

Vorwort		Katalog-Hauptmenü		Firmenporträt		Typenübersicht		R&S-Adressen	
		Firmenporträt						2	
1	Mobilfunkmeßtechnik							5	
Analoge Funkmeßplätze		Mobilstations-Funkmeßplätze		Digitale Service-Meßplätze					
Mobilstationstester, Basisstationstester		Basisstations-Funkmeßplätze		Mobilfunk-Installationstester					
DECT-Tester, PDC-Tester, CDMA-Tester				Universelle HF-Schirmkammer					
2	EMV-/Feldstärkemeßtechnik							57	
Normen, Meßempfänger, Meßsoftware		Mast- und Drehtischsystem		MDS-Zangengleitbahn					
Netznachbildungen, Vorschaltgeräte		Meßantennen, Meßsonden		Meßwandlerzangen					
3	Fernsehmeßtechnik							115	
Generatoren, Analysatoren		Meßsender, Meßempfänger		Meßdemodulatoren					
4	Spektrum- und Netzwerkanalyse							151	
Spektrum- und Netzwerkanalysatoren		Skalare Netzwerkanalysatoren		Vektorielle Netzwerkanalysatoren					
5	Signalerzeugung							196	
HF-Signalgeneratoren		Funktions- und ARB-Generatoren		Software für digitale Modulationssignale, ARB-Signale					
Mikrowellen-Signalgeneratoren		NF-Signalgeneratoren							
6	Signalanalyse							225	
Audioanalysatoren		VOR-/ILS-Analysator		Modulationsanalysatoren					
7	Optische Meßtechnik							241	
Optische Spektrumanalysatoren		Optische Leistungsmesser							
8	Spannungs-, Leistungs-, Frequenzmessung							257	
HF-Millivoltmeter, Pegelmesser		Abschlußleistungsmesser		Durchgangs-Leistungsmesser					
Spannungsmeßköpfe		Leistungsmeßköpfe		Breitbandvoltmeter, Multimeter					
9	Testsysteme							279	
Produktions-Testsysteme		Versorgungs-Meßsysteme		TV-Sender-Meß- und					
Mobilfunk-Testsysteme		EMV-Testsysteme		Monitoringsysteme					
10	Steuerrechner, Drucker, Monitore							363	
Industrie-Steuerrechner		On-board-Erweiterungen		Monitor, Drucker					
Eingabemedien, Speichermedien		Schnittstellenerweiterungen							
11	Stromversorgung							373	
Einfach-, Doppel-, Dreifachstromversorgungsgeräte				Programmierbare Steuerspannungsquelle					
Programmierbare Stromversorgungsgeräte				System-Stromversorgungsgeräte (IEC-Bus)					
Stromversorgungsgeräte mit hoher Leistung				Stromversorgungsgeräte mit ARB					
12	Ergänzungen für Meßaufbauten, Meßzubehör							397	
Eichleitungen, Relais-Matrizen		Verzweigungen		Koaxiale Verbindungselemente					
Dämpfungsglieder, Abschlußwiderstände		Anpaßglieder		Umrüstsätze für HF-Anschlüsse					
Anhang								407	
Dokumentation, Training		Hotline, Miete, Leasing		Gehäuse, Gerätebauweisen					
		Instandsetzung, Kalibrierung		und Ergänzungen					
Adressenverzeichnis, Typ-/Datenblattverzeichnis								422	



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 4400 Mitarbeitern und Vertretungen bzw. Repräsentanzen in über 70 Ländern der Welt erzielt die Rohde & Schwarz-Firmengruppe einen Jahresumsatz von ca. 1,3 Milliarden D-Mark. Das Unternehmen ist in hohem Maße exportorientiert: Nahezu 70% des Umsatzes werden außerhalb Deutschlands realisiert. Aufgrund des umfassenden Know-hows und der Innovationskraft seiner Mitarbeiter zählt Rohde & Schwarz in seinen Arbeitsgebieten zu den Technologieführern.

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

- Meßtechnik
- Funkkommunikations-Systeme
- Rundfunk, Funkruf, Breitbandkommunikation
- Überwachungs- und Ortungstechnik
- IT-Sicherheit
- Dienstleistungen

Das Qualitätsmanagementsystem von Rohde & Schwarz ist nach DIN EN ISO 9001 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
- EMV-Meßtechnik
- Allgemeine und HF-Meßtechnik
- Automatische Testsysteme

Funkkommunikations-Systeme

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.

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

- Flugsicherungssysteme
- Weitverkehrsfunksysteme
- Avionik
- Schiffskommunikation
- Bündelfunksysteme



Kataloginhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Rundfunk, Funkruf, Breitbandkommunikation

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

Für den komplexen Bereich Funkrufsysteme offerieren wir modernste Lösungen bis hin zu flächendeckenden Installationen – basierend auf internationalen Standards wie ERMES, POC-SAG oder FLEX.

- Hörfunk- und Fernsehsender
- Breitband-Übertragungssysteme
- Betriebs- und Überwachungssysteme
- Video- und Rundfunk-Meßtechnik
- Funkrufsysteme

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
- Signalanalytoren
- Antennen

IT-Sicherheit

Die SIT Gesellschaft für Systeme der Informationstechnik mbH bietet Lösungen für die Sicherheit in der Informationstechnik. Im Mittelpunkt stehen Beratung und IT-Sicherheitsanalysen für Wirtschaft und Behörden sowie die Entwicklung von Kryptoprodukten und Kryptosystemen für den Schutz von Informationen in modernen Datenverarbeitungs- und Kommunikationssystemen.

- 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 und Logistik
- Elektronische Informationssysteme, multimediale Anwendungen



Stammhaus München (1993) (Foto 40802-2)



Kataloginhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Der Digital Radio Tester CTS ist ein sehr kompaktes, modular aufgebautes, dabei aber außerordentlich leistungsfähiges Meßgerät. Zum Test der Mobiltelefone simuliert der CTS eine GSM900-, GSM1800- oder GSM1900-Basis-Station (Foto 43115).



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	6
	CMS52	Wie CMS50, jedoch mehr Ausbaumöglichkeiten und höhere Genauigkeit	6
	CMS54	Wie CMS52, jedoch zusätzlich neue Meßfunktionen für „High-End-Service“, Entwicklung, Produktion; Full-Span-Spektrummonitor, Duplex-Modulationsmesser, Nachbarkanalleistungsmesser	10
	CMS57	Wie CMS52, zusätzlich VOR/ILS-Generator für Avionik-Anwendungen	12
Optionsübersicht	CMS...	Alle Optionen für die Funkmeßplätze der CMS-Familie	14
Analoge Funkmeßplätze	CMT55	2-GHz-Funkmeßplatz mit Breitbandmodulator/-demodulator	16
	CMTA	Präzise Messung aller Eigenschaften von Funkgeräten; mit automatischer Ablaufsteuerung zu preiswertem Testsystem hochrüstbar	20
Ausstattungsübersicht	CMS..., CMT...	Grundausstattungs- und Optionsübersicht, Ausstattungsmerkmale und wesentliche Unterschiede	24
Mobilstationstester (GSM 900/1800/1900, DECT)	CMD52	Kompaktmeßplatz zum Test von digitalen Mobilfunkgeräten nach dem GSM-Standard. Vollautomatischer Test eines GSM900-Mobiles mit Dokumentation der Meßergebnisse	26
	CMD50	Preisgünstige Variante für den Service auf der Basis von CMD52	
	CMD55	Wie CMD52, jedoch zum Test von Mobilfunkgeräten nach dem GSM900/1800-Standard; optional GSM1900- und DECT-Standard	
	CMD53	Preisgünstige Variante für den Service auf der Basis von CMD52	
	CMD65	Äußerst kompakter digitaler Multimode-Tester, vereint die Funktionalität von CMD55 und CMD60 in einem Gerät	
Basisstationstester (GSM900/1800/1900)	CMD54	Kompaktmeßplatz zum Test von digitalen Basisstationen nach dem GSM-Standard. Vollautomatischer Test einer GSM900-Basisstation mit Dokumentation der Meßergebnisse	30
	CMD57	Wie CMD54, jedoch zum Test von Basisstationen nach dem GSM900/1800-Standard; optional GSM1900-Standard	
DECT-Tester	CMD60	Kompaktmeßplatz zum Test von schnurlosen Telefonen nach dem DECT-Standard. Vollautomatischer Test mit Dokumentation der Meßergebnisse	36
	CMD65	Äußerst kompakter digitaler Multimode-Tester, vereint die Funktionalität von CMD55 und CMD60 in einem Gerät	
PDC-Tester	R4860	Kompaktmeßplatz zum Test von PDC-Mobilfunkgeräten	40
CDMA-Tester	CMD80	Kompaktmeßplatz zum Test von CDMA-Mobiltelefonen. Vollautomatischer Test mit Dokumentation der Meßergebnisse	42
Digitale Funkmeßplatz-Sets	CRTP02	Funkmeßplatz für Entwicklung, Validierung, Qualitätssicherung und Produktion von GSM900/1800-Mobilstationen	45
	CRTC02	Wie CRTP02, zusätzlich GSM1900-Standard (US-PCS)	
Digitale Servicemeßplätze	CTS55, CTS60, 65	Schnelle und aussagekräftige Messungen im Service für GSM900/1800/1900-Mobiltelefone	50
Mobilfunk-Installations-Tester	CIT	Schnelle Überprüfung des korrekten Einbaus und treffsichere Fehlerfindungen rund um das Autotelefon	54
Universelle HF-Schirmkammer	CTD-Z10	Störungsfreier Test von Mobiltelefonen für zellulare Netze im 900-MHz-Band	55
Mobilfunk-Testsysteme	TS...	Schlüsselfertige Testsysteme für Service, Fertigung, Zulassungsmessungen...	300

Funkmeßplatzfamilie CMS

0,4... 1000 MHz

Funkmeßplätze für Service, Produktion und Entwicklung

Kurzbeschreibung

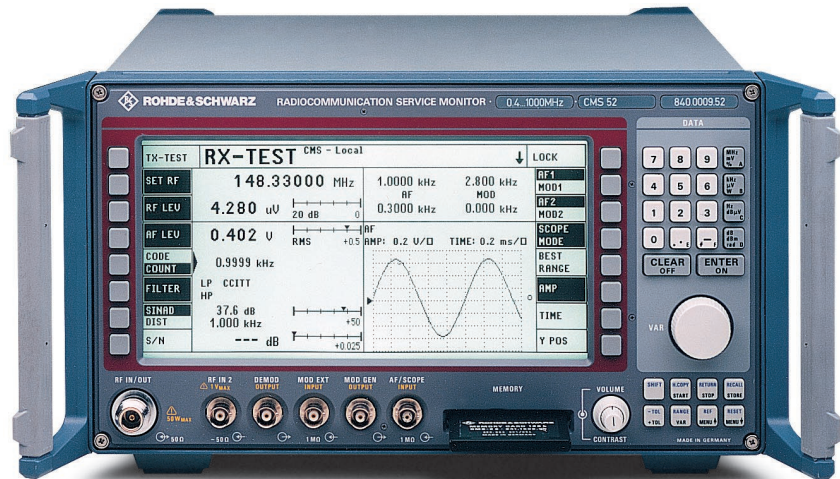
CMS ist eine Funkmeßplatzfamilie mit vier Modellen. Mit den Geräten lassen sich Sender-, Empfänger- und Duplexmessungen an Mobilgeräten, Basisstationen oder auch HF-Modulen durchführen. Die CMS-Funkmeßplätze sind prädestiniert für den Service-, Wartungs- und Prüfbereich.

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



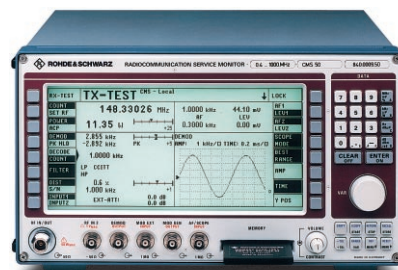
CMS 52 (Foto 40077)

- 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



CMS 50 (Foto 40081)

CMS52 – der Universelle für Service, Produktion, Entwicklung

- Erweiterte Spezifikationen gegenüber CMS50 (siehe technische Daten)

Zusätzlich im Grundgerät enthalten:

- HF-Spektrummonitor mit Zero- bis Full-Span-Darstellung
- Hochempfindlicher HF-Frequenzzähler
- Transientenrecorder für
 - Frequenzverlauf über der Zeit
 - Leistungsverlauf über der Zeit

CMS54 – das High-End-Gerät für anspruchsvolle Anwendungen (siehe Seite 10)

- Funkgerätmessungen und optionale Erweiterungen wie CMS52

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 12)

- Funkgerätmessungen und optionale Erweiterungen wie CMS52

Zusätzlich im Grundgerät enthalten:

- VOR/ILS-Meßgenerator



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Funkmeßplatzfamilie CMS

Ausstattungsübersicht (modellabhängig bzw. optional)

Signalquellen

- HF-Synthesizer von 0,4 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-Doppeltongeber
- 10-MHz-Referenzfrequenz-Ein-/Ausgang
- 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 ϕ M; 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
- Durchstimbarer 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 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
- MPT 1327/MPT 1343 (Bündelfunk)
- POCSAG/Cityruf/Euromessage
- ZVEI digital, VDEW digital
- FMS-BOS
- Frei programmierbares FFSK-Modem
- ERMES-Pagertest
- ATIS-Coder/-Decoder (Rheinfunk)

Für zellulare Netze stehen folgende Signalisierungsabläufe zur Verfügung:

- C-Netz
- NMT 450 (SIS), NMT 450 I
- NMT 900 (SIS)
- AMPS, E-AMPS, N-AMPS
- TACS, E-TACS, N-TACS, TACS II
- Radiocom 2000
- NMT-Basisstationstest

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

Beispiel Bündelfunk

Bündelfunk nach MPT 1327/MPT 1343 steht für ein intelligentes, analoges Funksystem, das über eine digitale Signalisierung wenige physikalische Kanäle für eine Vielzahl von Mobilteilnehmern organisiert und darüber hinaus benutzerspezifische Anwendungen erlaubt. Das besonders flexible CMS-Konzept unterstützt den hohen Freiheitsgrad des Bündelfunksystems in vollem Umfang.



Kataloginhalt

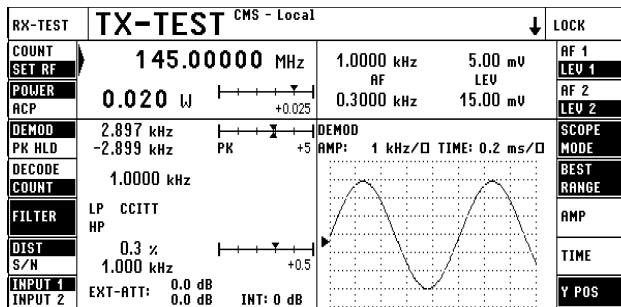
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Funkmeßplatzfamilie CMS

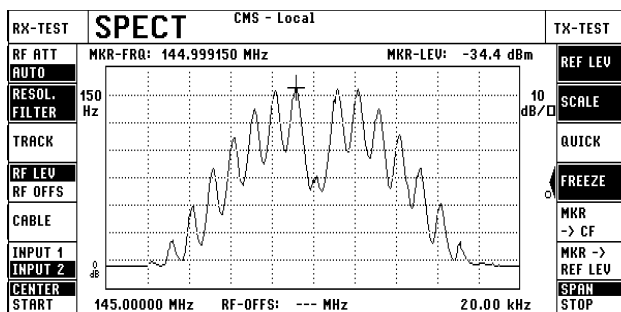


CMS-Bedienerführung – alle Einstellungen und Meßparameter auf einen Blick

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

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.



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

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.

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

Technische Kurzdaten (alle CMS-Modelle)

Fettgedruckte Klammerwerte für CMS50

Zeitbasis

Standard		
Temperatureinfluß 0...35°C	≤ 1 · 10 ⁻⁶	
Alterung	≤ 2 · 10 ⁻⁶ /Jahr	
Optionen CMS-B1 und CMS-B2		
Temperatureinfluß 0...50°C	≤ 1 · 10 ⁻⁷	
Alterung	≤ 2 · 10 ⁻⁷ /Jahr (CMS-B2: ≤ 1 · 10 ⁻⁷)	

Empfängermessungen

Signalgenerator	
Frequenzbereich	0,4 MHz... 1000 MHz
Frequenzauflösung	10 Hz (50 Hz)
Pegel	
FM, φM, CW	-134 dBm...0 dBm
AM	-134 dBm...-3 dBm
Pegelauflösung	0,1 dB
Fehlergrenze	±2 dB
Harmonische	≤ -25 dBc (≤ -20 dBc)
Nichtharmonische	≤ -50 dBc
Phasenrauschen	≤ -110 dBc (20 kHz Trägerabstand, bezogen auf 1 Hz Meßbandbreite)
Modulation	
Frequenzbereich	0,4... 1000 MHz (2...500 MHz)
AM-Modulationsgrad	0...99%

Funkmeßplatzfamilie CMS

Mod.-Frequenzbereich	DC...20 kHz
FM-Hub	0...100 kHz (50 Hz...50 kHz)
Auflösung	1 Hz
Mod.-Frequenzbereich	20 Hz...20 kHz
Mod.-Klirrfaktor	≤1%
φM-Hub (intern)/Auflösung	0...10 rad/1 mrad
Mod.-Frequenzbereich	100 Hz...6 kHz
Mod.-Klirrfaktor	≤1%

NF-Voltmeter	
Frequenzbereich	50 Hz...20 kHz
Meßbereich/Auflösung	0,1 mV...30 V/100 µV
Eingangswiderstand	≈1 MΩ

Sendermessungen

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

HF-Frequenzzähler	
Frequenzbereich	0,5...1000 MHz

Frequenzhubmesser	
Betriebsarten	+PK, -PK, ±PK/2, PK Hold, RMS, RMS√2
Meßbereich	0 Hz...100 kHz (0 Hz...50 kHz)
NF-Frequenzbereich	20 Hz...20 kHz (20 Hz...15 kHz) (DC-Kopplung am Demodulator-Ausgang)
Auflösung	1 Hz

Phasenhubmesser	
Betriebsarten	+PK, -PK, ±PK/2, RMS, RMS√2
Meßbereich/Auflösung	0,001...5 rad/0,001 rad
NF-Frequenzbereich	300 Hz...6 kHz

Amplituden-Modulationsgradmesser	
Betriebsarten	+PK, -PK, ±PK/2, RMS, RMS√2
Meßbereich/Auflösung	0,01...99%/0,01%
NF-Frequenzbereich	50 Hz...20 kHz (50 Hz...10 kHz)

HF-Spektrummonitor	
Darstellendynamik	1...1000 MHz
Span	>60 dB
Filter (3-dB-Bandbreite)	0 (Zero Span)...50 MHz 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...-27 dBm
Darstellendynamik	50 dB
Span	0...50 MHz (Full Span für CMS52, CMS54 und CMS57)
Ausgangspegel	-128...0 dBm
Frequenzoffset	0...-999 MHz (abhängig von Darstellungsbreite 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 Voreinstellung)
Modulationsmesser	5 µV (ZF narrow)
	1 µV (ZF narrow, selektive Messung)
Selektive Pegelmessung	-75...-35 dBm ohne Bewertungsfilter, -100...-35 dBm mit 2-kHz-Resonanzfilter

Sender- und Empfänger-messungen

Modulationsgenerator I und II	
Frequenzbereich	0,1 Hz
Ausgangsspannungsbereich	10 µV...5 V
Ausgangswiderstand	≤4 Ω

Klirrfaktormesser	
Frequenz	100 Hz...5 kHz (100 Hz...3 kHz)
Meßbereich	0,1...50%
SINAD-Messer	
Frequenz	100 Hz...5 kHz (1 kHz ±10Hz)
Meßbereich	1...46 dB

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

Oszilloskop	
Bandbreite	
DC	DC...20 kHz
AC	10 Hz...20 kHz
Horizontal-Ablenkung	20...0,1 ms/Div.
Vertikal-Ablenkung	skaliert in kHz (FM), rad (φM), % (AM), mV/V (NF)
Eingangsspannungsbereich	0...40 V (U _g)
Eingangswiderstand	≈1 MΩ

NF-Filter	
Hochpaß	f _g =300 Hz
Tiefpaß	f _g =3,4 Hz
Bandpaß	
breitbandig	Hochpaß + Tiefpaß
schmalbandig	50 Hz...5 kHz (100 Hz...3 kHz)
Notchfilter	100 Hz...5 kHz (100 Hz...3 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 Interface 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, Einstellung des Datenhubes

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

Allgemeine Daten

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

Bestellangaben

Funkmeßplatz	CMS50	0840.0009.50
	CMS52	0840.0009.52
	CMS54	0840.0009.54
	CMS57	0840.0009.57

Funkmeßplatz CMS54

0,4... 1000 MHz

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

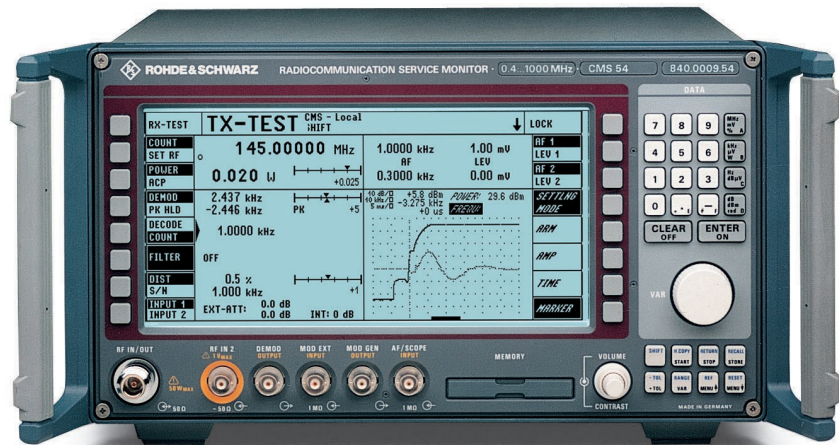


Foto 41410

Kurzbeschreibung

Mit dem Funkmeßplatz CMS 54 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

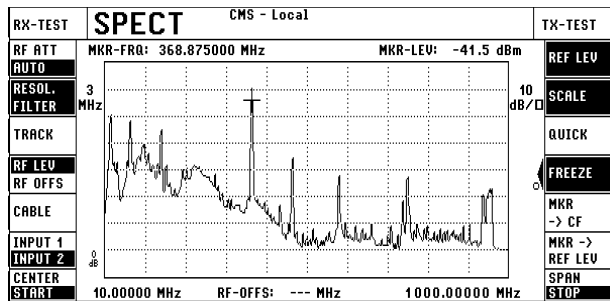
- Leistungssender
- Funktelefone, Handies
- Messung der Oberwellenunterdrückung eines Senders

Hauptmerkmale

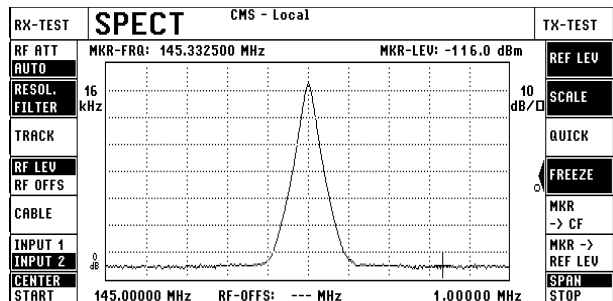
- Full-Span-Spektrummonitor
 - Darstellung des Spektrums über den gesamten Bereich von 10 bis 1000 MHz
 - Darstellbereich 80 dB
 - Auswertebandbreiten von 150 Hz (Modulationsspektren AM/FM/SSB) bis 3 MHz
 - Sehr hohe Empfindlichkeit bis zu -110 dBm
 - Marker für Frequenzmessung mit Synthesizergenaugigkeit 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-/Ausschalten oder Umschalten von Funkgeräten
 - Kombinierte Darstellung des Leistungs- und Frequenzverlaufs
 - Aufzeichnung von Leistungssprüngen beim Ein-/Ausschalten 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

Es gelten die Gerätedaten des CMS52 (siehe Seite 8)

HF-Spektrummonitor (auch CMS52/CMS57)

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

Transientenrecorder (auch CMS52/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...1000 MHz
Meßbereich (FM-Hub)	0...±100 kHz
Skalierung	0,5...50 kHz/Div.
Triggerung	intern automatisch (Frequenzsprünge >8 kHz)

Leistungs-Ein-/Ausschwingen

HF-Frequenzbereich	1...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 CMS52/CMS57)

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

Sendermessung 2. HF-Eingang

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

Oberwellenmessung (auch CMS52/CMS57 mit CMS-B9)

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

Signalgenerator

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

Bestellangaben

siehe CMS..., Seite 9.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 CMS52 (siehe Seite 6).

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

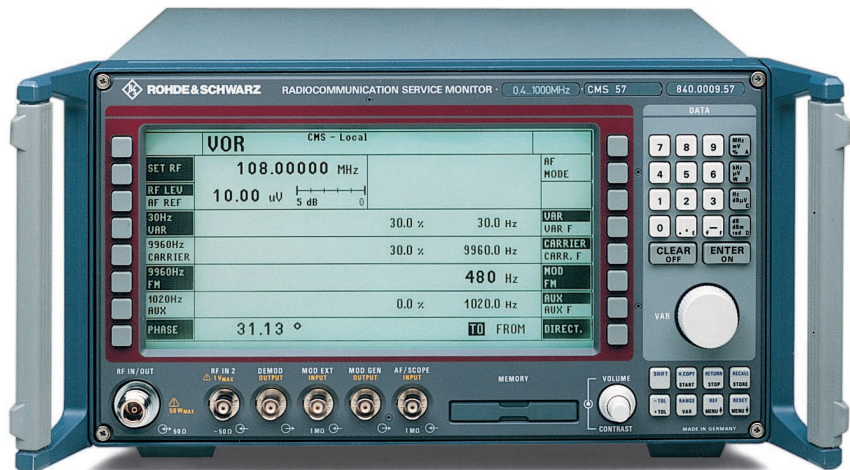


Foto 39832

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

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

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

In weiten Bereichen einstellbare Frequenzen und Hübe gestatten normgerechte Empfängertests

ILS-GS		ILS-LOC		CMS - Local		MB	
SET RF	108.10000 MHz					RF MODE	
RF LEV	-60.0 dBm	5 dB				AUTO-PILOT	
RF REF				334.70000 MHz		MOD	
PHASE	0.00 °			20.0 %			
90Hz				90.0 Hz		90Hz VAR F	
150Hz				150.0 Hz		150Hz VAR F	
1020Hz AUX		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)				RF MODE	
RF LEV	-60.0 dBm	5 dB					
RF REF							
PHASE	0.00 °			40.0 %		MOD	
90Hz				90.0 Hz		90Hz VAR F	
150Hz				150.0 Hz		150Hz VAR F	
1020Hz AUX		0.0 %	1020.0 Hz			AUX AUX F	
DDM	0.175 (150 uA)			DOWN UP		VERTICAL	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 CMS52, Seite 9.

Spezielle Daten CMS57

Es gelten die Gerätedaten des CMS52 (siehe Seite 9), ¹⁾

	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...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...576 Hz	1 Hz	1 Hz
30-Hz-VAR			
Modulationsfrequenz	24...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...108 Hz		
150-Hz-Ton			
Modulationsfrequenz	120...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...0,4 DDM bei 20% AM	0,001 DDM	
On-Course-Fehler, -128...-9 dBm			0,0004 DDM
Off-Course-Fehler, -128...-9 dBm			2% + 0,0004 DDM bei DDM 0,2
DDM-NF-Ausgang	±0...0,4 DDM bei 20% AM	0,001 DDM	3% + 0,0002 DDM bei DDM 0,4, NF-Pegel 0,5...5 V
ILS-Glideslope			
Amplitudenmodulation			
-128...-9 dBm	0...50%	0,1% AM	typ. 2% bei 40% AM
-85...-45 dBm	0...50%	0,1% AM	2% bei 40% AM
DDM-HF-Ausgang	±0...0,8 DDM bei 40% AM	0,001 DDM	
On-Course-Fehler, -128...-9 dBm			0,001 DDM
Off-Course-Fehler, -128...-9 dBm			2% + 0,001 DDM bei DDM 0,4
DDM-NF-Ausgang	±0...0,8 DDM bei 40% AM	0,001 DDM	3% + 0,0002 DDM bei DDM 0,4, 0,5...5 V
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

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...118 MHz; ILS-Localizer: 108...112 MHz; ILS-Glideslope: 329...335 MHz; Marker Beacon: 74...76 MHz.

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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 Zweismndermessungen 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-Eingangleistungen	CMS-B32	1001.7905.02	Maximale Eingangsleistung: 100 W über 3 min, anschließend 10 min Pause; Dauerleistung: 80 W; maximaler Ausgangspegel und Meßempfindlichkeit am Eingang 1 verringert sich um 3 dB; zusätzlicher Fehler: $\leq 0,15$ 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
NMT-Basisstationstest für CMS-B13 in Verbindung mit CMS-B39	CMS-B25	1032.0490.02 (nicht für CMS50)	Signalisierung zum Einstellen der Basisstation und HF-Messungen an der Luftschnittstelle
Signalisierung POCSAG, ZVEI/VDEW digital für CMS-B13/-B53	CMS-B26	1031.9993.10	Test von POCSAG-Personenrufempfängern und von ZVEI/VDEW-Mobil- und -Basisstationen
Signalisierung MPT 1327/MPT 1343 für CMS-B13/-B53, Test von Bündelfunkgeräten	CMS-B28	1001.7205.02	Zusätzlich freie Programmierung von Signalisierungssequenzen über externen Rechner
Signalisierung FMS-BOS für CMS-B13/-B53	CMS-B29	1032.1550.02	Mit CMS-B13 und -B39 Signalisierung auch auf NF-Ebene verfügbar

Erweiterungen in Verbindung mit Control-Interfaces	Option	Bestellnummer	Technische Daten
ATIS-Coder/-Decoder (für CMS-B5)	CMS-B27 ²⁾	1032.1250.02	Geber Auswerter – Eingabe der 10stelligen ATIS-Kennung – Aussenden des ATIS-Telegramms – Decodierung und Anzeige der 10stelligen ATIS-Kennung – Messen des Datenhubes
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 simultaner 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
ATIS-Coder/-Decoder, CDCSS-Decoder	CMS-B27	CMS-B27	–	–	–	siehe Option CMS-B27, CDCSS-Coder standardmäßig im Grundgerät
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

2-GHz-Funkmeßplatz CMT55

Breitbandmodulator/-demodulator, für alle Sender- und Empfänger-messungen bis 2 GHz

Kurzbeschreibung

Die Ausdehnung der Frequenzbänder im Mobilfunkbereich bis 2 GHz stellt neue Forderungen an die Funkmeßtechnik. Mit dem 2-GHz-Funkmeßplatz CMT55 steht hierfür und für zusätzliche meßtechnische Anwendungen im Richtfunk das entsprechende Meßmittel zur Verfügung.

