● = serienmäßig
 ○ = Option

Einfach-Stromversorgungsgeräte



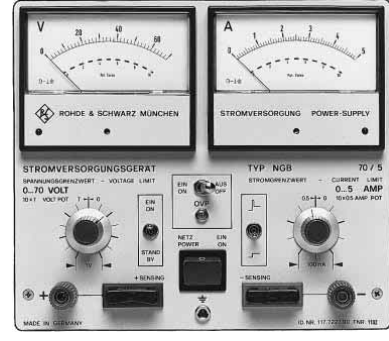
NGM (Foto 24541)



NGK (Foto 24544)



NGAS (Foto 29831-1)



NGB (Foto 29832-1)

NGM, NGK: 30/70-W-Laborgeräte

- Kompakte Tischgeräte
- Hochauflösende Zehngang-Potentiometer für Spannung und Strom
- Umschaltbares Anzeige-Instrument beim NGM, getrennte Instrumente beim NGK

Die Geräte der Reihe NGM sind als Konstantspannungs- oder als Konstantstromquellen z. B. im Labor einsetzbar.

Die Geräte der Reihe NGK gleichen denen der NGM-Reihe, liefern aber doppelten Ausgangsstrom. Sie haben Sensing-Buchsen zum Ausgleichen der Spannungsverluste auf den Zuleitungen zum Verbraucher.

NGA: 120-W-Kompaktgeräte

- Hochauflösende Zehngang-Potentiometer für Spannung
- Getrennte Anzeige-Instrumente, Sensing-Buchsen

Die Geräte der Reihe NGA sind Konstantspannungsquellen mit stetig einstellbarer Strombegrenzung. Hauptanwendungsbereich ist die Versorgung von Baugruppen oder Systemen in Prüffeld und Labor.

NGAS: 160-W-Kompaktgerät

- Stoßstromfest, Lastspitzen bis zum doppelten Nennstrom entnehmbar
- Batterieersatz-Gerät
- Getrennte Instrumente für U und I

Das Gerät 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.

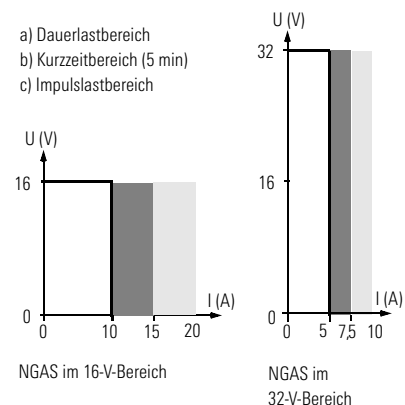
Dem mobilen Anwendungszweck entsprechend ist das NGAS besonders kompakt ausgeführt. Durch besondere Maßnahmen ist es unempfindlich gegen HF-Spannung eines angeschlossenen Schaltungsaufbaues oder eines Antennen-Strahlungsfeldes.

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.

NGB, 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) wie 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.

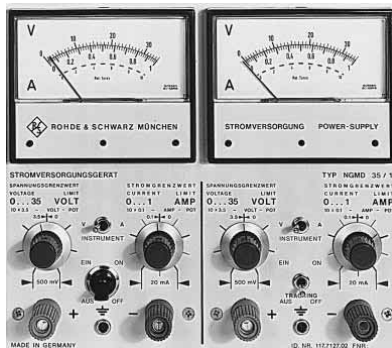


Strombelastbarkeit des NGAS in Abhängigkeit von gewählten Ausgangsspannungsbereich

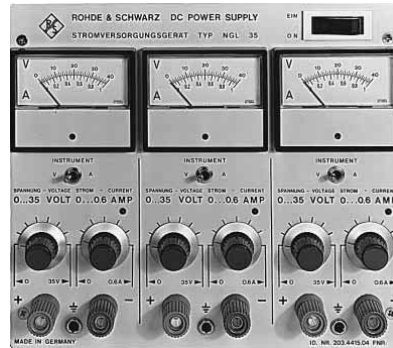
Technische Kurzdaten der Einfach-Stromversorgungsgeräte

Typ	Bestellnummer	Einstellbereiche		Auflösung		Maximale Abweichung der Ausgangswerte bei				R _i statisch für		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 °xC I(%)	U	I	mΩ	kΩ		U _{eff} mV	I _{eff} mA			K
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	32/10	192.0803.04	0,01...32 0,01...16	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	- -	

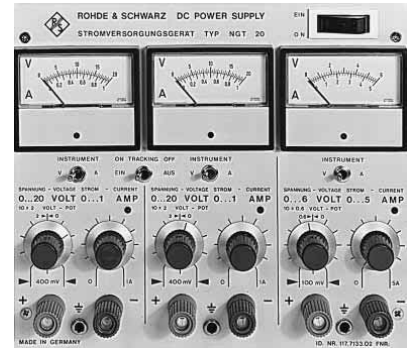
Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte



NGMD35 (Foto 24543)



NGL35 (Foto 24547)



NGT20 (Foto 24545)

NGMD35: 2 × 0...35 V/1 A

- Einzel- oder Tracking-Betrieb
- Galvanisch getrennte erdfreie Ausgänge, dauerkurzschlussfest

Zwei Geräte des Typs 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 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.

Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte

NGL35: 3 × 0...35 V/0,6 A

- Drei Spannungen gleichzeitig, parallel- oder in Serie schaltbar
- Thermischer Überlastungsschutz, automatische Wiedereinschaltung

Das 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 dreifach werden. Für jeden Ausgang ist ein umschaltbares Anzeige-Instrument eingebaut.

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 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.

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 ₀ -10...+40 °C I (%)	U mΩ	I kΩ	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...6 (1 x)	0,01...1 0,01...5	0,02	1	0,01	0,2	0,01	0,1	2 1	9 0,4	75 75	0,15 0,2	–	●	190/172/278 (7)	
NGT25	192.0503.02	0,01...25 (2 x) 0,01...6 (1 x)	0,01...0,8 0,01...5	0,02	1	0,01	0,2	0,01	0,1	2,5 1	10 0,4	75 75	0,2 0,2	– –	●	190/172/278 (7)	
NGT35	191.2019.02	0,01...35 (2 x) 0,01...6 (1 x)	0,01...0,6 0,01...5	0,02	1	0,01	0,2	0,01	0,1	3,3 1	15 0,4	75 75	0,25 0,2	– –	●	190/172/278 (7)	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stromversorgungsgeräte NGRU

NGRU35: 0...35 V/0...10 A

NGRU50: 0...50 V/0...5 A

NGRU100: 0...100 V/0...3 A

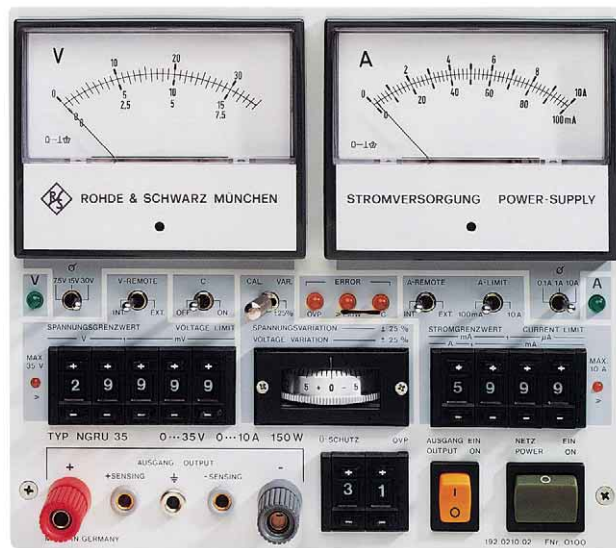


Foto 31460

Kurzbeschreibung

Die Stromversorgungsgeräte der Reihe 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 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 NGRU

Technische Kurzdaten

Spannungseinstellung	NGRU35	NGRU50	NGRU100
digital, 5stellig	<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	NGRU35	NGRU50	NGRU100
digital, 4stellig			
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

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

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
Überlagerter 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	5polige 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	NGRU35	NGRU50	NGRU100
	0192.0210.03	0192.0210.05	0192.0210.08

1000-W-Stromversorgungsgeräte NGC

NGC35 0...35 V; 0,05...30 A

NGC70 0...70 V; 0,025...15 A

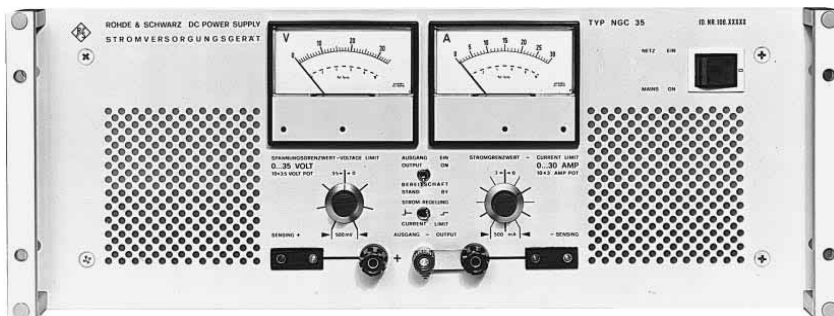


Foto 24536

Kurzbeschreibung

- Hoher Wirkungsgrad, 19"-Gehäuse
- Stoßstromfest – kurzzeitig mehrfacher Nennstrom entnehmbar

Der die Gerätereihe 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

	NGC35	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	40/30 A 0,5 V je Leitung

Allgemeine Daten

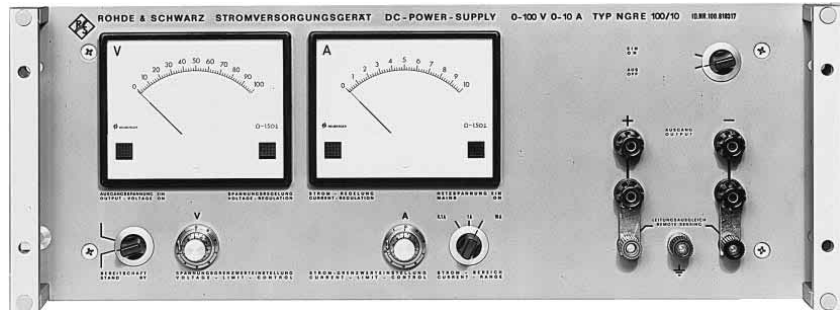
Nenntemperaturbereich	0...+40°C
Instrumentenfehler	2,5% v. E.
Netzanschluss	220 V ±10%, 50 Hz, 2,4 kVA (andere Werte auf Anfrage)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	484 mm x 194 mm x 509 mm; 40 kg

Bestellangaben

1000-W-19"-Tischgerät	NGC35	0192.0032.02
	NGC70	0192.0032.03

Stromversorgungsgeräte NGRE

**19"-Bauweise – für Leistungen
von ≈ 200 bis 2000 W**



NGRE in Bauform A und B: Kastengerät oder Einschub, Bauform B ohne Bedienelemente (Foto 24537)

Kurzbeschreibung

Die Typenreihe 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 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 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 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 NGRE ist durch Stromstöße bis zum 2...3fachen Nennstrom belastbar. Ein entsprechender Umschalter ist extern bzw. intern (bei Geräten der Bestellnummer ...19) vorhanden.



NGRE MOD.DA mit Digitalanzeigen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Stromversorgungsgeräte 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 ±10% U, I (%)	Δt _U –10... +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-Kompletierung

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	Schlitzschauben- Spindelpotentiom. Rückseite			
13	19"-Kasten		●			
17		●		●		●
12	19"-Einschub		●			
16		●		●		●
19	Alu-Gehäuse	●			●	●



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

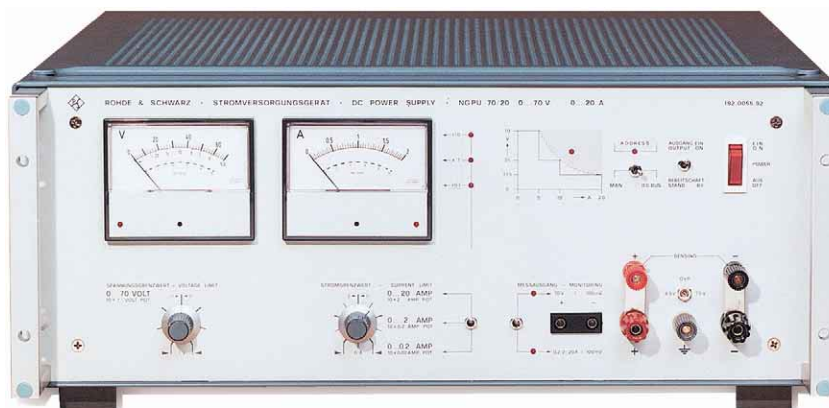
R&S-Adressen



Programmierbare Stromversorgungsgeräte NGPU

- NGPU 70/10:**
175 W (70 V/max. 10 A)
- NGPU 70/20:**
350 W (70 V/max. 20 A)

Foto 26310



Kurzbeschreibung

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.

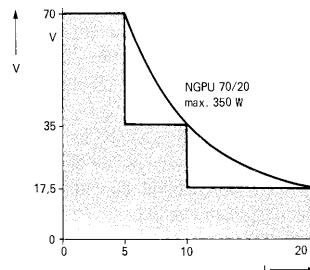
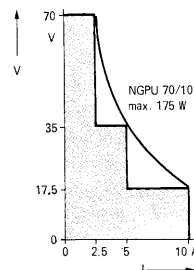
Abgestufte Strombelastbarkeit

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	NGPU 70/10	NGPU 70/20
3 Bereiche	0,1/1/10 A	0,2/2/20 A
Abweichung von Ausgangsspannung/-strom		
bei ±10% Netzschwankung	<10 ⁻⁵ /<5 · 10 ⁻⁵	<10 ⁻⁵ /<5 · 10 ⁻⁵
zwischen 0 und 40 °C	<(10 ⁻⁴ /K+100 μV)/<(10 ⁻⁴ /K+100 μA)	<10 ⁻⁴ /<5 · 10 ⁻⁴
von 10 bis 90% Last	<10 ⁻⁴ /<5 · 10 ⁻⁴	<10 ⁻⁴ /<5 · 10 ⁻⁴
Störwerte		
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

NGPU 70/10 0,5 V je Leitung
NGPU 70/20 0,5 V je Leitung

100 mV ±1% bei 70 V
100 mV ±2% für Endwert
einstellbar von 4,5 bis 80 V

Allgemeine Daten

Netzanschluss
Leistungsaufnahme
Abmessungen (B x H x T) in mm
Gewicht

110/220 V ±10%, 50...60 Hz
600 VA
492 x 161 x 514
14 kg

Bestellangaben

Programmierbares
Stromversorgungsgerät

NGPU 70/10 0192.0049.92
NGPU 70/20 0192.0055.92

Programmierbare Stromversorgungsgeräte NGPV

Stromversorgungsgeräte sowohl für Messsysteme wie auch für allgemeine Laborzwecke



Foto 31316-1

Kurzbeschreibung

Stromversorgungsgeräte der Reihe NGPV sind sowohl in Messsystemen wie auch für allgemeine Laborzwecke verwendbar.