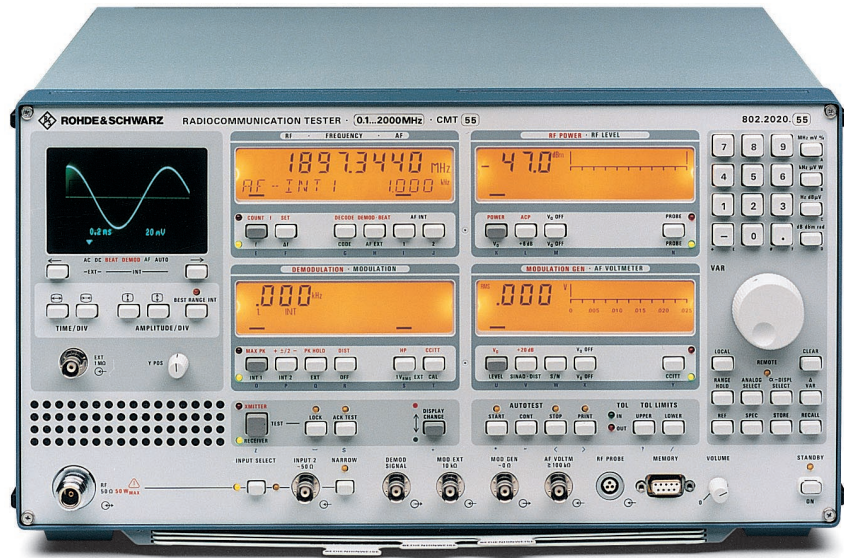


Foto 40547

Hauptmerkmale

- Preisgünstiger Funkgerätemeßplatz mit allen erforderlichen Meßmöglichkeiten für AM-, FM- und ϕ M-Funkgeräte
- Komplette und lückenlose Meßtechnik von 100 kHz bis 2 GHz
- Fernmessungen mit hoher Empfindlichkeit
- Hohe Meßgenauigkeit und weite Meßdynamik bei schneller Meßrate
- Integriertes Oszilloskop
- Integrierter Breitbandmodulator und -demodulator für Messungen an Breitbandfunkverbindungen
- Durch zahlreiche Optionen für spezielle Einsätze erweiterbar
- Batteriebetreibbares, leichtes und kompaktes Gerät für mobilen und stationären Einsatz
- Vollautomatischer Meßablauf einschließlich Druckerprotokoll durch integrierten Speicher für komplette Funkgerätestests
- Automatischer Meßbetrieb mit externem Steuerrechner am IEC-Bus
- Ergonomisches Arbeiten im Handbetrieb durch übersichtliche Meßwertdarstellung gleichzeitig auf Digital- und Analoganzeigen und am integrierten Oszilloskop

Ausstattungs- und Optionsübersicht

Im CMT55 enthaltene Meß- und Steuergeräte		Empfänger-test	Sender-test	Option/Ergänzung
Generatorteil		●		
HF-Generator mit Breitband-FM	0,1...2000 MHz, -137...+13 dBm 20 dB elektronische Pegelfeinvariation			
Modulationsgenerator 1	20 Hz...30 kHz mit zusätzlichen 6 Festfrequenzen	●	●	
Modulationsgenerator 2	20 Hz...30 kHz	●	●	CMT-B7
Doppeltonmodulationsgenerator	Doppeltongenerierung nach DTMF, Doppeltonmodulation mit getrennter Einstellbarkeit	●	●	CMT-B7
Selektivrufgeber	nach Norm oder programmierbar	●		

2-GHz-Funkmeßplatz CMT55

Im CMT55 enthaltene Meß- und Steuergeräte		Empfänger-test	Sender-test	Option/Ergänzung
Meßteil			●	
HF-Frequenzmesser	0,4...2000 MHz			
HF-Leistungsmesser	5 mW...50 W		●	
Modulationsmesser (AM, FM, φM)	Max. PK, -PK, +PK, ±PK/2, PK Hold, RMS, automatische Abstimmung und voreinstellbar		●	
Breitband-FM-Demodulator	40...2000 MHz		●	
Störmodulationsmesser	echter Effektivwert, automatische Abstimmung, voreinstellbar		●	
NF-Voltmeter	0,1 mV...30 V, echter Effektivwertmesser, umschaltbare Zeitkonstanten	●		
Klirrfaktormesser	0,1...50%	●	●	
SINAD-Messer	1...46 dB	●		
S/N-Messer	1...99 dB	●	●	
NF-Frequenzmesser	20 Hz...500 kHz	●	●	
Ablagefrequenzmesser	20 Hz...20 kHz		●	
Oszilloskop	extern: AC, DC; intern: NF-Spannung; demoduliertes Signal; Schwebungsfrequenz, Klirrfaktor	●	●	
Selektivrufauswerter	nach Norm oder programmierbar		●	
Nachbarkanalleistungsmesser	20...80 dB		●	CMT-B6
HF-Millivoltmeter	10 kHz...2 GHz, 1 mV...100 V	●	●	CM-B8
Selektives HF-Millivoltmeter			●	CMT-B6
Doppeltonauswerter	nach DTMF-Verfahren		●	CM-B11
Duplex-Modulationsmesser	wie Grundgeräte-Modulationsmesser		●	CMT-B9
Fernmessung	ab ca. 5 µV mit schmalbandigem, schaltbarem Filter		●	
Mithörkontrolle	demoduliertes Signal, NF-Voltmeter-Eingangssignal, Schwebungsfrequenz	●	●	
CCITT-Filter		●	●	
300-Hz-Hochpaß			●	
DC-Strommessung	0...±10 A	●	●	CMT-Z6
DC-Spannungsmessung	0...±30 V	●	●	CMT-Z6
Steuerteil		●	●	
IEC-Bus-Steuer-Interface	Schnittstelle nach IEC 625-1 (IEEE488), 8 Relais			CM-B4
Ablaufsteuerung/Drucker-Interface	20 komplexe Meßprogramme oder 100 einfache Meßprogramme, 3 Relais, Centronics-Parallelschnittstelle	●	●	CM-B5

2-GHz-Funkmeßplatz CMT55

Meßmöglichkeiten

Der für den Empfängertest modulierbare HF-Synthesizer liefert bei einem maximalen Pegel von +13 dBm Ausgangssignale bis 2 GHz. Für die breitbandige Modulation bei hohen Frequenzen stehen ein erweiterter Maximalhub (1600 kHz) und ein erhöhter Modulationsfrequenzbereich (130 kHz) zur Verfügung. Die Intermodulationsverzerrungen des FM-Modulators sind für die in diesem Frequenzbereich zur Anwendung kommende Mehrton- und Unterträger-technik gering. Die Amplituden-Modulationsfähigkeiten erstrecken sich sogar in den Frequenzbereich von 1 bis 2 GHz, beispielsweise zur Schwund-Simulation am Empfänger-ingang.

Standardmäßig stehen zwei FM-Demodulatoren zur Verfügung:

- Der 1. FM-Demodulator, der bezüglich Modulationsfrequenz und Maximalhub den Daten der 1-GHz-Modelle entspricht, zeichnet sich auch im 2-GHz-Bereich durch niedrigen Störhub aus. Er wird vorzugsweise für den Test einkanaliger Funkverbindungen eingesetzt (rural links).
- Der serienmäßige integrierte 2. FM-Demodulator ist breitbandig ausgeführt (FM-Breitbanddemodulator) und kann zusätzlich auch für Frequenzen unter 1 GHz (≥ 40 MHz) genutzt werden. Er demoduliert Signale mit Modulationsfrequenzen bis 130 kHz sowie 520 kHz Hub

und bewertet sie nach +PK, -PK, $\pm PK/2$, max. PK und PK-Hold oder effektiv. Er eignet sich damit für Messungen an mehrkanaligen Funkgeräten und -verbindungen und bietet genügend Reserven in Hub und Modulationsfrequenz. Damit lassen sich auch übermodulierte 24kanalige Low-Capacity-FDM-Signale (FDM = Frequency Division Multiplex) bewerten.

Besonders die HF-Optionen Nachbar-kanalleistungsmesser CMT-B6, Duplex-Modulationsmesser CM-B9 und HF-Milivoltmeter CM-B8 vervollständigen die Meßmöglichkeiten bis in den 2-GHz-Bereich.

Technische Kurzdaten

Referenzstandard	Quarz-Referenzoszillator
Alterung	$< 1 \cdot 10^{-6}$ /Monat
Temperatureinfluß	$< 1 \cdot 10^{-6}$ /°C
Option CMT-B1	OCXO-Referenzoszillator
Alterung	$< 2 \cdot 10^{-9}$ /Tag
Temperatureinfluß	$< 2 \cdot 10^{-9}$ /°C

Empfängermessungen

Signalgenerator	
Frequenzbereich	100 kHz...2000 MHz
Auflösung	<200 Hz
Pegel CW, FM, ϕM	-137...+13 dBm
AM	-137...+7 dBm
Auflösung	0,1 dB
Fehlergrenze	2 dB
Spektrale Reinheit (bis 1 GHz)	
Harmonische	<-30 dBc (Pegel <10 dBm)
Stör-AM (eff.) bei 0,03...20 kHz	<0,02%
Nichtharmonische	<-54 dBc
Stör-FM (nach CCITT)	<24 Hz
Spektrale Reinheit (>1 GHz)	
Harmonische und $\frac{1}{2} f$, $\frac{3}{2} f$, usw.	typ. -20 dBc
Modulationsbetriebsarten	
Intern/extern, AC oder DC	AM, FM, ϕM
Mehrfachmodulation	AM intern mit FM/ ϕM extern FM/ ϕM intern mit AM extern
Amplitudenmodulation	
Modulationsfrequenz	0...95% DC...30 kHz

Frequenzmodulation (bis 1 GHz)

Frequenzbereich	0,1...31,25...62,5...125...250...500...1000	MHz
Maximaler Hub	100 50 100 200 400 800	kHz

Modulationsfrequenzbereich	
FM AC	10 Hz...100 kHz (intern)
FM DC	DC...100 kHz
mit Option Low Rate FM (SCM-U1, nur werkseitig)	2 Hz...100 kHz

Frequenzmodulation (>1 GHz)

Frequenzhub	bis 1600 kHz
Modulationsfrequenzbereich	bis 130 kHz (extern)

Phasenmodulation

bis 1 GHz	0...80 rad
>1 GHz	bis 160 rad
Modulationsfrequenz	300 Hz...6 kHz

NF-Voltmeter, S/N-Messer

Bewertung	0...35 V effektiv, +Peak, -Peak
Frequenzbereich	50 Hz...20 kHz

NF-Frequenzzähler

Eingangsspannung	20 Hz...500 kHz
<30 kHz	3 mV...30 V
≥ 30 kHz	30 mV...30 V

Sendermessungen

Leistungsmessung

Frequenzbereich	1,5...2000 MHz
Meßbereich	5 mW...50 W (nutzbar bis 75 W)
Auflösung	0,1 dBm



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Fehlergrenze (0% AM)
 $P < 20 \text{ dBm}$
 $P \geq 20 \text{ dBm}$
 $7 \text{ dBm} < P < 20 \text{ dBm}$
 VSWR

0,4 dB + Auflösung ($f < 1 \text{ GHz}$)
 1 dBm ($f > 1 \text{ GHz}$)
 typ. 1 dB ($f > 1 \text{ GHz}$)
 $< 1,3$ für $f \leq 1 \text{ GHz}$, $< 1,5$ für $f > 1 \text{ GHz}$

HF-Frequenzmessung
 Frequenzbereich 1 MHz...2 GHz (nutzbar ab 400 kHz)
 Eingangsbereich
 bis 1 GHz
 2. Eingang
 $> 1 \text{ GHz}$
 Auflösung 10 Hz/1 Hz wählbar
 Fehler wie Zeitbasis + 100 Hz

Frequenzhubmessung
 Betriebsarten +PK, -PK, $\pm PK/2$, PK Hold, max. PK oder RMS
 Frequenzbereich 4...1000 MHz
 Hubmeßbereich 1 Hz...100 kHz
 Spitzenbewertung, Effektivbewertung oder automatische Umschaltung bei 100 Hz Hub
 Demodulationsfrequenz 20 Hz...20 kHz
 Eigenstörhub (nach CCITT) $< 24 \text{ Hz}$

FM-Breitbanddemodulator
 Frequenzbereich 40...2000 MHz
 Modulationsfrequenzbereich bis 130 kHz
 Hub (voreinstellbare Meßbereichsendwerte) 130/260/520 kHz
 Störhub (gemessen am Demodulatorausgang, effektiv bewertet, 130 kHz Bandbreite, Meßbereichsendwert 130 kHz)
 HF $< 1000 \text{ MHz}$ $< 120 \text{ Hz}$
 HF $> 1000 \text{ MHz}$ $< 200 \text{ Hz}$
 Fehlergrenze (der Anzeige bei Spitzenbewertung)
 NF $< 20 \text{ kHz}$ 3% + Eigenstörhub + Auflösung
 NF $< 100 \text{ kHz}$ 5% + Eigenstörhub + Auflösung
 NF $< 130 \text{ kHz}$ 7% + Eigenstörhub + Auflösung

Phasenhubmesser
 Betriebsarten +PK, -PK, $\pm PK/2$, PK Hold, max. PK oder RMS
 Meßbereich 0,001...25 rad
 Demodulationsfrequenzbereich 300 Hz...10 kHz
 Spitzenbewertung, Effektivbewertung oder automatische Umschaltung bei 0,1 rad

AM-Messung
 Betriebsarten +PK, -PK, $\pm PK/2$, PK Hold, max. PK oder RMS
 Meßbereich 0,01...99%
 Frequenzbereich 1,5...2000 MHz
 Spitzenbewertung, Effektivbewertung oder automatische Umschaltung bei 100 Hz Hub

Sender- und Empfängermessungen

Bewertungsfilter gemäß CCITT-Filterspezifikation, schaltbarer 300-Hz-Hochpaß

Klirrfaktormessung
 Meßfrequenz 1 kHz $\pm 1\%$
 Meßbereich 0,1...50%
 Auflösung 0,1%
 Eigenklirrfaktor $\leq 0,3\%$
 Fehlergrenze 5% vom Meßwert + Eigenklirrfaktor

SINAD-Messung
 Meßfrequenz 1 kHz $\pm 1\%$
 Meßbereich 1...46 dB
 Auflösung 0,1 dB
 Fehlergrenze 0,5 dB

Modulationsgenerator
 Betriebsarten Eintonmodulation, Doppeltonmodulation (Option CMT-B7)
 Frequenzbereich 20 Hz...25 kHz, nutzbar bis 30 kHz
 Auflösung; $f < 1/3/6/10/20 \text{ kHz}$ 0,1/0,2/1/2,5/10 Hz
 $f > 20 \text{ kHz}$ 20 Hz

Frequenzfehlergrenze
 Festfrequenzen
 Ausgangsspannung
 Fehlergrenze ($U_0 > 1 \text{ mV}$)

Selektivrufer/-auswerter
 Tonfolgenormen
 Ziffern
 Ruflänge
 Wiederholtonautomatik
 Geber
 Frequenzablage
 Tondauer/Pausendauer
 Auswerter

Oszilloskop
 Darstellbare Signale

Schirmgröße
 Vertikalablenkung
 Extern
 NF-Voltmeter
 Demod. AM
 FM
 ϕM
 Horizontalablenkung
 Bandbreite

HF-Millivoltmeter
 Frequenzbereich
 Meßbereich
 Anzeige
 Auflösung ($U > 100 \text{ mV}$)
 Fehlergrenze (+20...+25°C)

Nachbarkanalleistungsmesser
 Frequenzbereich
 Kanalraster
 Meßdynamik

Allgemeine Daten
 IEC-Bus-/Steuerschnittstelle
 Steuerschnittstelle

Ablaufsteuerung/Druckerschnittstelle
 Speicherkapazität (batteriegepuffert)
 Meßobjektsteuerung

Stromversorgung
 Batterie, CMT
 Abmessungen (B x H x T); Gewicht

0,5 - Auflösung
 8, voreinstellbar
 10 μV ...5 V
 3%

ZVEI1, 2/CCIR/EIA/EEA/EURO/
 VDEW/CCITT, NATEL sowie anwen-
 derspezifische Reihen
 0...9, A...F
 1...25 Töne
 ein-/abschaltbar
 einstellbar bis $\pm 10\%$
 nach Norm oder voreinstellbar
 Auswerter-Toleranz nach Norm oder
 programmierbar mit Markierung even-
 tueller Überschreitungen

externes Signal ($R_i \approx 1 \text{ M}\Omega$, Kopplung
 AC/DC), NF, demoduliertes Signal
 (AM, FM, ϕM), Beat (Kopplung AC)
 ca. 6 cm x 4 cm

5 mV/Div. ... 10 V/Div.
 1 mV/Div. ... 20 V/Div.
 0,1%/Div. ... 40%/Div.
 5 Hz/Div. ... 40 kHz/Div.
 0,01 ... 10 rad/Div.
 0,01 ... 20 ms/Div.
 DC/5 Hz... 100 kHz

Option CM-B8
 10 kHz... 1000 MHz
 1 mV... 10 V, 10 mV... 100 V
 (Meßbereich und Frequenzgang sind
 abhängig vom verwendeten Meßkopf)
 in mV, V, W, dBm oder dB μV
 1%, 0,1 dBm
 5% + Frequenzgangfehler

Option CMT-B6
 4... 1000 MHz
 10/12,5/20/25 kHz
 typ. 63 dB

Option CM-B4 (IEC625/IEEE488)
 8 Relais ($< 28 \text{ V}$, $< 0,25 \text{ A}$, $< 3 \text{ VA}$),
 handbedienbar, voreinstellbar
 Option CM-B5
 ca. 100 einfache oder 20 komplexe
 Meßprogramme
 3 Relais (max. 28 V, 0,25 A, 3 VA),
 handbedienbar, voreinstellbar,
 Centronics-Parallelschnittstelle
 100/120/220/240 V $\pm 10\%$,
 47... 420 Hz (100 VA)
 11...30 V (80 W)
 420 mm x 220 mm x 340 mm; 19 kg

Bestellangaben

2-GHz-Funkmeßplatz CMT55 0802.2020.55

Optionen

OCXO-Referenzoszillator	CMT-B1	0803.8916.02
IEC-Bus-/Steuer-Interface	CM-B4	0803.3914.02
Ablaufsteuerung/Drucker-Interface	CM-B5	0803.3314.02
Nachbarkanalleistungsmesser	CMT-B6	0803.7810.02
2. NF-Synthesizer	CMT-B7	0803.2618.02
HF-Millivoltmeter	CM-B8	0803.6813.02
Duplex-Modulationsmesser	CM-B9	0803.5317.02

Ergänzungen

Oszilloskop-Tastkopf (100 MHz)	SMFS-Z1	0358.0312.02
Detektor-Tastkopf (0,1...500 MHz)	SMFS-Z2	0358.0412.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Funkmeßplätze CMTA 54, CMTA 84

100 kHz...1 GHz

Präzise Funkmeßtechnik in einem Gerät

Kurzbeschreibung

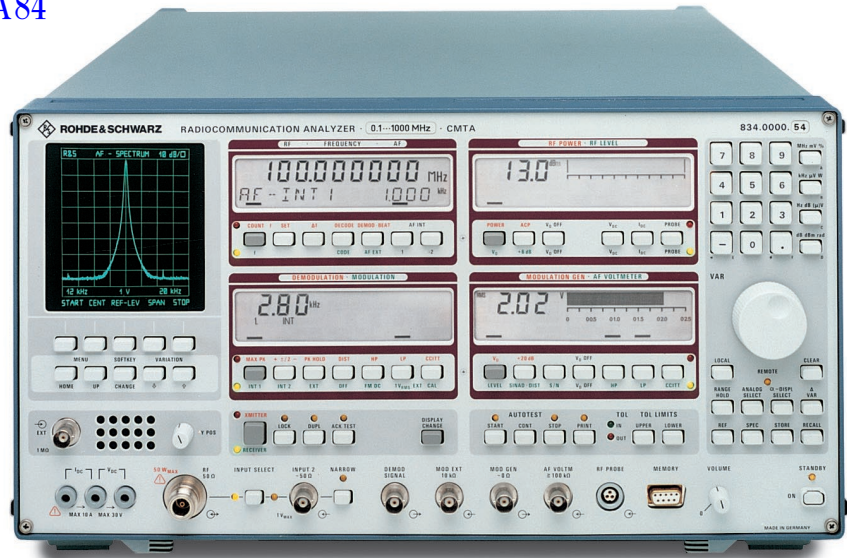
Die Funkmeßplätze CMTA 54 und CMTA 84 sind universelle Meßgeräte der obersten Qualitätsstufe. Ausgestattet mit allen erforderlichen Quellen und Meßeinrichtungen erlauben sie den vollständigen Test von analogen Funkgeräten aller Art. Vielseitige, voneinander unabhängig einsetzbare Quellen und Meßstellen hoher Präzision empfehlen CMTA in erster Linie für Laboranwendungen.

Je nach Anwendungsbereich stehen zwei Modelle zur Verfügung

- **CMTA 54:** Basismodell mit Spektrumanalysator und Speicheroszilloskop
- **CMTA 84:** wie CMTA 54 + alle Cellular Radio-Simulatoren

Hauptmerkmale

- Große Frequenzbereiche, hohe Meßraten und Dynamik aller Meßeinrichtungen



CMTA 54 (Foto 37322)

- Zahlreiche ergänzende Meßmöglichkeiten wie programmierbarer Hochpaß, Tiefpaß, Bandpaß, programmierbares Notchfilter oder durchstimmbarer Klirrfaktor-/SINAD-Messer
- HF-Synthesizer mit hoher spektraler Reinheit, feiner Frequenzauflösung und universellen Modulationseigenschaften

- Programmspeicher für automatische Meßsequenzen ohne externen Steuerrechner
- Druckeranschluß für Meßprotokoll oder Programm listings
- Transferspeicher zur Übertragung von automatischen Meßsequenzen an die CMTA-Meßplätze
- Relaischaltfeld

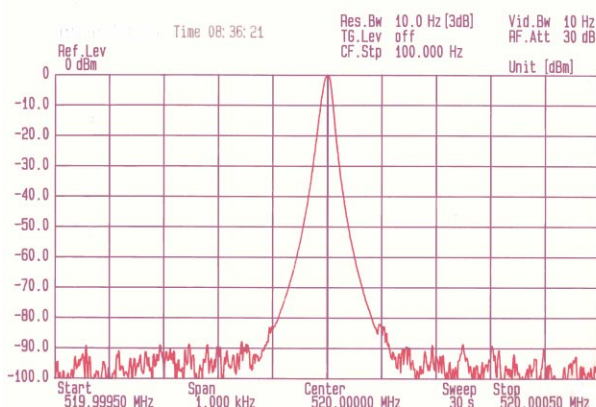
Bedienung

- Automatische Meßroutinen
- Komplette Geräteeinstellungen
- IEC-Bus-Interface

Serienmäßige Ausstattung CMTA 54

HF-Synthesizer

- Frequenzbereich 0,1 bis 1000 MHz, Auflösung 1 Hz, $P_{max} = 16$ dBm
- OCXO-Referenzoszillator mit geringer Alterung und hoher Frequenzgenauigkeit
- Hohe spektrale Reinheit
- Modulierbar in AM, FM und μ M durch ein oder zwei interne Modulationsgeneratoren und/oder durch externe Modulation (Mehrfachmodulation, Mehrtonmodulation; getrennt einstellbar)
- FM-DC-gekoppelte Modulation bis zu ± 100 kHz Hub
- Sehr kurzes Frequenzeinschwingen



Spektrum des CMTA-HF-Synthesizers; mit ausgezeichneter spektraler Reinheit über den ganzen Frequenzbereich und hervorragender Stabilität eignet sich der HF-Synthesizer des CMTA für alle – auch extrem schmalbandige – Meßobjekte

- Hohe Pegeldynamik mit feinsten Auflösung
- Unterbrechungsfreie Pegelvariation über einen Pegelbereich von 20 dB

NF-Synthesizer (Coderfunktionen)

Zwei unabhängige NF-Synthesizer als Modulationsquellen für den eingebauten HF-Synthesizer oder für das angeschlossene Meßobjekt

- Frequenzbereich jeweils von 20 Hz bis 30 kHz, beide quartzgenau mit feiner Auflösung
- Pegeldynamik von 10 mV bis 5 V, bei hoher Auflösung und großem Störabstand (auch bei kleinem Pegel)
- Acht voreinstellbare Festfrequenzen
- Selektivruffolgen- und Doppeltonfolgen-Generierung (z.B. DTMF) mit Standard- oder programmierbaren Frequenzen

Decoderfunktionen

Zur schnellen Prüfung der Geber auf Richtigkeit des Codes unter Einhaltung der Frequenztoleranzen

- Einzeltonauswertung nach Standardfrequenzen oder programmierbar
- DTMF-Auswerter

HF-Leistungsmesser

- Breitbandig und hohe Meßdynamik
- Meßdynamik durch Vorschaltdämpfungsglieder beliebig erweiterbar

HF-Frequenzzähler

- Frequenzzähler unabhängig vom internen HF-Synthesizer
- Auflösung 1 oder 10 Hz
- Zwei Meßeingänge mit insgesamt 80 dB Pegeldynamik
- HF-Frequenzablagemessung

NF-Frequenzzähler

- Weiter Frequenzbereich
- Zwei Betriebsarten: Periodendauermesser und Torzeitzähler

Demodulatoren

Modulationsmessung für AM, FM, ϕ M

- Automatisches Einstellen auf die Frequenz des zu demodulierenden Trägers oder voreinstellbar
- Meßfunktionen: +PK, -PK, \pm PK/2, PK Hold, RMS
- Niedrige Eigenstörmodulation

Klirrfaktor/SINAD-Messer

- Frei programmierbare Meßfrequenzen in feiner Abstufung (100 Hz bis 5 kHz)

S/N-Messer

Durch zyklisches Ein- und Ausschalten der Modulation ermitteln die S/N-Messer am NF-Ausgang des Funkgeräts den Signal/Rauschabstand. Dabei besteht die Möglichkeit, mitgesendete Pilotöne von der Ausschaltung auszunehmen.

NF-Voltmeter

- Hohe Pegeldynamik
- Verschiedene Bewertungsfilter und Meßzeitkonstanten zur Auswahl

DC-Strom- und -Spannungsmessung

Mit hoher Meßdynamik zur Kontrolle der Stromversorgung und zur Bestimmung der Stromaufnahme der Funkgeräte; gute Gleichtaktaussteuerbarkeit und günstige Impedanzverhältnisse.

IEC-Bus mit Relaischaltfeld

Ermöglicht den vollautomatischen Meßbetrieb durch Fernsteuerung des Meßplatzes sowie durch Meßobjektsteuerung mit den im CMTA integrierten Relais.

Programmierbare Bewertungsfilter

Ermöglicht genaue Untersuchung von NF- und Demodulationssignalen. Die Filter und Filterkombinationen gewährleisten gezielte Bandeingrenzungen:

- Zur Reduktion der Störbandbreite
- Zur Unterdrückung nicht interessierender Signalanteile
- Zur normgerechten Signalbewertung
- Hochpaßfilter, programmierbar (107 Hz bis 10 kHz)
- Tiefpaßfilter, programmierbar (235 Hz bis 20 kHz)
- Bandpaßfilter, programmierbar (HP + TP)
- Notchfilter, programmierbar (100 Hz bis 5 kHz)
- CCITT-Filter

HF-Spektrummonitor

- Frequenzbereich 100 kHz bis 1 GHz
- Zwei Eingänge (zusammen \geq 80 dB Pegeldynamik +60 dB Anzeigedynamik)
- Span von 30 kHz bis 10 MHz
- Vier Meßfilter
- Jeder Punkt der Frequenzachse ist synthesizergenau

NF-Spektrumanalysator

Zur Ermittlung kleinster Spektralanteile, selbst bei sehr kleinem Frequenzabstand zur Grundwelle, sowie zur Identifizierung kleinster Störspannungen, wie sie auf einer VCO-Abstimmung vorkommen können.

- Synthesizergenauigkeit
- Hohe Pegeldynamik
- Frequenzbereich bis 20 kHz
- Hohe Anzeigedynamik 80 dB
- Drei Meßfilterbandbreiten
- Span-, Start- und Stopfrequenz beliebig wählbar
- Jeder Punkt der Frequenzachse ist synthesizergenau
- Marker-Funktion

Zusätzliche Ausstattung CMTA84

Signalisierungseinheiten

- Selektivrufcoder/-decoder für alle Normen, programmierbar

Funkmeßplätze CMTA 54, CMTA 84

- DTMF-Doppeltoncoder/-decoder
- Cellular-Radio-Simulator für C-Netz, Radiocom 2000, NMT450, NMT900, AMPS, E-AMPS, TACS, E-TACS, J-TACS, TACS Issue 4 einschließlich
 - Expansion und Kompression der Zeitachse (C-Netz)
 - Subaudiosignalisierung (Radiocom 2000)
 - Überwachungstongenerierung (Phi-Ton, SAT)

Optionen

HF-Millivoltmeter

Zur Messung an Modulen und offenen Funkgeräten in weiten Pegel- und Frequenzbereichen.

Nachbarkanalleistungsmesser

- Frequenzbereich 400 MHz bis 1 GHz
- CEPT/FTZ-gerechte Filter
- Standard- und freies Kanalaraster
- Hohe Meßdynamik (10 bis 85 dB)
- Als selektives Voltmeter verwendbar

Duplex-Modulationsmesser

Kompromißloser Vollduplexbetrieb auch während der Nachbarkanalleistungsmessung.

Duplex-Modulationsmesser CMTA-B9

Eigenständiger, vom Grundgerät unabhängiger Modulationsmesser für AM, FM, ϕM ; für Messungen an Relaisstationen und Vollduplex-Funkgeräten.

Ergänzungen

Oszilloskop-Tastkopf SMFS-Z1

Teilungsfaktoren 1 : 1/10 : 1; Darstellung externer AC- und DC-Signale mit dem Speicheroszilloskop oder dem NF-Analysator des CMTA.

Detektor-Tastkopf SMFS-Z2

- Erfassung von HF-Pegeln im Bereich von 100 kHz bis 500 MHz
- Darstellung von Frequenzgängen beim Wobbeln von Weichen, ZF-Filtern, Resonanzkreisen und Demodulatoren mit dem Speicheroszilloskop des CMTA.

19"-Adapter ZZA-95

Integration des CMTA in 19"-Systeme ohne Veränderung des Geräteaufbaus (Frontgriffsatz ZZG-95 mit enthalten).

Technische Kurzdaten

Referenz OCXO-Referenzoszillator
 Alterung typ. $< 2 \cdot 10^{-7}$ /Jahr
 Temperatureinfluß $< 2 \cdot 10^{-9}$ /°C

Empfängermessungen

Signalgenerator
 Frequenzbereich 100 kHz...1000 MHz
 Auflösung 1 Hz
 Pegel CW, FM, ϕM AM
 –137...+13 dBm
 –137...+7 dBm, einstellbar bis +16 dBm
 0,1 dB

Auflösung
 Störsignale
 Harmonische < -30 dBc
 Stör-AM (eff.) bei 0,03...20 kHz $< 0,02\%$
 Breitbandrauschen bei CW (Trägerabstand > 2 MHz, 1 Hz Bandbreite) -140 dBc

Modulationsbetriebsarten
 Intern/extern, AC oder DC Mehrfachmodulation AM, FM, ϕM
 AM intern mit FM/ ϕM extern
 FM/ ϕM intern mit AM extern
 0...99%

Amplitudenmodulation
 Modulationsfrequenz DC...50 kHz

Frequenzmodulation

Frequenzbereich	0,1... 31,25	31,25 ... 62,5	62,5 ... 125	125... 250	250... 500	500... 1000	MHz
Maximaler Hub	200	50	100	200	400	800	kHz

Modulationsfrequenzbereich
 FM AC 10 Hz...100 kHz
 FM DC DC...100 kHz

Phasenmodulation 0...80 rad

Modulationsfrequenz 300 Hz...6 kHz

NF-Voltmeter, S/N-Messer
 Bewertung 0...35 V effektiv, +Peak, –Peak
 Frequenzbereich 50 Hz...20 kHz

NF-Frequenzzähler
 Eingangsspannung 20 Hz...500 kHz
 < 30 kHz 3 mV...30 V
 ≥ 30 kHz 30 mV...30 V

Sendermessungen

Leistungsmesser
 Frequenzbereich 5 mW...50 W (nutzbar bis 75 W)
 Fehlergrenze (0% AM), $P > 20$ dBm 1,5...1000 MHz
 Auflösung 0,4 dB + Auflösung
 Impedanz, VSWR 0,1 dBm
 50 Ω , $\leq 1,3$

HF-Frequenzzähler
 HF-Ein-/Ausgang 1 MHz...1 GHz (nutzbar ab 400 kHz)
 2. Eingang 5 mW...50 W
 Auflösung 5...500 mV
 10 Hz/1 Hz wählbar

Modulationsmesser AM, FM, ϕM , +PK, –PK, $\pm PK/2$, PK Hold, max. PK oder RMS

Frequenzhubmesser 0...100 kHz (Spitzenbewertung, Effektivbewertung oder automatische Umschaltung bei 100 Hz Hub)
 Frequenzbereich 4...1000 MHz
 Demodulationsfrequenz 20 Hz...20 kHz

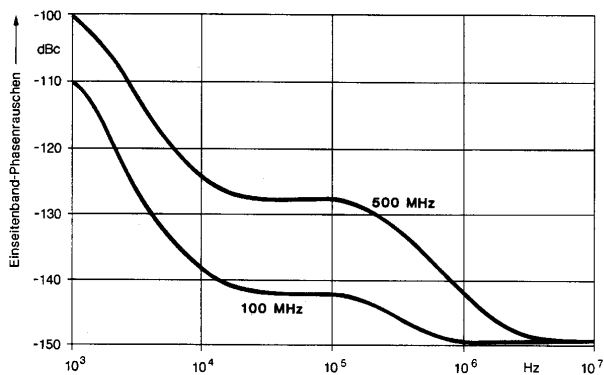
Phasenhubmesser 0...25 rad
 Demodulationsfrequenz 300 Hz...10 kHz

AM-Messer 0...99%
 Frequenzbereich 1,5...1000 MHz
300-Hz-Hochpaß schaltbar im Demodulationspfad

Funkmeßplätze CMTA 54, CMTA 84

Sender- und Empfängermessungen

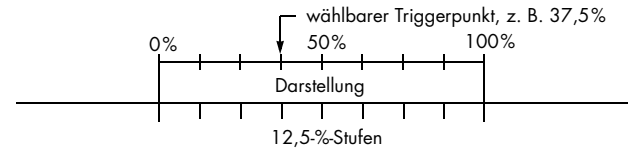
CCITT-Filter	nach CCITT-Filterspezifikation
Notchfilter	
Programmierbare Sperrfrequenzen	100 Hz...5 kHz
Hochpaßfilter	
Programmierbare Durchlaßgrenzfrequenzen (0,5 dB)	107 Hz...10,6 kHz, in 60 Stufen
Tiefpaßfilter	
Programmierbare Durchlaßgrenzfrequenzen (0,5 dB)	235 Hz...21 kHz, in 60 Stufen
Bandpaßfilter	Kombination von Hoch- und Tiefpaß
Klirrfaktormessung des NF- bzw. demodulierten Signals, unbewertet oder bewertet (siehe Filterkonfiguration)	
Meßfrequenz	100 Hz...5 kHz
Meßbereich	bis 50%
Minimale Eingangsspannung	30 mV
SINAD-Messung des NF- bzw. demodulierten Signals, unbewertet oder bewertet (siehe Filterkonfiguration)	
Meßfrequenz	1 kHz oder 100 Hz...5 kHz



Einseitenband-Phasenrauschen bei 100 und 500 MHz (Bandbreite 1 Hz)

Meßbereich	1...50 dB
Modulationsgeneratoren	
Betriebsarten	Eintonmodulation, Doppeltonmodulation mit individuell einstellbarer Größe, Doppelton mit gleichem Pegel am Modulationsgeneratorausgang
Frequenzbereich	20 Hz...25 kHz (nutzbar bis 30 kHz)
Ausgangswiderstand	<3 Ω
Selektivrufergeber/-auswerter	
Tonfolgenormen	ZVEI1/ZVEI2/CCIR/EIA/EEA EURO/VDEW/CCITT/NATEL sowie kundenspezifische Reihen, voreinstellbar
DTMF-Doppeltonauswerter	DTMF
DC-Messung	
Spannungsbereich	0...±30 V
Eingangswiderstand	10 MΩ
Strombereich	0... 10 A, kurzzeitig 15 A
Meßwiderstand	50 mΩ
NF-Spektrumanalysator	
Darstellbare Signale	NF-Voltmeter-Eingangssignal, demoduliertes Signal, Beat-Signal, externes Signal ($R_i \approx 1 \text{ M}\Omega$)

Frequenzbereich	bis 20 kHz (quarzgenau)
Pegelbereich (Referenzpegel)	
NF	1,6 mV...35 V (effektiv)
demodulierte FM	50 Hz...100 kHz (Spitzenwert)
AM	0,1...100% (Spitzenwert)
φM	0,1...25 rad (Spitzenwert)
SSB-Spektrumanalysator	
SSB-Empfängertest	entspricht NF-Analyse über NF-Eingang
SSB-Sendertest	NF-Analyse nach interner Umsetzung des HF-Signals auf ZF
HF-Frequenzbereich	400 kHz...1000 MHz
HF-Spektrummonitor	
Frequenzbereich	400 kHz...1000 MHz
Meßdynamik für Eingangspegel	>60 dB (im Frequenzbereich $>0,5 \cdot f_c$ bzw. $<2 \cdot f_c$), bez. auf Referenzpegel
>13 dBm (HF-Ein-/Ausgang) bzw. >-27 dBm (2. Eingang)	logarithmisch 10 dB/Teilung, 2 dB/Teilung oder linear
Skalierung	
Digitales Speicheroszilloskop	
Darstellbare Signale	externes Signal ($R_i \approx 1 \text{ M}\Omega$, Kopplung AC/DC), NF, demoduliertes Signal (AM, FM, φM), Beat (Kopplung AC) + oder - volle Bildschirmhöhe, in 160 Stufen
Triggerflanke	
Triggerlevel	
Triggerdelay	0,1...800 ms
Pretrigger	



Single Shot	
Aufzeichnungsdauer	3,2...3200 ms
Bildschirmdarstellung	1/8 der Aufzeichnung (überlappend in 15 Bereichen)

Allgemeine Daten

IEC-Bus-/Steuerschnittstelle	IEC 625/IEEE 488
Steuerschnittstelle	8 Relais (max. 28 V, 0,25 A, 3 VA), handbedienbar, voreinstellbar
Ablaufsteuerung/Druckerschnittstelle	Option CMTA-B5
Speicherkapazität (batteriegepuffert)	ca. 100 einfache oder 20 komplexe Meßprogramme
Meßobjektsteuerung	3 Relais (max. 28 V, 0,25 A, 3 VA), handbedienbar, voreinstellbar, Centronics-Parallelschnittstelle
Stromversorgung	88...132/194...264 V, 47...420 Hz (200 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	420 mm x 220 mm x 460 mm; 26 kg

Bestellangaben

Funkmeßplätze	CMTA 54	0834.0000.54
	CMTA 84	0834.0000.84
Optionen		
Duplex-Synthesizer/Modulationsmesser	CMTA-B9	0835.3510.02
Ergänzungen		
Oszilloskop-Tastkopf	SMFS-Z1	0358.0312.02
Detektor-Tastkopf	SMFS-Z2	0358.0412.02

Grundausrüstungs- und Optionsübersicht für CMS, CMT, CMTA

Ausstattungsmerkmale und wesentliche Unterschiede der analogen und analog/digitalen Funkmeßplätze.

Eigenschaften	CMS				CMT	CMTA	
	50	52	54	57	55	54	84
Typ							
Signalquellen							
HF-Signalgenerator							
Frequenzauflösung	25/50/100/200 Hz				●		
50 Hz	●						
10 Hz		●	●	●			
1 Hz						●	●
AM (DC), FM (AC), φM	●	●	●	●	●	●	●
FM (DC)						●	●
Breitband-FM					●		
Modulationsgenerator	1	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	○	●	●
OCXO-Referenzoszillator	○	○	○	○	○	●	●
VOR/ILS-Generator				●			
Autopilot				○			
Meßstellen							
HF-Frequenzmesser	●	●	●	●	●	●	●
HF-Frequenzablagemesser	●	●	●	●	●	●	●
PEP-HF-Leistungsmesser	●	●	●	●			
HF-Leistungsmesser	50 W	●	●	●	●	●	●
100 W	○	○	○	○			
Selektiver HF-Pegelmesser	●	●	●	●	○	○	○
Modulationsmesser für AM, FM, φM mit Meßgleichrichtern +PK, -PK, ±PK/2, max. PK, PK Hold, RMS	●	●	●	●	●	●	●
Duplex-Modulationsmesser	○	○	●	○	○	○	●
Breitband-FM-Demodulator					●		
NF-Voltmeter mit Gleichrichtern RMS, +PK, -PK	●	●	●	●	●	●	●
Selektiver Modulations- und NF-Pegelmesser	●	●	●	●		●	●
Hochpaß-Filter	300 Hz	●	●	●	●	●	●
durchstimmbar							●●
Tiefpaß-Filter	300 Hz	○	○	○	○		
3,4 kHz	●	●	●	●		●	●
durchstimmbar							●●
Bandpaß-Filter, durchstimmbar	●	●	●	●		●	●
Notch-Filter, durchstimmbar	●	●	●	●		●	●
SINAD-Messer	1 kHz	●	●	●	●	●	●
durchstimmbar						●	●
CCITT-Filter	○	○	○	○	●	●	●
Klirrfaktormesser	1 kHz	●	●	●	●	●	●
durchstimmbar						●	●
S/N-Messer	●	●	●	●	●	●	●
NF-Frequenzmesser	●	●	●	●	●	●	●
Gleichspannungsmesser	○	○	○	○	○	●	●
Gleichstrommesser	○	○	○	○	○	●	●
VSWR-Messer mit abgesetztem Meßkopf	○	○	○	○			

Grundausrüstungs- und Optionsübersicht für CMS, CMT, CMTA

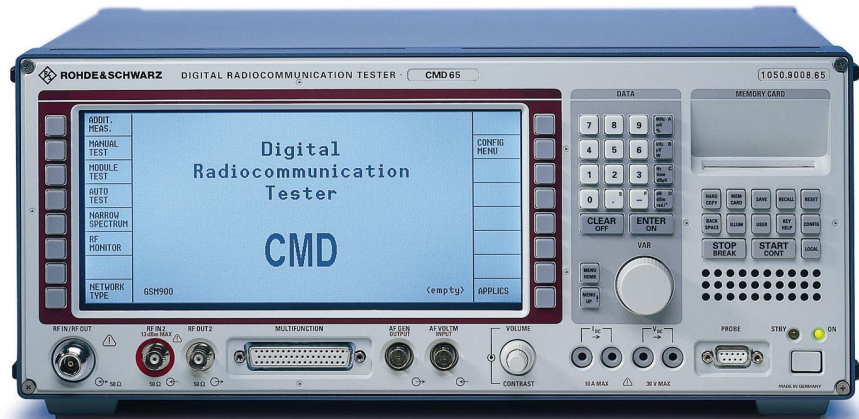
Ausstattungsmerkmale und wesentliche Unterschiede der analogen und analog/digitalen Funkmeßplätze.

Eigenschaften	CMS				CMT	CMTA	
	50	52	54	57	55	54	84
Analysator-/Oszilloskop-Einheit							
Oszilloskop	●	●	●	●	●	●	●
Speicheroszilloskop	-	-	-	-	-	●	●
HF-Spektrummonitor	●	●	●	●	-	●	●
Full-Span	-	●	●	●	-	-	-
HF-Trackingbetrieb	○	○	●	○	-	-	-
NF-Spektrumanalysator	-	-	-	-	-	●	●
SSB-Spektrumanalysator (Digital- und Bildschirmanzeige)	●	●	●	●	-	●	●
Transientenrecorder mit digitalem Bildspeicher	-	●	●	●	-	●	●
Signalisierungseinheiten							
Selektivrufcoder/-decoder, alle Normen, programmierbar	●	●	●	●	●	●	●
DTMF-Doppeltongebener	●	●	●	●	○	●	●
DTMF-Doppeltongebener	○	○	○	○	○	●	●
Cellular-Radio-Simulator für C-Netz, Radiocom 2000, NMT450, NMT900, AMPS, TACS, E-AMPS, E-/J-TACS, TACS Issue 4	○ ¹⁾	○	○	○	-	○	●
ERMES-Coder	●	●	●	●	-	-	-
CDCSS-Coder	●	●	●	●	-	-	-
CDCSS-Decoder	○	○	○	○	-	-	-
ATIS-Coder/Decoder	○	○	○	○	-	-	-
Coder/Decoder für ZVEI/VDEW digital	○	○	○	○	-	-	-
Coder für POCSAG (Cityruf)	○	○	○	○	-	-	-
Coder/Decoder für MPT 1327/MPT 1343 (Bündelfunk)	○	○	○	○	-	-	-
Coder/Decoder für FMS-BOS	○	○	○	○	-	-	-
NMT-Basisstationstest	-	○	○	○	-	-	-
Steuereinheiten							
Automatische Ablaufsteuerung	●	●	●	●	○	○	○
IEC-Bus-Interface	○	●	●	●	○	●	●
Relaischaltfeld	○	○	○	○	○	●	●
Programmierbare Steuerleitungen	○	○	○	○	-	-	-
Centronics-Druckerschnittstelle	○	○	○	○	○	○	○
Sonstiges							
NF-Transformatoren 600 Ω	○	○	○	○	-	-	-
10-MHz-Referenzfrequenzeingang und -ausgang	○	○	○	○	●	●	●
3. HF-Ein-/Ausgang	○	○	○	○	●	●	●
13-dBm-HF-Ausgang	○	○	○	○	●	●	●
Anschluß für externes NF-Filter	○	○	○	○	-	-	-
Batteriebetrieb	●	●	●	●	●	-	-

1) Ohne C-Netz.

Digitale Mobilstationstester CMD50/52, CMD53/55, CMD65

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



CMD65

Kurzbeschreibung

Der CMD 50/52 ist ein Kompaktmeßplatz für den Test von GSM-Mobilfunkgeräten. Der CMD 53/55 testet zusätzlich auch GSM 1800/1900-Mobilfunkgeräte. Der CMD65 vereint den Funktionsumfang von CMD55 und CMD60 in einem Gerät (siehe Seite 36). 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 CMD52 und CMD55 gleichermaßen gut für Service und Produktion.

Für den Service- und Wartungseinsatz stehen die Modelle CMD50 und CMD53, basierend auf CMD52 bzw. CMD55, mit einer reduzierten Ausstattung zur Verfügung.

Wesentliche Unterschiede CMD50/53 zu CMD52/55

- Fernsteuerung nur über RS-232 (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)

Digitale Mobilstationstester CMD50/52, CMD53/55, CMD65

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.

Spannungs- und Strommessung

Der für gepulste Signale ausgelegte Gleichstrom-/spannungsmesser

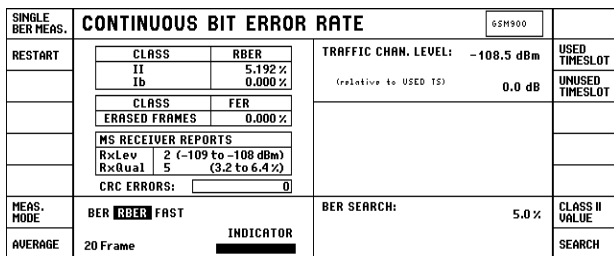
erlaubt die korrekte Messung der Leistungsaufnahme des Funkgerätes.

Modultest

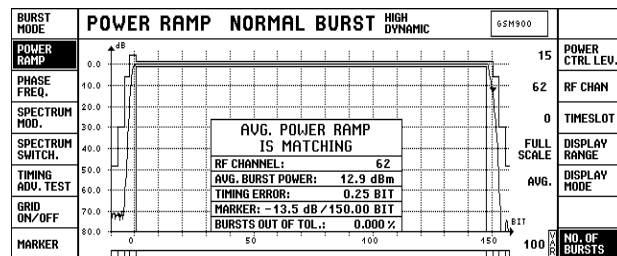
Die Fehlersuche in Mobilfunkgeräten erfordert eine Reihe von Meßfunktionen, die sich auch ohne Signalisierung einsetzen lassen, damit fehlerhafte Geräte bis auf Modulebene geprüft werden können. Der CMD

stellt diese Funktionen zum Teil bereits in der Grundausstattung, teils durch optionale Erweiterungen bereit:

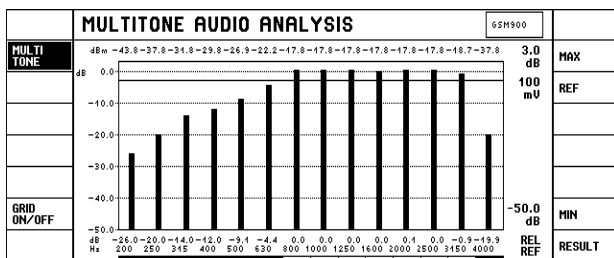
- Leistungsmessung
- Signalerzeugung
- Phasen-/Frequenzfehlermessung
- Messung des Leistungsverlaufs



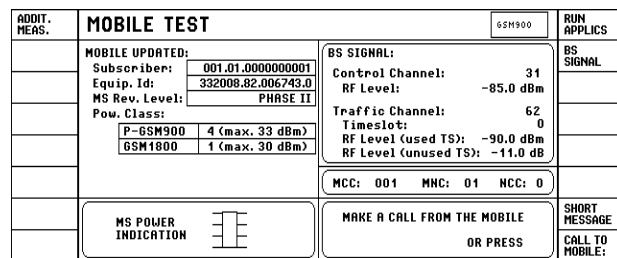
Die BER-Suchfunktion erlaubt die Bestimmung der absoluten Empfindlichkeit eines Mobiltelefons



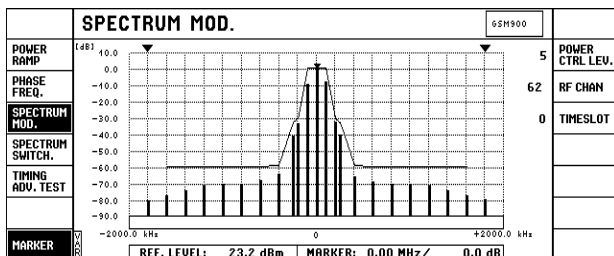
Mit Hilfe der Option CMD-B42 kann der gesamte Dynamikbereich (>72 dB) eines normalen GSM- und eines GSM-Zugriffsbursts überprüft werden



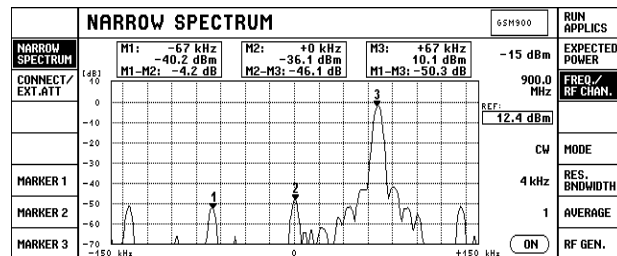
Die Audiomeßoption CMD-B44 kann bis zu 14 frei definierbare Töne in ca. 1 Sekunde erzeugen und analysieren. Sie erlaubt Absolut- und Relativmessungen



Nach der Registrierung (location update) wird angezeigt, ob es sich um ein Dualband-Mobiltelefon handelt. Für eine realistische Simulation der Wirknetze bietet CMD-U20 die Möglichkeit, den BCCH bei der Dualband-Simulation in jedes der beiden Bänder zu legen



Option CMD-B43 ermöglicht die Messung des Modulations- und Schaltenspektrums gemäß GSM-Empfehlungen



Die Option Schmalbandiger Spektrumanalysator CMD-K43 dient zur Bestimmung der I/Q-Modulator-Symmetrie durch Messung der Träger- und Seitenbandunterdrückung

Digitale Mobilstationstester CMD50/52, CMD53/55, CMD65

Anwendungsübersicht, Optionsübersicht

	GSM900	GSM1800	GSM1900	DECT	RS232	IEEE-bus	U/I Mess..	Service	Produktion
CMD50	•	CMD-U1	CMD-U1 CMD-B19	CMD-U1 CMD-U56	•	–	CMD-B20	•	–
CMD52	•	CMD-U1	CMD-U1 CMD-B19	CMD-U1 CMD-U56	•	•	•	•	•
CMD53	•	•	CMD-B19	CMD-U56	•	–	CMD-B20	•	–
CMD55	•	•	CMD-B19	CMD-U56	•	•	•	•	•
CMD65	•	•	CMD-B19	•	•	•	•	•	•

Bezeichnung, Funktionen	Option	Bestellnummer
GSM 1900-Mobilstationstest (nur für CMD53/55)	CMD-B19	1059.6201.02
OCCO-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/GSM1800/GSM1900-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

Technische Kurzdaten

CMD65 siehe zusätzlich CMD60, Seite 36

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 OCCO
 Nominalfrequenz

Option CMD-B1, 10 MHz
 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, Stromspitzenwertmessung (Maximum und Minimum)

Meßbereich 0...±10 A
 Auflösung/Fehlergrenze 10 mA/2%

Digitale Mobilstationstester CMD50/52, CMD53/55, CMD65

Spezielle Daten des CMD 52

HF-Generator 1	
Frequenzbereich	935,2...959,8 MHz (GSM-Raster)
Einschwingzeit	≤3 ms für Phasenfehler <2°
Ausgangspegel RF IN/OUT	-33...-120 dBm
RF OUT 2	+13...-77 dBm
Auflösung	0,1 dB
Harmonische (RF IN/OUT)	<-30 dBc
Modulation	GMSK, B · T = 0,3
HF-Generator 2	
Ausgangspegel RF IN/OUT	wie HF-Generator 1, jedoch -35 dBm (RF OUT 2: +11 dBm)
Spitzenleistungsmesser (RF IN/OUT)	
Frequenzbereich	800...1000 MHz
Meßbereich/Auflösung	10...47 dBm/0,1 dB
VSWR	≤1,3
GSM-Phasen- und Frequenz-Fehlermessung	
Frequenzbereich	Option CMD-B4 890,2...914,8 MHz (GSM900-Band)
Pegelbereich (RF IN/OUT)	10...47 dBm (RF IN 2: -60...0 dBm)
GSM-Burst-Leistungsmessung	
Frequenzbereich	Option CMD-B4 890,2...914,8 MHz (GSM900-Band)
Referenzpegelbereich (RF IN/OUT)	10...47 dBm (RF IN 2: -37...0 dBm)
Burstanalyse mit hoher Dynamik	
Relativabweichung der individuellen Meßsamples	Option CMD-B42 ≤1,5 dB bis 72 dB unter Spitzenleistung
Meßdynamik	>72 dB
Meßgrenze (RF IN/OUT)	<-36 dBm (RF IN 2: <-83 dBm)

Spezielle Daten des CMD 55

HF-Generator 1	
Frequenzbereich	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
Meßbereich/Aufl.	1700...1900 MHz 0...47 dBm/0,1 dB
VSWR	GSM 900-Band 0...33 dBm/0,1 dB GSM 1800/1900-Bänder ≤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	
	Option CMD-B42

Meßdynamik		>72 dB
Meßgrenze		
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	Option CMD-B41
Frequenzbereich/Auflösung	50 Hz...10 kHz/0,1 Hz
Frequenzfehler	wie Zeitbasis + halbe Auflösung
Spannungsbereich/Auflösung	10 µV...5 V/10 µV (1%)
Klirrfaktor	≤0,5%
NF-Voltmeter	
Frequenzbereich	50 Hz...10 kHz
Meßbereich/Auflösung	0,1 mV...30 V/100 µV (1%)
Klirrfaktormesser	
Frequenzbereich	300 Hz...3 kHz
Eingangsspannungsbereich/Auflösung	100 mV...30 V/0,1%
Eigenklirrfaktor	≤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
Referenzfrequenzin-/ausgänge	Option CMD-B3
Synchronisationseingang	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
Frequenz (wahlweise)	min: 0 dBm; max: TTL-Signal
Eingangssignal	
Synchronisationsausgang 1	
Frequenz	10 MHz bei interner Referenz bzw. Frequenz des Synchronisationseingangs bei externer Referenz
Eingangssignal	TTL-Signal, R _a = 50 Ω
Synchronisationsausgang 2	
Frequenz (wahlweise)	GSM-Bittakt, 2 · , 4 · , 16 · GSM-Bittakt, 1, 2, 4 oder 13 MHz
Eingangssignal	TTL-Signal, R _a = 50 Ω

Bestellangaben

Mobilstationstester		
GSM	CMD50	1050.9008.50
GSM	CMD52	1050.9008.52
GSM1800 und GSM 900	CMD53	1050.9008.53
GSM1800 und GSM 900	CMD55	1050.9008.05
GSM 900, GSM 1800 und DECT	CMD65	1050.9008.65

Digitale Basisstationstester CMD54, CMD57, CMD59

Für Produktion, Installation und Service von GSM900/1800/1900-Basisstationen

Kurzbeschreibung

Die Digital Radiocommunication Tester CMD54/57/59 sind moderne Spitzengeräte für Messungen an Basisstationen und -modulen.

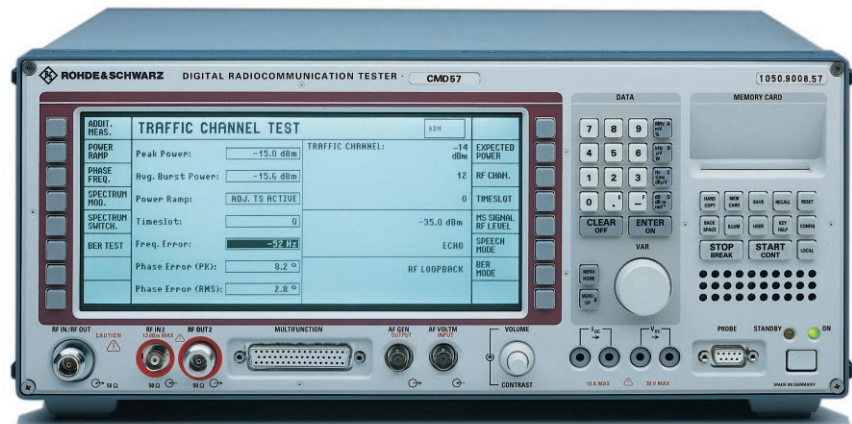
Der CMD54 ist ausgelegt für Messungen in den Bereichen:

- GSM900
- E-GSM
- UIC – europäischer Zugfunk

Der CMD57 deckt zusätzlich folgende Bereiche ab:

- GSM1800
- GSM1900 optional

Der CMD59 mißt ausschließlich im Bereich GSM1900.