Insgesamt sind neun Modelle lieferbar

NGPV8/10	0...8 V/0...10 A
NGPV20/5	0...20 V/0...5 A
NGPV20/10	0...20 V/0...10 A
NGPV40/3	0...40 V/0...3 A
NGPV40/5	0...40 V/0...5 A
NGPV100/1	0...100 V/0...1 A
NGPV100/2	0...100 V/0...2 A
NGPV300/0,3	0...300 V/0...0,3 A
NGPV300/0,6	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 digitalen LED-Display zur Anzeige aller Eingangs-

bedaten, 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

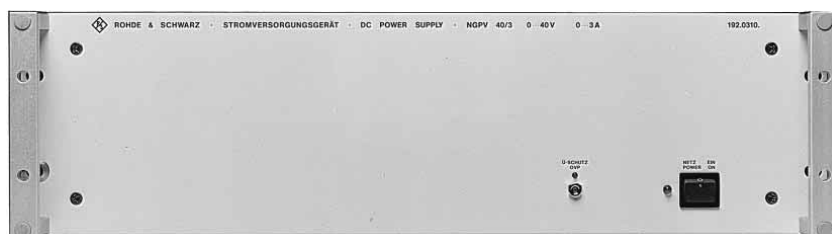
Systemanwendung

Für den Einsatz in Systemen zeichnet sich die Typenreihe 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 NGPV haben keine diskrete Ausgangskapazität. Somit sind sie auch zur Regelung kleinster Ströme geeignet, und bei der Weiterschaltung 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 NGPV für Systemanwendung (Foto 31924)

Programmierbare Stromversorgungsgeräte 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 <10⁻⁵
 zwischen 0 und 50°C <2·10⁻⁵/K
 von 10 bis 90% Last <10⁻⁴
 Ausregelzeit (10...90%/90...10%) <75 μs (auf ±10⁻³)

Konstantstromgerät

Abweichung des Ausgangsstromes
 bei ±10% Netzschwankung <10⁻⁵
 zwischen 0 und 50°C <5·10⁻⁵/K
 von 10 bis 90% Last <10⁻⁴
 Ausregelzeit, Ausgangs-C OFF/ON <50 μs/<2 ms
 Überlagerter Störstrom I_{eff}
 im mA-Bereich 10 μA
 im A-Bereich 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 100 mV ±1% für Endwert
 A-Bereich 10 mV ±1% pro Ampere

Allgemeine Daten

Instrumentenabweichung ±2,5% v. E.
 Netzanschluss 110/120/220/240 V ±10%,
 47...63 Hz

Bestellnummer

192.0310...	192.0326...
Leistungsaufnahme ca. 250 VA	ca. 500 VA
Abmessungen (B x H x T) in mm 492 x 161 x 392	492 x 161 x 420
Gewicht 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Programmierbare Stromversorgungsgeräte 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 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 (typ. 10 µs bei 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Programmierbare Stromversorgungsgeräte 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) bei $\pm 10\%$ Netzschw. bei Lastsprung (10...90% v. E.)	< ± 25 mV	<50 mV	<125 mV
	< $\pm 0,35$ mV	< $\pm 0,7$ mV	< $\pm 1,5$ mV
	< ± 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)	typ. <10 μ s	typ. <20 μ s	typ. <20 μ s
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) bei $\pm 10\%$ Netzschw. bei Lastsprung (10...90% v. E.)	< ± 10 mA	< ± 10 mA	< ± 5 mA
	< $\pm 0,2$ mA	< $\pm 0,2$ mA	< $\pm 0,2$ mA
	< ± 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 V4...99,95 V4...200 V		
Auflösung	50 mV	50 mV	100 mV
Ansprchgenauigkeit		± 4 V	

Allgemeine Daten

Aktualisierung der Anzeige	3/s
Aktualisierung des Messwerts	bei jedem Abfragekommando
Einstellzeit (inkl. Befehlsabarb.)	typ. 4 ms (NGPX-Mode)
Ausgänge	potentialfrei, max. 250 V _{DC}
Netzanschluss	100/120/220/240 V; 47...63 Hz; 1400 VA
Abmessungen	
(B x H x T); Gewicht	492 mm x 161 mm x 513 mm; 23 kg
Programmierung	IEC625-2/IEEE488.2

Bestellangaben

Programmierbares Stromversorgungsgerät		
NGPX35/10		0192.0610.31
NGPX70/5		0192.0610.71
NGPX150/2.3		0192.0610.11

Optionen

Rückwärtiges Trenn- und Umpolrelais für	NGPX35/10 NGPX70/5 NGPX150/2.3	0192.0610.32 0192.0610.72 0192.0610.12
Strommonitor mit Strommessbereich 3 für	NGPX35/10 NGPX70/5 NGPX150/2.3	0192.0610.33 0192.0610.73 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 NGPE40/40

Kurzbeschreibung

Das Programmierbare Stromversorgungsgerät 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 Systemeinsatz von Bedeutung.

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...265 V/95...135 V
- Über IEC-Bus und manuell einstellbar

Technische Kurzdaten

Spannungseinstellung, 4st., Auflösung 0...39,99 V, 10 mV (4000 Schritte)
 Abweichung $<10^{-3}$ vom Endwert
 Stromeinstellung, 3stellig, Auflösung 0...39,9 A, 100 mA (400 Schritte)
 Abweichung $<2 \cdot 10^{-3}$ vom Endwert

Konstantspannungsgerät

Abweichung der Ausgangsspannung
 bei $\pm 10\%$ Netzschwankung $<10^{-4}$
 von 0 bis 45 °C $<2 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
 von 10 bis 90% Nennstrom $<10^{-4}$
 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	

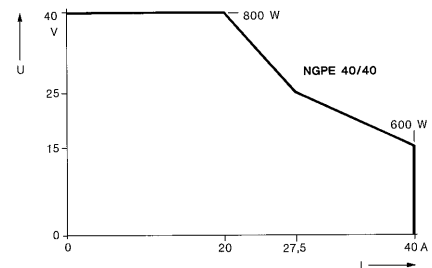
Konstantstromgerät

Abweichung des Ausgangsstromes
 bei $\pm 10\%$ Netzschwankung $<10^{-4}$
 von 0 bis 45 °C $<10^{-4}/^{\circ}\text{C}$
 von 10 bis 90% Nennstrom $<10^{-4}$



Foto 34554

- 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)
- Thermostatgeregelter Lutter
- Sensing-Betrieb wie 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

Überlagerter Störstrom I_{eff} <40 mA

Fernbedienung IEC 625-1 (IEEE 488)

Funktionen SH0, AH1, T0, TE0, L1, LE0, SR0, RL1, PP1, DC1, DT1, C0
 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

Prog. Stromversorgungsgerät NGPE40/40 0192.0332.41



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dreifach-Stromversorgungsgeräte NGPT

NGPT35:

2 × 35 V/1 A und 1 × 7 V/5 A

NGPT18:

2 × 18 V/2 A und 1 × 7 V/5 A

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/IEEE488-2)

Bedienung

Einstellung und Anzeige

Insgesamt stehen drei Anzeigen für die Darstellung der Soll- und Istwerte zur Verfügung. Zusätzlich verfügt das NGPT über eine separate Anzeige für Status-Informationen und menügeführte Bedienung.

Prozentual variierbar

Für den Test von Baugruppen bietet das 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dreifach-Stromversorgungsgeräte NGPT

Technische Kurzdaten

	35 V	18 V	7 V
Konstantspannungsgerät			
Spannungseinstellung	0...35 V	0...18 V	0...7 V
Auflösung	2,5 mV	2,0 mV	0,5 mV
Abweichung vom Endwert bei ±10% Netzschwankung bei 0...45 °C bei 10...90% Nennstrom		<0,01% <0,001% <0,005%/°C 0,01%	
Ausregelzeit bei Lastsprung	75 µs	75 µs	150 µs
Einstellzeit bei Programmierung		35 ms	
Störspannung effektiv	200 µV	200 µV	100 µV
Konstantstromgerät			
Stromeinstellung	0...1 A	0...2 A	0...5 A
Auflösung	0,1 mA	0,2 mA	0,5 mA
Abweichung vom Endwert bei ±10% Netzschwankung bei 0...45 °C bei 10...90% Nennspannung		<0,02% <0,002% <0,01%/°C 0,02%	
Ausregelzeit bei Lastsprung	10 ms	10 ms	5 ms
Einstellzeit bei Programmierung		60 ms	
Störstrom effektiv	20 µA	20 µA	100 µA
Anzeige			
Spannungsmessung	0...40 V	0...32,766 V	0...8 V
Auflösung	2,5 mV	2,0 mV	0,5 mV
Abweichung vom Endwert bei 0...45 °C		<0,01% <0,005%/°C	
Messrate		2 pro s	

Strommessung	0...1 A	0...3,2766 A	0...5 A
Auflösung	0,1 mA	0,2 mA	0,5 mA
Abweichung vom Endwert bei 0...45 °C		0,02% <0,01%/°C	
Messrate		2 pro s	

Softlimits			
Spannungseinstellung	0...35 V	0...18 V	0...7 V
Auflösung	2,5 mV	2,0 mV	0,5 mV
Stromeinstellung	0...1 A	0...2 A	0...5 A
Auflösung	0,1 mA	0,2 mA	0,5 mA

Überspannungsschutz			
Spannungseinstellung	1,5...40 V	1,5...25,55 V	1,5...10 V
Auflösung	100 mV	50 mV	20 mV
Abweichung vom Endwert		<2%	
Ansprechzeit		50 µs	

Spannungsvariation			
Auflösung vom Nennwert		0,1%	
Bereich	0...35 V	0...18 V	0...7 V

Allgemeine Daten			
Netzanschluss	100/120/220/240 V ±10%, 50...60 Hz, 350 VA		
Abmessungen; Gewicht	492 mm x 161 mm x 514 mm; 16 kg		

Bestellangaben

Dreifach-Stromversorgungsgerät	NGPT35	0192.0510.31
	NGPT18	0192.0510.21
	NGPT7	0192.0510.71

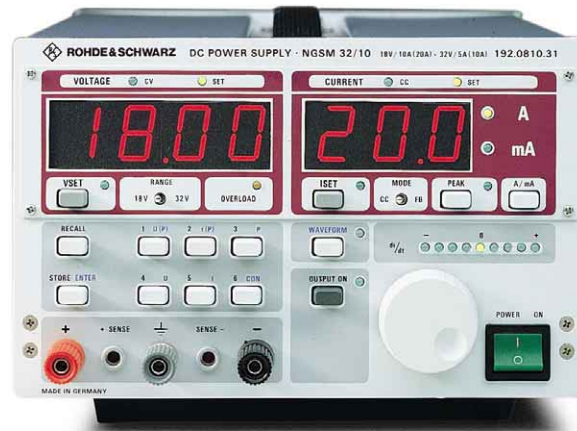
Stromversorgung NGSM32/10

0...18 V/10 A (20 A)

0...32 V/5 A (10 A)

Zugeschnitten auf Kfz-Elektronik-Applikationen in Service, Labor und Produktion

Foto 42945



Kurzbeschreibung

Das Stromversorgungsgerät NGSM ist ein vielseitiges Versorgungs- wie auch Messmittel zum Test von Kfz-Elektronik-Komponenten unter Simulierung von realen Betriebsbedingungen. Einsatzgebiete sind neben der vielfältigen Kfz-Elektronik Mobilfunk- sowie Car-Hifi-Applikationen. Aufgrund seiner kompakten Bauweise beansprucht das Gerät nur eine halbe 19"-Breite Platz. Ein 19"-Adapter für den Einbau des NGSM in Messgestelle ist als Option lieferbar.

Hauptmerkmale

- HF-fest, genaue Standby-Strommessung – ideal für Mobilfunkanwendungen
- Tendenzanzeige bei Strommessungen
- Kfz-Elektroniktests durch Simulation des Anlassvorgangs
- Ströme bis 20 A für Car-Hifi-Einsatz
- 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 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 NGSM ist mit bis zu 30 A Impulsstrom gut gerüstet.

Mobile Funksysteme

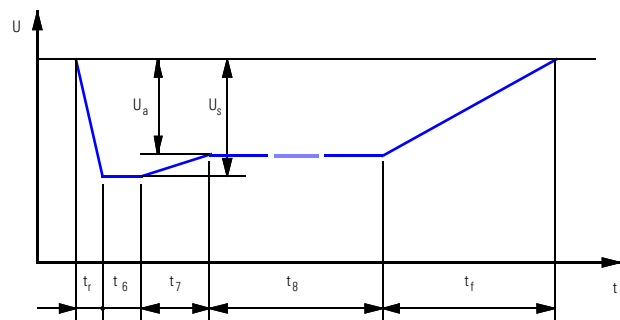
Sie werden sowohl im unabhängigen Handeinsatz wie auch in Fahrzeugen betrieben und stellen daher spezifische Anforderungen an die Stromversorgung:

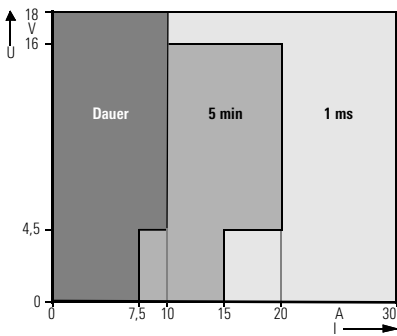
- Möglichst lange Betriebsbereitschaft im Standby- und Sende-/Empfangsbetrieb
- Sichere Funktion, auch bei typischen Bordnetzschwankungen

Die hohe Auflösung bei Strommessungen ermöglicht Aussagen über die maximale Betriebsdauer eines Handys; typische Spannungseinbrüche beim Anlassvorgang eines Kfz können nachgebildet werden. Die Stromversorgung NGSM ist unempfindlich gegen HF-Spannung eines angeschlossenen Prüflings oder eines Antennenstrahlungsfeldes.

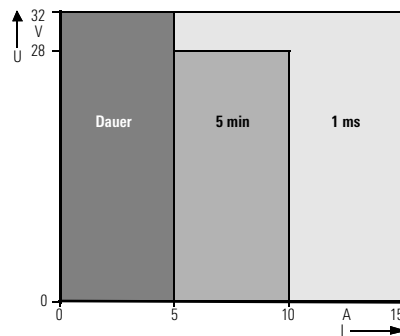
Mit der Stromtendenzanzeige kann auf einfache Weise die Sendefunktion eines Mobiltelefon geprüft werden. Der erfahrene Techniker erkennt z.B. sofort, ob sich ein C-Netz-Telefon eingebucht hat. Die Spitzenstrommessung erlaubt die erreichte Sendeleistung indirekt abzuschätzen bzw. durch Verhältnissbildung von Spitzenstrom zu arithmetischem Mittelwert eventuelle Fehlfunktionen zu erkennen.

Anlasskurve nach DIN 40839





Strombelastbarkeit im 18-V-Bereich



Strombelastbarkeit im 32-V-Bereich

Die hohe Leistungsreserve des NGSM deckt auch den Strombedarf zusätzlicher Peripheriegeräte ab.

Car-Hifi

Mit einem Kurzlaststrom von bis zu 20 A können selbst Booster sicher versorgt werden. Dabei sind sowohl Geräte für 12-V- wie auch solche für 24-V-Bordnetze betreibbar; 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 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 in Abständen von 1 ms bis 4 s zu programmieren sind. Zwischen zwei Stützstellen interpoliert das Gerät selbständig.

Bedienung

Das Stromversorgungsgerät 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 Konstantstrom-Modus oder automatischer Abschaltung zum Schutz des Prüflings wählen. Ein integrierter Verpolschutz für die Sensingleitungen bietet weitere Sicherheit.

Technische Kurzdaten

Eigenschaften als Konstantspannungsgerät

Spannungseinstellung	0...18 V	0...32 V
Auflösung	10 mV	10 mV
Abweichung vom Endwert	<0,4%	<0,2%
bei ±10% Netzschwankung	<0,01%	<0,01%
von 0...45°C	<0,02%/°C	<0,02%/°C
von 10...90% Nennstrom	0,01%	0,01%
Ausregelzeit bei Lastsprung	0,1 ms	0,1 ms
Störspannung effektiv	1 mV	1 mV

Eigenschaften als Konstantstromgerät

Stromeinstellung	0...20 A	0...10 A
Auflösung 0...9,99 A	10 mA	10 mA
10...20 A	100 mA	100 mA
Abweichung vom Endwert	<0,5%	<1,5%
bei ±10% Netzschwankung	<0,02%	<0,02%
von 0...45°C	<0,05%/°C	<0,05%/°C
von 10...90% Nennspannung	0,2%	0,2%
Störstrom effektiv	20 mA	20 mA
Strombelastbarkeit		
Dauerstrom	0...10 A*	0...5 A
Stoßstrom (max. 5 min)	0...20 A*	0...10 A
Impulsstrom (max. 1 ms)	0...30 A*	0...20 A
*bei U≤4,5 V reduzierte Ausgangsströme		

Anzeige

Spannungsmessung	0...40 V	0...40 V
Auflösung	10 mV	10 mV
Abweichung vom Endwert	<0,2%	<0,1%
von 0...45°C	<0,02%/°C	<0,02%/°C
Messrate	6/s	6/s

Strommessung im mA-Bereich	0...199 mA	0...199 mA
Auflösung 0...99,9 mA	0,1 mA	0,1 mA
100...199 mA	1 mA	1 mA
Strommessung im A-Bereich	0...40 A	0...40 A
Auflösung 0...9,99 A	10 mA	10 mA
10...40 A	100 mA	100 mA
Abweichung Strommessung (mA, A)	<0,5% ±1 LSD v.M.	<0,5% ±1 LSD v.M.
von 0...45°C	<0,1%/°C	<0,1%/°C
Strommessung Spitzenwert	0...40 A	0...40 A
Auflösung	100 mA	100 mA
Abweichung Spitzenwertmessung	<2% v.E.	<2% v.E.
von 0...45°C	<0,2%/°C	<0,2%/°C

Allgemeine Daten

Ausgänge	max. 120 V DC, potentialfrei
Spannungsausgleich	0,5 V je Leitung (Remote Sensing)
Netzanschluss	100/120/220/240 V ±10%, 50...60 Hz, 690 VA
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	211 mm x 150 mm x 350 mm; 8 kg

Bestellangaben

Stromversorgungsgerät	NGSM32/10	0192.0810.31
------------------------------	-----------	--------------

Optionen

IEC-625/IEEE-488-Schnittstelle (Listener/Talker)	NGSM-B2	0192.0810.02
RS-232-C-Schnittstelle	NGSM-B1	0192.0810.01
19"-Adapter (3 HE, 2,8 kg)	NGSM-B0	0192.0810.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Eichleitung RSP bis 2,7 GHz (Foto 37354)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 12

Bezeichnung	Frequenzbereich	Typ	Seite
Eichleitungen			
Präzisions-Eichleitung (IEC-Bus)	DC...2,7 GHz	RSP	434
HF-Eichleitung (IEC-Bus)	DC...5,2 GHz	RSG	434
HF-Eichleitung (Handbedienung)	DC...5,2 GHz	RSH	434
HF-Eichleitung (IEC-Bus)	DC...2,7 GHz	DPSP	434
HF-Eichleitung (Handbedienung)	DC...2,7 GHz	DPS	434
Relais-Matrizen			
Relais-Matrix	DC, NF	PSN	436
HF-Relais-Matrix	DC...6 GHz	PSU	436
Dämpfungsglieder, Abschlusswiderstände, Anpassglieder			
Dämpfungsglieder	DC...12,4 GHz	DNF	437
Leistungs-Dämpfungsglieder	DC...6 GHz	RBU50, RBU 100, RDL50, RBS1000	437
Präzisions-Abschlusswiderstände	DC...18 GHz	RNA	437
Abschlusswiderstände	DC...4 GHz	RNB, RAU	437
Durchführungsabschlüsse	DC...1 GHz	RAD, RAD50, RAD600	437
Anpassglieder	DC...2,7 GHz	RAM, RAZ	437
Verzweigungen			
Leistungsteiler	DC...2,7 GHz	RVZ	440
Leistungsverteiler/Summierer	0,1...400 MHz	DVS	440
4fach-Verzweigungsstück	DC...1,5 GHz	DVU4	440
Umrüstsätze für HF-Anschlüsse		N, BNC, 4, 1/9,5, 7/16, Dezifix B	440
Koaxiale Verbindungselemente			441



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Eichleitungen RSP, RSG, RSH, DPSP, DPS

RSP (Foto 36277)



Kurzbeschreibung

Eichleitungen sind Vierpole mit eingangs- und ausgangsseitig gleichem und konstantem Wellenwiderstand sowie einstellbarer geeichter Dämpfung.

Schaltverhalten (RSP, 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 (RSP, 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 (RSP, 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 (RSP)
- Programmierbar über IEC-Bus

HF-Eichleitung 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 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 RSP lässt sich als einfügbares Dämpfungsglied von 1 bis 139,9 dB verwenden.

RSH

Mit der RSH lässt sich der Dämpfungswert zwischen 0 und 139 dB über zwei Drehschalter für 1-dB- und 10-dB-Schritte von Hand einstellen. Sie arbeitet rein mechanisch und ist unabhängig von jeglicher Stromversorgung.

DPS

Die HF-Eichleitung DPS ist von Hand einstellbar und in ihren elektrischen Eigenschaften mit der programmierbaren Ausführung DPSP identisch. Die gewünschte Dämpfung wird mit Dekadenschaltern eingestellt. Die 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.



RSH



DPSP (Foto 26970)



DPS (Foto 26972)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kurzdaten	RSG	RSP	RSH	DPSP, DPS
Frequenzbereich	0...5,2 GHz	0...2,7 GHz	DC...5,2 GHz	0...2,7 GHz
Dämpfungsbereich	0...139 dB	0...139,9 dB	0...139 dB	0...139 dB
Kleinster Dämpfungsschritt	1 dB	0,1 dB (ab 1 dB)	1 dB	1 dB
Grunddämpfung (0-dB-Stellung)	DC ≤0,1 (typ. 0,05) dB ≤1 GHz ≤0,8 (typ. 0,5) dB ≤3 GHz ≤1,2 (typ. 0,8) dB ≤5,2 GHz ≤1,6 (typ. 1,3) dB	DC ≤0,12 (typ. 0,08) dB ≤1 GHz ≤1,2 (typ. 0,8) dB ≤2,7 GHz ≤1,8 (typ. 1,4) dB	DC ≤0,1 dB ≤1 GHz ≤0,7 dB ≤2,7 GHz ≤1 dB ≤5,2 GHz ≤1,6 dB	≤200 MHz ≤0,4 dB ≤1 GHz ≤0,8 dB ≤2,7 GHz ≤1,2 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%)	≤1 GHz ±(0,2 dB + 1%) ≤2,7 GHz ±(0,4 dB + 1%) ≤5,2 GHz ±(0,6 dB + 1,3%)	±(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	– ≤3,5 GHz ≤1,1 + 0,2 · f/GHz ≤5,2 GHz ≤1,8	– ≤1,5 GHz ≤1,1 + 0,2 · f/GHz ≤2,7 GHz ≤1,4
Belastbarkeit				
Dauer	1 W	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	200 W/10 µs, max. 150 V
Tastgrad				
Lebensdauer	>5 · 10 ⁶ Schaltspiele pro Stufe	>5 · 10 ⁶ Schaltspiele pro Stufe	>1 · 10 ⁶ Schaltvorgänge	>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	248 mm x 135 mm x 76 mm	241 mm x 110 mm x 234 mm
Gewicht	5,5 kg	5,5 kg	1,2 kg	3 kg
Bestellangaben				
HF-Eichleitung	1009.4505.02	0831.3515.02	1060.6518.02	DPSP: 0334.6010.02 DPS: 0334.7217.02
Ergänzungen				
RSH	1046.2002.02 0358.5414.02	(Mikrowellenkabel und Wechseladapterset (DC...26,5 GHz), 1 m, N-Stecker auf Umrüstebene) (Anpassglied RAM (50/75 Ω))		

Relais-Matrix PSN, HF-Relais-Matrix PSU

**PSN: DC- und NF-Relais-Matrix
für IEC-Bus-Programmierung**



Foto 25290

Hauptmerkmale

- Sechs Reedrelais und zwei Leistungsrelais
- NF- und Steueranwendungen, hohe Belastbarkeit
- Übersichtliche Bedienung, Leuchtdiodenanzeige
- Fernsteuerbar über IEC-Bus
- Galvanisch isoliert

Technische Kurzdaten

Anschluss	Relais 1 bis 6 Telefonbuchsen an Rückwanne	Relais 7 und 8 1 kVA; 100 W (5 A, 250 V)
Kontakt-/Isolationswiderstand	150 mΩ/10 ⁸ Ω	25 mΩ/10 ⁸ Ω
Maximal schaltbare Leistung	30 VA; 20 W (1 A, 110 V)	1 kVA; 100 W (5 A, 250 V)
Schaltzeit	<1 ms	<5 ms
Allgemeine Daten		
Lebensdauer	>1000000 Schaltspiele	
Stromversorgung	115/125/220/235 V ±10%, 47...420 Hz; max. 20 VA	
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	211 mm x 112 mm x 346 mm; 4 kg	

Bestellangaben

Relais-Matrix PSN 0290.9210.02

**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

Anschluss	Relais 1 bis 3 50-Ω-N-Buchsen an Frontplatte	Relais 4 bis 6 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 ±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 PSU 0290.8014.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dämpfungs- und Anpassglieder, Abschlusswiderstände



DNF (Foto 36389)



RNB (Foto 39176-3)



RNA (Foto 36390-1)



RAD (RAD50, RAD600), Foto 29356



RBS 1000 (Foto 31777)



RDL50 (Foto 39853-1)

RAU, 100W (Foto 33901)



RAM (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 Bestellnummer	Wellen- wider- stand	Belastbarkeit	Nennwert Durchgangs- dämpfung	Frequenz- bereich	Welligkeitsfaktor (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 4 GHz) ≤1,2 (bis 10 GHz) ≤1,25 (bis 12,4 GHz)	±0,3 dB bis 8 GHz ² ±0,5 dB bis 12,4 GHz ²		N-Stecker, N-Buchse	20,5 mm Ø x 55 mm, 69 g
	DNF 0272.4110.50			6 dB						
	DNF 0272.4210.50		1 W ¹	10 dB			±0,3 dB bis 8 GHz ² ±0,6 dB bis 12,4 GHz ²			
	DNF 0272.4310.50			20 dB			±0,5 dB bis 4 GHz ² ±0,6 dB bis 8 GHz ² ±0,8 dB bis 12,4 GHz ²			
	DNF 0272.4410.50			30 dB			±1 dB bis 12,4 GHz ²			
Leistungs- Dämpfungsglieder	RBU 50 1073.8695.03	50 Ω	50 W ³	3 dB	0...2 GHz	≤1,1	±0,5 dB bis 1,5 GHz ±0,75 dB bis 2 GHz	5 kW (1 μs, 1%)	N-Stecker, N-Buchse, nach MIL-C39012	180 mm x 77 mm x 90 mm, 0,8 kg
	RBU 50 1073.8695.06			6 dB			±0,5 dB bis 1,5 GHz ±0,75 dB bis 2 GHz			
	RBU 50 1073.8695.10			10 dB			±1 dB bis 1,5 GHz ±1 dB bis 2 GHz			
	RBU 50 1073.8695.20			20 dB			±1 dB bis 1,5 GHz ±1 dB bis 2 GHz			
	RBU 50 1073.8695.30			30 dB			±1 dB bis 1,5 GHz ±1 dB bis 2 GHz			
	RBU 100 1073.8820.03	50 Ω	100 W ³	3 dB	0...2 GHz	≤1,1	±0,5 dB bis 1,5 GHz ±0,75 dB bis 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 1,5 GHz ±0,75 dB bis 2 GHz			
	RBU 100 1073.8495.10			10 dB			±1 dB bis 1,5 GHz ±1 dB bis 2 GHz			
	RBU 100 1073.8495.20			20 dB			±1 dB bis 1,5 GHz ±1 dB bis 2 GHz			
	RBU 100 1073.8495.30			30 dB			±1 dB bis 1,5 GHz ±1 dB bis 2 GHz			
	RDL50 1035.1700.52	50 Ω	50 W (Eing.), 10 W (Ausg.)	20 dB	0...6 GHz	≤1,15 (bis 2 GHz)	±0,5 dB	2 kW/5 μs	N-Buchse, N-Stecker	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-Buchsen	500 mm x 285 mm x 152 mm, 12 kg

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

Bezeichnung	Typ Bestellnummer	Wellenwiderstand	Belastbarkeit	Nennwert Durchgangsdämpfung	Frequenzbereich	Welligkeitsfaktor (VSWR)	Fehlergrenzen der Durchgangsdämpfung	Zul. Impuls-Spitzenspannung	Anschlüsse	Abmessungen, Gewicht
Abschlusswiderstände	RNA 0272.4510.50	50 Ω ±1%	1 W ¹⁾		0...18 GHz	≤1,02 (bis 1 GHz) ≤1,02 + 0,004 x f [GHz]			N-Stecker	21 mm Ø x 46 mm, 36 g
	RNA 1028.4994.72	75 Ω	1 W ¹⁾		0...3 GHz	≤1,02			N-Stecker	21 mm Ø x 46 mm, 65 g
	RNB 0272.4910.50	50 Ω	1 W ¹⁾ , 2 W Spitze		0...4 GHz	≤1,05 (bis 1 GHz) ≤1,1 (bis 2 GHz) ≤1,2 (bis 4 GHz)			N-Stecker	20,5 mm Ø x 35 mm, 36 g
	RAU 0200.0019.55	50 Ω	100 W ⁵⁾		0...2 GHz	≤1,05 (bis 1 GHz) ≤1,1 (bis 1,5 GHz) ≤1,4 (bis 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 0,1 GHz) ⁷⁾ ≤1,1 (bis 0,5 GHz) ≤1,2 (bis 1 GHz)			BNC-Stecker, BNC-Buchse	14,5 mm Ø x 50,5 mm, 22 g
	RAD50 0844.9352.02	50 Ω	2 W		0...500 MHz	≤1,1 (bis 200 MHz) ≤1,25 (bis 500 MHz)			BNC-Stecker, BNC-Buchse	15,3 mm Ø x 50,5 mm, 22 g
	RAD600 0844.9452.02	600 Ω		0...10 MHz						
Anpassglieder	RAM 0358.5414.02	50 Ω → 75 Ω	2 W ⁸⁾	5,72 dB	0...2,7 GHz	≤1,06 (bis 2 GHz) ≤1,2 (bis 2,7 GHz), beide Anschlüsse	+ 0,15/-0,05 dB		N-Stecker, N- Buchse auf 75- Ω-Seite	21 mm Ø x 73 mm, 105 g
	RAZ 0358.5714.02			1,76 dB			± 0,2 dB			

- Bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 30 °C; linear bis auf 0 W bei 130 °C abfallend.
- Dämpfungsänderung bei Temperaturänderung um 1 K: ≤0,0001 dB/dB. Bei Belastungsänderung um 1 W: ≤0,001 dB/dB.
- Dauernd bis 25 °C Umgebungstemperatur, linear abnehmend auf 0 W bei 125 °C; belastbar am Ausgang bis 20 W.
- Der Frequenzgang der Durchgangsdämpfung ist auf einem Schild am RBS 1000 mit 0,1 dB Messfehler angegeben.
- Überlastbarkeit 100% (maximal 5 s).
- Dauerbelastbarkeit bis maximal 70 °C Umgebungstemperatur; linear auf 0 W bei 130 °C abfallend.
- Gemessen mit leerlaufendem Ausgang.
- Umgebungstemperatur 25 °C.