CMD57

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 -geschwindigkeit. 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, hervorrufen 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, Eingangspegelregelung) der BTS mit hoher Pegeldynamik von Nutz- zu Nachbarzeitschlitz; Simulieren unterschiedlicher BTS-Empfangspegel

Eigenschaft/Funktion	Nutzen/Anwendung
Pegelfehler <1dB bei -104 dBm	Reproduzierbare und aussagekräftige Messungen auch bei niedrigen Ausgangspegeln speziell im Bereich der Grenzpfindlichkeit des Empfängers
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
OCXO-Referenzoszillator	Für Messungen mit höheren Anforderungen an die Frequenzstabilität. Garantiert eine hohe Absolutgenauigkeit, minimale Empfindlichkeit gegenüber Temperaturschwankungen und eine besonders hohe Langzeitstabilität	CMD-B1	1059.6002.02
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 CMD59)	CMD-B17	1099.3003.02
GSM1900-Basisstationstest	Erlaubt den Test an GSM1900-Basisstationen; nur für CMD57	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
DC-Volt-/Ampere-Meter	Strom- und Spannungsmessung (nur für CMD59)	CMD-B20	1059.6401.02
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-B5	1051.8657.02
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

Bezeichnung	Kurzbeschreibung/Empfehlung	Option	Bestellnummer
Memory-Card-Schnittstelle	Memory Cards sind vielseitig einsetzbare Speichermedien zum Archivieren von Geräteeinstellungen und zum Software-Update.	CMD-B62	1051.8205.02
A_{bis}-Schnittstelle	Für Empfindlichkeits-Messungen, wird zur A _{bis} -Steuerung benötigt. A _{bis} -Karte für BER-Messungen auf dieser Schnittstelle	CMD-B7	1051.8357.04
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
A_{bis}-Steuer-Software	Beinhaltet die A _{bis} -Steuer- software für eine bestimmte Basisstation einschließlich Applikationsprogramm für manuellen sowie automa- tischen Test (CMD-B7 erforderlich)	ERICSSON RBS200, RBS2000	CMD-K10 1082.2050.02
		NOKIA DE21/34/45, Prime Site	CMD-K11 1082.2150.02
		ITALTEL BS902	CMD-K12 1082.2250.02
		NMC S2000/4000/8000	CMD-K13 1082.2350.02
		SIEMENS SBS20/60	CMD-K14 1082.2450.02
		ALCATEL uBTS G2, M1C/M1M, G1 MKII, G2	CMD-K16 1082.2750.02
		LUCENT	CMD-K17 1082.2850.02
Software-Upgrade- Vertrag	Ein Jahr Software-Upgrade für die A _{bis} -Steuer-Software	CMD-K10	CMDSK10 1082.2950.02
		CMD-K11	CMDSK11 1082.3040.02
		CMD-K12	CMDSK12 1082.3740.02
		CMD-K13	CMDSK13 1082.3140.02
		CMD-K14	CMDSK14 1082.3240.02
		CMD-K16	CMDSK16 1082.3340.02
		CMD-K17	CMDSK17 1082.3440.02
Signalling Software	Für Signalisierungszwecke z. B. im Testnetz oder in der Produktion. Erweitert das Grundgerät für den Aufbau eines Gesprächs (Funktionalität auch in CMD-B8 enthalten)	CMD-K30	1082.4530.02
Verschlüsselungs-Software	Ermöglicht die Verschlüsselung nach ETSI-Richtlinien (A5-1/A5-2). In Verbindung mit CMD-B8	CMD-K51	1082.3540.02
		CMD-K52	1082.3640.02
UIC – Europäischer Zugfunk	Erlaubt Messungen im Frequenzbereich UIC – Europäischer Zugfunk. GSM-identische Signalisierung wird vorausgesetzt (nur für CMD 54/57)	CMD-K80	1082.4930.02
Umrüstsatz Hochpegeliger 2. HF-Ausgang (13 dBm)	Standardmäßig liegt der Ausgangspegelbereich des zweiten Ausgangs bei ca. -33...-120 dBm; alternativ wird der Pegelbereich +13...-60 dBm angeboten (nur für CMD 54)	CMD-U2	1059.6301.02
Umrüstsatz Hochpegeliger 2. HF-Ausgang (11 dBm)	Standardmäßig liegt der Ausgangspegelbereich des zweiten Ausgangs bei ca. -35...-120 dBm; alternativ wird der Pegelbereich +9/+11...-60 dBm angeboten (nur für CMD 57/59, 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
Kalibrierung der Leistungsmessung	Leistungsmeßfehler bei GSM1800/1900 <0,5 dB; (38 dBm...44 dBm) Ausgangspegelgenauigkeit für BER <1 dB; (-95 dBm... 102 dBm)	CMD-U9	1059.7408.02
Änderung von HF IN/OUT	Test von Micro-BTS, Spitzenleistungsmeßbereich -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 Geräte- einstellungen. CMD-B62 erforderlich	CMD-Z1	1059.4809.02
BTS-Kabelsätze	Kabelsätze zum Anschluß des CMD an diverse BTS- Typen (HF und A _{bis})	NMC BTS (US-Modelle)	CMD-Z20 1099.3403.02
		ERICSON RBS2000	CMD-Z21 1099.3503.02
		ERICSON RBS200	CMD-Z22 1099.3655.02
		SIEMENS SBS20/60	CMD-Z23 1099.3803.02
		NOKIA DE21/34	CMD-Z24 1099.3955.02
		NOKIA DE45	CMD-Z25 1099.4100.02
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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

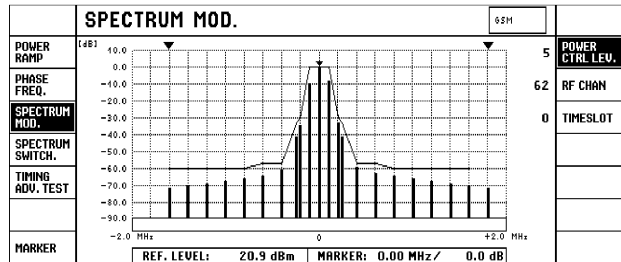
R&S-Adressen



Digitale Basisstationstester CMD54, CMD57, CMD59

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

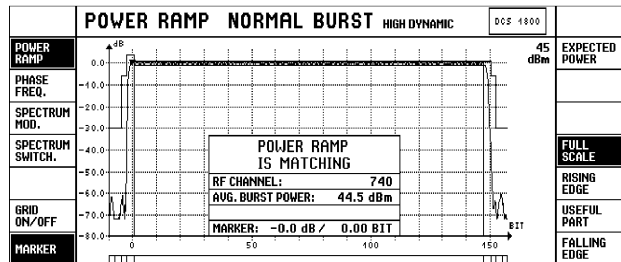
Nach Synchronisation auf die Basisstation und dem Aufbau eines Sprachkanals werden sofort alle relevanten HF-Daten gemessen und angezeigt; ebenfalls können in diesem Menü sehr schnell Kanal-, Leistungs- und Zeitschlitzwechsel sowie die Einstellung der Sendeparameter des CMD durchgeführt werden



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

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



Mit dem CMD54 kann der Verlauf der Leistungsrampe mit hoher Dynamik gemessen werden; bei grafischer Darstellung ermöglicht die Zoom-Funktion eine applikationsgerechte Auflösung von Kurventeilen am Bildschirm

Technische Kurzdaten

Gemeinsame Daten CMD 54/57/59

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
Zeitbasis OCXO	Option CMD-B2
Nominalfrequenz	10 MHz
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0 bis 50°C	$\leq 5 \cdot 10^{-9}$ (bezogen auf 25°C)
Alterung	$\leq 3,5 \cdot 10^{-8}$ /Jahr
	$\leq 5 \cdot 10^{-10}$ /Tag nach 30 Tagen Betrieb
Einlaufzeit (bei 25°C)	ca. 10 min
DC-Spannungsmesser	
Meßbereich	0 bis ± 30 V
DC-Strommesser	
Betriebsarten	Strommittelung mit GSM-angepaßter Zeitkonstante, Stromspitzenwertmessung (Maximum und Minimum)

Meßbereich	0... ± 10 A
Gleichtaktaussteuerbarkeit	± 30 V
Meßwiderstand	50 m Ω
NF-Meßteil	Option CMD-B41
NF-Generator	
Frequenzbereich	50 Hz... 10 kHz
Pegelbereich	10 μ V... 5 V
Ausgangswiderstand	< 5 Ω
NF-Voltmeter	
Frequenzbereich	50 Hz... 10 kHz
Meßbereich	0,1 mV... 30 V
Eingangswiderstand	1 M Ω
Klirrfaktormesser	
Frequenzbereich	300 Hz... 3 kHz
Eingangspegelbereich	100 mV... 30 V
NF-Zähler	
Frequenzbereich	20 Hz... 10 kHz
Eingangspegelbereich	10 mV... 30 V
Auflösung	≤ 1 Hz
ZF-Zähler	
Frequenzbereich	10 kHz... 60 MHz
Eingangspegelbereich	100 mV (U_{eff}) ... TTL
Auflösung	1 Hz



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitale Basisstationstester CMD54, CMD57, CMD59

GSM-spezifische Spektrumsmessungen

Modulation

Testmethode Relativmessung, Mittelwertbildung
 Bandbreite Auflösungsfiler 30 kHz
 Messung bei einem Offset von 100/200/250/400/600/800/
 1000/1200/1400/1600 und
 1800 kHz
 Dynamik besser als GSM-Forderungen
 für Offset >400 kHz max. 80 dB
 Fehler <±1,5 dB

Switching

Testmethode Relativmessung, Max Hold über
 mehrere Messungen
 Bandbreite Auflösungsfiler 30 kHz
 Messung bei einem Offset von 400/600/1200 und 1800 kHz
 Dynamik besser als GSM-Forderungen
 für Offset >400 kHz max. 80 dB, mit rechner. Korrektur
 max. 76 dB, ohne rechner. Korrektur
 Fehler ≤1,5 dB (Dynamik <50 dBc)
 ≤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
 Impedanz ca. 100 Ω
 Pegel 0 dBm...TTL
 Synchronisationsausgang 1:
 Frequenz 10 MHz bei interner Referenz
 bzw. Frequenz des Synchronisations-
 eingangs bei externer Referenz
 TTL, R_a = 50 Ω
 Pegel
 Synchronisationsausgang 2:
 Frequenz (wahlweise) GSM-Bittakt, 2/4/16 · GSM-Bittakt,
 1/2/4 oder 13 MHz
 Pegel TTL, R_a = 50 Ω

Abis-Schnittstelle

Empfangskanal (traffic/speech) Option CMD-B7
 75 Ω/hochohmig, asymmetrisch;
 120 Ω/hochohmig, symmetrisch;
 16 kbit/s, Zeitschlitz wählbar

Schnittstellen

RS-232-C (9pol.), Centronics (25pol.)

Daten CMD 54 (GSM900)

HF-Generator

Frequenzbereich GSM900: 890,2...914,8 MHz
 E-GSM900: 880,2...890,0 MHz
 Frequenzgenauigkeit wie Zeitbasis
 Auflösung GSM-Kanalabstand 200 kHz
 Einschwingzeit <3 ms für Phasenfehler <2°
 Ausgangspegel (RF IN/OUT)/
 (OUTPUT 2) -33...-120 dBm
 Modulation GMSK, B · T = 0,3
 Phasenfehler ≤4° rms, ≤10° peak

Spitzenleistungsmesser (RF IN/OUT)

Frequenzbereich 800...1000 MHz
 Meßbereich 10...47 dBm
 VSWR ≤1,3

Phasen- und Frequenzfehlermessung

Frequenzbereich GSM900: 935,2...959,8 MHz
 E-GSM900: 925,2...935,0 MHz
 Pegelbereich 10...47 dBm
 Buchse RF IN/OUT -60...0 dBm
 Buchse RF IN 2

Burst-Leistungsmessung

Frequenzbereich GSM900: 935,2...959,8 MHz
 E-GSM900: 925,2...935,0 MHz

Referenzpegelbereich für

Vollaussteuerung
 Buchse RF IN/OUT 10...47 dBm
 Buchse RF IN 2 -37...0 dBm

Burstanalyse mit hoher Dynamik

Relativfehler der individuellen
 Meßsamples ≤1,5 dB bis 72 dB unter Spitzenleistung
 Meßdynamik >72 dB
 Meßgrenze Buchse RF IN/OUT <-36 dBm
 Meßgrenze Buchse RF IN 2 <-83 dBm

Daten CMD 57/59 (GSM900/1800/1900)

HF-Generator

Frequenzbereich GSM900: 890,2...914,8 MHz
 E-GSM900: 880,2...890,0 MHz
 GSM1800: 1710,2...1784,8 MHz
 GSM1900¹⁾: 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(-37¹⁾)...-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 ≤1,3

Phasen- und Frequenzfehlermessung

Frequenzbereich GSM900: 935,2...959,8 MHz
 E-GSM900: 925,2...935,0 MHz
 GSM1800: 1805,2...1879,8 MHz
 GSM1900¹⁾: 1930,2...1989,8 MHz

Pegelbereich

Buchse RF IN/OUT 0...47 dBm
 Buchse RF IN 2 -57(-51¹⁾)...0 dBm

Burst-Leistungsmessung

Frequenzbereich GSM900: 935,2...959,8 MHz
 E-GSM900: 925,2...935,0 MHz
 GSM1800: 1805,2...1879,8 MHz
 GSM1900¹⁾: 1930,2...1989,8 MHz

Referenzpegelbereich für

Vollaussteuerung
 Buchse RF IN/OUT GSM900: 10...47 dBm
 GSM1800/1900: 0...47 dBm
 Buchse RF IN 2 -37(-31¹⁾)...0 dBm

Burstanalyse mit hoher Dynamik

Relativfehler der individuellen
 Meßsamples ≤1,5 dB bis 72 dB unter Spitzenlei-
 stung
 Meßdynamik >72 dB
 Meßgrenze Buchse RF IN/OUT GSM900: <-36 dBm
 GSM1800: <-48 dBm
 GSM1900: <-42 dBm
 Meßgrenze Buchse RF IN 2 GSM900: <-83 dBm
 GSM1800: <-85 dBm
 GSM1900: <-79 dBm

CMD 54/57/59 im 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).

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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitale Basisstationstester CMD54, CMD57, CMD59

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, umso geringer der Meßfehler.
- Abstand in der Frequenz: Je größer der Frequenzabstand des Störers, umso kleiner der Meßfehler. In den Diagrammen rechts wurde ein Störer im Abstand von $m=3$ oder $m=6$ GSM-Frequenzkanälen angenommen.
- Spektrale Reinheit: Je schmäler das Modulationsspektrum des Störers, umso kleiner der Meßfehler. Im Beispiel der Diagramme wurde das Modulationsspektrum aus GSM 05.05 mit linearer Interpolation (in den dB/Hz-Koordinaten) eingesetzt (Worst Case Spectrum).
- Anzahl der Träger: Je weniger Träger, umso kleiner der Meßfehler. Im Beispiel wurde 1 Störer angesetzt.

Die in den Diagrammen gezeigten Kurven wurden mit dem Worst Case Spectrum als Störer, den 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...+45°C nach DIN IEC 68-2-1/2
Lagertemperaturbereich	-40...+60°C
Stromversorgung	100...120 V $\pm 10\%$ 200...240 V $\pm 10\%$, 50...400 Hz $\pm 5\%$ ca. 85 VA
Stromaufnahme (ohne Optionen)	ca. 85 VA
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 363 mm
Gewicht (ohne Optionen)	ca. 14 kg

Bestellangaben

Digital Radiocommunication Tester

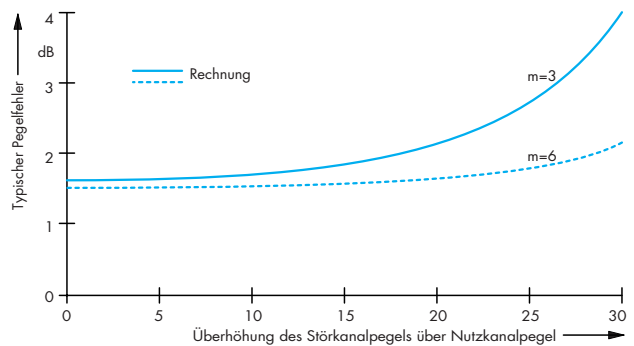
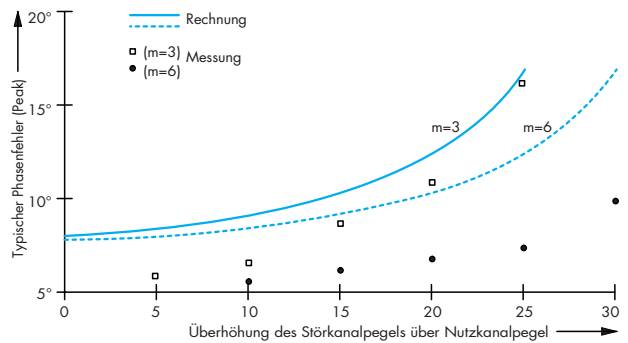
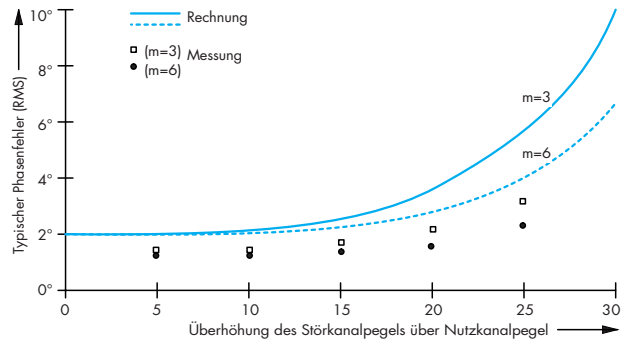
für GSM 900	CMD54	1050.9008.54
für GSM 1800	CMD57	1050.9008.57
für GSM 1900	CMD59	1050.9008.59

Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel, Bedienhandbuch, Ersatzsicherungen

Optionen

Siehe <Betonung>Optionenübersicht auf Seite 31.



Phasen- und Pegelfehler als Funktion von Nachbarkanalleistung und Nachbarkanalfrequenzabstand



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitaler Funkmeßplatz CMD60/65

Schnelle und kosteneffiziente Messungen an DECT-Kommunikationssystemen; nachrüstbar für GSM-(CMD65 Standard), GSM 1800- und GSM 1900-Messungen

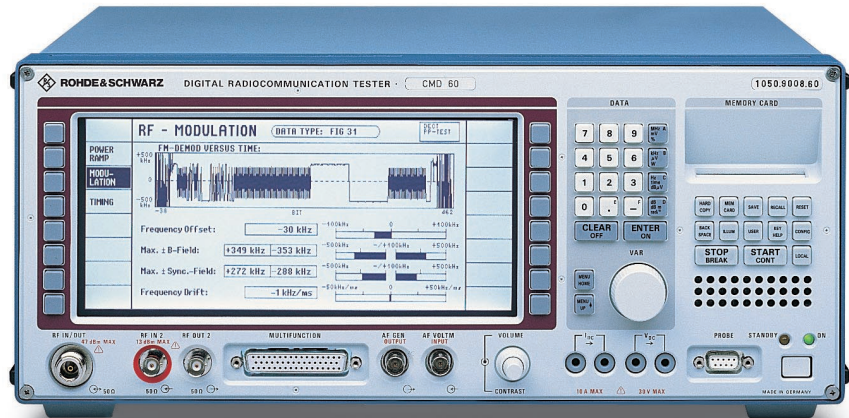


Foto 42198

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 Funkfern-sprechnetz) 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- oder IEC-Bus-Schnittstelle mit Hilfe von SCPI-kompatiblen Befehlen fernsteuerbar. Bei Fernbedienung ist der CMD60 für hohe Meßgeschwindigkeit ausgelegt, um einen hohen Pro-

duktionsdurchsatz zu erzielen

- Hoher Produktionsausstoß bei geringem Investitionsaufwand für Prüfgeräte
- Ein einziges kompaktes Gerät mit umfangreichen Meßfunktionen

Entwicklung

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

Service

- Angenehme Handbedienung durch großes, helles LC-Display und denk-

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	•	•	•	•	•	•



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitaler Funkmeßplatz CMD60/65

bar 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 GSM900/1800/1900-Messungen

Menüstruktur

Messungen der Leistungsrampe ermöglichen eine tiefgehende Analyse der vom Basis- oder Mobilteil gesendeten Leistungsimpulse (Bursts). Die Messung ist auf Bit PO 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

CMD60-Sendeteil

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

Die DECT-Norm schreibt zwei Pegel vor: -83 und -73 dBm. Der CMD60 bietet darüber hinaus einen zusätzlichen Pegelbereich bis zu 30 dB zur Kompensation von externen Koppel- und Kabeldämpfungen. Der CMD60 erlaubt die Benutzung von 1 bis 12 aufeinanderfolgenden

TDMA-Schlitzten für schnelle BER-Messungen im Basisstationstest (zwei Zeitschlitzte im Mobilstationstest). Für die BER-Messung lassen sich in der Produktion durch Benutzung mehrerer Zeitschlitzte 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 Demodulatoremodule leicht erkennbar.

CMD60-Empfangsteil

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

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

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



Kataloginhalt

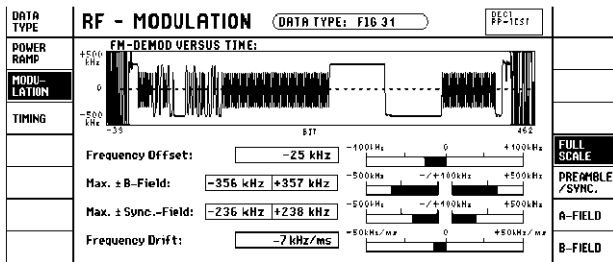
Kapitelinhalt

Typenübersicht

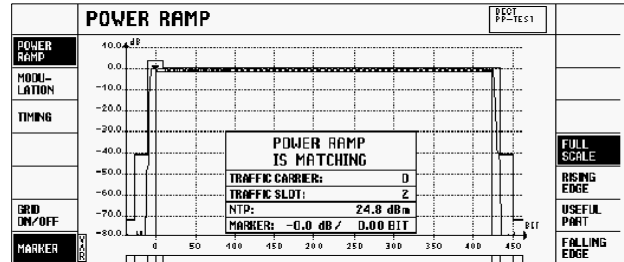
R&S-Adressen



Digitaler Funkmeßplatz CMD60/65



HF-Modulationsmessungen



Leistungsrampenmessung

HF-Ein-/Ausgang

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

Demodulator-Schnittstelle

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

Breitbandein-/ausgang

Der zweite Breitbandein-/ausgang (100 MHz bis 2,5 GHz) befindet sich auf der Rückseite. Das Eingangssignal vom Fronteingang liegt an diesem

Anschluß mit einer Dämpfung von 12 dB an. Es kann mit Hilfe eines Spektrumanalysators für Nebenwellenmessungen überwacht werden. Außerdem kann dieser Anschluß dazu benutzt werden, eine Störquelle in die HF-Verbindung einzuschalten, ohne daß der Meßaufbau für die Inkanalmessungen geändert werden muß.

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option	Bestellnummer
NF-Meßteil mit Frequenzzähler: Die Option CMD-B4 in Verbindung mit Option CMD-B41 ergibt eine Audiomeßeinrichtung mit NF-Generator und NF-Analysator. Die Meßparameter sind Pegel (Spitzen- und Effektivwert), Frequenz und Klirrfaktor auf wählbaren Frequenzen. CMD-B41 enthält außerdem einen 60-MHz-TTL-Zähler zum Prüfen der Referenzfrequenz des Prüflings	CMD-B41	1051.6902.02
Multiton-Generator und -Analysator für CMD5x und CMD6x: Umfassende Audiomessungen bis 8460 Hz (CMD-B4 und CMD-B41 erforderlich)	CMD-B44	1099.3203.02
Multi-Referenzfrequenz-Ein-/Ausgang, Frequenz-Synchronisation: Der CMD hat eine 10-MHz-Schnittstelle als allgemeine Referenzfrequenz	CMD-B3	1051.6202.02
OCXO-Referenzoszillator: Die Option OCXO-Referenzoszillator CMD-B1 verbessert die Alterung und Frequenzabweichung der internen Referenzquelle	CMD-B1	1051.6002.02
DSP-Adapter für CMD-B4x: Die Option enthält einen digitalen Signalprozessor (DSP) für GSM-HF- und -Audiotests ebenso wie für DECT-Audiotests. Für die DECT-Bitfehlerratenmessung wird diese Option nicht benötigt	CMD-B4	1051.6654.02
IEC-Bus-Schnittstelle: Zusätzlich zur serienmäßig eingebauten RS-232-C-Schnittstelle kann der CMD mit dieser Fernsteuerungsschnittstelle ausgerüstet werden (CMD-B6 erforderlich)	CMD-B61	1051.7609.02
Adapter für CMD-B6x-Optionen	CMD-B6	1051.7409.02
Frequenzbereichserweiterung DECT Kanal +12 bis -22 für Lateinamerika und andere Länder (Option nur für Neubestellungen)	CMD-K61	1082.3840.02
Wie CMD-K61 , jedoch für die Aufrüstung von Meßplätzen mit älterer Hardware	CMD-U61	1099.5258.02
Erweiterung für GSM und GSM1800	CMD-U65	1059.8104.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitaler Funkmeßplatz CMD60/65

CMD60-Audioschnittstelle

Zusätzlich zu der DECT-HF-Schnittstelle auf der Frontplatte des CMD60 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

CMD60/65 siehe zusätzlich CMD52/55 Seite 26

Zeit- und Frequenzreferenz

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

DECT-Signalgenerator

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

DECT-Analysator

Frequenz	Daten gelten für N-Anschluß
Pegel (Einstellung für externe Dämpfung und erwartete Leistung müssen entsprechend abgestimmt sein; -10...+30 dBm)	wie Signalgenerator
	-65...+30 dBm (für Pegelmesser)
	-30...+30 dBm (für FM-Breitbanddemodulator und Signalisierung), Werte für Ausgang 2 um etwa -40 dB verschoben

FM-Demodulator

Bereich	für Nachbearbeitung der Sendemeß-
Auflösung	daten und Analogausgang
Pegelmesser (Einschwingverhalten)	0...450 kHz Hub
	1 kHz
Bereich	für Nachbearbeitung der Sendemeß-
Dynamik	daten und Analogausgang
	-65...+30 dBm
	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...±30 V
Gleichstrommesser	0...±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...120 V ±10%, 200...240 V ±10%, 50...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	CMD60	1050.9008.60
GSM 900, GSM1800, DECT	CMD65	1050.9008.65
GSM 900- und GSM1800-Erweiterung	CMD-U65	1059.8104.02

Optionen

siehe Optionsübersicht



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitale Funkmeßplatz R4860

Messung von PDC-Telefonen mit höchster Genauigkeit und Geschwindigkeit

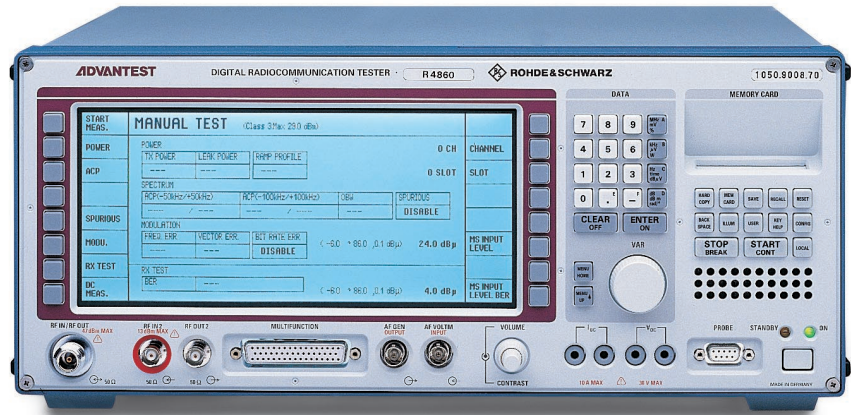


Foto 42336

Kurzbeschreibung

Der Digitale Funkmeßplatz R4860 (Koproduktion Rohde & Schwarz und Advantest) ist ein kompaktes Meßgerät von geringem Gewicht. Er ermöglicht an PDC-Telefonen vollautomatisch hochgenaue Sender- und Empfänger-messungen mit hoher Geschwindigkeit. Das Bedienkonzept erlaubt eine schnelle und einfache Bedienung auch ohne tiefe PDC-Kenntnisse – selbst komplexe Messungen führt der R4860 auf Knopfdruck aus. Sein Einsatzgebiet liegt in Produktion, Wartung, Abnahmemessung sowie bei allen anderen Tests oder der Fehlersuche an PDC-Telefonen.