Verzweigungsstücke/Leistungsteiler



Foto 27807



Foto 27603

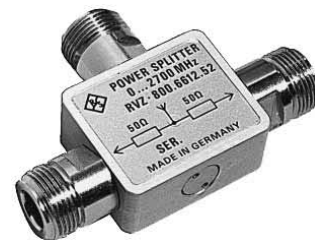


Foto 35789-2

Leistungsverteiler/Summierer 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	DVS	0342.1014.50
-------------------------------------	------------	--------------

4fach-Verzweigungsstück 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 Impulsspitzenspannung	300 V
Anschlüsse	N-Buchsen
Abmessungen	120 mm x 120 mm x 35 mm

Bestellangaben

Verzweigungsstück	DVU4	0201.4018.03
--------------------------	-------------	--------------

Leistungsteiler RVZ

- Leistungsteilung in Signalpfaden 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	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

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

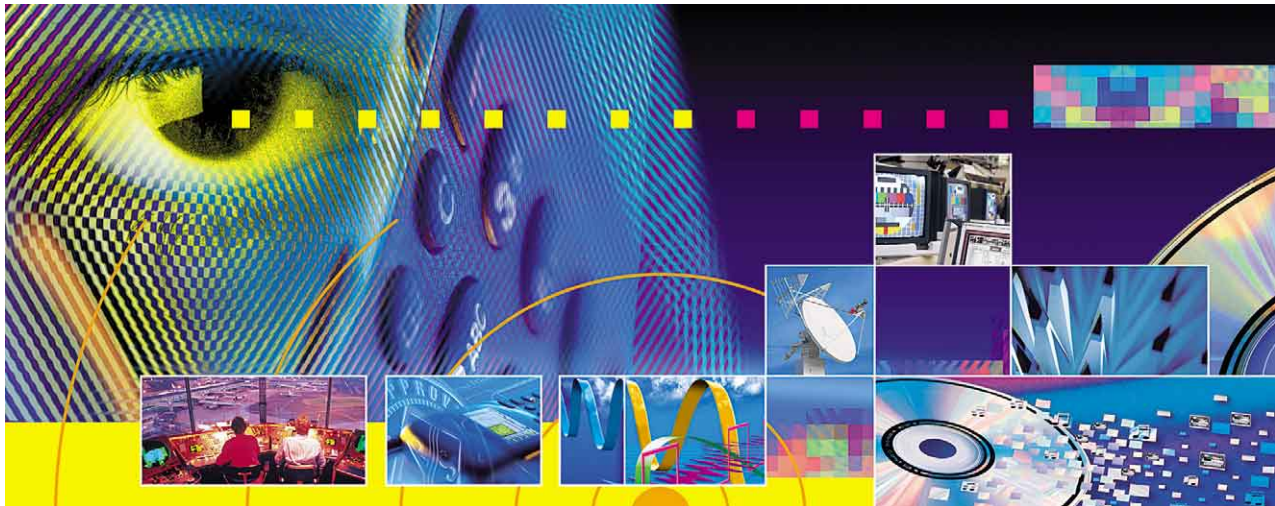
N Stecker/ Stecker	N Buchse/ Buchse	BNC Buchse/ Buchse	N Stecker/ Buchse	N Buchse-Buchse/ Stecker	BNC Buchse-Buchse/ Stecker
0092.6581.00	0092.6700.00	0017.6559.00	0018.4495.00	0018.4537.00	0017.6588.00

Kurzschlüsse

Kabelstecker (Kupplungsstecker, Stift)

N-Anschluss (Stift)	N-Anschluss (Stift)	Für Kabel RG 58 C/U RG 8/213/214U	N, 50 Ω	BNC, 50 Ω
0017.8080.00	0017.8145.00		0472.9714.00 0415.9502.00	0017.6536.00 0017.6442.00

Dienstleistungen bei Rohde & Schwarz



Inhaltsübersicht Anhang

Thema, Bezeichnung	Nähere Beschreibung	Seite
Dokumentation – Medium zwischen Mensch und Technik	Im Kundenauftrag erstellt Rohde&Schwarz Werk Köln technische Dokumentationen – auch für fremde Produkte	443
Training	Die engagierte, kundennahe Marktpflege und die ständige Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter sichern Ihrem Unternehmen die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Zukunft	445
Instandsetzung	Wir prüfen, überholen und reparieren elektronische Geräte aus eigener und fremder Herstellung	447
Kalibrierung	Seit den sechziger Jahren kalibrieren wir Messgeräte und Messsysteme in- und ausländischer Hersteller, seit 1977 ist unser Werk Köln erste akkreditierte Kalibrierstelle des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD) im Bereich elektrischer Größen	449
Weitere Kundenunterstützung bei Rohde&Schwarz	Finanzierungsdienstleistungen wie Miete und Leasing Support Center – Ihre Hotline	454
Gehäuse, Gerätebauweisen und Ergänzungen		
Kompaktgeräte-System		456
Kompaktbauweise 90		456
Transportkoffer	ZZK-9x	456
Verzeichnisse	Adressenverzeichnis: so finden Sie Ihre nächstgelegene Rohde&Schwarz-Vertretung Typ-/Datenblattverzeichnis	462 467



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 Ausdrucke 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
- dem Medizinproduktegesetz



Foto 43499-III-1

- 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 Projektentwicklung 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 30jährigen 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". Will heißen: 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

Ansprechpartner

Fordern Sie uns in einem persönlichen Gespräch. Fragen Sie weitere Informationen ab. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.

Rohde & Schwarz Werk Köln

Telefon: +49-(0)2203-49-51246

Telefax: +49-(0)2203-49-51364



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



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 Werk Köln, in den Niederlassungen und Vertretungen oder beim Kunden selbst.

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

Trainingscenter Werk Köln

Unsere Broschüre „Ausbildung“ gibt Ihnen einen Überblick über unsere Seminaraktivitäten im Werk Köln.

Telefon: +49-(0)2203-49-51 271

Telefax: +49-(0)2203-49-51 285

Informationen über Seminare in anderen Städten, beim Kunden oder über englischsprachige Seminare geben Ihnen unsere Vertriebsniederlassungen (Adressenverzeichnis Seite 462).



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

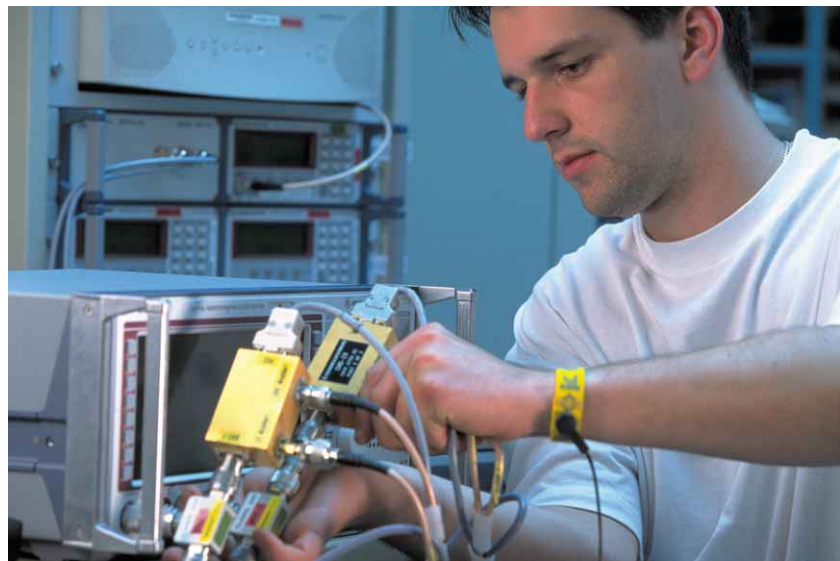


Foto 43498-IV-1

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.



Foto 43499-I-1

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.



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 Einsatz von rückführbar kalibrierten Meßsystemen in Entwicklung, Fertigung und Service

Besonders in der Produktion gewinnt der Einsatz von rückführbar kalibrierten Geräten hinsichtlich einer verschärften Produkthaftung zunehmend an Bedeutung



Kalibriersystem ACS 100

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 Ersatzteilpo-



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 Modultauch möglich. Auch für ältere Baugruppen und Systeme, gewährleistet Rohde & Schwarz eine langjährige Ersatzteilversorgung.

Land	Adresse	Telefon	Fax	E-Mail
Argentine	PRECISION ELECTRONICA S.R.L. ("PE") Av. Julio A. Roca 710 - Piso 6, 1067 Buenos Aires	+541 14 331 1685	+541 14 334 5111	preelctr@satlink.com
Australia	R&S Australia Pty.Ltd. Unit6, 2-8 South Street RYDALMERE, NSW 2116 Australia	+612 88 454 115	+612 96 380 832	service@rsaus.rohde-schwarz.com
Austria	Rohde & Schwarz Austria Sonnleithnergasse 20 A-1100 Wien	+43 1 602 6141-0	+43 1 602 6141 -14	office@RSOE.COM
Brazil	Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha 177-1 andar Chácara Santo Antonio São Paulo - SP 04726-170 Brazil	+5511 5641 1200	+5511 5641 7810	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	+562 277 5050	+562 227 8775	
China (Beijing)	Rohde & Schwarz Technical Service Center Room 106, Parkview Center, No.2 Jiangtai Road Chao Yang District Beijing, 100016 P.R.China	+8610 6438 9704 or +8610 6438 9705	+8610 6438 9706	Info_rschina@rsbp.com.cn rstsc@public.bta.net.cn
China (Shanghai)	Rohde & Schwarz Representative Office Shanghai Room 2607 Central Plaza Huangpi North Road, Huangpu District, Shanghai 200003 P.R. China	+8621 6375 9175 or +8610 6375 9173	+8621 6375 9170	HLJin@public3.sta.net.cn
Colombia	Ferrostaal de Colombia Ltda., Avenida El Dorado No. 97-03, Interior 2 Santa Fe de Bogota, D.C. Colombia	+57 1 41 57700	+57 1 41 31806	
Czech Republic	Rohde & Schwarz - Praha, s.r.o. Pod Kastany 3 CZ-160 00 Praha 6	+420 2 2432 2014	+420 2 2431 7043	office@rscz.cz
Denmark	Rohde & Schwarz Danmark Ejby Industrivej 40 DK-2600 Glostrup	+45-43200630	+45-4343 77 44	CarlAage.Winther @rsdk.rohde-schwarz.com
Finland	Orbis Oy, Taiivaltie 4 FIN-01610 Vantaa	+358 9 47 88 30	+358 9 4788 3555	tapani.kuittinen@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 41 36 10 06	+331 41 3610 24	Xavier.Nard@RSF.Rohde-schwarz.com
German (Berlin)	Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Zweigniederlassung Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 D-10587 Berlin	+49 30 347948-0	+49 30 347948 48	Wilfried.Paje@RSV.rohde-schwarz.com
Germany (Cologne)	Rohde & Schwarz Service Köln Graf-Zeppelin-Str. 18 D-51147 Köln	+49 2203 4951 236	+49 2203 4951 308	service@rsdc.rohde-schwarz.com
Germany (Hamburg)	Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Zweigniederlassung Hamburg Steilshooper Allee 47 D-22309 Hamburg	+49 40 632 900 40	+49 40 630 7870	Service-Nord @RSV.ROHDE-SCHWARZ.COM
Germany (Munich)	Rohde & Schwarz Zentralservice München Mühlendorfstr.15 D-81671 München	+49 89 4129 1 2263	+49 89 4129 1 3275	meas-service-germany @rsd.rohde-schwarz.com
Greece	Mercury S.A. 6, Loukianou Str. GR-106 75 Athens	+30 1 722 9213	+30 1 721 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@shk.schmidtgroup.com
Hungary	D&G GMK Etele ut 68., IV. em. 420 H-1115 Budapest	+36 1203 0297	+36 1203 0282	d&g@mail.kerszov.hu
India	Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. 244, Okhla Industrial Estate Phase - III New Delhi - 110 020. India	+91 11 683 7484	+91 11 683 7484	rsindiad@vsnl.com



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	+6221 576 160-2 / -3	+6221 576 1604	
Italy (Milano)	Rohde & Schwarz Italia S.p.a., Centro Direzionale Lombardo, Via Roma 108 I-20060 Cassina de Pecchi (MI)	+39 0295 704 206	+39 0295 302 772	Milano.Service@rsi.rohde-schwarz.com
Italy (Roma)	Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Via Tiburtina 1182 I-00156 Roma	+39 0641 598 265	+39 0641 598 260	Maurizio.Devetta @rsi.rohde-schwarz.com
Japan	ADVANTEST Corp. 3685-1 Akabori, Ora-machi, Ora-gun, Gunma, 370-0614 Japan	+81-276-89-1611	+81-276-89-1661	nagatuka@atce.advantest.co.jp
Korea (Republic of)	Young Dong Bldg. 4F #63-16 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku, Seoul, Korea	+ 82 2 514 4546~8	+82 2 514-4549	hanateco@netsgo.com
Malaysia	Dagang Teknik SDN. BHD. No.9 Jalan SS 4D/2 47301 Petaling Jaya Malaysia	+60 3 703 5503	+60 3 703 3439	danik@tm.net.my
Mexico	T&M Instruments: TEKTRONIX S.A. de C.V. Pereferico Sur 5000, 8° Piso Col. Insurgentes Cuicuilco, Coyoacan 04530 Mexico DF/ Mexico 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 Nieuwegel N Nederland	+31 30 600 17 00	+31 30 600 17 99	Tim.Dinnissen @RSN.Rohde-schwarz.com
New Zealand	Nichecom P.O. Box 56-045 Tawa, Wellington New Zealand	+64 4 232 3233	+64 4 232 3230	rob@nichecom.co.nz
Norway	Rohde & Schwarz Norge Ostensjovelen 36 N-0611 Oslo	+47 2317 2250	+47 2317 2269	
Philippines	Marcom Industrial Equipment, INC. 6l. Mezzanine Suite, Vernida I Condominium 120 Amorsolo St. Legaspi Village Makati City / Philip- pines 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 3673 893	+48 71 3367 520	tespol@tespol.com.pl
Portugal	Telerus SA Rua General Ferreira Martins Lote 6-2.*B P-1495 Alges	+35 11 4120 131	+35 11 4120 172	telerus@mail.telepac.pt
Romania	Vega Electronic SRL Str. Alexandru cel Bun 14 Bl. T22, Ap. 1 RO-72238 Bucuresti, Sector 2	+40 1 242 0935	+40 1 242 0935	
Russian Federation	SC EMC Service-Center - Moscow 40, Novatorov St., RUS 117421, Moscow	+7 (095)935-21-72	+7 (095)935-64-68	scemc@dol.ru
Senegal	Power Corporation Business Development Consultants Rue Mass-Diokhane (ex-Denain) B.P.Box 1956 Dakar/Senegal	+221 22 5780	+221 23 6102	
Singapore	Infotel Technologies Ltd. 19 Tai Seng Drive Kinergy Building #06-00 Singapore 535222	+65 287 6822	+65 287 6577	general@infotel.com.sg csd@infotel.com.sg
Singapore (Support Center Asia)	Rohde & Schwarz Support Centre Asia Pte. Ltd. 1 Kaki Bukit View #04-05/07 TECHVIEW Singapore 415941	+65 846 3714 / 5 / 6	+65 846 0 029	Customer-Service @RSSG.rohde-schwarz.com
South Africa	PROTEA ELECTRONICS 26 Sixth Street, Sesdestraat 26, Wynberg / SANDTON, South Africa	-7863631 -7865875		colin.forbes@protea.co.za
Spain	ROHDE & SCHWARZ ESPAÑA S.A. Centro de Servicios Integrados Ronda de Valdecarrizo, 5 Poligono Industrial Tres Cantos E-28760 Madrid	+341 803 50 51	+341 803 58 33	stecnico@rses.es serv.tec@rses.rohde-schwarz.com
Sweden	Rohde & Schwarz Sverige AB Flygfältsgatan 15 S-128 30 Skarpnäck	+46 8 605 19 00	+46 8 605 19 80	service@rss.rohde-schwarz.com support@rss.rohde-schwarz.com
Switzerland	ROSCHI Rohde & Schwarz AG Papiermühlestr. 145 CH-3063 Ittigen	+41 31 922 1522	+41 31 921 8101	ralph.siegfried @roschi.rohde-schwarz.com
Taiwan	FL16, No.30 Pei-ping East Rd. Taipei Taiwan R.O.C.	+886 2 23911002/ 190-192	+886 2 2395 8283	ly.chu@lancercomm.com.tw Bill.Tsao@RSD.rohde-schwarz.com
Thailand	Schmidt Scientific Government Housing Bank Bldg. Tower II, 19th Fl, 212 Rama 9 Rd., Huaykwang Bangkok 10320/Thailand	+662 643-1330-9	+662 643-1340	callab@schmidtthailand.com
Ukraine	Rohde & Schwarz Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul. UA - 252042 Kiev	+38 (044) 268 6055	+38 (044) 268 8364	rohdeukr@rsoe.com
United Arab Emirates (Abu Dhabi)	R&S Emirates L.L.C. P.O. Box 31156 Abu Dhabi	+971 (0) 2 612040 +971(0) 50-6616078 (Mobile)	+971 (0)2 613040	rsuae@emirates.net.ae ballin@emirates.net.ae
United Kingdom	Rohde & Schwarz UK Ltd. Ancells Business Park Fleet, Hampshire GU13 8UZ United Kingdom	+44 1252 811 484	+44 1252 811 447	service@rsuk.rohde-schwarz.com system.support @rsuk.rohde-schwarz.com
USA	Tektronix T&M Customer Services 700 Professional Drive Gaithers- burg, MD 20789 Contact: Mr. Winn	1 301 948 7151 x7719 001 301 926 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, Caujiay district, Hanoi, Vietnam	+84 4 8346186	+84 4 8346186	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 1 2789/ +49 2203 4951 236		meas-service-germany @rsd.rohde-schwarz.com service@rsdc.rohde-schwarz.com



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, wie 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 bitte an den

Zentralservice München

Telefax: +49-(0)89-4129-13275



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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.

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.



Unser Hotline-Team (Foto 43448)

- 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)89-41 29-13 777

E-Mail

CustomerSupport@rohde-schwarz.com

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)

Gestellbau

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 fünf 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 inklusiv 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	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



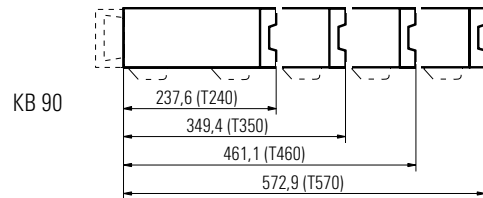
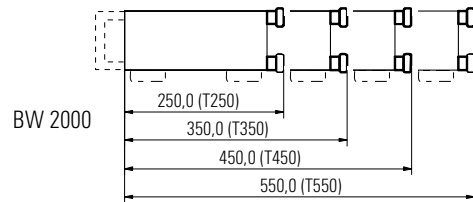
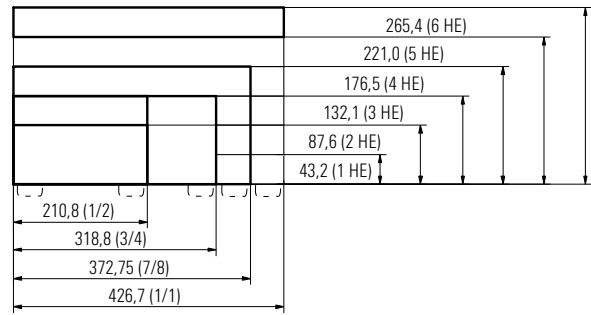
Gehäuse, Gerätebauweisen

19"-Gestelleinbau

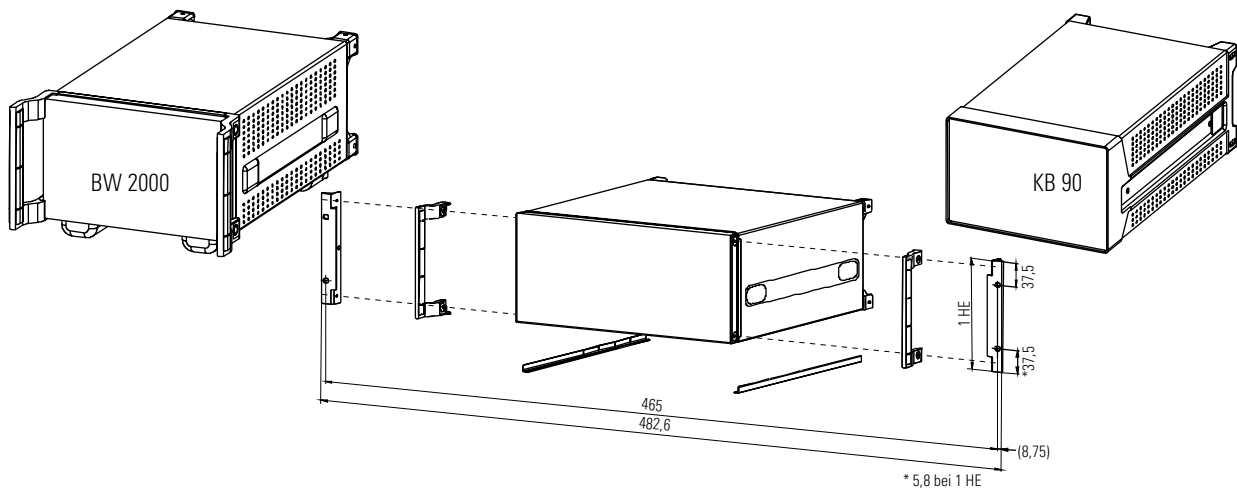
Geräte von Rohde&Schwarz der genannten Gehäusebauweisen lassen sich nach entsprechender Adaptierung in 19"-Gestelle einbauen. Gegebenenfalls müssen die Gestelle dafür nachgerüstet werden.

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



E	Typ	Bestellnummer
1	ZZA-111	1096.3254.00
2	ZZA-211	1096.3260.00
3	ZZA-311	1096.3277.00
4	ZZA-411	1096.3283.00
5	ZZA-511	1096.3290.00

E	Typ	Bestellnummer
1	ZZA-91	0396.4870.00
2	ZZA-92	0396.4886.00
3	ZZA-93	0396.4892.00
4	ZZA-94	0396.4905.00
5	ZZA-95	0396.4911.00
6	ZZA-96	0396.4928.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

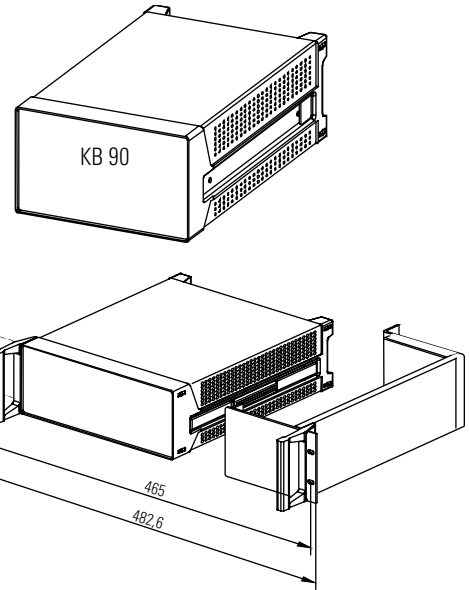
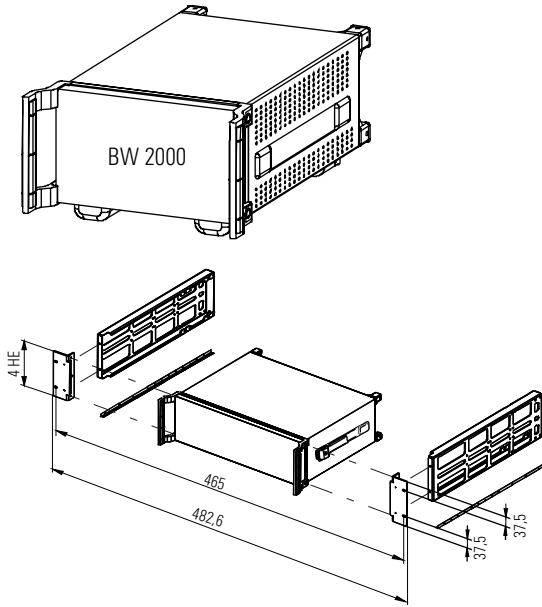
Typenübersicht

R&S-Adressen



Gehäuse, Gerätebauweisen

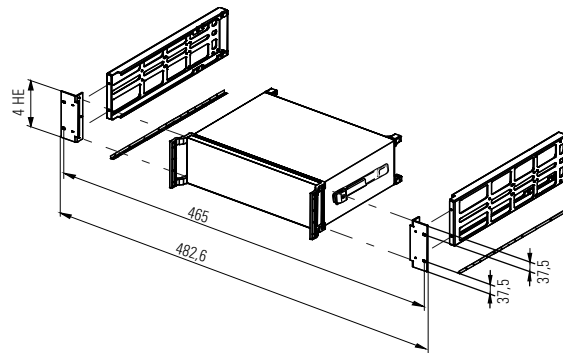
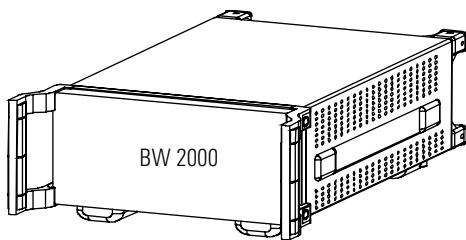
19"-Adapter für 3/4-Gehäuse



E	Typ	Bestellnummer
3	ZZA-334	1096.3219.00

E	Typ	Bestellnummer
4	ZZA-99	0839.5775.00

19"-Adapter für 7/8-Gehäuse



E	Typ	Bestellnummer
4	ZZA-478	1096.3248.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

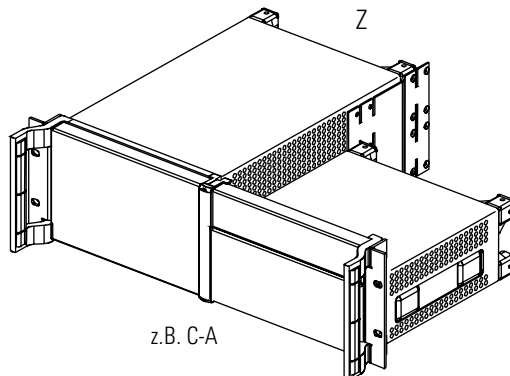
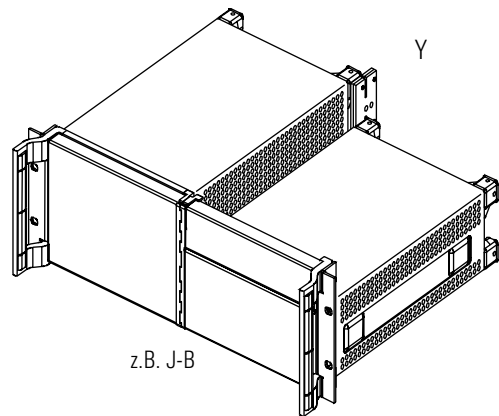
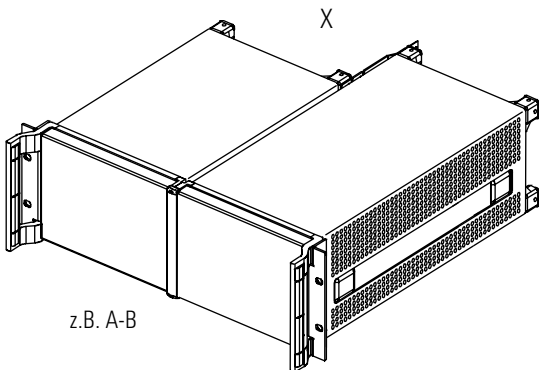
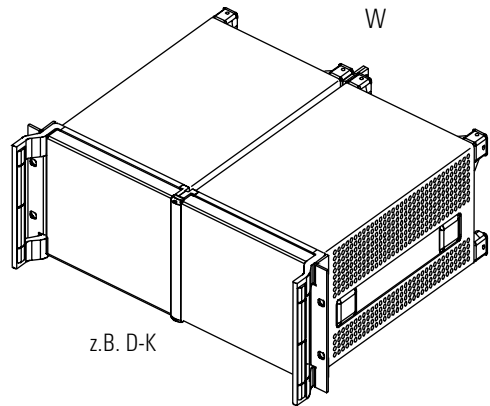
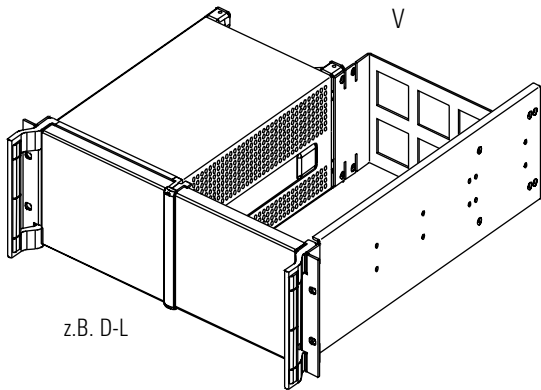
R&S-Adressen



Gehäuse, Gerätebauweisen

19"-Adapter für 1/2-Gehäuse

Kombinationsmöglichkeiten



Kataloginhalt

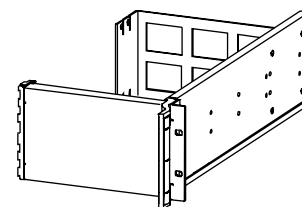
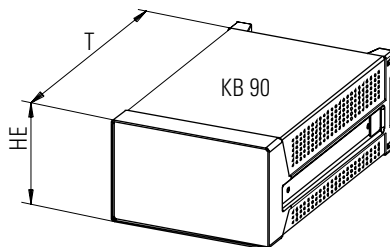
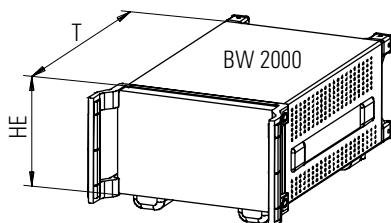
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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