Hauptmerkmale

Allgemeine Vorteile

- Messungen nach PDC-Standard STD-27B/C
- Sender- und Empfänger-messungen mit nur einem Gerät
- Kompakte und leichte (15 kg) Bauweise
- Hohe Meßgeschwindigkeit für größere Effizienz in der Produktion

Sendermessung

- Frequenzfehlermessung
- Belegte Frequenzbandbreite
- Ausgangsleistung
- Restleistung bei abgeschaltetem Träger
- Hohe Dynamik der Leistungsmessung

- Präzise Modulationsmessungen
- Geringe Nachbarkanalleistung
- Kurze Frequenzeinstellzeit (1 ms)

Empfänger-messung

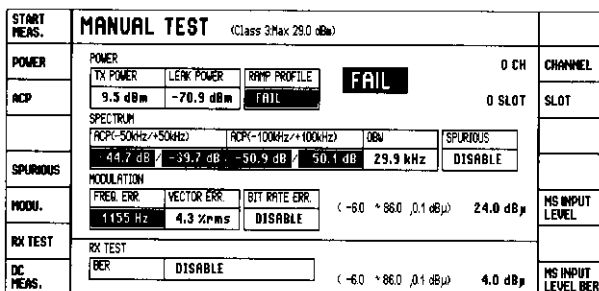
- Empfängerempfindlichkeit

DC-Messungen

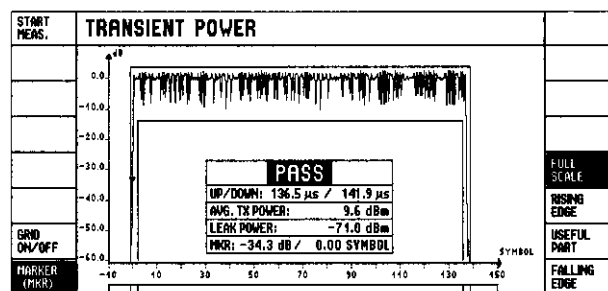
- Strom- und Spannungsmessung

Bedienung

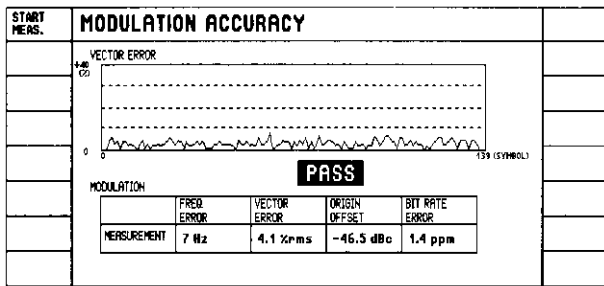
- Einfache Bedienung auf Knopfdruck sowie Go/Nogo-Test
- Detaillierte Analysefunktionen für die Fehlersuche
- Benutzerspezifische Funktionen erlauben die freie Einstellung von Toleranzwerten



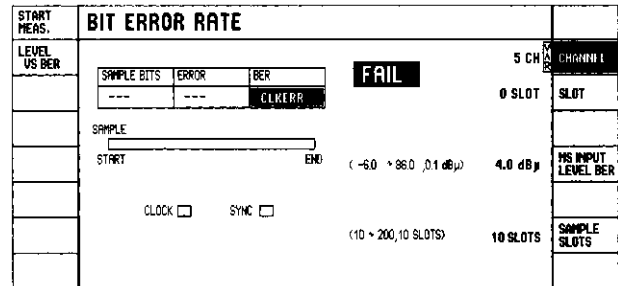
Go/Nogo-Test mit Pass/Fail-Anzeige: Der Funkmeßplatz vergleicht vordefinierte oder benutzerspezifisch eingestellte Werte mit den gemessenen Werten für jede Messung



Transiente Leistungsmessung: Der Funkmeßplatz erlaubt eine detaillierte Analyse dank des großen, gut ablesbaren Displays. Die transiente Zeit (ansteigende und abfallende Flanke) gibt der R4860 basierend auf einem internen Meßalgorithmus direkt als Zahlenwert aus



Messung der Modulationsgenauigkeit (Frequenz, Vektorfehler + Trägeroffset, Übertragungsrate): Der R4860 zeigt grafisch die Beziehung zwischen dem Symbolpunkt und dem Vektorfehler, betreffend die HF-Burst-Modulation des PDC-Telefons. Die Anzeige erlaubt die Ausschnittsbetrachtung des kritischen Bursteils. Zusätzlich kann der R4860 die modulationsabhängige Abweichung von der Trägerfrequenz messen



Die BER-Messung gibt Aufschluß über die Empfindlichkeit eines Empfängers. Ausgestattet mit zwei HF-Ausgängen kann der R4860 den Empfängertest in bezug auf einen kalibrierten Pegel ohne externe Umschaltvorrichtungen durchführen

Technische Kurzdaten

OCXO-Referenzoszillator

Temperatureinfluß (0...45°C) $\leq 1 \cdot 10^{-7}$
 Alterung (35°C) $\leq 2 \cdot 10^{-7}$ /Jahr

DC-Spannungsmesser

0...±30 V

DC-Strommesser

Betriebsarten 0...±10 A
 Strommittelung mit PDC-angepaßter
 Zeitkonstante, Stromspitzenwertmes-
 sung (Maximum und Minimum)
 Gleichtaktaussteuerbarkeit ±30 V
 Meßwiderstand 50 mΩ

Empfängermessungen

HF-Generator

Frequenzbereiche 810...826 MHz
 860...885 MHz
 1477...1501 MHz
 Kanalraster 25 kHz
 Auflösung 1 Hz
 Abweichung wie Referenzfrequenz
 Ausgangspegel RF IN/OUT -119...-27 dBm
 RF OUT 2 -70...0 dBm
 Auflösung der PegelEinstellung 0,1 dB
 Pegelfehlergrenze RF IN/OUT ±1,5 dB
 RF OUT 2 ±2 dB
 Trägeroffset ≤ -25 dBc
 Vektorfehlergrenze 4° rms
 Modulation gemäß RCR-STD27
 Signalreinheit
 Nachbarkanalleistung (BW = 21 kHz) ≤ -50 dB (50 kHz Trägerabstand)
 ≤ -60 dB (100 kHz Trägerabstand)
 Harmonische ≤ -20 dBc

BER-Messungen

Synchronisationsbereich 0...10%
 Meßbereich nach Synchronisierung 0...25%
 Auflösung 0,01%
 Meßbare Bit-Länge 2240...44800
 Eingangsübertragungsrate ≤ 50 kbit/s

Sendermessungen

Empfangsteil

Frequenzbereiche 915...956 MHz
 1429...1453 MHz

Kanalraster 25 kHz
 Frequenzabweichung wie Referenzfrequenz
 Eingangspegel RF IN/OUT 5...37 dBm
 RF IN 2 -20...-2 dBm

Messung der Nachbarkanalleistung

Meßbereich (BW = 21 kHz) ≥ -53 dB (50 kHz Trägerabstand)
 ≥ -63 dB (100 kHz Trägerabstand)
 Eigenrauschpegel RF IN/OUT ≤ -65 dBm
 RF IN 2 ≤ -75 dBm
 VSWR $\leq 1,3$ (an 50 Ω)

Zeitachsenmessung

Meßauflösung $1/4$ Symbol (ca. 12 μs)

Modulationsmessungen

Frequenzoffsetmeßbereich ±4 kHz
 Frequenzmeßabweichung 10 Hz + Referenzfrequenzabweichung
 Auflösung der Frequenzmessung 1 Hz
 Meßbereich Modulationsgenauigkeit 0...30%
 Meßauflösung 0,1%
 Fehlergrenze Meßwert $\leq 2\%$ rms (1,0 + abgelesener Meßwert x 3%) rms
 Meßwert $> 2\%$ rms (2,0 + abgelesener Meßwert x 3%) rms
 Eigenoffset (bei -25 dBc Trägeroffset) ±2 dB

Messung der Übertragungsrate

Meßbereich ±5 ppm
 Meßauflösung 0,1 ppm

Schnittstellen

Fernsteuerung IEC 625-2 (IEEE 488)
 Drucker Centronics (25polig)
 Dateneingang BNC, ≤ 50 kbit/s
 Externer Referenzeingang BNC, TTL (CMOS)
 Impedanz 100 kΩ

Allgemeine Daten

Stromversorgung 100...120/200...240 V ±10%,
 48...420 Hz
 Stromaufnahme (ohne Optionen) 145 VA
 Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 192 mm x 363 mm
 Gewicht (ohne Optionen) 15 kg

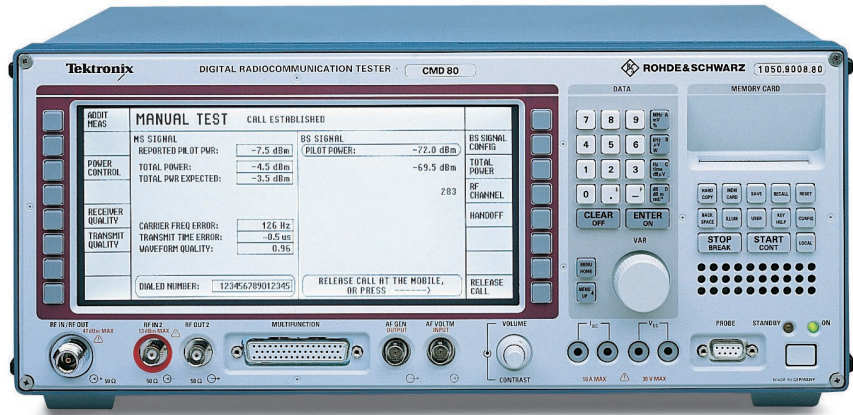
Bestellangaben

Digitaler Funkmeßplatz für PDC R4860

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 GSM (1900 MHz)	CDMA (UB-IS95, J-STD008) D-AMPS/NADC (IS136, IS54)
Korea GSM (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 spezi-

ellen 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

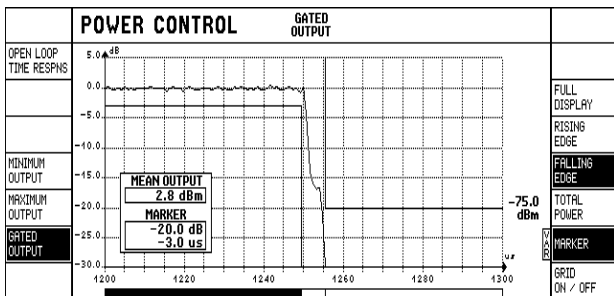
Simulation einer Basisstation

Der Digitale Funkmeßplatz CMD80 simuliert eine Tri-mode/Dual-band-Basisstation und liefert alle für einen Anruf notwendigen Signalisierungen (Synchronisation, Registrierung, kommander/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

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
	FRAMES TRANSMITTED: <input type="text" value="825"/>			TRAFFIC LEVEL
DEMOD OF TRAFFIC CH	FER is computed over the "interval" of the most recent 1000 frames.			PILOT LEVEL
CURRENT SIGNAL LVL	To change a test's FER "interval", or "Auto Stop" state, press "CONFIG".		ENVIRONMENT	AVGN LEVEL
USER DEFINED 1	"Stop" a test by reselecting the test softkey.		OFF	
USER DEFINED 2	"Restart" occurs automatically if a configuration item is changed.			

Empfindlichkeitsprüfung durch Messung der Übertragungsfehlerrate

Messungen von Mobiltelefonen können auf Knopfdruck durchgeführt werden. Die individuelle Konfiguration reduziert dabei die Testzeit auf ein Minimum.

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	
Einlaufzeit (bei 25°C)	$\leq 5 \cdot 10^{-9}$ /Tag nach 30 Tagen Betrieb	ca. 5 min
Signalgenerator		
Frequenzbereich, US Cellular	869 MHz... 894 MHz	
GSM (US)	1930 MHz ... 1990 MHz	
GSM (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
GSM (US)	1850 MHz ... 1910 MHz
GSM (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	O-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 GSM Ausgangspegel RF IN/OUT RF OUT2 Modulation	869 MHz ... 894 MHz 1930 MHz ... 1990 MHz -17 dBm ... -131 dBm +3 dBm ... -112 dBm $\pi/4$ -DQPSK oder unmoduliert
---	--

Analysator

Frequenzbereich Cellular GSM	824 MHz ... 849 MHz 1850 MHz ... 1910 MHz
------------------------------------	--

Leistungsmessung (Referenzpegelbereich) RF IN/OUT (Vollausschlag) RF IN2 (Vollausschlag) Messungen	+39 dBm ... -60 dBm -2 dBm ... -100 dBm Leistungsverlauf Nachbarkanalleistung Phasenfehler Amplitudenfehler Fehlervektoramplitude Trägerunterdrückung I/Q-Verstimmung Trägerfrequenzfehler
--	---

Modulationsmessungen

Signalisierung

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

AMPS/TACS; Option CMD-B82

HF-Signalgenerator

Frequenzbereich AMPS N-AMPS TACS J-TACS E-TACS N-TACS	869 MHz ... 894 MHz 869 MHz ... 894 MHz 935 MHz ... 960 MHz 860 MHz ... 870 MHz 917 MHz ... 950 MHz 843 MHz ... 846 MHz 863,5 MHz ... 867 MHz
---	---

Ausgangspegel RF IN/OUT RF OUT2	-20 dBm ... -124 dBm 0 dBm ... -105 dBm
---------------------------------------	--

HF-Analysator

Frequenzbereich AMPS N-AMPS TACS J-TACS E-TACS N-TACS	824 MHz ... 849 MHz 824 MHz ... 849 MHz 890 MHz ... 915 MHz 915 MHz ... 925 MHz 872 MHz ... 905 MHz 898 MHz ... 901 MHz 918,5 MHz ... 922 MHz
---	---

Referenzpegelbereich RF IN/OUT RF IN2	+41 dBm ... -28 dBm 0 dBm ... -69 dBm
---	--

HF-Frequenzmessung Dynamikbereich (bez. auf Ref.-Pegel)	>40 dB
---	--------

HF-Leistungsmessung RF IN/OUT RF IN2	0 dBm ... +41 dBm 0 dBm ... -69 dBm
--	--

Signalisierung

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

Audiogenerator

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

NF-Analysator

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

Allgemeine Daten

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

Bestellangaben

Digitaler Funkmeßplatz CMD80 1050.9008.84

Optionen

IS-95-CDMA-800-MHz- Testfunktionen GSM1900/1700-MHz- Testfunktionen OCXO-Referenzoszillator Referenzfrequenz-Ein/-Ausgänge Rate Set 2 (13k-Vocoder- Unterstützung) I/Q-Modulationsausgänge Trägerplatine für CMD-B61/B62 IEC-Bus-Schnittstelle Memory-Card-Schnittstelle AWGN-Generator AMPS/TACS-Option Message Monitor IS136-Option	CMD-K1 CMD-K2 CMD-B1 CMD-B3 CMD-B14 CMD-B17 CMD-B60 CMD-B61 ¹⁾ CMD-B62 ¹⁾ CMD-B81 CMD-B82 ¹⁾ CMD-B83 CMD-B84 ²⁾	1082.2550.02 1082.2650.02 1051.6002.04 1051.6202.02 1059.6101.02 1099.3003.02 1059.5405.02 1051.7609.02 1051.8205.04 1059.7508.02 1059.4344.12 1099.5706.02 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





Digitale Funkmeßplatz-Sets CRTP02, CRTC02

Für GSM900/1800/1900-Mobilstationen

Foto 42221

Kurzbeschreibung

CRTP02 und CRTC02 sind extrem leistungsstarke Meßplätze mit allen Möglichkeiten zur Signalisierung und Analyse für Messungen von GSM900/1800/1900-spezifischen HF-Parametern bis zur detaillierten Fehlersuche im Signalisierungsprotokoll.

Das Digitale Funkmeßplatz-Set CRTP02 simuliert eine Basisstation (BTS, Zelle) mit zwei unabhängigen Kanälen im GSM 1800-Band. CRTC02 ist außerdem ausgelegt für den GSM 1900-Standard im US-PCS-Frequenzband. Mit CRTP02 und 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

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.

Kurzbeschreibung

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 I und 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

CRTP02 und CRTC02 können 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.

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

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

Die Geräte führen 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 oder die COM-Schnittstelle des Gerätes.

Protokollanalyse

Jeder übertragenen oder empfangenen Schicht-3- oder Schicht-2-Nachricht oder auch den Bits eines Bursts wird zur Speicherung eine Framenum-

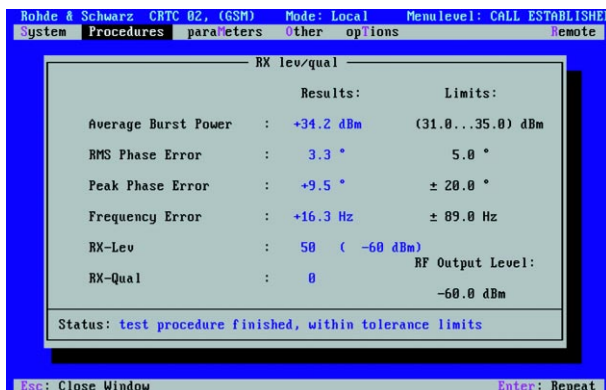
mer und eine Kanalart zugewiesen. Der menügesteuerte Nachrichteneditor nach GSM 4.08 ist zum Durchsuchen des Protokollspeichers und zur Anzeige der gespeicherten Sequenz in den verschiedenen Schichten in mnemonischer Form verwendbar. Der Anwender kann die Nachrichtensequenz am Bildschirm verfolgen oder 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

CRTPO2 und CRTCO2 unterstützen 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 Untergeschwindigkeit zu generieren.

Zusatzdienste

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

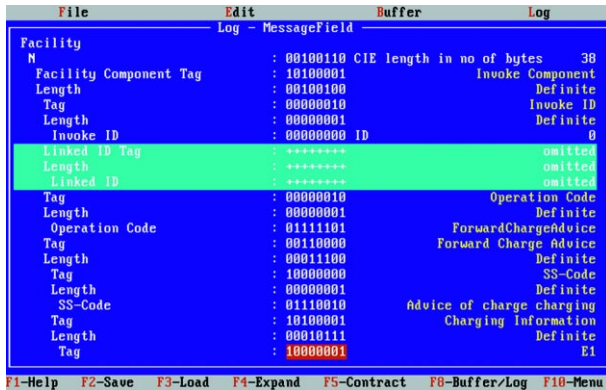


Menügesteuerte HF-Messung



Bedienoberfläche zum Laden zusätzlicher Dienste

Digitale Funkmeßplatz-Sets CRTP02, CRTC02



Detaillierte Darstellung des Inhalts einer Schicht-3-Nachricht



Anzeige der Nachrichtensequenz bei Schicht-3-Pegel

Optionsübersicht Hardware

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Kurzbeschreibung
NF-Meßteil	CRTP-B1	1052.9505.02	Am NF-Teil der getesteten Mobilstation kann eine Vielzahl von Tonmessungen durchgeführt werden. Der NF-Generator liefert Einzel- oder Doppeltöne. Folgende Meßgeräte sind eingebaut: <ul style="list-style-type: none"> – NF-Spannungsmesser mit Effektiv- oder Spitzenbewertung – Durchstimmbarer Klirrfaktor- und SINAD-Messer – NF-Frequenzmesser – DC-Strom- und Spannungsmesser
I/Q-Eingänge/Ausgänge	CRTP-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	CRT-Z2	1039.9005.02	Eine spezielle SIM-Karte mit bekanntem Inhalt zur Prüfung von Berechtigung und Verschlüsselung

Optionsübersicht Software

GSM-Phase I

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Kurzbeschreibung
GSM900 Test Cases	CRTS-K22	1034.4286.02	Die drei Optionen enthalten mehr als 150 gebrauchsfertige Prüfprogramme für GSM900 gemäß GSM 11.10. Die Programme entsprechen der GSM-Entwicklung. Einzelheiten und die aktuelle Version von GSM 11.10 erhalten Sie von Ihrer örtlichen Vertretung
	CRTS-K23	1034.4305.02	
	CRTS-K24	1034.4328.02	
GSM1800/1900 Test Cases	CRTP-K22	1053.1050.02	Optionen für die GSM 1800- und GSM 1900-Version von CRTS-K22 bis CRTS-K24
	CRTP-K23	1053.1108.02	
	CRTP-K24	1053.1150.02	
Software für NTDS/RLP	CRTS-K28	1034.4405.02	Erweitert die Gerätefunktionen durch nichttransparente Datendienste (Funkverbindungsprotokoll). Die Option kann für GSM-Phase I und II verwendet werden

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Kurzbeschreibung
Software für Zusatzdienste einschl. 17 Testprogramme	CRTS-K38	1034.4457.02	Enthält den Nachrichteneditor für Zusatzdienste und fertige Prüfabläufe. Verwendbar für GSM900/1800/1900
Software für TDS/SMS	CRTS-K48	1034.4670.02	Enthält den Nachrichteneditor für den Kurznachrichtendienst, fertige Prüfabläufe für SMS und die Software für transparente Datendienste. Verwendbar für GSM900/1800/1900

GSM-Phase II

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Kurzbeschreibung
Grundsoftware für GSM-Phase II	CR02PH2	1053.0501.02	Betriebssoftware der GSM-Phase II für CR02 und CRTP02
Grundsoftware für TDS-Phase II/SMS	CR48PH2	1057.8157.02	Enthält den Nachrichteneditor für den Kurznachrichtendienst und die Grundsoftware für transparente Datendienste. Die Software kann für GSM900/1800/1900 verwendet werden
Software für NTDS/RLP	CR28PH2	1081.6852.02	Erweitert die Gerätefunktionen durch nichttransparente Datendienste (Funkverbindungsprotokoll)
GSM900 Test Cases	CRTP-K52 CRTP-K53 CRTP-K54 CRTP-K56	1053.1308.02 1053.1350.02 1053.1408.02 1101.3698.02	Diese Optionen enthalten mehr als 150 fertige Prüfabläufe für GSM900 gemäß GSM 11.10 Phase II. Die Prüfabläufe entsprechen der GSM-Entwicklung. Einzelheiten und die aktuelle Version von GSM 11.10 sind bei Ihrer örtlichen Vertretung erhältlich
GSM900 Test Cases für Zusatzdienste	CRTP-K58	1075.8105.02	Enthält den Nachrichteneditor für Zusatzdienste von GSM900 Phase II und einen Satz fertiger Prüfabläufe
GSM900 Test Cases/SMS	CRTP-K59	1075.8357.02	Enthält einen Satz fertiger Prüfabläufe für den Kurznachrichtendienst von GSM900 Phase II
GSM Test Cases	CRTPK5A	1101.4607.02	GSM Test Cases für transparente Datendienste (CR48PH2 notwendig)
GSM Test Cases	CRTPK5B	1101.4759.02	GSM Test Cases für nicht-transparente Datendienste (RLP) (CR28PH2 notwendig)
GSM 1800 Test Cases	CRTP-K62 CRTP-K63 CRTP-K64 CRTP-K66	1075.8505.02 1075.8557.02 1075.8605.02 1101.3846.02	GSM 1800-Version für CRTP-K52 bis CRTP-K56
GSM 1800 Test Cases	CRTP-K68	1075.8705.02	GSM 1800-Version für CRTP-K58
GSM 1800 Test Cases	CRTP-K69	1075.8757.02	GSM 1800-Version für CRTP-K59
GSM 1800/1900 Test Cases	CRTPK6A	1101.4907.02	GSM 1800/1900 Test Cases für transparente Datendienste (CR48PH2 notwendig)
GSM 1800 Test Cases	CRTPK6B	1101.5055.02	GSM 1800 Test Cases für nicht-transparente Datendienste (RLP) (CR28PH2 notwendig)
Software GSM 1900	CRTPK72 CRTPK73 CRTPK74 CRTPK75 CRTPK76 CRTPK78 CRTPK79	1111.3484.02 1111.3632.02 1111.3784.02 1111.3932.02 1111.4080.02 1111.4239.02 1111.4380.02	Software: GSM 1900, Test Cases Phase 2 Software: GSM 1900, Test Cases Phase 2 Software: GSM 1900, Test Cases Phase 2 Software: GSM 1900, Handover Test Cases Phase 2 Software: GSM 1900, Test Cases Phase 2 Software: GSM 1900, Supplementary Services Test Cases Phase 2 Software: GSM 1900, Short Message Service Test Cases Phase 2, (CR48PH2 notwendig)

Digitale Funkmeßplatz-Sets CRTP02, CRTC02

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Kurzbeschreibung
Software GSM 1900	CRTPK7A	1111.4539.02	Software: GSM 1900; transparente Datendienste Test Cases Phase 2 (CR48PH2 notwendig).
Software GSM 1900	CRTPK7B	1111.4680.02	Software: GSM 1900, nicht-transparente Datendienste Phase 2 (CR28PH2 notwendig)
Software für Verschlüsselung A5-1	CRTS-K1	1034.4228.02	Erweitert die Gerätefunktionen durch A5-1-Verschlüsselung
Verschlüsselung A5-2	CRTS-K2	1034.4105.02	Erweitert die Gerätefunktionen durch A5-2-Verschlüsselung
GSM 900/1800 Handover Test Cases	CRTP-K55 CRTP-K65	1035.1450.02 1075.8657.02	Die Option enthält einen Satz Handover-Tests für GSM 900/1800-Mobiltelefone

Technische Kurzdaten

GSM 1900-Daten beziehen sich nur auf das Funkmeßplatz-Set CRTC02.

Analogeinheit

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

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

Rechnerenteil	
Prozessor	80486 DX
RAM	8 MByte
Diskettenlaufwerk	3 1/2", 1,44 MByte
Festplatte	200 MByte
Grafik	VGA
Schnittstellen	parallel Centronics, RS-232-C

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

NF-Meßteil (CRTP-B1)

NF-Generator	
Signalquelle	Einton/Zweitton
Frequenzbereich	20 Hz...20 kHz
Ausgangsspannung	10 µV...5 V (U _{eff})
NF-Voltmeter	
Betriebsarten	RMS, +Peak, -Peak
Frequenzbereich	50 Hz...5 kHz
Spannungsbereich	0,1 mV...30 V (U _{eff})
Bewertungsfilter	CCITT-Filter, gemäß CCITT 0.41
Klirrfaktormesser	
Frequenzbereich	20 Hz...20 kHz
Meßbereich	0...50%
NF-Frequenzzähler	
Frequenzbereich	50 Hz...5 kHz
Auflösung	0,1 Hz/1 Hz
Eingangsspannungsbereich	10 mV...30 V (bis 20 kHz)
DC-Messungen	
Spannung/Strom	0...±30 V/0...±10 A

I/Q-Ein-/Ausgänge (CRTP-B7)

Ein-/Ausgangspegel	±1,5 V (U _{eff}) Die Option ist für jeden der beiden Kanäle des CRTC02/CRTP02 erforderlich
--------------------	---

Allgemeine Daten

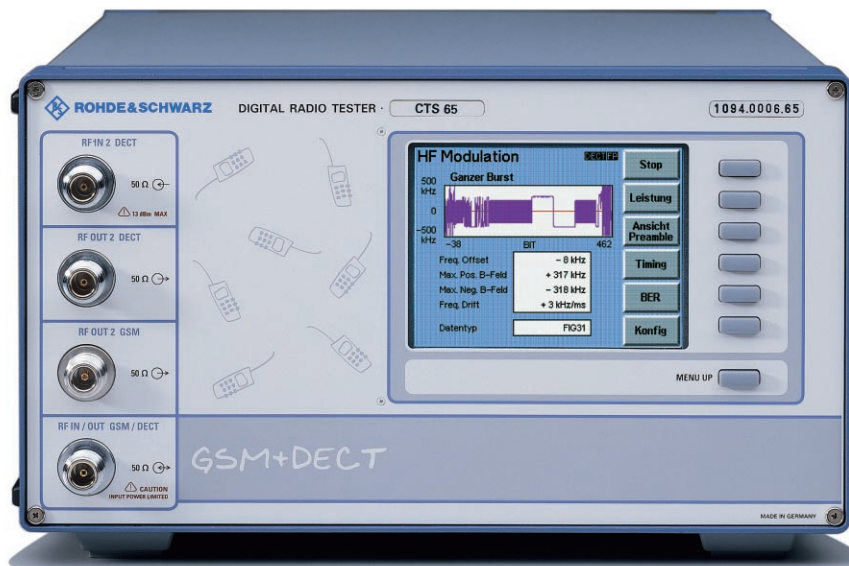
Stromversorgung	110/220 V ±10%, 47...63 Hz (max. 500 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	Analogeinheit 435 mm x 236 mm x 570 mm; 27 kg Digitaleinheit 435 mm x 192 mm x 570 mm; 18 kg

Bestellangaben

Digitales Funkmeßplatz-Set	CRTP02	1052.6506.02
	CRTC02	1081.6000.02

Digital Radio Tester CTS50, CTS55, 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

- Bedienungsfreundlich durch Menüführung über Softkeys
- Gut strukturierte Benutzerführung ohne verschachtelte Untermenüs
- Brillantes TFT-Farbdisplay: eine neue Dimension in Bedienung und Meßergebnisdarstellung in dieser Meßgeräteklasse
- Menüs in sechs 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)
- Kombiniertes HF-Eingang/-Ausgang für GSM und DECT
- DECT-Off-Air-Messungen über zusätzlichen Ein-/Ausgang
- Fernsteuerung über RS-232-C

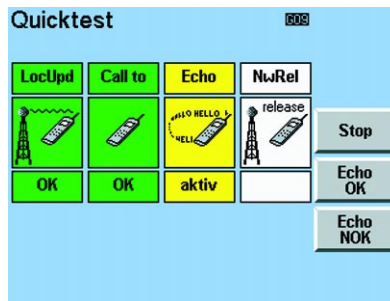
GSM-Meßmöglichkeiten

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.

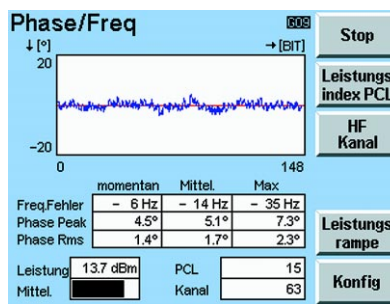
- Synchronisation des Mobilfunkgerätes mit der Basisstation (die durch den CTS simuliert wird)
- Registrierung (Location Update)
- Verbindungsaufbau (kommend/gehend)
- Verbindungsabbau (kommend/gehend)

Digital Radio Tester CTS50, CTS55, CTS65

- Steuerung und Messung der Sendeleistung
- Handover (Kanalwechsel)
- Empfindlichkeit
 - Bitfehlerraten BER und RBER
 - RxLev und RxQual
- Phasen- und Frequenzfehler
- Leistungsverlauf über der Zeit (Leistungsrampe)
- 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)



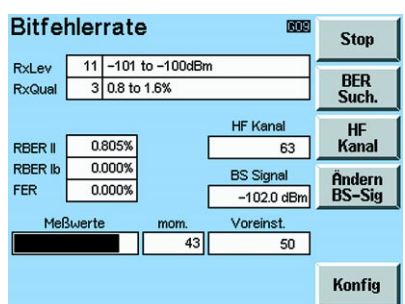
Der Quicktest ermöglicht eine sehr schnelle Aussage über die ordnungsgemäße Funktion des Mobiltelefons, die alle wesentlichen Teile mit einbezieht. Sofort nach dem Verbindungsaufbau findet ein Sprachtest statt (Echotest). (GSM)



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

Aktion/Parameter	Wert	Ergebnis
(01) Timing		
Timing Accuracy	2.2 pp	OK
MaxPos.Jitter	0.0 us	OK
MaxNeg.Jitter	-0.8 us	OK
(02) Setup Connection		
Detected RFPI	0002EB0E0	
Dummy Slot	2	
Dummy Carrier	0	

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)

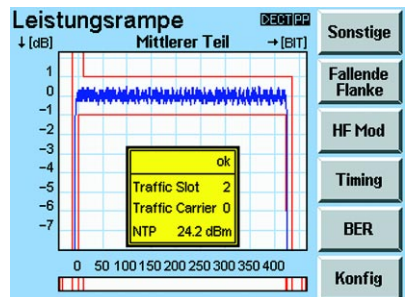


Die Bitfehlerrate ist ein wichtiges Kriterium für die Bewertung der Empfängereigenschaften des Mobiltelefons. Der CTS bestimmt diese Eigenschaften über verschiedene Meßroutinen wie RBER (Klasse Ib; II; FER) und BER (Ib; II). (GSM)

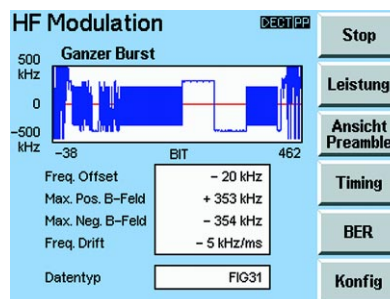
DECT – Meß-, Test- und Abgleichmöglichkeiten

- Synchronisation des DUT mit dem CTS
- Verbindungsaufbau
- Verbindungsabbau
- Echotest
- Erkennen und Anzeigen der RFPI (FP)
- Sendeleistung (NTP)
- Leistungsverlauf über der Zeit (Leistungsrampe)
- Modulationsverlauf über der Zeit
- Frequenzoffset
- Maximaler Modulationshub
- Frequenzdrift
- Timing (Jitter, Packet Delay)
- Bitfehlerrate (BER), Rahmenfehler-rate (FER)

Jede einzelne Funktion, wie z. B. Verbindungsaufbau oder Leistungsmessung, steht als Testschritt zur Verfügung. Toleranzgrenzen für die OK-/Nicht-OK-Auswertung werden zu jedem Makro separat gespeichert und ermöglichen eine individuelle Konfiguration. (DECT)



Der CTS mißt den Verlauf der Leistungsrampe des von einem FP oder PP ausgesendeten Signals mit einer Meßdynamik von >60 dB. (DECT)



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)

Digital Radio Tester CTS50, CTS55, CTS65 für Mobiltelefone

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 GSM900-Band 935 MHz...960 MHz
 GSM1800-Band 1805 MHz...1880 MHz
 GSM1900-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 bei 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
 Auflöseseitenbreiten 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 GSM900-Band 890 MHz...915 MHz
 GSM1800-Band 1710 MHz...1785 MHz
 GSM1900-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 GSM900-Band 890 MHz...915 MHz
 GSM1800-Band 1710 MHz...1785 MHz
 GSM1900-Band 1850 MHz...1910 MHz
 Pegelbereich -15 dBm...+39 dBm (Spitzen bis 41 dBm)

GSM-Messung der Burst-Leistung
 Frequenzbereich GSM900-Band 890 MHz...915 MHz
 GSM1800-Band 1710 MHz...1785 MHz
 GSM1900-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
 Frequenzfehler wie Referenzoszillator

Ausgangspegel RF IN/OUT -100 dBm...-40 dBm
 RF OUT2 DECT -40 dBm...0 dBm (-20 dBm...0 dBm wenn RF IN2 DECT aktiv ist)
 benutzbar bis 5 dBm

Pegelfehler RF IN/OUT $\leq 1,5$ dB
 RF OUT2 DECT $\leq 2,0$ dB
 Modulation GFSK (B·T = 0,5)

DECT-Analysator
 Frequenzbereich wie Signalgenerator
 Meßbereich bei 0 dB externer Dämpfung 30 dBm...-30 dBm
 RF IN/OUT -35 dBm...-55 dBm
 RF IN2 DECT
 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)
 RF IN2 DECT <5 kHz, Spitze, 95% confidence (30 dBm...15 dBm)
 <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)
 RF IN2 DECT <2 dB + Auflösung (<5 dBm)
 <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 ($R_L > 2$ k Ω)
 S/N + THD 30 dB bei max. Pegel
 Passband ripple 0,5 dB
 Eingang unsymmetrisch
 Bereich 80 mV, 300 Hz...3 kHz
 Eingangswiderstand 22 k Ω
 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 ca. 1 kHz/ms (über 200 Bursts)
 Fehler
 Transmit power
 Fehler RF IN/OUT <1 dB + Auflösung (30 dBm...5 dBm)
 RF IN2 DECT <2 dB + Auflösung (<5 dBm)
 <2 dB + Auflösung (-35 dBm...-51 dBm)
 <2,5 dB + Auflösung (<-51 dBm)

Digital Radio Tester CTS50, CTS55, CTS65 für Mobiltelefone

Allgemeine Daten

VSWR an allen HF-Anschlüssen	≤1,5
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+40 °C
Arbeitstemperaturbereich	+5 °C...+45 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C...+60 °C
Elektromagnetische Verträglichkeit	entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinien EN 50081-1 und EN 50082-1
Mechanische Belastbarkeit	
Sinusvibration	IEC 68-2-6, IEC 1010-1, VG-Norm 95332-24-A2, MIL-T-28800 D Klasse 5
Randomvibration	DIN 40046, IEC 68-2-34
Schock	MIL-STD-810 D, MIL-T-28800 D Klasse 3 und 5
Zulässige Feuchte	IEC 68-2-3
Stromversorgung	200 V...240 V ±10%, 100 V...120 V ±10%, 50 Hz...60 Hz ±5%
Leistungsaufnahme	ca. 60 VA
Elektrische Sicherheit	ENG 1010-1; IEC 1010-1, VDE 0411 Teil 1
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			
Alterung 0,2 · 10 ⁻⁶ /Jahr	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		1079.1605.02
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
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.

Mobilfunk-Installations-Tester CIT

Schnelle Überprüfung des korrekten Einbaus und treffsichere Fehlerfindung bei Beanstandungen rund um das Autotelefon

Foto 40765

Kurzbeschreibung

Der Mobilfunk-Installations-Tester CIT ist ein VSWR-Leistungsmesser, kombiniert mit einem speziell auf gepulste Strom- und Leistungsbursts ausgelegten Multimeter. Sämtliche Meßfunktionen und Leistungsmerkmale sind für den Werkstattalltag konzipiert.

Vielseitig

CIT deckt verschiedene Mobilfunkanwendungen ab:

- GSM, D-AMPS
- C-Netz, NMT, TACS, AMPS, R2000
- Bündelfunk
- Betriebsfunk (Taxi, öffentliche Verkehrsmittel, Polizei und Notdienst)

HF-Tests

- Antennenprüfung durch Messung des Stehwellenverhältnisses
- Messung gestützt von Min-/Max-Hold-Funktionen

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich		100...1000 MHz
Leistung	Meßbereich	13...47 dBm (20 mW...50 W)
	Anzeige	in dBm, W oder in Leistungsstufen
	Auflösung	0,1 dB (20...47 dBm)
		0,3 dB (13...20 dBm)
VSWR	Meßbereich	1,0...10
	Auflösung	0,1
I _{DC} -Meßbereich		0...10 A (Auflösung 10 mA)
U _{DC} -Meßbereich		0...30 V (Auflösung 10 mV)
Durchgangsprüfer		Hi/Low und akustisch, Grenze 2 Ω
HF-Anschluß		N-Buchse

- Senderleistungs-Messung, zum Beispiel in Leistungsstufen in Abhängigkeit vom gewählten Netz

AC/DC-Tests

- Spannungs- und Strommessungen am Fahrzeugkabelbaum, mit Funkgerät aktiv oder passiv: Akkuversorgung, Zündung aus/ein
- Spannung der „ignition sense“-Leitung
- Durchgangsprüfung (vereinfacht die Fehlerlokalisierung)
- Mikrofontest der Freisprecheinrichtung über Kabelbaum

Beim CIT stimmen Preis, Leistung, Handhabung und Robustheit. Dieser mobile Installationstester ist deshalb auch für kleinere Kfz-Werkstätten ein echtes Renditeobjekt.

Aufbau

Das robuste Gehäuse ist staub- und spritzwassergeschützt. Die umlaufende Gummiarmierung fängt Stoß und Schlag auf. Der CIT ist gegen statische Entladung geschützt und nach der aktuellen CE-Euronorm geprüft.



Bedienung

Der CIT ist auf den Kfz-Mechaniker zugeschnitten, der mit diesem handlichen Testsystem auch sehr schnell zurechtkommt. Anschlüsse und Bedienung sind eindeutig. Prüfungen laufen auf Tastendruck automatisch ab. Die ermittelten Werte sind von der kombinierten Digital- und Analoganzeige gut ablesbar.

Stromversorgung
DC/NF-Anschluß

4 x Mignon oder Akkus (AA)
Bananenstecker, Sub-D-Stecker für
DC/NF-Adapter CIT-Z...

Bestellangaben

Mobile Installation Tester CIT 1060.5005.52

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 funktionspezifische 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	>50 dB
Material	Aluminium, innen schaumstoffgepolstert
HF-Anschluß	N-Buchse (Anschlußkabel im Lieferumfang enthalten)
Abmessungen (B x H x T)	4810 mm x 325 mm x 145 mm
Gewicht	3,4 kg
Antennenkoppler	
Frequenzbereich	900-MHz-Band
Koppeldämpfung	typ. 6 dB

Mech. Verbindung Telefon-Koppler	Antennenklemmung
Abmessungen (B x H x T)	170 mm x 80 mm x 60 mm
Gewicht	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, Bedienhandbuch	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMV-Precertification-Messung mit Meßempfänger ESPC und Nahfeldmeßsonde HZ-14 (Foto 42446-1)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 2

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Themaeführung			58
Ausstattung für normenspezifische Störmessungen			62
Störmeßempfänger			
(9) 150 kHz...1 (2,5) GHz	ESPC	Emissionstests, EMV-gerechtes Entwickeln und Produzieren	64
9 kHz...2,75 GHz	ESCS30	Kompakter, normenkonformer Funkstörmeßempfänger	66
9 kHz...30 MHz	ESHS 10, ESHS 30	Kabel, Meßplatzdämpfungs- und Entstörfiltermessungen mit Spektrumdarstellung sowie ZF-Analysen	68
20 MHz...1 GHz	ESVS 10, ESVS 30		68
5 Hz...1 GHz	ESS	Störmessungen im erweiterten Frequenzbereich	68
20 Hz...7/26,5/40 GHz	ESI7/26/40	EMI-Meßempfänger und Spektrumanalysator in einem	74
20 Hz...5/26,5 GHz	ESBI, ESMI	Störmessungen kommerziell/militärisch, Spektrum-/Netzwerkanalysen in verschiedenen Frequenzbereichen	76
Nutzsignal-Meßempfänger			
9 kHz...1 (2,05) GHz	ESN	Funküberwachung, Funknetzplanung und zivile Funkstörmessungen in unterschiedlichen Frequenzbereichen	80
20 MHz...1 GHz	ESVN20,		80
(9 kHz) 20 MHz ...2,05 (2,75) GHz	ESVN30, 40		Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen (nicht ESVN20)
Versorgungs-Meßempfänger			
20 MHz...1 (2,05) GHz	ESVB22	Feldstärkemessung von DAB-/DVB-Netzen	84
20 MHz...1 (2,05) GHz	ESVD	Feldstärkemessung von Mobilfunknetzen (GSM)	86
10 kHz...3 GHz	EB200	Überwachen, suchen, lokalisieren von HF-Aussendungen	88
Analysator für Digital-Funknetze	PCSD	Detektieren/analysieren von Störeinflüssen in Digitalfunknetzen zusammen mit Meßempfänger ESVB oder ESVD	90
EMV-Meßsoftware	ES-K1	für ESPC, ESCS, ESHS, ESVS, ESS, ESI, ESAI, ESBI, ESMI, ESH3, ESVP	92
	ESxS-K1	für ESHS, ESVS, ESS, ESVD, ESVB, ESN, ESVN20/30/40, ESAI, ESBI, ESMI	94
EMV-Meßkomponenten und Ergänzungen			
Mast- und Drehtisch-System, MDS-Zangengleitbahn	HCC, HCM, HCT12, HCA		95
Absorptions-Meßwandlerzangen	MDS-21, MDS-22		97
Dreifachrahmen-Antenne	HM020		98
Tempest-Antennen	AM524, HM525		99
Geschirmte kalibrierte Meßspule	HZ-10		100
Sondensätze (E- und H-Nahfeld)	HZ-11, HZ-14		101
Präzisions-Halbwellen-Dipolsätze	HZ-12, HZ-13		102
Aktive Dipolantennen	HE202, HE302		103
HF-Antennen; Netzgerät (zur Fernspeisung)	HFH2-Z...		104
VHF-, UHF- und SHF-Antennen, Tastantenne	HK..., HL..., HUF..., HFV-Z		105
Breitband-Dipol, Stative, Mast (manuell)	HUF-Z1, HFU-Z, HZ-1		106
V-Netznachbildungen	ESH..., ENV4200		107
T-Netznachbildungen	ESH3-Z4, EZ-10		109
Antennen-Impedanzkonverter, Stromwandler	EZ-12, EZ-17		110
Stromwandler, Impulsbegrenzer, Dämpfungsglied	ESH..., ESV...,		111
Vorverstärker	ESH3-Z3, ESV-Z3, ESMI-Z7		112
Tastköpfe, Vorsteckteile und HF-Kabel	ESH2..., HFU..., HZ...		113
Testsysteme, ergänzende Geräte in anderen Kapiteln			
EMV-, EMI-, EMS-Testsystem-Familien	TS997..., TS998...		314
Feldstärkemeßsysteme	TS995...		307
Signalgeneratoren	SM...		196



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 Europa ist mit Jahresbeginn 1996 die Kennzeichnung einheitlich. Seit diesem Zeitpunkt dürfen elektrische

und elektronische Geräte ohne die sogenannte CE-Kennzeichnung im gesamten europäischen Wirtschaftsraum nicht mehr in den Verkehr gebracht werden.

EMI-Messungen

Bei der Messung der Störaussendung ersetzt das Meßgerät die Störsenke, die im zivilen (kommerziellen) Bereich immer der Mensch als Rundfunkhörer oder Fernsehzuschauer ist. 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 Störsenke ein technisches Gerät angenommen, das auf den Maximalwert der Störgröße reagiert. Deshalb wird hier deren Spitzenwert gemessen.

Die Störenergie verläßt das Meßobjekt auf völlig undefinierten Wegen. Deshalb enthalten die Normen Vorschriften für die Kopplung des Meßempfängers mit dem Meßobjekt, darüber hinaus auch Angaben für die Umgebung des Meßobjekts und seinen Betrieb.

EMS-Messungen

Für die Messung der Störfestigkeit werden die verschiedenen in der Praxis vorkommenden Störquellen durch entsprechende Generatoren ersetzt, deren Störenergie dem Prüfling ebenfalls über geeignete Koppelnetzwerke zugeführt wird.

Für die Überwachung der bestimmungsgemäßen Funktion des Prüflings 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, ESS und ESCS enthalten sind. Sie gestatten vollautomatische zeitsparende Messungen ohne einen externen Steuerrechner, wodurch sich sehr kompakte Meßplätze realisieren lassen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themaeführung

EMV-Meßgeräte

Für die Messung von Störaussendungen bietet das Rohde & Schwarz-Programm neben Meßempfängern für den Frequenzbereich von 5 Hz bis 26,5 GHz das für EMI-Messungen notwendige Zubehör. Besonders groß ist die Auswahl im Bereich von 9 kHz bis 1 GHz, in dem die Mehrzahl der kommerziellen Aussendungsmessungen durchgeführt wird: Hier stehen insgesamt sieben verschiedene Empfängertypen der Familien ESHS, ESVS, ESS, ESCS und ESPC zur Verfügung. Der Frequenzbereich der Geräte ESBI, ESMI und ESI beginnt dagegen schon bei 20 Hz und endet bei 5, 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 Koppelnetzwerke notwendig. Diese sind zweiphasig bis 16 A und für dreiphasig gespeiste Meßobjekte bis 200 A Stromaufnahme verfügbar. Für die immer wichtiger werdenden Störspannungsmessungen auf Datenleitungen stehen symmetrische Netznachbildungen zur Verfügung.

Oberhalb von 30 MHz wird die Störstrahlung gemessen, wofür kalibrierte Meßantennen benötigt werden. Auch diese sind in hoher Präzision in verschiedenen Ausführungen im Rohde & Schwarz-Programm enthalten, ebenso wie absorbierende Meßwandleran-

gen (MDS-Zangen), die für Störleistungsmessungen 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 hinaus sind geeignete Meßantennen und Leistungsmesser verfügbar.

EMV-Meßsysteme

Der Aufbau einer praxisgerechten EMV-Meßeinrichtung erfordert viel Erfahrung, die bei den Spezialisten von Rohde & Schwarz vorhanden ist. Diese Erfahrung ist in schlüsselfertig lieferbare EMV-Meßsysteme eingeflossen, die damit den schnellsten Weg zur korrekten EMV-Messung darstellen. Sie werden stets kundenspezifisch entworfen und lösen damit optimal die jeweils vorliegenden Meßaufgaben. Das Spektrum reicht von Kleinsystemen bis zur Komplettausstattung von Testhäusern mit geschirmten, 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 europäischen Wirtschaftsraum (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 einschlägi-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themaeführung

gen 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 „Fachgrundnormen“ (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 (aus Amtsblatt 10/97)

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

- EN60555-2
Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, Oberschwingungen
- EN60555-3
Rückwirkungen in Stromversorgungsnetzen, Spannungsschwankungen
- EN61000-3-2
EMV Teil 2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme
- EN61000-3-3
EMV Teil 3: Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker

Produktfamiliennormen für Hochfrequenzstörungen

- EN55011
Funk-Entstörung von ISM-Geräten
- EN55013
Funk-Entstörung von Ton- und Fernsehempfängern (mit Ergänzung A12)
- EN55014
Funk-Entstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen (Haushaltsgeräte)
- EN55015
Funk-Entstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen (Beleuchtungseinrichtungen)
- EN55022
Funk-Entstörungen von informationstechnischen Einrichtungen

Produktnormen für Störfestigkeit

- EN55020
Störfestigkeit von Ton- und Fernsehempfängern
- EN55104
EMV: Störfestigkeit von Haushaltsgeräten, Elektrowerkzeugen und ähnlichem
- EN61547
Beleuchtungseinrichtungen; Störfestigkeitsanforderungen

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, Teil 2: EMV von Bauteilen
- EN50091-2
Unterbrechungsfreie Stromversorgung, EMV-Anforderungen
- EN50130-4
Alarmanlagen; Teil 4: EMV-Störfestigkeitsanforderungen
- EN50148
Elektronische Fahrpreisanzeiger
- EN60521
Wechselstrom-Wirkverbrauchs-zähler der Klassen 0,5; 1 und 2
- EN60601-1-2
Medizinische elektrische Geräte, Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit
2. Ergänzungsnorm: EMV-Anforderungen und Prüfungen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Themaeführung

- EN60687
Elektronische Wechselstrom-Wirkverbrauchsähler der Klassen 0,2 S und 0,5 S
- EN60870-2-1
Fernwirkeinrichtungen und -systeme, Teil 2: Betriebsbedingungen – Hauptabschnitt 1: Stromversorgung und EMV
- EN60945
Navigationsgeräte für die Seeschiffahrt, 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; mit Ergänzung A1
- EN61038
Schaltuhren für Tarif- und Laststeuerung; mit Ergänzung A1
- EN61131-2
Speicherprogrammierbare Steuerungen; Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
- EN61800-3
Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe, Teil 3: EMV-Produktnorm

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“. Bei Sendefunkgeräten muß eine „benannte Stelle“ eine Baumusterbescheinigung ausstellen, bevor die CE-Kennzeichnung angebracht werden darf.

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 (Post, Rundfunkanstalten, Militär, Verkehrs- und Sicherheitsbehörden sowie zivile Anbieter) verwenden Feldstärkemeßgeräte für Ausbreitungsmessungen bei der Planung sowie für Versorgungsmessungen beim Betrieb von Nachrichtennetzen.

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

Hardware von Rohde & Schwarz

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

Software von Rohde & Schwarz

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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Erforderliche Ausstattung für die Messung von Störaussendungen nach spezifischen Normen



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

Gerätegruppe

Normen	Gerätegruppe	Ergänzungen	Normen															
			International Europa + Deutschland Japan USA	CISPR 11 EN55011 VDE0875 Teil 11 FCC Sect. 2 FCC Teil 18;	CISPR 12/CISPR25 ECE10, DIR 95/34/EG VDE0879 Teil 1, Teil 2, 3 JASO D 001-82	CISPR 13 EN55013 VDE0872 Teil 13 EACL Sect. 3 & 8	CISPR 14 EN55014 VDE08725 Teil 14 EACL Sect. 5 FCC Part 15,	CISPR 15 EN55015 VDE 0875 Teil 2/ Teil 15 EACL Sect. 6 & 7	CISPR22 EN55022 EACL Sect. 4 FCC Teil 15, Subpart B	VG95370, 95373 MILSTD461 (CE/RE) DEFSTAN 5941 (brit)	EN 50 081-1/2	EN 50 065-1	EN 50083-2	EN 50 091-2	prEN55103-1	prEN50121	EN60601-1-2	EN 60945
ab 20 Hz	ESS	Stromwandler EZ-17																
	ESxl	H-Feldspule HZ-10																
ab 9 kHz		Stromwandler EZ-17	○	○	○	○	○	●	●	○	○							
		H-Feldspule HZ-10							● ⁴⁾					●				
		Rod Antenne HFH2-Z1		●														
	ESS	Stativ HFU-Z	●						● ⁵⁾						●		●	●
		Rahmenantenne HFH2-Z2	●						● ⁵⁾						●		●	●
	ESCS30	Stativ HZ-1							●									
		Stabantenne HFH2-Z6							●									
	ESHS 10	V-Netznachbildung ESH2-Z5	●			●	●	●	●	● ⁶⁾	●	●	●	●	●	●	●	●
		V-Netznachbildung ESH3-Z5	●			●	●	●	●	● ⁶⁾	●	●	●	●	●	●	●	●
	ESHS30	V-Netznachbildung ENV4200	●			●	●	●	●	● ⁶⁾	●	●	●	●	●	●	●	●
		V-Netznachbildung ESH3-Z6	●		●					●								
	ESPC ¹⁾	T-Netznachbildung ESH3-Z4								○				● ⁵⁾				
		T-Netznachbildung EZ-10								○								
	ESBI	Tastkopf ESH2-Z2	●			●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●
		Tastkopf ESH2-Z3	●			●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●
		Antenn.-Imp.-Konverter EZ-12		●														
	ESMI	Sonden EZ-11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		Sonden EZ-14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		3fach-Rahmenantenne HM 020	○					●										○
		HF-Kabel HZ-3/HZ-4	○			○	○	○	○	○								
ab 30 MHz		Stromwandler EZ-17	○	○	○			○	○	●	●	○	○					
		Stromwandler ESV-Z1	○	○	○			○	○	●		○	○					
	ESS	Meßwandler MDS-21/22	●	●	○	●		○	○		●	●	●		●			
		Sonden HZ-11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ESCS30	Sonden HZ-14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		Stativ, Mast HFU-Z	●	●	●			●	●			●	●	●	●	●	●	●
	ESVS 10	Controller HCC	●	●	●			●	●			●	●	●	●	●	●	●
		Mast HCM	●	●	●			●	●			●	●	●	●	●	●	●
	ESVS30	Drehtisch HCT 12	●	●	●			●	●			●	●	●	●	●	●	●
		Gleitbahn HCA	○			○	●			○		○		●	○	○		●
	ESPC ¹⁾	Breitband-Dipol HUF-Z1	●	●	●			●	●			●	●	●	●	●	●	●
		Log.-per. Antenne HL023A1	●	●				●	●			●	●	●	●	●	●	●
		Bikonische Antenne HK 116	●	●	●			●	●			●	●	●	●	●	●	●
	ESBI	Log.-per. Antenne HL223	●	●	●			●	●	● ⁷⁾	●	●	●	●	●	●	●	●
		Kon.-log. Spiralant. HUF-Z4								● ⁸⁾								
	ESMI	Stativ HZ-1								●								
		HF-Verb.-Kabel HFU2-Z4/-Z5	●	●	●			●	●			●	●	●	●	●	●	●
		Gesch. TEM-Leitung S-Line							○			○	○	○	○	○	○	○
ab 1 GHz	ESPC, ESCS30, ESxl	Antennen HL025, AC008	●		●				● ²⁾				●					
		weitere auf Anfrage																
ab 2 GHz	ESBI, ESMI	Antennen HL025, AC008	●		●				● ³⁾				●					
		weitere auf Anfrage																
ab 5 GHz	ESMI	Antennen HL025, AC008	●						●				●					
		weitere auf Anfrage											●					
ab 10 GHz	ESMI	Antennen HL025, AC008	●						●				●					
		weitere auf Anfrage											●					
ab 18 GHz bis 40 GHz	ESMI + exMischer	Zubehör											●					
		weiteres auf Anfrage																

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

Erforderliche Ausstattung für die Messung von Störaussendungen nach spezifischen Normen



EN 60 947-1	Niederspannungs-Schallgeräte	Teleksysteme mit großen Abmessungen	Nahbereichsgeräte 9 kHz...25 GHz	PMR-Geräte DECT-Geräte	Fachgrundnorm für Funkgeräte	ERMES-Empfänger	GSM 900 MHz GSM 1800 MHz	Digital-Richtfunk-Geräte	Geräte der öffentlichen Telekom	Drahtlose Mikrofone und ähnliche Geräte	Schnurlose Telefone der 2. Generation (CT2)	VHF-FM-Rundfunksender	VSAT- SNG- und TES-Geräte	CB-Funkgeräte und Hilfseinrichtungen	Funkrufgeräte vor Ort	Handelsübliche Amateurfunkgeräte	Analoge Mobilfunkgeräte	Widareal paging	2,6-GHz-Breitbandübertragung und HIPERLAN	TETRA-Bündelfunk und Hilfseinrichtungen	Maritime VHF-Mobilfunktelefone	1,5-GHz-Schiffs-Erdfunkstellen mit LBRDC für GMDSS	Mobiler 1,5-GHz-Erdfunkstellen (nur Empfang) für Datenübertragung	Mobiler 1,5/2/2,5-GHz-Erdfunkstellen für Satelliten-GSM	Mob. <1-GHz-Erdfunkstellen mit LBRDC (Nahbereichsübertragung) durch LEO
ETS 300 127																									
ETS 300 220, 330 ETS 300 440, 683																									
ETS 300 279 ETS 300 329																									
pETS 300339																									
ETS 300340																									
ETS 300342-1/2																									
ETS 300385																									
ETS 300386-1 ETS 300 386-2, -3, -4																									
ETS 300 445																									
ETS 300 446																									
ETS 300 447																									
ETS 300 673																									
ETS 300 680-1, -2																									
ETS 300 682																									
ETS 300 684																									
ETS 300 717																									
ETS 300 741																									
ETS 300 826																									
ETS 300 827																									
ETS 300 828																									
ETS 300 829																									
ETS 300 830																									
ETS 300 831																									
ETS 300 832																									

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

Erläuterungen

- notwendiges Zubehör
- empfohlene Ergänzung
- * 10 GHz = obere Frequenzgrenze GAMEEG 13
- ** 18 GHz = obere Frequenzgrenze CISPR 11, VG-Normen und DEF-STAN 59-41
- *** 40 GHz = obere Frequenzgrenze ANSI C63.2, C63.4 und MIL-STD-461
- Weitere Europa-Normen siehe Seite 60

	Stromwandler 5 Hz...2 MHz/20 Hz...100 MHz
	Geschirmte kalibrierte Meßspule 5 Hz...10 MHz
●	Stromwandler 20 Hz...100 MHz
	Geschirmte kalibrierte Meßspule 5 Hz...10 MHz
●	Aktive Rahmenantenne 9 kHz...30 MHz
●	Stativ für Rahmenantenne HFH2-Z2
●	Aktive Stabantenne 9 kHz...30 MHz
	Stativ für Stabantenne HFH2-Z6
●	Aktive Rahmenantenne 9 kHz...30 MHz
●	V-Netznachbildung bis 25 A (70 A), 4 Leiter
●	V-Netznachbildung bis 10 A (16 A), 2 Leiter
●	V-Netznachbildung bis 200 A, 4 Leiter
	V-Netznachbildung bis 150 A (500 A), 1 Leiter
	2-Draht-T-Netznachbildung
	4-Draht-T-Netznachbildung (z.B. für ISDN)
●	Aktiver Tastkopf zur Störspannungsmessung
●	Passiver Tastkopf zur Störspannungsmessung
	Antennen-Impedanz-Konverter
○	Nahfeldsondenschutz 100 kHz...2 GHz
○	Nahfeldsondenschutz 9 kHz...1 GHz
	Dreifachrahmen-Antenne 9 kHz...30 MHz
	Dämpfungsarme Koaxialkabel 3 m/10 m
	Stromwandler 20 Hz...100 MHz
	Stromwandler 20...300 MHz (Cal. bis 600 MHz)
	Absorptions-Meßwandlerzange 30...1000 MHz
○	Nahfeldsondenschutz 100 kHz...2 GHz
○	Nahfeldsondenschutz 9 kHz...1 GHz
●	Manuell betreibbarer Antennenmast 1...5 m
●	Controller für HCM und HCT12
●	Antennenmast (1...4/6 m) für autom. Messungen
●	Prüflings-Drehtisch Ø 1,2 m für autom. Messungen
	MDS-Zangen-Gleitbahn HCA f. autom. Messungen
●	Breitband-Dipol 20...80 MHz
●	Logarithmisch-periodische Antenne 80...1300 MHz
●	Bikonische Antenne 30...300 MHz
●	Logarithm.-periodische Antenne 200...1300 MHz
	Konisch-logarithm. Spiral-Antenne 200...1000 MHz
●	Stativ für HK 116, HL 223 und HUF-Z4
●	HF-Verbindungskabel 12 m/7 m, absorbierend
	Geschirmte Leitung, 0,15...1000 MHz (2 Varianten)
	Log.-per. Antenne/Richtantenne 1...18 GHz
	z.B. Doppelsteg-Hornantennen
●	Log.-per. Antenne/Richtantenne 1...18 GHz
	z.B. Doppelsteg-Hornantennen
●	Log.-per. Antenne/Richtantenne 1...18 GHz
	z.B. Doppelsteg-Hornantennen
●	Log.-per. Antenne/Richtantenne 1...18 GHz
	z.B. Doppelsteg-Hornantennen
●	Doppelsteg-Hornantenne

7) VG, DEF-STAN.8) MIL-STD-461 C.9) Forderungen hinsichtlich Nebenwellen, Nachbarkanalaussendungen usw. werden von anderen ETS-Normen abgedeckt, sind jedoch mit den genannten Geräten prüfbar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESPC

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

EMV-gerechtes Entwickeln und Fertigen

Kurzbeschreibung

Der EMI-Pre-certification-Meßempfänger ESPC wurde aus den verschiedenen Full-Compliance-Empfängermustern von Rohde & Schwarz abgeleitet und eröffnet vielseitige Applikationen im EMI-Pre-compliance-Bereich. Er repräsentiert eine kostengünstige Lösung für Emissionstests 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

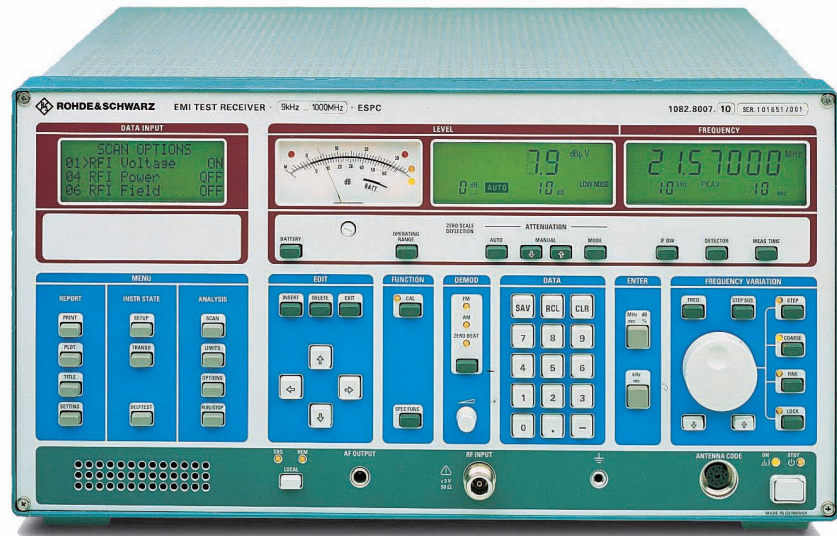


Foto 42091

2,5 GHz zu untersuchen. 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 Übersteuerungserkennung
- 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,
- Störfeldstärke tests.