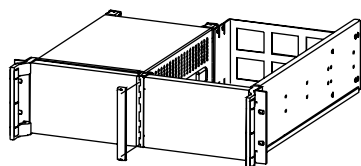
Gehäuse	
Leergehäuse	L

	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 459
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	ZZA-97 19"-Adapter 2E 1/2	V/W/X
25	1109.4533.00	ZZA-98 19"-Adapter 3E 1/2	V/W/X/Y/Z



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

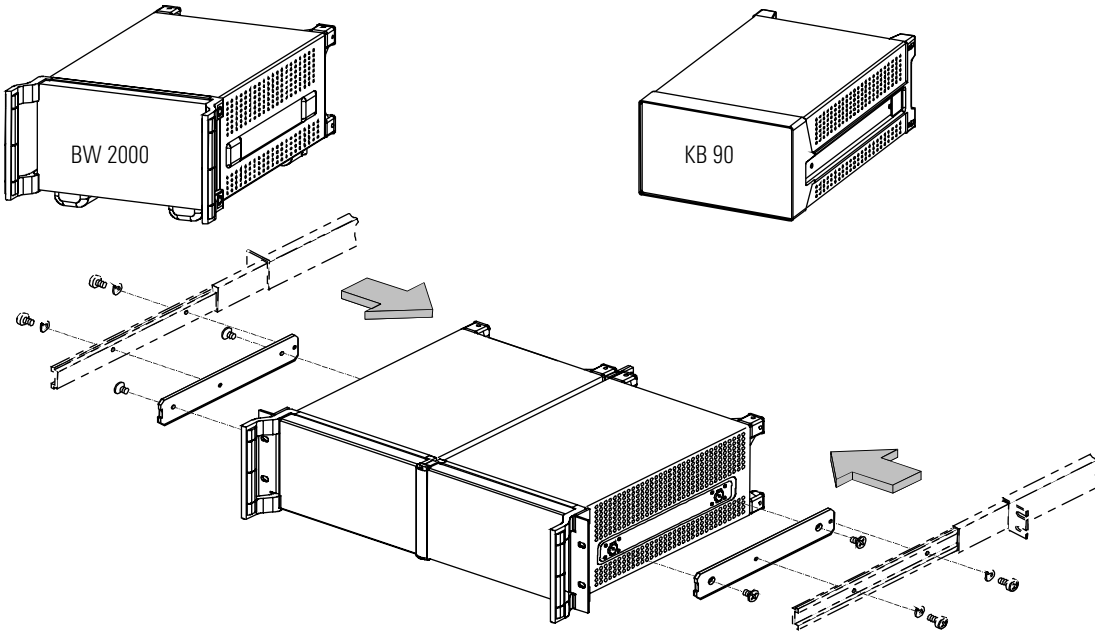
Typenübersicht

R&S-Adressen



Gehäuse, Gerätebauweisen

Adapter für Teleskopschienen (nur in Verbindung mit 19"-Adapter)



Höhe (HE)	Tiefe (T)	Typ	Bestellnummer
1	T350	ZZA-T13	1109.3739.00
	T450	ZZA-T14	1109.3745.00
2 bis 5	T350	ZZA-T35	1109.3768.00
	T450	ZZA-T45	1109.3774.00
	T550	ZZA-T55	1109.3780.00

Höhe (HE)	Tiefe (T)	Typ	Bestellnummer
1	T350	ZZA-913	0396.5430.00
	T460	ZZA-914	0396.5460.00
2 bis 6	T350	ZZA-923	0396.5476.00
	T460	ZZA-924	0396.5482.00
	T570	ZZA-925	0396.5499.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Rohde & Schwarz-Adressenverzeichnis

FIRMENSITZ

Telefon
Telefax
E-mail

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG

Mühlendorfstraße 15 · 81671 München +49 (0) 89 / 41 29-0
Postfach 801469 · 81614 München +49 (0) 89 / 41 29-121 64
www.rohde-schwarz.com –

WERKE

ROHDE & SCHWARZ Messgerätebau GmbH

Riedbachstraße 58 · 87700 Memmingen +49 (0) 83 31 / 10-80
Postfach 16 52 · 87686 Memmingen +49 (0) 83 31 / 10-811 24 –

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Werk Teisnach

Kaikenrieder Straße 27 · 94244 Teisnach +49 (0) 99 23 / 85-70
Postfach 11 49 · 94240 Teisnach +49 (0) 99 23 / 85-711 74 –

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Werk Köln

Graf-Zeppelin-Straße 18 · 51147 Köln +49 (0) 22 03 / 49-0
Postfach 98 02 60 · 51130 Köln +49 (0) 22 03 / 49-512 29
E-Mail: info@rsdc.rohde-schwarz.com
service@rsdc.rohde-schwarz.com
Hotline: 0180 / 56 35 676
–

TOCHTERUNTERNEHMEN

ROHDE & SCHWARZ Vertriebs-GmbH

Mühlendorfstraße 15 · 81671 München +49 (0) 89 / 41 29-120 07
Postfach 801469 · 81614 München +49 (0) 89 / 41 29-135 67
customersupport@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ International GmbH

Mühlendorfstraße 15 · 81671 München +49 (0) 89 / 41 29-120 05
Postfach 80 14 60 · 81614 München +49 (0) 89 / 41 29-135 97 –

ROHDE & SCHWARZ Engineering and Sales GmbH

Mühlendorfstraße 15 · 81671 München +49 (0) 89 / 41 29-137 11
Postfach 80 14 29 · 81614 München +49 (0) 89 / 41 29-137 23 –

R&S BICK Mobilfunk GmbH

Fritz-Hahne-Str. 7 · 31848 Bad Münder +49 (0) 50 42 / 998-0
Postfach 20 02 · 31844 Bad Münder +49 (0) 50 42 / 998-105
http://www.rs.bick.de rsbick@rsbick.rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH

Wendenschloßstraße 168, Haus 28 +49 (0) 30 / 658 91-122
12557 Berlin +49 (0) 30 / 655 50-221
Hotline: Ftk@FTK.rohde-schwarz.com –

ROHDE & SCHWARZ SIT GmbH

Wendenschloßstraße 168, Haus 28 +49 (0) 30 / 658 84-231
12557 Berlin +49 (0) 30 / 658 84-184
contact@sit.rohde-schwarz.com

Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH

Zweigniederlassung Nord

Geschäftsstelle Berlin +49 (0) 30 / 34 79 48-0
Ernst-Reuter-Platz 10 · 10587 Berlin +49 (0) 30 / 34 79 48-48
Postfach 100620 · 10566 Berlin customersupport@rohde-schwarz.com

Zweigniederlassung Büro Bonn

Josef-Wirmer-Straße 1–3 · 53123 Bonn +49 (0) 2 28 / 918 90-0
Postfach 140264 · 53057 Bonn +49 (0) 2 28 / 25 50 87
customersupport@rohde-schwarz.com

Zweigniederlassung Nord

Geschäftsstelle Hamburg +49 (0) 40 / 63 29 00-0
Steilshooper Allee 47 · 22309 Hamburg +49 (0) 40 / 63 07 870
Postfach 602240 · 22232 Hamburg customersupport@rohde-schwarz.com

Zweigniederlassung Mitte

Geschäftsstelle Köln +49 (0) 22 03 / 807-0
Graf-Zeppelin-Straße 18 · 51147 Köln +49 (0) 22 03 / 807-50
Postfach 900149 · 51111 Köln customersupport@rohde-schwarz.com

Zweigniederlassung Mitte

Geschäftsstelle Neu-Isenburg +49 (0) 61 02 / 20 07-0
Siemensstraße 20 +49 (0) 61 02 / 80 00 40
63263 Neu-Isenburg customersupport@rohde-schwarz.com

Zweigniederlassung Süd

Geschäftsstelle München +49 (0) 89 / 41 86 95-0
Mühlendorfstraße 15 · 81671 München +49 (0) 89 / 40 47 64
Postfach 801449 · 81614 München customersupport@rohde-schwarz.com

Zweigniederlassung Süd

Geschäftsstelle Nürnberg +49 (0) 9 11 / 642 03-0
Donaustraße 36 +49 (0) 9 11 / 642 03-33
90451 Nürnberg customersupport@rohde-schwarz.com

Zweigniederlassung Telekommunikation

Siemensstraße 20 +49 (0) 61 02 / 20 07-0
63263 Neu-Isenburg +49 (0) 61 02 / 20 07-12
customersupport@rohde-schwarz.com

ADRESSEN WELTWEIT

Algeria

ROHDE & SCHWARZ Bureau d'Alger +213 (2) 48 20 18
5 B, Place de Laperrine +213 (2) 69 46 08
16035 Hydra-Alger –

Argentina

Precisión Electrónica SRL +54 (14) 33 11 685
Av. Julio A. Roca 710 - Piso 6 +54 (14) 33 45 111
1067 Buenos Aires preelctr@satlink.com

Australia

ROHDE & SCHWARZ Sales +61 (2) 88 45 41 00
(AUSTRALIA) Pty. Ltd. +61 (2) 96 38 39 88
Unit 6, 2-8 South Street Service +61 (2) 88 45 41 88
Rydalmere, N.S.W. 2116 +61 (2) 96 38 08 32
sales@rsaus.rohde-schwarz.com
service@rsaus.rohde-schwarz.com

Austria

ROHDE & SCHWARZ-ÖSTERREICH +43 (1) 602 61 41-0
Ges. m. b. H. +43 (1) 602 61 41-14
Sonnleithnergasse 20 office@rsoe.com
1100 Wien

Azerbaijan

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co.KG +994 (12) 93 31 38
Representative Office Baku +994 (12) 93 03 14
Azerbaijan Avenue 35 –
370139 Baku

Baltic

Countries siehe Dänemark

Bangladesh

BIL Consortium Ltd. +880 (2) 88 10 653
House No: 95/A, Block 'F' +880 (2) 88 28 291
Road No: 4, Banani –
Dhaka - 1213





Rohde & Schwarz-Adressenverzeichnis

Belgium	ROHDE & SCHWARZ BELGIUM N.V. Excelsiorlaan 31 Bus 1 1930 Zaventem	+32 (2) 721 50 02 +32 (2) 725 09 36 info@rsb.rohde-schwarz.com	Denmark	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup	+45 43 43 66 99 +45 43 43 77 44 RSDK@post1.tele.dk
Bolivia	siehe auch Argentinien RIBCO LTDA. Av. Mariscal Santa Cruz 1392 Ed. Cámara Nacional de Comercio Piso 10, Of.1010-1011 La Paz	+591 (2) 33 48 05 +591 (2) 39 30 47 gibatta@caoba.entelnet.bo	Ecuador	REPRESENTACIONES MANFRED WEINZIERL Guanguiltagua 72 (39-93) Urbanización Jardines del Batán Quito	+593 (2) 25 22 51 +593 (2) 25 22 51 mweinzierl@accessinter.net
Brazil	ROHDE & SCHWARZ DO BRASIL LTDA. Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 177 1º andar - Santo Amaro 04726-170 São Paulo- SP	+55 (11) 56 41 12 00 +55 (11) 56 41 78 10	Egypt	U.A.S. Universal Advanced Systems P.O. Box 52 67 Heliopolis-West 11771 Cairo	+20 (2) 455 67 44 +20 (2) 256 17 40 uas@intouch.com
Brunei	GKL Equipment PTE. Ltd. #11-01 BP Tower 396, Alexandra Road Singapore 119954 Republic of Singapore	+65 (2) 76 06 26 +65 (2) 76 06 29 gkleqpt@singnet.com.sg	El Salvador	siehe Mexico (EPSA)	
Bulgaria	siehe Österreich		Estonia	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn	+372 (6) 14 31 20 +372 (6) 14 31 21
Canada	Kommunikationstechnik: ROHDE & SCHWARZ CANADA Inc. 555 March Rd. Kanata, Ontario K2K 2M5 Messtechnik: TEKTRONIX CANADA, Inc. 3280 Langstaff Road, Unit 1 Concord, Ontario L4K 5B6	+1 (613) 592 80 00 +1 (613) 592 80 09 – +1 (416) 747 50 00 +1 (905) 760 72 41 –	Finland	Orbis Oy P.O. B. 15 00421 Helsinki 42	+358 (9) 47 88 30 +358 (9) 53 16 04 info@orbis.fi
Chile	DYMEQ Ltda. Avenida Larrain 6666 Santiago	+56 (2) 277 50 50 +56 (2) 227 87 75 dymeq@entelchile.net	France	ROHDE & SCHWARZ FRANCE Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon-la-Forêt Cédex Niederlassung Rennes: ROHDE & SCHWARZ FRANCE Sigma 1 Rue du Bignon 35135 Chantepie Niederlassung Toulouse: ROHDE & SCHWARZ FRANCE Technoparc 3 B.P.501 31674 Labège Cédex	+33 (1) 41 36 10 00 +33 (1) 41 36 11 73 – +33 (2) 99 51 97 00 +33 (2) 99 41 91 31 – +33 (5) 61 39 10 69 +33 (5) 61 39 99 10 –
China	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Beijing Parkview Center, Room 602 No. 2 Jiangtai Road, Chao Yang District Beijing 100016, P. R. China	+86 (10) 64 31 28 28 +86 (10) 64 37 98 88 info.rschina@ rsbp.rohde-schwarz.com	Büros: Aix-en-Provence Lyon Nancy	+33 (4) 94 07 39 94 +33 (4) 94 07 55 11 +33 (4) 78 29 88 10 +33 (4) 78 29 94 71 +33 (3) 83 54 51 29 +33 (3) 83 55 39 51	
Colombia	Ferrostaal de Colombia Ltda. Av. Eldorado Nro. 97-03 Interior 2 Santafé de Bogotá, D.C.	+57 (1) 401 13 00 +57 (1) 413 18 06 miguel_canon@ferrostaal.com	Ghana	KOP Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra	+233 (21) 77 89 13 +233 (21) 701 06 20
Costa Rica	Sonivision S.A. P.O. Box 620-1000 San Jose	+506 (2) 31 56 85 +506 (2) 31 65 31 sonivi@sol.racsa.co.cr	Greece	MERCURY SA. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	+30 (1) 722 92 13 +30 (1) 721 51 98 mercury@hol.gr
Croatia	siehe Österreich		Guatemala	siehe Mexico (EPSA)	
Republic of Cyprus	HINIS TELECAST LTD. P.O. Box 432 6304 Larnaca	+357 (4) 42 51 78 +357 (4) 42 46 21 hinis@logos.cy.net	Honduras	siehe Mexico (EPSA)	
Czech Republic	ROHDE & SCHWARZ – Praha, s.r.o. Pod Kastany 3 160 00 Praha 6	+420 (2) 24 32 20 14 +420 (2) 24 31 70 43 rohdecz@rsoe.com			