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





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), $f_z < 1$ GHz $R_e = 50 \Omega$, N-Buchse
 HF-Eichleitung 1,5 bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung
 Vorselektion < 2 bei 0 dB HF-Dämpfung
 9 kHz...1000 MHz 0...70 dB, 10-dB-Schritte
 1000...2500 MHz 2 fest abgestimmte, 6 mitlaufende Filter
 Maximaler Eingangspegel (HF-Dämpfung ≥ 10 dB) 2 mitlaufende Filter
 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 Hz¹⁾ (mit Option ESPC-B2) 180 Hz 200 Hz
 10 kHz¹⁾ 7 kHz 9,5 kHz
 120 kHz¹⁾ 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 Bereichs des 30 dB, 60 dB durch Pegeldetektoren im HF- und ZF-Signalzweig
 Analog Mittelwert (AV), Peak (PK), Quasi-Peak (QP) (2 Detektoren gleichzeitig einschaltbar)
 Detektoren 1 ms...100 s (Stufung 1/2/5)
 Meßzeiten

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 Pulsfrequenz

Demodulationsarten

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

Datum, Uhrzeit

interner Uhrenbaustein

1) Toleranzen nach CISPR 16-1.

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
 Frequenzlisten 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

Plotter IEC 625-2 (IEEE 488.2)
 Druckeranschluß über IEC-Bus-Schnittstelle
 Centronics

Ausgänge Frontplatte

Versorgungs- und Codieranschluß für Antennen usw. 12polige Tuchelbuchse
 NF-Ausgang Klinkenbuchse JK34, Pegel einstellbar

Ausgänge Rückseite

ZF 10,7 MHz $R_e = 50 \Omega$, BNC-Buchse
 User Port 25polige Cannon-Buchse zur Steuerung von Netznachbildungen (Phasenumschaltung) und Antennen
 Tastaturanschluß 5polige Buchse für MF2-Tastatur

Eingänge Rückseite

Referenzeingang BNC-Buchse, 10 MHz, > 1 V
 Externe Batterie 3poliger Rundstecker
 Erforderliche Spannung 11...33 V (Einschaltspannung > 12 V)

Allgemeine Daten

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

Bestellangaben

EMI-Meßempfänger

Mitgeliefertes Zubehör ESPC 1082.8007.10
 Windows-Software ESPC-K1, Netzkabel, Stecker für externe Batterie, Betriebsanleitung

Für die mitgelieferte Software ESPC-K1 erforderliche Rechnerkonfiguration

IBM-AT-kompatibel, 386 oder höher

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...2500 MHz ESPC-B3 1082.9603.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESCS30

9 kHz...2750 MHz

**Kompakter, normenkonformer
Funkstörmeßempfänger**

Kurzbeschreibung

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

- den portablen, handabstimmbaren Meßempfänger mit eingebauter Batterie,
- den automatischen Meßempfänger, der selbsttätig Meßaufgaben erledigt und Protokolle erstellt,
- den systemfähigen Meßempfänger 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.

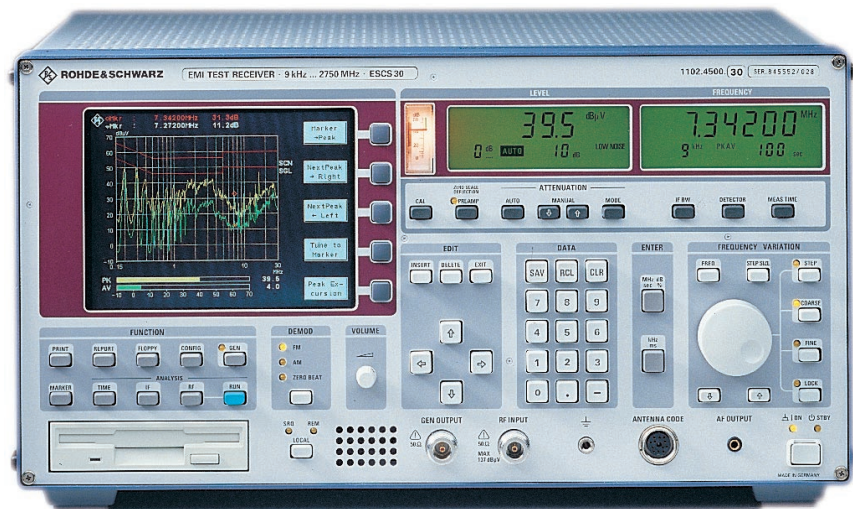


Foto 42987-1

Dieses Konzept erspart wertvolle Meßzeit, die sonst für nicht relevante Bereiche mit niedrigen Emissionspegeln unnötig aufgewendet würde.

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

- Störspannungstests,
- Störleistungstests und
- Störfeldstärketests.

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 intern und extern

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 Darstellungsbereich 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-Spektralanalyse mit bis zu 10 MHz Darstellungsbereich 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 bis 1000 MHz: 10 Hz ab 1000 MHz: 100 Hz
Auflösung $<1 \cdot 10^{-6}$ (30 min Aufheizzeit) $<5 \cdot 10^{-7}$ (mit Option ESCS-B6)
Frequenzabweichung

HF-Eingang $R_e = 50 \Omega$, 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...60 dB, 5-dB-Schritte
 Vorverstärker 10 dB Verstärkung
 Max. Eingangspegel (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 9 kHz...1000 MHz 2 fest abgestimmte, 6 mitlaufende Filter
 1000...2750 MHz 2 mitlaufende Filter

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

Rauschanzeige (Mittelwert)
 Bereich Bandbreite Vorverstärker
 aus ein
 9 kHz...30 MHz 200 Hz < -25 dBµV, < -34 dBµV, typ. -28 dBµV, typ. -38 dBµV
 50 kHz...30 MHz 9 kHz < -12 dBµV, < -18 dBµV
 30...1000 MHz 120 kHz $< +1$ dBµV, < -4 dBµV, typ. -1 dBµV, typ. -7 dBµV
 1000...2750 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, dBpV, dBpT
 Anzeige analog $3\frac{1}{2}$ stellig, LCD, Auflösung 0,1 dB mit Instrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters, digitale Anzeige des unteren Bereichsendes
 Bargraph-Anzeige horizontale Balken; Auflösung 0,1 dB
 Arbeitsbereich 60 dB
 Übersteuerungsanzeige für HF- und ZF-Signalzweig
 Detektoren AV, PK, GP; 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...2750 MHz $< 1,5$ dB

Quasi-Peak-Anzeige

gemäß CISPR 16-1

HF-Spektralanalyse
 X-Achse (Frequenz)
 Y-Achse (Pegel)

frei wählbar, linear oder logarithmisch
10...200 dB, 10-dB-Schritte

Marker, Meßkurven

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

Darstellarten

Zeitbereichsanalyse
 Darstellungsbereich (Sweep Time)
 Minimale Auflösung (X-Achse)
 Pegeldarstellungsbereich (Y-Achse)

5 ms bis 10000 s
100 µs
10...200 dB, Autoscale-Funktion

ZF-Spektralanalyse (Option ESCS-B4)

Darstellungsbereich 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)
 Pegeldarstellungsbereich 80 dB

Demodulationsarten

Lautsprecher AM, FM, AO (Schwebungsnull) intern; Kopfhöreranschluß

Datum, Uhrzeit

interner Uhrenbaustein

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich 0...+50°C
 Lagertemperaturbereich -20...+60°C
 Stromversorgung Netz 100/120/230/240 V $\pm 10\%$, 47...420 Hz (60 VA), Geräteschutzklasse I nach VDE 0411 (IEC348)
 Batterie (extern) 11...33 V; 2,5 A/24 V, 4,7 A/12 V
 Batterie (intern, Optionen -B1, -B2) 13,2 V, Ni-MH
 Betriebszeit mit Optionen ESCS-B1 und 3 x ESCS-B2 4 h
 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

Meßempfänger ESCS 30 1102.4500.30

Optionen

Batteriecontroller Ni-MH und Batteriehalterung
 (ohne Batteriepacks) ESCS-B1 1102.6490.02
 Batteriepack Ni-MH (max. 3 Packs bestückbar, setzt Option ESCS-B1 voraus) ESCS-B2 1102.6690.02
 ZF-Spektralanalyse ESCS-B4 1102.6890.02
 Mitlaufgenerator 9 kHz bis 2750 MHz ESCS-B5 1102.7097.02
 Ofenquarzreferenz ESCS-B6 1102.9397.02
 RMS-Detektor ESCS-B9 1102.7897.02



Kataloginhalt

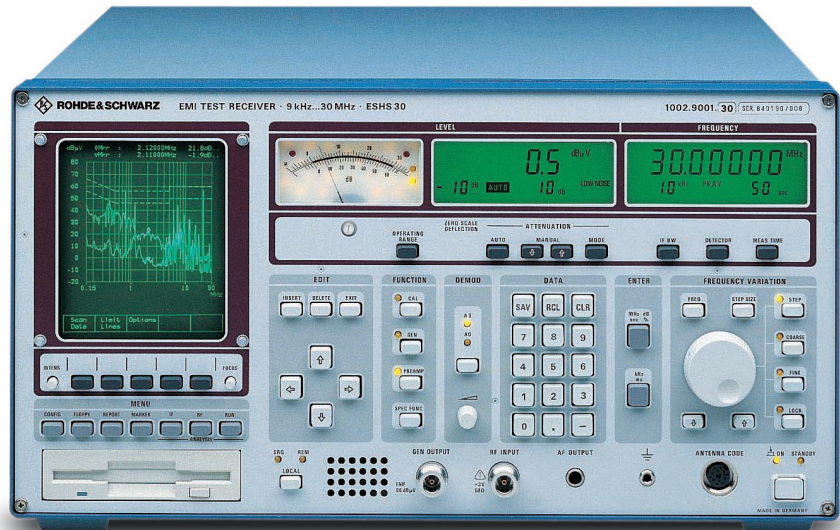
Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESHS 10, 30, ESVS 10, 30 und ESS

ESHS: 9 kHz...30 MHz**ESVS: 20...1000 MHz****Meßempfänger für kommerzielle Funkstörmessungen****ESS: 5 Hz...1000 MHz****Meßempfänger für kommerzielle und militärische Störmessungen**

ESS (Foto 42412)

Kurzbeschreibung

Alle Empfänger der ESxS-Familie dienen zur Messung der elektromagnetischen Störaussendung nach kommerziellen Normen.

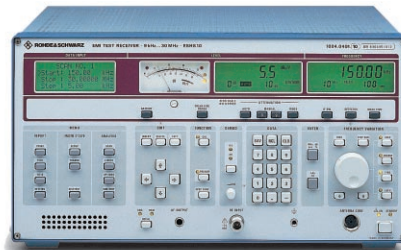
ESHS, ESVS

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

ESS

- Entspricht zusätzlich MIL-STD462D, DEF-STAN 59-41, GAM-EG 13, VG 95377 Teil 11
- Ermöglicht zusätzlich Messungen nach MIL-STD461, DEF-STAN 59-41, GAM-EG-13 und VG 95370 ff

Eine große Auswahl unterschiedlicher Modelle deckt nahezu jedes Einsatzgebiet ab. ES...-Modelle für spezielle Anwendungen siehe Geräteübersicht.



ESHS 10 (Foto 42407)

ESHS 10, ESVS 10

Einsatzfälle mit Routinecharakter: Beispiele sind Messungen von Geräten mit gleicher Störungsart, wie Netzgeräte mit Breitbanddauerstörungen, die nicht erst voruntersucht werden müssen, ehe sie gemessen werden.

ESHS30, ESVS30

Überwiegender Einsatz, wo die Art der Meßobjekte häufig wechselt, beispielsweise in Testhäusern und Güteprüfstellen größerer Firmen. Durch Mitlaufgenerator zusätzlich Messung von Kabeldämpfungen, Entstörfiltern und Meßplatzdämpfungen von Feldstärkemeßplätzen. Der eingebaute ZF-Analysator ermöglicht zudem die visuelle

Kontrolle des Störpektrums bei manuellen Messungen.

ESS

Ein lückenloser Frequenzbereich von 5 Hz bis 1000 MHz deckt alle Einsatzgebiete von ESHS 10 bis ESVS30 ab. Außerdem sind alle Messungen nach militärischen Normen bis 1 GHz möglich.

Ausstattungsübersicht

Die einzelnen Modelle der Störmeßempfänger-Familie unterscheiden sich in Ausstattung und Frequenzbereich. Die HF-Eigenschaften bis hin zu den Meß- und NF-Demodulatoren sind allen Familienmitgliedern eines Frequenzbereiches gemeinsam.

- Besonders preisgünstige Modelle ESHS 10 für 9 kHz bis 30 MHz und ESVS 10 für 20 bis 1000 MHz mit Vierzeilen-LC-Display
- Komfortablere Modelle ESHS30 und ESVS30 mit Bildschirm und Diskettenlaufwerk, zusätzlich mit Mit-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



laufgenerator, ZF-Analysator

- ESS vereint ESHS30 und ESVS30 bei erweitertem Frequenzbereich, mehr Bandbreiten und einer Effektivwertanzeige

Alle Modelle zeichnen sich durch ihr günstiges Preis/Leistungsverhältnis sowie durch Kompaktheit, hohe Meßgeschwindigkeit und weitreichenden Meßkomfort aus.

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, wobbeltbar für schnelle Frequenzabläufe
- High-Level-Mischer mit hoher Oszillatorunterdrückung
- Gruppenlaufzeitgeebnete ZF-Filter

Demodulation

- Paralleldetektoren für Mittelwert-, Spitzenwert- und Quasi-Spitzenwertanzeige (ESS: zusätzlich Effektivwertanzeige)
- 60-dB-Arbeitsbereich auch bei Quasi-Spitzen- und Mittelwertanzeige
- Hochlinearer Hüllkurvendemodulator mit mehr als 70 dB Dynamik
- AM- und AO-Demodulatoren (ESVS und ESS 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

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 oder Plotter einschließlich Grenzwertlinien und freier Beschriftung

Weitere Merkmale

- Digitale Pegelanzeige am LC-Display und analoge Pegelanzeige am Drehspulinstrument unter Berücksichtigung von Meßwandlern und deren Einheit
- Eingebautes 3 1/2"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 MByte (Modelle 30 und ESS)
- 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESHS 10, 30, ESVS 10, 30 und ESS

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 Plotter oder 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 Selbststestfunktionen ist im Servicefall die betroffene Kassette leicht identifizierbar und ohne Hilfsmittel unabhängig von den anderen Baugruppen austauschbar.

Technische Kurzdaten ESHS

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

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 (entpr. 1 W)
Wechselspannung (sin)	137 dBµV
Maximale Impulsspannung (10 µs)	700 V
Maximale Impulsenergie (10 µs)	100 mWs

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

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 ($f \neq f_E$)
Zusatzfehler im CISPR-Anzeigebereich bei 10 V/m

<-10 dBµV

<1 dB

ZF-Bandbreiten

200 Hz/10 kHz

Eigenrauschanzeige

Mittelwert, B=200 Hz
 $f_E = 9...50$ kHz

Vorverst. aus Vorverst. ein

$f_E > 50$ kHz
Mittelwert, B=10 kHz

<-24... <-30...
<-30 dBµV <-36 dBµV
typ. -35 dBµV typ. -41 dBµV

$f_E > 50$ kHz
Spitzenwert (typ. Erhöhung gegenüber Mittelwert)

typ. -17 dBµV typ. -25 dBµV

Quasi-Peak
Band A 9...50 kHz

+11 dB +11 dB

50...150 kHz
Band B (≥ 150 kHz)
PK/MHz ($B_{ZF} = 10$ kHz)

typ. -24... -30 dBµV typ. -30... -36 dBµV
typ. -32 dBµV typ. -38 dBµV
typ. -13 dBµV typ. -19 dBµV
typ. 34 dB typ. 28 dB
(µV/MHz) (µV/MHz)

Spannungsmessbereich ($f_E > 50$ kHz)

Untere Grenze:
(Zusatzabweichung durch internes Rauschen <1 dB)

Vorverst. aus Vorverst. ein

Mittelwertanzeige (AV)

$B_{ZF} = 200$ Hz
 $B_{ZF} = 100$ kHz
Spitzenwertanzeige (PK)

typ. -31 dBµV typ. -37 dBµV
typ. -13 dBµV typ. -20 dBµV
+11 dB +11 dB

$B_{ZF} = 200$ Hz
 $B_{ZF} = 100$ kHz

typ. -8 dBµV typ. -14 dBµV
typ. -10 dBµV typ. +4 dBµV

Quasi-Peak-Anzeige (QP) nach CISPR

Band A (25 Hz Pulsfrequenz)
Band B (100 Hz Pulsfrequenz)

typ. -30 dBµV typ. -36 dBµV
typ. -11 dBµV typ. -17 dBµV

Oberer Grenze:

AV, PK, QP
Eigenempfangsstellen

137 dBµV (HF-Dämpfung ≥10 dB)
<-10 dBV (äquivalente Eing.-Spg.)

EMI-Meßempfänger ESHS 10, 30, ESVS 10, 30 und ESS

Pegelanzeige	
digital	3 1/2stellig, Auflösung 0,1 dB in dBµV, dBµA, dBm, dB (µV/m) oder dB (µA/m)
analog	mit Drehspulinstrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters bei zusätzlicher digitaler Anzeige des unteren Bereichsendes
Arbeitsbereiche	30 dB, 60 dB
Bildschirm	5"-Elektronenstrahlröhre mit digitalem Bildspeicher, 1024 x 1024 Punkte
Darstellungsbereich	
X-Achse (Frequenz)	frei wählbar, lin/log
Y-Achse (Pegel)	10...200 dB, einstellbar
Markenfunktionen	Marke, Delta-Marke
Anzeigearten (Detektoren)	Mittelwert (AV), Spitzenwert (PK), Spektraldichtemessung (PK/MHz), Quasi-Peak (QP)
Mittelungs-, Halte- und Meßzeiten	1 ms...100 s (Stufung 1/2/5)
Meßfehlergrenze (AV für S/N > 16 dB)	
Digitalanzeige	< 1 dB
Demodulationsarten	A0 (Schwebungsnul)
	A3 (für A3E-Aussendungen)
ZF-Analyse (nur ESHS30)	
Darstellungsbereich	10 kHz...2 MHz (Stufung 1/2/5)
Nominalbandbreiten	1/3/10 kHz
Ablaufzeit	50 ms...10 s (Stufung 1/2/5)
Pegeldarstellungsbereich	80 dB
Eingangsdämpfung	0/20 dB, umschaltbar
Markenfunktionen	Marke, Delta-Marke, Marke auf Maximalwert, Marke auf Mittenfrequenz
Datum, Uhrzeit	interner Uhrenbaustein
Diskettenlaufwerk (nur ESHS30)	3 1/2", 1,44 MByte, formatiert
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
Generatorausgang (nur ESHS30)	N-Buchse, 50 Ω
EMK	96 dBµV ± 1 dB

Ausgänge an der Geräterückseite	
ZF 74,7 MHz (nur ESHS10)	BNC-Buchse, 50 Ω
Bandbreite (-3 dB)	2 MHz bzw. Bandbreite der Eingangsfiler
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...33 V

Allgemeine Daten	
Stromversorgung (Netz)	100/120/220/240 V ± 10%, 47...440 Hz
Leistungsaufnahme	
ESHS 10	50 VA
ESHS 30	80 VA
Interne Batterie (nur ESHS 10)	12 V, 10 Ah
Betriebszeit	ca. 4 h
Externe Batterie	11...33 V
Stromaufnahme 24 V/12 V	
ESHS 10	1,2 A/2,3 A
ESHS 30	2,1 A/3,9 A
Abmessungen (B x H x T)	
ESHS 10	435 mm x 236 mm x 363 mm
ESHS 30	435 mm x 236 mm x 463 mm
Gewicht	
ESHS 10	18 kg (21 kg mit Batterie)
ESHS 30	28,6 kg

Technische Kurzdaten ESVS

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)
numerisch	über Tastenfeld
schrittweise	in beliebig wählbarer Schrittweite
automatischer Ablauf	zur HF-Analyse
Anzeige	8stellige LC-Anzeige
Auflösung	100 Hz
Frequenzabweichung	< 3 · 10 ⁻⁶
HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω
Welligkeitsfaktor (VSWR)	< 1,2 bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung, < 2 bei 0 dB HF-Dämpfung
Vorverstärker	zwischen Eingangsfiler und 1. Mischer einschaltbar
Verstärkung	10 dB

Eingangsfiler	1 fest abgestimmtes und 5 mitlaufende Filter
----------------------	--

Maximaler Eingangspegel (mit und ohne Vorverstärker)	
HF-Dämpfung ≥ 10 dB	
Gleichspannung	50 V
Wechselspannung (sin)	137 dBµV (entspr. 1 W)
Maximale Impulsspannung	150 V
Maximale Impulsenergie (20 µs)	10 mWs
HF-Dämpfung ≥ 10 dB (Option ESVS-B1)	
Gleichspannung	7 V
Wechselspannung (sin)	137 dBµV (entspr. 1 W)
Maximale Impulsspannung	1500 V
Maximale Impulsenergie (10 µs)	100 mWs

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

Interceptpunkt d3	Vorverst. aus	Vorverst. ein
f ₁ -f ₂ ≥ 5 MHz	P _{in} =2x (-10 dBm)	P _{in} =2x (-20 dBm)
	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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESHS 10, 30, ESVS 10, 30 und ESS

Rauschanzeige

Mittelwert, B=10 kHz
B=120 kHz
Spitzenwert, B=10 kHz
B=120 kHz
Quasi-Peak Band C/D
PK/MHz (Spektraldichte-Messung,
 $B_{zpf}=120$ kHz)

Vorverst. aus
typ. -15 dB μ V
typ. -4 dB μ V
typ. -4 dB μ V
typ. +7 dB μ V
typ. +2 dB μ V

Vorverst. ein
typ. -21 dB μ V
typ. -10 dB μ V
typ. -9 dB μ V
typ. +1 dB μ V
typ. -4 dB μ V

typ. 25 dB
(μ V/MHz)

typ. 21 dB
(μ V/MHz)

Spannungsmeßbereich

Untere Grenze (Zusatzabweichung durch
internes Rauschen <1 dB):
Mittelwertanzeige (AV)

Werte um 4 dB höher als Rauschan-
zeige (AV)
Werte um 27 dB höher als Rauschan-
zeige (PK)

Spitzenwertanzeige (PK)

Quasi-Peak-Anzeige (QP)
CISPR-Band C/D
(100 Hz Pulsfrequenz)
Vorverstärker aus

<10, typ. 6 dB μ V

<4, typ. 0 dB μ V

137 dB μ V (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)
<0 dB μ V (äquivalente Eing.-Spg.)

Obere Grenze: AV, PK, QP
Eigenempfangsstellen

Pegelanzeige

digital

3 1/2stellig, Auflösung 0,1 dB in dB μ V,
dB μ A, dBm, dB (μ V/m), dB (μ A/m)
oder dBpW
mit Drehspulinstrument im Arbeitsbe-
reich des ZF-Gleichrichters bei zusätz-
licher digitaler Anzeige des unteren
Bereichsendes

analog

Bildschirm

(HF-Analyse, nur ESVS30)

5"-Elektronenstrahlröhre mit digitalem
Bildspeicher, 1024 x 1024 Punkte

Anzeigearten (Detektoren)

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

Meßfehlergrenze (AV für S/N >16 dB)

Digitalanzeige (0...55°C)

≤ 1 dB

Demodulationsarten

A0, A3, F3

ZF-Analyse (nur ESVS30)

Darstellbereich
Nominalbandbreiten
Ablaufzeit
Pegeldarstellbereich
Eingangsdämpfung
Markenfunktionen

10 kHz...2 MHz (Stufung 1/2/5)

1/3/10 kHz

50 ms...10 s (Stufung 1/2/5)

80 dB

0/20 dB, umschaltbar

Marke, Delta-Marke, Marke auf Maxi-
malwert, Marke auf Mittenfrequenz

Datum, Uhrzeit

interner Uhrenbaustein

Diskettenlaufwerk

(nur ESVS30)

3 1/2", 1,44 MByte, formatiert

Fernsteuerung

nach IEC 625-2 (IEEE 488-2)

Ausgänge an der Frontplatte

Versorgungs- und Codieranschluß
für Antennen usw.
NF-Ausgang
Generatorausgang (nur ESHS30)
Pegel

12polige Tuchelbuchse
Klinkenbuchse JK34, 10 Ω
N-Buchse, 50 Ω
96 dB μ V ± 1 dB

Ausgänge an der Geräterückseite

ZF 74,7 MHz (nur ESVS10)
ZF 10,7 MHz
ZF 80 kHz
Videoausgang

BNC-Buchse, 50 Ω
BNC-Buchse, 50 Ω
BNC-Buchse
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
Tastaturanschluß

Parallel-Schnittstelle
5polige Buchse für MF2-Tastatur

Eingänge Rückseite

Ext. Referenzfrequenz
Frequenz
Ext. Batterie
erforderliche Spannung

BNC-Buchse
5/10 MHz
3poliger Rundstecker
11...33 V

Allgemeine Daten

Stromversorgung (Netz)

100/120/220/240 V $\pm 10\%$,
47...440 Hz

Leistungsaufnahme

ESVS10
ESVS30

60 VA
90 VA

Interne Batterie (nur ESVS10)

Betriebszeit

Externe Batterie

Stromaufnahme 24 V/12 V

ESVS10
ESVS30

12 V, 10 Ah

ca. 2,5 h

11...33 V

1,9 A/3,3 A

2,6 A/4,8 A

Abmessungen (B x H x T)

ESVS10

ESVS30

435 mm x 236 mm x 363 mm

435 mm x 236 mm x 463 mm

Gewicht

ESVS10

ESVS30

20,4 kg (23,7 kg mit Batterie)

26,4 kg

Technische Kurzdaten ESS

Diese Angaben beziehen sich auf die Abweichungen zu
ESHS und ESVS.