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular



Rohde & Schwarz-Adressenverzeichnis

Hong Kong	Schmidt & Co. (H.K.) Ltd. 36/F Dorset House Taikoo Place 979 King's Road Quarry Bay	+852 (25) 07 03 33 +852 (25) 07 09 25 frankwong@shk.schmidgroup.com	Kuwait	Group Five Trading & Contracting Co. P.O. Box 26645 Safat 13127 State of Kuwait	+965 244 91 72 +965 244 95 28
Hungary	ROHDE & SCHWARZ Budapesti Iroda Etele ut. 68 1115 Budapest siehe Dänemark	+36 (1) 203 02 82 +36 (1) 203 02 82 rohdehu@rsoe.com	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
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. 244, Okhla Industrial Estate Phase - III New Delhi 110 020	+91 (11) 632 63 81 +91 (11) 632 63 73 sales@rsindia.rohde-schwarz.com service@rsindia.rohde-schwarz.com	Lebanon	Rohde & Schwarz Liaison Office c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O. Box 361 Riyadh 11411 Kingdom of Saudi Arabia	+966 (1) 465 64 28-303 +966 (1) 465 07 82-229
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 service@rsbj.rohde-schwarz.com	Liechtenstein	siehe Schweiz	
Iran	ROHDE & SCHWARZ IRAN Liaison Office - Reg. N° RFC 1947 Dr. Beheschti Ave., Pakistan Ave., 12th Street N° 1 Teheran 15317	+98 (21) 873 02 82 +98 (21) 873 02 83 -	Lithuania	Rohde & Schwarz Danmark A/S Lithuanian Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius siehe Belgien	+370 222 46 62 +370 222 46 62
Ireland	siehe Großbritannien		Luxembourg		
Italy	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de' Pecchi (MI)	+39 (06) 41 59 81 +39 (06) 41 59 82 70 - +39 (02) 95 70 41 +39 (02) 95 30 27 72	Malaysia	DAGANG TEKNIK SDN. BHD. No. 9, Jalan SS 4D/2 Taman People's Park 47301 Petaling Jaya Selangor Darul Ehsan	+60 (3) 703 55 03 /703 55 68 +60 (3) 703 34 39 danik@tm.net.my
Japan	ADVANTEST Corporation RS Sales Department Shinjuku-NS Building, 4-1 Nishi-Shinjuku Tokyo 163-08, Japan	+81 (3) 33 42 75 53 +81 (3) 53 22 72 70 yoshimu@ns.advantest.co.jp	Malta	ITEC – International Technology Ltd. B'Kara Road San Gwann	+356 (3) 743 00 +356 (3) 743 53 itec@keyworld.net
Jordan	Middle East Development c/o Jordan Crown Engineering & Trading Co. P.O. Box 830414 Amman, 11183	+962 (6) 462 17 29 +962 (6) 465 96 72 medco@go.com.jo	Mexico	Vertrieb Kommunikationstechnik: ELECTROINGENIERIA de Precisión S.A. (EPSA) Uxmal 520 Colonia Vertiz Narvarte 03600 Mexico DF	+52 (5) 559 76 77 +52 (5) 575 33 81 aosorio@epsa-mex.com
Kazakhstan	ROHDE & SCHWARZ Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480091 Almaty	+7 (32) 72 63 55 55 +7 (32) 72 63 46 33 -	Nepal	Vertrieb Messtechnik: Tektronix S.A. de C.V. Periférico Sur 5000, 8° Piso Col. Insurgentes Cuicuilco Del. Coyoacán 04530 Mexico, D.F.	+52 (5) 666 63 33 +52 (5) 666 63 36
Kenya	Excel Enterprises Limited Dunga Road P.O. Box 42 788 Nairobi	+254 (2) 55 80 88 +254 (2) 54 46 79	Netherlands	Abishek Trade Links (P) Ltd. P.O.B. 9700 Kathmandu	+977 (1) 25 69 30 +977 (1) 24 25 73 Durbar@hotel.mos.com.np
Korea	Rohde & Schwarz Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku Seoul, KOREA 135-010	+82 (2) 514 45 46 +82 (2) 514 45 49 sales@rskor.rohde-schwarz.com service@rskor.rohde-schwarz.com	New Zealand	ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein	+31 (30) 600 17 00 +31 (30) 600 17 99 Rob.DenHartog@rsn.rsd.de
			Nicaragua	Nichecom Level 1 Tawa Plaza 210 Main Rd / P.O.B. 56-045 Tawa, Wellington	+64 (4) 232 32 33 +64 (4) 232 32 30 ISDN +64 (4) 237 30 10 rob@nichecom.co.nz
			Nigeria	siehe Mexico (EPSA)	
			Nicaragua	Ferrostaal (Nigeria) Ltd. 27/29 Adeyemo Alkaija Street P.O. Box 72021 Victoria Island Lagos	+234 (1) 262 00 60 +234 (1) 262 00 64



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular





Rohde & Schwarz-Adressenverzeichnis

Norway	ROHDE & SCHWARZ NORGE Østensjøveien 36, P.O.B. 103 BRYN 0611 Oslo	+47 23 17 22 50 +47 23 17 22 69 –	Singapore	Vertrieb: INFOTEL TECHNOLOGIES LTD. 19 Tai Seng Drive Kinergy Building # 06-00 Singapore 535222	+652 87 68 22 +652 84 95 55 general@infotel.com.sg
Oman	T&M Equipment and Broadcasting: Mustafa & Jawad Science & Industry Co. LLC. P.O. Box 3340 Post Code 112 Ruwi Sultanate of Oman	+968 60 20 09 +968 60 70 66		Service: Rohde & Schwarz Support Centre Asia Pte. Ltd. 1 Kaki Bukit View #04-05/07 Techview	+658 46 37 10 +658 46 00 29 Singapore 415941
Pakistan	TelcoNet Communications & Engineering 213/D, Ordnance Road Rawalpindi-Pakistan-46000	+92 (51) 226 30 72 +92 (51) 226 32 11 tnc@brain.net.pk	Slovak Republic	Specialne systémy a software, a.s. Svrnc ul 84104 Bratislava	+421 (7) 65 42 25 29 +421 (7) 65 42 07 68 3s@internet.sk
Panama	siehe auch Mexico (EPSA) ELECTRONICO BALBOA S.A. Av. El Paical, Edif. El Dorado Urb. Los Angeles Panama City	+57 614 93 64 +57 236 18 20 pdubois@ebsa.com	Slovenia	ROHDE & SCHWARZ Representation Ljubljana Koprska 92 1000 Ljubljana	+386 (61) 123 46 51 +386 (61) 123 46 11 rohdesi@rsoe.com
Papua-New Guinea	siehe Australien		South Africa	Protea Data Systems (Pty) Ltd Communications & Measurement Division Private Bag X19 Bramley 2018	+27 (11) 719 57 00 +27 (11) 786 58 91 Colin.Forbes@protea.co.za
Peru	siehe auch Argentinien BMP INGENIEROS S.A. Av. José Gálvez Barrenechea 645 Urb. Corpac - San Borja Lima 41	+51 (1) 225 40 30 +51 (1) 475 15 13 wmgelarejo@bmp.com.pe	Spain	ROHDE & SCHWARZ ESPAÑA Salcedo, 11 28034 Madrid	+34 (91) 334 10 70 +34 (91) 729 05 06 rses@rses.es
Philippines	MARCOM Industrial Equipment, Inc. MCC P.O.Box 2307 6-L Mezzanine Suite, Vernida I Condominium 120 Amoroso St. Legaspi Village Makati City/Philippines 3117	+63 (2) 813 29 31 +63 (2) 817 05 07 marcom@i-next.net	Sri Lanka	LANKA AVIONICS 658/1/1, Negombo Road Mattumagala Ragama	+94 (1) 95 66 78 +94 (1) 95 83 11 –
Poland	ROHDE & SCHWARZ Oddział w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa	+48 (22) 860 64 90 +48 (22) 860 64 99 rohdepl@rsoe.com	Sudan	SolarMan Co. Ltd. P.O. Box 11 545 Karthoum	+249 (11) 47 31 08 +249 (11) 47 31 38 solarman29@hotmail.com
Portugal	TELERUS Sistemas de Telecomunicações, S.A. Rua General Ferreira Martins, Lote 6,2.ºB 1495 Algés	+351 (21) 412 35 90 +351 (21) 412 36 00 telerus@mail.telepac.pt	Sweden	ROHDE & SCHWARZ SVERIGE AB Flygfältsgatan 15 12830 Skarpnäck	+46 (8) 605 19 00 +46 (8) 605 19 80 info@rss.se
Romania	ROHDE & SCHWARZ Representation Office Bucharest Uranus 98 Bloc U8, scara 2, etaj 5, ap. 36 76102 Bucuresti	+40 (1) 410 68 46 +40 (1) 411 20 13 rohdero@rsoe.com	Switzerland	Roschi Rohde & Schwarz AG Papiermühlestrasse 145, Postfach 3063 Ittigen	+41 (31) 922 15 22 +41 (31) 921 81 01 –
Russian Federation	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Moscow 1-j Kazacij per. 7 109017 Moscow	+7 (095) 234 49 62 +7 (095) 234 49 63 rohderus@rsoe.com	Syria	Electro Scientific Office Baghdad Street Dawara Clinical Lab. Building P.O.B. 8162 Damascus	+963 (11) 231 59 74 +963 (11) 231 88 75 –
Saudi Arabia	Rohde & Schwarz Liaison Office c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.B. 361 Riyadh 11411	+966 (1) 465 64 28 +966 (1) 465 07 82 –	Tanzania	Security Systems (T) Ltd. P.O. Box 7512 Dar Es Salaam	+255 (22) 276 00 37 +255 (22) 276 02 93 sstl@twiga.com
			Taiwan	Lancer Communication Co., LTD. 16F, No. 30, Pei-Ping East Road Taipei	+886 (2) 23 95 10 02 +886 (2) 23 95 82 83 rosa.ho@lancercomm.com.tw
			Thailand	Vertrieb Kommunikationstechnik: TPP Operation Co., Ltd. 41/5 MoobanTarinee Boromrajchonnee Rd. Talingchan, Bangkok 10170	+66 (2) 880 93 45 +66 (2) 880 93 47 –





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular



Rohde & Schwarz-Adressenverzeichnis

Thailand	Vertrieb Messtechnik: Schmidt Scientific (Thailand) Ltd. 63 Government Housing Bank Bldg. Tower II, 19th Floor, Rama 9 Rd., Huaykwang, Bangkapi, Bangkok 10320	+66 (2) 643 13 30-9 +66 (2) 643 13 40 –	USA	Kommunikationstechnik: ROHDE & SCHWARZ, Inc. 7150-K Riverwood Drive Columbia, MD 21046	+1 (301) 459 88 00 +1 (301) 459 28 10 –
Turkey	ROHDE & SCHWARZ Liaison Office Istanbul Bagdad Cad. 191/3, Ard. 81030 Selamicesme-Istanbul	+90 (216) 385 19 17 +90 (216) 385 19 18 rsturk@superonline.com		Messtechnik: TEKTRONIX Inc. P.O.B. 500, M/S 50-216 Beaverton, OR 97076	+1 (800) 835 94 33-66 30 +1 (800) 835 77 32 –
Ukraine	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Kiev ul. Patrisa Lumumba, 4 252042 Kiev	+380 (44) 268 60 55 +380 (44) 268 83 64 rohdeukr@rsoe.com		Vertrieb Rundfunktechnik Lateinamerika: Rohde & Schwarz 7200 Corporate Center Drive, Suite 306 Miami, Florida 33126	+1 (305) 477-9255 +1 (305) 477-9993
United Arab Emirates	Service-Center für den Mittleren Osten: ROHDE & SCHWARZ Emirates L.L.C. P.O.B. 31156 Abu Dhabi	+971 (2) 631 20 40 +971 (2) 631 30 40 –	Venezuela	EQUILAB TELECOM C.A. Centro Seguros La Paz Piso 6, Local E-61 Ava. Francisco de Miranda Boleita, Caracas 1070	+58 (2) 34 46 26 +58 (2) 239 52 05 r_ramire@equilabtelecom.com.ve
	ROHDE & SCHWARZ Liaison Office Middle East P.O. Box 311 56 Abu Dhabi	+971 (2) 633 56 70 +971 (2) 633 56 71 –		Nur für militärische Kunden: REPRESENTACIONES BOPI C.S.A. Calle C-4, Qta. San Jose Urb. Caurimare Caracas 1061	+58 (2) 985 46 90 +58 (2) 985 39 94 incotr@cantv.net
	Vertrieb: ROHDE & SCHWARZ Liaison Office Dubai P.O.B. 53726 Dubai	+971 (4) 394 48 29 +971 (4) 394 47 94 kahmann@emirates.net.ae –	Vietnam	Schmidt Vietnam Co., Ltd. 8/F, Schmidt Tower, Hanoi Intern. Technology Centre Cau Giay, Tu Liem, IPO Box 89 Hanoi	+84 (4) 834 61 86 +84 (4) 834 61 88 svnhn@schmidtgroup.com
	R&S BICK Mobile Communication P.O.B. 17466 JAFZ, LOB 04-028 Dubai	+971 (4) 81 36 75 +971 (4) 81 36 76 –	Yugoslavia	siehe Österreich	
United Kingdom	ROHDE & SCHWARZ UK Ltd. Ancells Business Park Fleet, Hampshire GU 13 8UZ	+44 (12 52) 81 13 77 +44 (12 52) 81 14 47 –	Nicht aufgeführte Länder:	ROHDE & SCHWARZ INTERNATIONAL GmbH P.O.B. 80 14 69 81614 München / Germany Bitte faxen an	+49 (0) 89 / 41 29-13 662
Uruguay	siehe auch Argentinien AEROMARINE S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	+598 (2) 400 39 62 +598 (2) 401 85 97 aeromar@adinet.com.uy			



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
A				
ABFS	NEU! Basisband-Fadingsimulator	PD 757.5466	163	263
AM524	Aktive Antennenanlage	PD 756.9974	136	101
AMIQ03/04	I/Q-Modulationsgenerator	PD 757.3970	158, 162, 166, 169	260
B				
BasePak	Hard- und Softwarepaket für Antennenmessungen	–	–	208
C				
CMD53, 55	GSM-Mobilstationstester	PD 757...	145, 149, 151, 152, 157	36
CMD57	GSM-Basisstationstester	PD 757.1231	146, 151, 152, 161	40
CMD60, 65	DECT-Tester	PD 757.1731	149, 152	45
CMD80	CDMA-Tester	PD 757.1231	154, 155, 156, 161	49
CMS50, 54, 57	Analoge Funkmessplätze	PD 757.1031	127, 129, 130, 134, 136	8
CMU200	NEU! Universeller Mobilfunktester	PD 757.4318	165	18
CMU300	NEU! Universeller Basisstationstester	PD 757.6091	–	28
CRTC02	Digitales Funkmessplatz-Set	PD 757.0058	140, 149, 155, 161	52
CRTU-G	Test Set für Protokoll-Verifizierung von GSM-Endgeräten	Technische Info	–	56
CTD-Z10	Universelle Schirmkammer	PD 757.1960	–	64
CTS55, 60, 65	GSM-Servicemessplätze	PD 757.2509	147, 152, 158, 159, 162	57
CTS-Z10	Antennenkoppler	PD 757.4947	–	65
CTS-Z12	Abschirmkammer	PD 757.4947	–	65
D				
D3186	NEU! Pulse Pattern Generator	Advantest	–	304
D3286	NEU! Error Rate Detector	Advantest	–	304
DNF	Dämpfungsglieder	PD 756.3860	–	437
DPS, DPSP	HF-Eichleitungen	PD 756.4889	84, 96	434
DVG	MPEG2-Messgenerator	PD 757.2738	152, 154, 155	126
DVG-B1	Stream Combiner	PD 757.3611	–	128
DVMD	MPEG2-Messdecoder	PD 757.2744	152, 154, 155, 161	133
DVMD-B1	Stream Explorer	PD 757.3628	158	138
DVQ	NEU! Bildqualitätsanalysator	PD 757.4601	163, 168	130
DVQ-B1	NEU! Quality Explorer™	PD 757.5450	163	132
DVRG	NEU! DTV Recorder-Generator	PD 757.5708	–	122
DVRM	NEU! MPEG2-Realtime Monitor	PD 757.5566	167	135
DVS	Leistungsverteiler/Summierer	PD 756.3860	–	440
DVU4	4fach-Verzweigungsstück	PD 756.3860	–	440
E				
EB200	Versorgungs-Messempfänger	PD 757.3728	158	88
EFA	TV-Messempfängerfamilie	PD 757.2421	152, 157, 164, 167	140
EMS-K1	EMS-Software	PD 757.1654	148, 157	399



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
ENV4200	200-A-Vierleiter-Netznachbildung	PD 757.3428	158	112
ENY22, ENY41	NEU! Kopplungsnetzwerke	PD 757.4953	–	113
ES-K1	EMI-Software	PD 757.0406	142, 146	95
ESCS30	EMI-Mesempfänger	PD 757.3186	154	76
ESI7, 26, 40	EMI-Mesempfänger mit Spektrumanalysator	Technische Info	–	82
ESH2-Z2	Aktiver Tastkopf	PD 756.4320	–	119
ESH2-Z3	Passiver Tastkopf	PD 756.4320	–	119
ESH2-Z5	V-Netznachbildung	Technische Info	–	111
ESH2-Z11	Dämpfungsglied	PD 756.4320	–	117
ESH3-Z2	Impulsbegrenzer	PD 756.4320	–	117
ESH3-Z3	Vorverstärker	PD 756.4320	–	118
ESH3-Z5	V-Netznachbildung	PD 756.4895	117	111
ESH3-Z6	V-Netznachbildung	PD 756.4908	117	111
ESHS10	EMI-Mesempfänger	PD 756.3260	133, 136	78
ESI7/ESI26/ESI40	EMI-Mesempfänger	PD 757.4576	162, 168	82
ESPC	EMI-Mesempfänger	PD 757.2009	149	74
ESS	EMI-Mesempfänger	PD 756.9768	138	78
ESV-Z1	VHF-Stromwandler	PD 756.4320	–	117
ESV-Z3	Vorverstärker	PD 756.4320	–	118
ESVB22	Versorgungs-Mesempfänger (DAB, DVB)	PD 757.1777	139, 148	91
ESVD	Versorgungs-Mesempfänger (GSM)	PD 756.9651	–	93
ESVN40	Mesempfänger	PD 757.0129	141, 148	87
ESVS10	EMI-Mesempfänger	PD 756.9422	133, 136	78
ESxS-K1	EMI-Software	PD 757.1848	151	97
EVS200	VOR/ILS-Empfänger/-Analysator	Technische Info	–	278
EZ-12	Antennen-Impedanzkonverter	PD 756.7271	134	115
EZ-17	Stromwandler	PD 756.9539	148	115
EZ-24	NEU! Ferritzange	PD 756.5085	–	98
EZ-25	NEU! 50-kHz-Hochpass	PD 757.4976	–	116
F				
FMA, FMB	Modulationsanalysatoren	PD 756.9300	136, 138, 144	280
FMAB	Modulationsanalysator	PD 756.9551	134	280
FMAS	Selektiver Modulationsanalysator	PD 757.0912	144	280
FMAV	Modulationsanalysator	PD 756.9839	138	280
FMA-B4	AM-/FM-Kalibrator/NF-Generator zu FMA	PD 756.9951	139	280
FMA-B8	FM-Alyicator/DSP-Unit	PD 757.0635	141	280
FMA-B9	HF-/ZF-Selektion 5 MHz ... 1000 MHz	PD 757.1077	134	280
FS-K4	Phasenrausch-Messsoftware	PD 757.4201	163	185
FSE-K3	NEU! Rauschmess-Software	PD 757.2318	167	184



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
FSEA, FSEB, FSEM, FSEK	Spektrumanalysatoren	PD 757.1519	148, 150, 152	174
FSE-B7	Vektor-Signalanalyse	PD 757.0393	–	180
FSE-B8, -B9, -B10, -B11	Mitlaufgeneratoren	PD 757.3434	–	182
FSE-K10, FSE-K11	Applikations-Firmware	PD 757.3592	157	186
FSIQ3/7/26/40	Signalanalysator	PD 757.4160	157, 160, 163	188
FSIQK71 NEU!	Applikations-Firmware	PD 757.5572	–	193
FSP3, FSP7, FSP13, FSP26	Spektrumanalysatoren	PD 757.5137	166, 168	195
H				
HE202, 302	Aktive Dipolantennen	PD 757.0429	139	105
HF906 NEU!	Doppelsteg-Hornantenne	Technische Info	–	109
HFH2-Z1, -Z2, -Z4, -Z6	HF-Antennen	PD 756.4337	–	106
HK116, HL223, HL023A1, HL025, HL040	Tastantenne, VHF-, UHF- und SHF-Antennen	PD 756.9380	–	107
HL562 ULTRALOG NEU!	Kombination einer bikonischen und einer log.-periodischen Antenne	Technische Info	–	108
HFU2-Z4, HFU2-Z5	HF-Verbindungskabel	–	–	119
HM020	Dreifach-Rahmenantenne	PD 756.9439	136	100
HM525	H-Feld-Messantenne	Technische Info	–	101
HZ-9	Fernspeisenetzgerät für Antennen	–	–	106
HUF-Z1, HFU-Z, HZ-1	Breitband-Dipol, Mast und Stativ, Holzstativ	PD 756.4337	–	106
HZ-3, HZ-4	Speisekabel	–	–	119
HZ-10	Geschirmte, kalibrierte Messspule	PD 757.0458	–	102
HZ-11, HZ-14	Sondensätze für E- und H-Nahfeldmessung	PD 757.0158	141	103
HZ-12, HZ-13	Präzisions-Halbwellen-Dipolsatz	PD 757.0387	144	104
M				
M-LINE	Geschirmte Messzelle	PD 757.5295	–	397
MDS-21, -22	Absorptions-Messwandlerzangen	PD 756.5085	46, 72, 147	98
N				
NAP-Z...	Durchgangsleistungsmessköpfe	PD 757.1360	–	323
NAS, NAS-Z...	Durchgangsleistungsmesser, Leistungsmessköpfe	PD 756.6617	134, 139, 145	327
NETHAWK NEU!	Analyse- und Simulations-Software	PD 757.4830	165	60
NGA, NGAS, NGB, NGBI (NEU!), NGK, NGM	Einfach-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	66	414
NGC	Stromversorgungsgeräte mit hohem Wirkungsgrad	PD 756.3799	–	420
NGL, NGMD, NGT	Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	–	415
NGPE	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	113	427
NGPS	Programmierbare Steuerspannungsquelle	PD 756.3799	85	431
NGPT7, NGPT18, NGPT35	Programmierbare Dreifach-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	–	428
NGPU	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	77	422
NGPV	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	99	423

Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
NGPX	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	–	425
NGRE	Hochleistungs-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	–	420
NGRU	Präzisions-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	100	417
NGSM32	Programmierb. Stromversorgungsgeräte/Arbitrary	PD 757.1148	147	430
NRT, NRT-Z	Leistungs- und Reflexionsmesser, Leistungsmessköpfe	PD 757.2396	153, 161	323
NRV-Z...	Leistungsmessköpfe	PD 756.9797	133, 139, 145, 153	320
NRV-Z31	Spitzenleistungsmesskopf	PD 757.0841	145	320
NRV-Z33	Spitzenleistungsmesskopf	PD 757.2344	148	320
NRV-Z53, NRV-Z54	Thermische Leistungsmessköpfe	PD 757.0612	145	320
NRVD	Zweikanal-Leistungsmesser	PD 756.3176	137	318
NRVS	Leistungsmesser	PD 756.3182	137	316
P				
PSM 12, PSM 17	Industrierechner	PD 757.1048	146, 160	404
PSP7	Portable Industrierechner	PD 757.2515	153	402
PSN	Relais-Matrix	PD 756.4172	80	436
PSU	Relais-Matrix	PD 756.4166	80	436
PTW 15	NEU! DECT Signalling Test Unit	PD 757.5020	162	32
PTW60	NEU! Bluetooth-Protokolltester	PD 757.5720	169	34
Q				
Q7606	NEU! Optical Chirpform Test Set	Advantest	164	295
Q7760	NEU! Optischer Netzwerkanalysator	Advantest	164	297
Q8163	NEU! Optischer Polarisations scrambler	Advantest	–	303
Q8210	Optischer Handleistungsmesser	Advantest	–	299
Q8221	Optischer Tischleistungsmesser	Advantest	–	301
Q8326	NEU! Optischer Wellenlängenmesser	Advantest	–	290
Q8347	Optische Spektrumanalysatoren	Advantest	–	291
Q8384	NEU! Optischer Spektrumanalysator	Advantest	–	293
R				
R3131A	NEU! Spektrumanalysatoren	Advantest	158, 162	207
R3132, R3132N, R3162	Spektrumanalysatoren	Advantest	158, 162	211
R3267, R3273	NEU! Spektrumanalysatoren	Advantest	163, 168	201
R3562	NEU! Receiver Test Source	Advantest	–	265
R3754	Vektorieller Netzwerkanalysator	Advantest	–	228
R3765A/B/C, R3767A/B/C	Vektorielle Netzwerkanalysatoren	Advantest	–	230
R5360	NEU! Universalzähler	Advantest	–	332
R6552	True-RMS-Digitalmultimeter	Advantest	–	331
RBU, RDL, RBS	Leistungs-Dämpfungsglieder	PD 756.3860	–	437
RNA, RNB, RAD	Abschlusswiderstände, Durchführungsabschlüsse	PD 756.3860	–	437
RAM, RAZ	Anpassglieder	PD 756.3860	–	437



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
ROSEVAL	Auswertesoftware TS9954	PD 757.4082	–	380
RSG, RSH, RSP	HF-Eichleitungen	PD 756.4889	122, 128, 143	434
RVZ	Leistungsteiler	PD 756.3860	–	440
S				
S-LINE	Geschirmte TEM-Leitung	PD 757.2338	151	395
SAF, SFF	CCVS+Component-Generator, CCVS-Generator	PD 756.9845	138, 144	149
SFM	TV-Messsender	PD 757.1702	148	151
SFQ	TV-Messsender	PD 757.3334	156, 157, 161, 162, 166, 167	153
SGMF, SGPF, SGSF	TV-Generatoren	PD 756.8749	126	159
SME02, SME03, SME06	Signalgeneratoren	PD 757.0358	141, 145, 146, 150, 151	238
SME03E	Signalgenerator Economy Class	PD 757.2821	153	238
SMIQ02B, SMIQ03B, SMIQ04B, SMIQ06B	Vektor-Signalgeneratoren	PD 757.2438	154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 163, 166, 168	254
SML01/02/03	NEU! Signalgeneratoren	PD 757.5550	165, 169	242
SMP02, 22, 03, 04	Mikrowellen-Signalgeneratoren	PD 757.0935	144, 147, 152, 157	247
SMR20/27/30/40	NEU! Mikrowellensignalgenerator	PD 757.4418	162, 165	250
SMT02, SMT03, SMT06	Signalgeneratoren	PD 757.0364	142, 148, 151	236
SMY01, SMY02	Signalgeneratoren	PD 757.3805	144	245
T				
TS-CSP	NEU! Communication System Panel	PD 757.5072	164	340
TS 1220	DECT-Protokolltester	PD 757.2080	–	361
TS 1240	NEU! TETRA-Protokoll-Testsystem	Technische Info	161	362
TS55-C3	NEU! Versorgungsmesssystem	PD 757.4247	–	372
TS7100	NEU! Produktionstest-System für Mobiltelefone	PD 757.5737	169	351
TS8915A	GSM-Simulator	PD 757.1625	156, 157	358
TS8913	NEU! Multi-Carrier Tester	Technische Info	–	358
TS8916B, TS8916B-4	NEU! GSM900/1800/1900-Simulatoren	Technische Info	156, 157	358
TS8930B	DECT-Testsysteme	PD 757.2067	147	360
TS8940	NEU! TETRA-Testsysteme	Technische Info	–	364
TS8950	NEU! 3G-Air-Interface-Simulator	Technische Info	165	366
TS8960	NEU! Bluetooth Qualifikations- und Konformitätstestsystem	Technische Info	–	368
TS9951	Portable Versorgungsmesssysteme	PD 757.2644	–	374
TS9953	Testsendesystem	PD 757.2115	–	379
TS9954	Auswertesoftware ROSEVAL	PD 757.4082	–	380
TS9955	High-Performance-Versorgungsmesssystem	Technische Info	–	371
TS9958 ROGER	GSM Interference Analyzer	PD 757.6079	168	376
TS9970	NEU! HF-Performance-Testsystem	Technische Info	–	382
TS9975	EMI-Testsystem	Technische Info	142	384
TS9976	Emissionstestsystem	Technische Info	–	385



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Artikel in Neues von R&S	Seite
TS9980	EMS-Testsystem	PD 757.1525	128	387
TS9981	EMS-Testsystem	PD 757.1531	–	389
TS9983	EMS-Testsystem	Technische Info	–	394
TS9986, TS9982	EMS-Testsystem	PD 757.1548	–	391
TS998xM	EUT-Monitoring-Testsystem	Technische Info	–	393
TSA	Test-Workstation-Familie	PD 756.4020	132, 138, 142, 153, 154	345
TSAP	Power Test Station	PD 757.0593	145	348
TSSwindows	Produktionstestsystem-Software	PD 757.0958	–	353
TSU	Universal-Testsystem	Technische Info	150	349
U				
U3641, U3661	Spektrumanalysatoren	Advantest	160	209
UAF	Videoanalysator	PD 756.8726	128	161
UPA, UPA3	Audioanalysatoren	PD 756.5310	118, 123, 125, 131, 138	276
UPD	Audioanalysatoren	PD 757.0006	148, 150, 151, 152, 154	274
UPL, UPL 16, UPL66	Audioanalysatoren	PD 757.2238	151, 158	268
UPL + UPL-B7	NEU! Hörgeräte-Messsystem	PD 757.2696	–	272
URE2	RMS Voltmeter	PD 756.8526	127, 131	329
URE3	RMS/Peak Voltmeter	PD 756.8326	127, 131	329
URV35	Spannungs-, Pegel- und Leistungsmesser	PD 756.9497	135	310
URV5	Millivoltmeter	PD 756.4614	106, 116, 130, 156	311
URV55	HF-Millivoltmeter	PD 756.3453	–	312
URV5-Z...	Spannungsmessköpfe	PD 756.9816	–	314
V				
VCA	Digital Video Component Analyzer	PD 757.1202	145, 150	163
VCA-B11	Physikalische Datenanalyse	–	–	163
VCA-Z1	VSWR-Messbrücke	Technische Info	–	232
VSA	Videomesssystem	PD 757.0464	147, 150	165
VSA-B10	TV-Messempfängeroption	PD 757.2521	–	168
VTA71	Videoanalysator	PD 756.9745	143	170
Z				
ZRA	VSWR-Messbrücke	Technische Info	–	232
ZRB2	VSWR-Messbrücke	PD 756.4395	106	232
ZRC	VSWR-Messbrücke	PD 757.0064	140	232
ZVM, ZVK	NEU! Vektorielle Netzwerkanalysatoren	PD 757.5543	–	215
ZVR (L, E), ZVC (E)	NEU! Vektorielle Netzwerkanalysatoren	PD 757.1802	150, 154, 156, 158, 160	221
ZZA-x	19"-Adapter	–	–	457
ZZK-9x	Transportkoffer	–	–	456