Frequenzbereich

5 Hz...1000 MHz, unterteilt in
Bereich I
Bereich II
Bereich III
Bereichumschaltung automatisch, abhängig von der ZF-Bandbreite und
vom HF-Eingang (symmetrisch/unsymmetrisch)

5 Hz...1000 MHz, unterteilt in

5 Hz...50 kHz

9 kHz...30 MHz

20...1000 MHz

Frequenzeinstellung

automatischer Ablauf

Anzeige

Auflösung Bereich I/II/III

Frequenzabweichung

mit Option ESS-B1

Fein- oder Grobeinstellung oder frei
wählbare Schrittweite, numerisch
für HF-Analyse
8stellige LC-Anzeige
0,1/10/100 Hz
<3 $\cdot 10^{-6}$
1 $\cdot 10^{-7}$

HF-Eingang

5 Hz...50 kHz, symmetrisch

Eingangsfiler

Bereich I

Bereich II

Bereich III

Twinax-Buchse, 50 Ω

1 fest abgestimmter Bandpaß

5 fest abgestimmte Bandpässe

1 fest abgestimmter Bandpaß, 5 mit-
laufende Bandpässe



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESHS 10, 30, ESVS 10, 30 und ESS

Maximaler Eingangspegel (mit und ohne Vorverstärker)HF-Dämpfung ≥ 10 dB

Bereich I und II

Gleichspannung	7 V (entspr. 1 W)
Wechselspannung (sin)	137 dB μ V
Max. Impulsspannung	700 V
Max. Impulsenergie (10 μ s)	100 mWs

Bereich III

Gleichspannung	7 V (entspr. 1 W)
Wechselspannung (sin)	137 dB μ V
Max. Impulsspannung (20 μ s)	150 V
Max. Impulsenergie (10 μ s)	10 mWs

Störfestigkeit, NichtlinearitätenSpiegelfrequenzfestigkeit >90 , typ. 100 dBZF-Störfestigkeit >90 , typ. 100 dB**Interceptpunkt d3**

Vorverst. aus	Vorverst. ein
$P_{in} = -10$ dBm	$P_{in} = -20$ dBm
20 dBm	10 dBm

Bereich I ($|f_1 - f_2| \geq 5$ kHz)Bereich II ($|f_1 - f_2| \geq 2$ kHz)Bereich III ($|f_1 - f_2| \geq 7$ kHz)**Interceptpunkt k2** ≥ 35 dBm ≥ 25 dBm**Zwischenfrequenzen**

Bereich I, 1. ZF 80 kHz

Bereich II, 1./2./3. ZF 74,7/10,7 MHz/80 kHz

Bereich III, 1./2./3./4. ZF 1354,7/74,7/10,7 MHz/80 kHz

ZF-Bandbreiten2/5/10/20/50/100/200/500 Hz/
1/10/100/120 kHz/1 MHz**Eigenrauschanzeige**

Mittelwert, Bereich I

B=2 Hz, $f_c = 5 \dots 30$ HzB=10 Hz, $f_c > 30$ Hz

Mittelwert, Bereich II, B=200 Hz

 $f_c = 9 \dots 50$ Hz $f_c \geq 50$ Hz

Mittelwert, Bereich II, B=10 kHz

 $f_c \geq 50$ kHz

Mittelwert, Bereich III

B=120 kHz

Effektivwert (RMS), typ. Erhöhung

gegenüber Mittelwertanzeige

Spitzenwert (PK), typ. Erhöhung

gegenüber Mittelwertanzeige

Quasi-Peak, Band A, 9...50 kHz

Band B

Band C/D

PK/MHz, Bereich II, $B_{ZF} = 10$ kHzBereich III, $B_{ZF} = 1$ MHz

Vorverst. aus Vorverst. ein

typ. -38... -48 dB μ V typ. -38... -52 dB μ V
typ. -44 dB μ V typ. -48 dB μ V<-24...-30 dB μ V <-30...-36 dB μ V
typ. -35 dB μ V typ. -41 dB μ Vtyp. -17 dB μ V typ. -25 dB μ Vtyp. -6 dB μ V typ. -10 dB μ V

+1 dB +1 dB

+11 dB +11 dB

-27 dB μ V -30 dB μ V-32 dB μ V -38 dB μ V-13 dB μ V -19 dB μ V+2 dB μ V -4 dB μ V34 dB (μ V/MHz) 28 dB (μ V/MHz)16 dB (μ V/MHz) 12 dB (μ V/MHz)**Spannungsmeßbereich**

Untere Grenze (Zusatzfehler durch

internes Rauschen ≤ 1 dB):

Mittelwert (AV) 4 dB über Rauschanzeige

Effektivwert (RMS) 5 dB über Rauschanzeige

Spitzenwert (PK) 15 dB über Rauschanzeige

Quasi-Peak (QP)

(25/100 Hz Pulsfolgefrequenz) 3 dB über Rauschanzeige

Obere Grenze:

AV, RMS, PK, QP 137 dB μ V (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)

Eigenempfangsstellen (äquivalente Eingangsspannung)

5 Hz...30 MHz < -10 dB μ V30...1000 MHz < 0 dB μ V**Anzeigearten** (Detektoren)Mittelwert (AV), Spitzenwert (PK),
Spektraldichtemessung (PK/MHz),
Quasi-Peak (QP), Effektivwert (RMS)**Meßfehlergrenze**Digitalanzeige (0...55°C) < 1 dB**Demodulationsarten**

A0, A3, F3

ZF-Analyse (Bereich II und III)

Darstellbereich 10 kHz...2 MHz (Stufung 1/2/5)

Ablaufzeit 1/3/10 kHz

50 ms...10 s (Stufung 1/2/5)

Pegeldarstellbereich 80 dB

Eingangsdämpfung 0/20 dB, umschaltbar

Markenfunktionen Marke, Delta-Marke, Marke auf Maxi-

malwert, Marke auf Mittenfrequenz

Datum, Uhrzeit

interner Uhrenbaustein

Pegelanzeige

digital

3^{1/2}stellig, Auflösung 0,1 dB in dB μ V,dB μ A, dBm, dB (μ V/m), dB (μ A/m),

dBpW und dBpT

Drehspulinstrument im ZF-Gleichrichter-

Arbeitsbereich, zusätzlich digitale

Anzeige des unteren Bereichsendes

Bildschirm (HF-Analyse)

5"-Elektronenstrahlröhre mit digitalem

Bildspeicher, 1024 x 1024 Punkte

HF-Dichtigkeit

Spannungsanzeige bei einer Feldstärke

von 10 V/m bei 0 dB HF-Dämpfung < 0 dB μ V

Zusatzfehler im CISPR-Anzeige-

bereich bei 10 V/m < 1 dB**Anschlüsse und Schnittstellen**

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

Ausgänge an der Frontplatte

Versorgungs- und Codieranschluß

für Antennen usw.

12polige Tuchelbuchse

Klinkenbuchse JK34, 10 Ω NF-Ausgang N-Buchse, 50 Ω Generatorausgang (nur ESHS30) 96 dB μ V ± 1 dB

Pegel

Ausgänge an der Geräterückseite

ZF 10,7 MHz BNC-Buchse, 50 Ω

ZF 80 kHz BNC-Buchse

Videoausgang (Hüllkurven-Demod.) BNC-Buchse

Schnittstellen

25polige Cannon-Buchsenleiste, mit 6 Steuerleitungen für ein externes Gerät

(z.B. Netznachbildung), Anzeigespannung mit und ohne Instrumenten-Nach-

bildung, Trigger-Eingang, 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...33 V

Allgemeine Daten

Stromversorgung (Netz)

100/120/220/240 V $\pm 10\%$,

47...440 Hz (110 VA)

Stromversorgung (Batterie)

11...33 V; 3 A/24 V, 5,5 A/12 V

Abmessungen (B x H x T); Gewicht

435 mm x 236 mm x 572 mm; 37 kg

Bestellangaben**EMI-Meßempfänger**

ESHS 10 1004.0401.10

ESHS 30 1002.9001.30

ESVS 10 1011.2006.10

ESVS 30 1010.5001.30

ESS 1011.4509.30

Optionen

Referenzoszillator zu ESS

ESS-B1

1026.7520.02

Impulsleistungs-Dämpfungsglied

zu ESVS und ESS

ESVS-B1

0816.1815.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESI

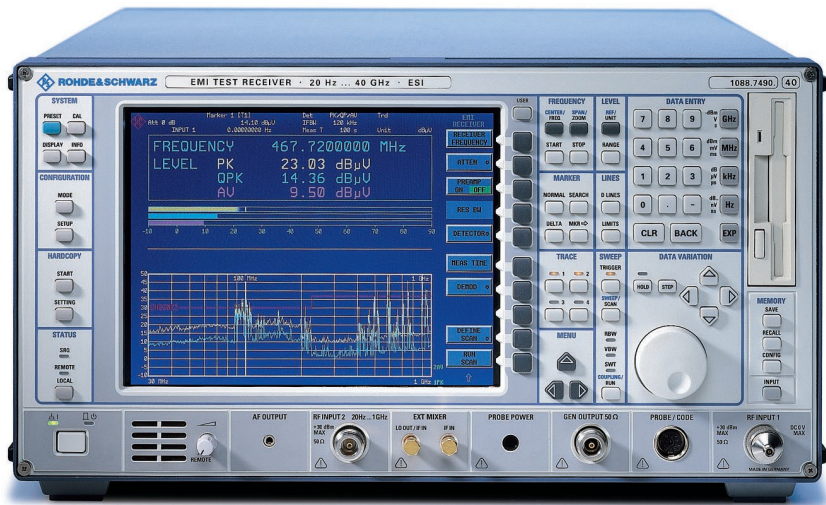
ESI7: 20 Hz...7 GHz

ESI26: 20 Hz...26,5 GHz

ESI40: 20 Hz...40 GHz

EMI-Meßempfänger und Spektrumanalysator in einem Gerät

ESI40 (Foto 43176)



Kurzbeschreibung

Die EMI-Meßempfänger ESI basieren auf der weltweit erfolgreichen Spektrumanalysatorfamilie FSE (Seite 152) und verbinden die Vielseitigkeit und Geschwindigkeit von Spektrumanalysatormessungen mit den geforderten technischen Spitzenwerten der EMI-Meßtechnik. Die Geräte zeichnen sich besonders aus durch

- Hohe Empfindlichkeit
- Großen Dynamikbereich
- Übersteuerungsfestigkeit
- Hohe Meßgenauigkeit
- Schnelle Übersichtsmessungen

Messungen nach aktuellen Normen

- Korrekte Störbewertung nach CISPR 16-1 und VDE 0876
- Alle kommerziellen und militärischen Standards wie CISPR, VDE, ANSI, FCC, EN, VCCI, MIL-STD, VG, DEF-STAN, BS, DO 160, oder GAM EG 13

Messungen nach einschlägigen industriellen und militärischen Normen werden durch die integrierten Meß- und Auswertefunktionen vereinfacht, sowie übersichtlich, zuverlässig und schnell ausgeführt. Die EMI-Empfänger

ESI enthalten alle in den Normen verlangten Detektoren und erfüllen die hohen Anforderungen nach den Standards CISPR 16-1 und VDE 0876 Bestimmung bis 1 GHz und darüber ohne Einschränkung.

EMI-Meßtechnik – innovativ und überzeugend

Die nach CISPR bewertete Messung von Störimpulsen stellt an Meßempfänger außerordentlich hohe Anforderungen. Integrierte Vorselektionsfilter, die im Analyzer-Betrieb zuschaltbar sind, bieten eine hohe Übersteuerungsfestigkeit und garantieren einen sicheren Schutz auch gegen Breitbandsignale mit hohen Pegeln. Bei Bedarf an Empfindlichkeit für kleine Signalpegel oder zur Verbesserung des S/N-Abstandes kann ein rauscharmer Vorverstärker (20 dB) zwischen Vorselektion und 1. Mischer wahlweise eingeschaltet werden. Die Empfindlichkeit läßt sich dann, abhängig vom Frequenzbereich, um bis zu 6 dB verbessern.

Dokumentation

Zur Ausgabe der Meßergebnisse in Form von Screenshots unterstützen die EMI-Meßempfänger eine große Anzahl handelsüblicher S/W- und

Farbdrucker. Umfangreiche Protokolle und Testreports können über die Rohde & Schwarz-EMI-Software ES-K1 erstellt werden.

Einsatz in automatischen Meßsystemen

Die schnelle Meßdatenverarbeitung prädestiniert den ESI auch für den Einsatz in automatischen Meßsystemen. Der IEC-BUS-Befehlssatz (IEC 625-2) ist SCPI-konform (1994.0).

Mit einem internen Rechnerkern und einer zweiten handelsüblichen IEC-Buskarte kann der ESI selbst komplette Meßsysteme steuern. Hierfür bietet sich das EMI-Softwarepaket ES-K1 (mit zahlreichen Treibern für externes Zubehör wie Mast, Drehtisch, etc.) an.

Niedrige Gesamtbetriebskosten

Bei der Konzeption der ESI-Modelle wurde streng darauf geachtet, die Betriebskosten zu minimieren:

- Temperaturgesteuerte Lüfter
- Kalibrierintervall bis zu 2 Jahre
- Eingebaute Kalibrier-Routinen
- Zahlreiche Selbsttest-Routinen
- Modularität und damit Baugruppentausch bei Ausfall



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Frequenz

Frequenzbereich		
Eingang 1	ESI7	20 Hz ... 7 GHz
	ESI26	20 Hz ... 26,5 GHz
	ESI40	20 Hz ... 40 GHz
Eingang 2		20 Hz ... 1 GHz
Frequenzauflösung		0,01 Hz
Referenzfrequenz intern		
Gesamtfehler (pro Jahr)		$2,5 \cdot 10^{-7}$
Vorverstärker (9 kHz ... 7 GHz)		schaltbar zwischen Preselektor und 1. Mischer, Verstärkung 20 dB

Pegel

Pegel-Anzeigebereich		Rauschanzeige ... 137 dBµV
Maximaler Eingangspegel		
Eingang 1 (20 Hz ... max. Frequenz)		
HF-Dämpfung ≥ 10 dB,		
Gleichspannung 0 V		
HF-Dauerleistung	137 dBµV (= 1 W)	
Max. Impulsspannung	150 V (ESI7)	
	50 V (ESI26, 40)	
Max. Impulsenergie (10 µs)	1 mWs (ESI7)	
	0,5 mWs (ESI26, 40)	
Eingang 2 (20 Hz ... 1 GHz)		
HF-Dämpfung ≥ 10 dB		
HF-Dauerleistung	137 dBµV (= 1 W)	
Max. Impulsspannung	1500 V (ESI7)	
	150 V (ESI26, 40)	
Max. Impulsenergie (10 µs)	100 mWs (ESI7)	
	10 mWs (ESI26, 40)	

1-dB-Kompression des Eingangsmischers (0 dB HF-Dämpfung) ohne Preselektor, ohne Vorverstärker	+ 10 dBm nominal
Pegelmessfehler	
(0 ... -50 dB, S/N > 15 dB, Receiver Mode bzw. Span/RBW < 100)	
< 1 GHz	< 1,0 dB (ESI7/26/40)
1...7 GHz	< 1,5 dB (ESI7/26/40)
7...18 GHz	< 2,5 dB (ESI26/40)
18...26,5 GHz	< 3,0 dB ¹⁾ (ESI26/40)
26,5...40 GHz	< 3,5 dB ¹⁾ (ESI40)

Mithör-Demodulation

Modulationsarten	AM und FM
Audio-Ausgang	Lautsprecher und Kopfhörerausgang

Receiver Mode

Frequenzanzeige	numerisches Display
Auflösung	0,1 Hz
Frequenzablauf	Scan mit max. 10 Teilbereichen mit unterschiedlichen Einstellungen
Meßzeit pro Frequenz	100 µs ... 1000 s
ZF-Bandbreiten (6-dB-Bandbreiten)	10, 100, 200 Hz, 1, 9, 10, 100, 120 kHz, 1 MHz, 10 MHz
Pegelanzeige	
digital	numerisch, 0,1 dB Auflösung
analog	Bargraph-Anzeige, separat für jeden Detektor
Spektrum	
Pegellachse	10 ... 200 dB in 10-dB-Schritten
Frequenzachse	frei wählbar, linear oder logarithmisch
Einheiten der Pegelanzeige	dBµV, dBµA, dBm, dBpW, dBpT, dB (µV/m) oder dB (µA/m)

Analyzer Mode

Frequenzanzeige	mit Marker
Auflösung	0,1 Hz ... 10 kHz (abhängig vom Span)
Frequenzzähler	mißt die Frequenz des Markers
Auflösung	0,1 Hz ... 10 kHz (einstellbar)
Darstellungsbereich der Frequenzachse	0 Hz, 10 Hz ... Full Span
Sweep Time	
Darstellungsbereich	
0 Hz (Zero Span)	1 µs ... 16000 s, 5%-Schritte
≥ 10 Hz	5 ms ... 1000 s, $\leq 10\%$ -Schritte
Anzahl Bilder/s (Span ≤ 7 GHz)	> 20 Bilder/s mit 1 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

Auflösebandbreiten

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

Auflösebandbreiten (RBW)	
3-dB-Bandbreiten	1 Hz ... 1 kHz, Stufung 1/2/3/5
Formfaktor 60 : 3 dB, nom.	2,5
Darstellungsbereich der Frequenzachse	
Min. Span	25 x RBW
Max. Span	100000 x RBW

Pegelanzeige

Meßergebnisanzeige	500 x 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen
Log. Pegelanzeigebereich	10 ... 200 dB in 10-dB-Schritten
Linearer Pegelanzeigebereich	10% des Referenzpegels pro Pegelraster (10 Raster) oder log. Skalierung
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/min hold, average
Max. Dynamikbereich (1 Hz Bd.br.)	
1-dB-Kompression - Rauschanzeige	162 dB (ESI26, ESI40: 160 dB)
Max. intermodulationsfreier Bereich	
150 MHz ... 7/26,5 GHz (nominal)	115 dB (ESI26, ESI40: 112 dB)

Allgemeine Daten

Display	LC-TFT-Farbdisplay 9,5", VGA
Massenspeicher	3 1/2"-FDD, 1,44 MByte, Festplatte
Nenntemperaturbereich	+5 ... +40 °C
Grenztemperaturbereich	+0 ... +50 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 °C
Stromversorgung	100/120/230/240 V $\pm 10\%$, 47 ... 440 Hz (195 ... 230 VA)
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 236 mm x 570 mm
Gewicht	25,1 ... 27 kg (je nach Modell)

Bestellangaben

EMI-Meßempfänger

20 Hz ... 7 GHz	ESI7	1088.7490.07
20 Hz ... 26,5 GHz	ESI26	1088.7490.26
20 Hz ... 40 GHz	ESI40	1088.7490.40

Optionen

Mitlaufgenerator 9 kHz ... 7 GHz	FSE-B10	1066.4769.02
Mitlaufgenerator 9 kHz ... 7 GHz mit I/Q-Modulator	FSE-B11	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zum Mitlaufgenerator 0 ... 70 dB	FSE-B12	1066.5065.02
Externer MischerAusgang	FSE-B21	1084.7243.02
TV-Demodulator, Zeilen- u. Bildtrigger, Standards B/G, D/K, I, L, M	FSE-B3	1073.5244.02
Vektor-Signalanalyse	FSE-B7	1066.4317.02

Ergänzungen

EMI-Software für R&S-Störmeßempfänger und Zubehör	ES-K1	1026.6790.02
Treiber zur EMI-Software ES-K1 für ESI	ES-K16	1108.0288.02

1) Für HF-Frequenzen > 7 GHz: Fehler nach Aufruf der Peaking-Funktion. Für Sweep-Zeit < 10 ms/GHz: zusätzlicher Fehler 1,5 dB.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESBI und ESMI

ESBI: 20 Hz... 5 GHz

ESMI: 20 Hz... 26,5 GHz

EMI-Meßempfänger und Spektrumanalysator in einem Gerät

ESMI (Foto 39551)



Kurzbeschreibung

Die EMI-Meßempfänger ESBI und ESMI verbinden die technischen Spitzenwerte der EMI-Meßempfänger mit der Geschwindigkeit der Spektrumanalysatoren von Rohde & Schwarz. Die integrierten Meß- und Auswertefunktionen vereinfachen und beschleunigen alle Messungen nach den einschlägigen kommerziellen und militärischen Normen wie CISPR, VDE, FCC, EN, VCCI, MIL-STD, VG, DEF-STAN, BS, DO 160, GAMEG13.

Alle Geräte erfüllen die hohen Anforderungen der CISPR-Norm 16-1 (08.93) und der VDE-Bestimmung 0876. Sie sind damit insbesondere für

alle Compliance-Tests nach kommerziellen Vorschriften uneingeschränkt geeignet.

ESBI und ESMI bieten überlegene Eigenschaften für EMI-Messungen. Sie sind aber auch als hochwertige Spektrumanalysatoren für allgemeine Laborzwecke einsetzbar (weitere typische Eigenschaften siehe Datenblätter PD 756.4808/.8384 und .7120).

Hauptmerkmale

- HF-Dämpfung in weitem Bereich und kleinen Schritten schaltbar
- Hoher Vorselektionsaufwand
- Sehr großer Frequenzbereich für Störmessungen
- Rauscharmer und hoch aussteuerungsfester Vorverstärker
- High-Level-Mischer zur ZF-Umsetzung
- Zusätzliche Filter vor dem ZF-Vorverstärker zur Vermeidung von Übersteuerungen durch Breitbandstörer im ZF-Teil
- Hochlinearer Hüllkurvendemodulator mit 70 dB Dynamik ergänzend zum 110-dB-Logarithmierer im Analysatorzweig
- Fünf parallel betriebene Detektoren für Spitzenwert, Minimum, Quasi-Peak, Mittelwert und Effektivwert
- DC-Logarithmierer mit 70 dB Dynamik
- Übersteuerungsdetektoren an den Mischstufen und im Meßkanal zur Vermeidung von Fehlmessungen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESBI und ESMI

Meßmöglichkeiten

HF-Dynamikbereich

Die EMI-Meßempfänger zeichnen sich durch hohe Aussteuerungsfestigkeit und Empfindlichkeit aus. Hervorzuheben ist außerdem die CISPR-konforme Einstellung der Meßempfänger, d.h. in allen CISPR-Bereichen ist genügend Restdynamik vorhanden, um Einzelimpulse richtig zu bewerten.

Die erforderliche hohe Übersteuerungsfestigkeit gegen Breitbandsignale wird durch hohen Aufwand an Vorselektion sichergestellt. Zusätzlich ist nach der Vorselektion ein zuschaltbarer rauscharmer Vorverstärker zur weiteren Erhöhung der Empfindlichkeit eingebaut. Für Messungen energiereicher Impulse im Frequenzbereich von 20 Hz bis 200 MHz ist ein impulsfester zweiter Eingang vorgesehen. Eine automatische Übersteuerungsüberwachung ist an den entscheidenden Punkten im Signalpfad integriert.

Signalauswertung

Im EMI-Meßempfänger stehen die verschiedenen Detektoren für Maximum, Minimum, Mittelwert, Effektivwert und Quasi-Spitzenwert gleichzeitig zur Verfügung. Zur akustischen Auswertung von Störsignalen sind AM/FM-Demodulatoren eingebaut.

Für höchste Meßgenauigkeit sorgt zusätzlich zur eingebauten Sinuskalibrierquelle eine Pulskalibrierquelle zur Kontrolle der CISPR-Bewertungskurve. Darüber hinaus steht ein Tracking-Generator für alle in der EMV-Technik einschlägigen Messungen zur Verfügung.

Bedienung

Übersichtsmodus (OVERVIEW)

In dieser Betriebsart wird das gesamte Störsignalspektrum auf dem Bildschirm der Meßempfänger dargestellt. Die ZF-Auflösebandbreiten können nach CISPR-Vorschrift eingestellt werden; zur Optimierung der Sweepzeit ist die ZF-Selektion aber auch quasi-kontinuierlich einstellbar. Die Darstellung des gemessenen Störsignalspektrums auf dem Bildschirm erfolgt wahlweise mit linearer oder logarithmischer Frequenzachse; bis zu acht unterschiedliche Grenzwertlinien lassen sich einblenden. Eine Überschreitung der Grenzwertlinien wird automatisch erkannt und angezeigt.

Schneller, flexibler Scan-Ablauf

Im SCAN-Modus sind ESBI und ESMI in ihren funktionalen Möglichkeiten direkt mit traditionellen Meßempfängern vergleichbar:

- Neben der Messung auf der aktuell eingestellten Frequenz kann ein Scan-Ablauf gestartet werden
- Von der Start- bis zur Stop-Frequenz bei einstellbarer Schrittweite erfolgen die Messungen automatisch
- Manuelle Eingriffsmöglichkeiten und wahlweise Teilbereichsmessungen reduzieren den Zeitaufwand

Einschlägige Normen schreiben Messungen in verschiedenen Frequenzbereichen mit unterschiedlichen Bandbreiten vor. Dazu definiert der Anwender in einer Konfigurationstabelle unterschiedliche Frequenzbereiche. In diesen Teilbereichen wird dann

jeweils mit der gewählten Bandbreite, Meßzeit, Schrittweite usw. gemessen.

Split-Screen-Display

Das Ergebnis wird in zwei übereinander angeordnete Anzeigebereiche übernommen, wobei im oberen und unteren Grid unterschiedliche Trace-Speicher und somit auch unterschiedliche Detektoren dargestellt werden. Die Split-Screen-Darstellung bietet sich zur Unterscheidung der Meßergebnisse in Schmalband- und Breitband-Signale an.

Automatische Berücksichtigung von Meßwandlern

Die Meßergebnisse werden immer mit der richtigen Einheit angezeigt. Die Meßwandler für die Störmeßempfänger von Rohde & Schwarz sind natürlich auch in Verbindung mit dem ESBI oder ESMI einsetzbar. Zur automatischen Berücksichtigung von frequenzabhängigen Wandlungsmaßen werden die Korrekturfaktoren in eine Transducer-Tabelle eingetragen. Maximal vier dieser Tabellen stehen zur Verfügung; sie sind auch kombinierbar.

Dokumentation per Drucker und Plotter

Eine ganze Palette von gängigen Hardcopy-Geräten – monochrom oder mehrfarbig – bis hin zu Laserdruckern wird unterstützt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Meßempfänger ESBI und ESMI

Technische Kurzdaten

Frequenz

Frequenzbereiche

ESBI 20 Hz...5 GHz
 ESMI 20 Hz...26,5 GHz, bis 110 GHz mit externen Mischern

Frequenzeinstellung

durch Drehknopf oder Tasten
 Auflösung 1 Hz
 Abweichung der Frequenzreferenz $<1 \cdot 10^{-7}$
 Frequenzachse wählbar LIN oder LOG
 Frequenzanzeige
 Abweichung (bei Hub >5 MHz, Sweepzeit <100 ms) $<8 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Hub}$

Frequenzhub

10 Hz bis 2/5,2/26,5 GHz
 Frequenzzähler
 Scan-Einstellung $<1000 \cdot \text{Auflösebandbreite}$
 Auflösung 0,1 Hz...10 kHz
 Fehlergrenze Anzeige $\cdot 10^{-7} \pm 2 \cdot \text{Auflösung}$

Seitenlinien bei diskreten Frequenzen

n · Netzfrequenz >70 dBc
 m · Zeilenfrequenz (29,4 kHz) >80 dBc
 100 kHz (Hub ≤ 5 MHz) >90 dBc
 -10,7 MHz >90 dBc
 Sonstige für $\Delta f > 1$ MHz >75 dBc

Filter

HF-Vorselektion

Überbrückbare Filter (ausgenommen das YIG-Filter im ESMI), automatisch geschaltet
 Alle Modelle 1 Tiefpaß, 9 Bandpässe fest, 4 Bandpässe abstimmbar
 ESBI zusätzlich 1 Bandpaß
 ESMI zusätzlich 2 Bandpässe fest sowie ein YIG-Filter

ZF-Filter

Übersichtsmodus
 3-dB-Bandbreiten von <10 Hz (typ. 6 Hz) bis 3 MHz in 5%-Schritten (ausgenommen der Bereich von 30 bis 80 kHz)

EMI-Empfängermodus
 6-dB-Bandbreiten 10 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 1 kHz, 9 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 120 kHz, 1 MHz

Videofilter

RC-Tiefpaß 1. Ordnung nach dem ZF-Gleichrichter
 Bandbreiten (-3 dB) 1 Hz...3 MHz in 1/3/10 Schritten

Amplitude

Maximale Eingangssignale

Gleichspannung
 DC-Kopplung 0 V
 AC-Kopplung 20 V
 Wechselspannung (Sinus)
 HF-Dämpfung 0 dB 20 dBm (100 mW; 127 dB μ V)
 HF-Dämpfung ≥ 10 dB 30 dBm (1 W; 137 dB μ V)
 Spektrale Impulsdichte (HF-Dämpfung 0 dB)
 HF-Vorselektion ein
 Frequenzeinstellung <150 kHz 130 dB (μ V/MHz)
 für 150 kHz...1 GHz 90 dB (μ V/MHz)
 Frequenzeinstellung ≥ 1 GHz 61 dB (μ V/MHz)
 HF-Vorselektion aus 61 dB (μ V/MHz)
 Maximale Impulsspannung (HF-Dämpfung ≥ 10 dB)
 Eingang 1 150 V
 Eingang 2 50 V

Maximale Impulsenergie ($t=10 \mu$ s), HF-Dämpfung ≥ 10 dB

	ESBI	ESMI
Eingang 1	<1 mWs (100 W/10 μ s)	<10 mWs (1 kW/10 μ s)
Eingang 2	<1 mWs (100 W/10 μ s)	<1 mWs (100 W/10 μ s)

Anzeigekompression

Spektrale Impulsdichte für 1-dB-Kompression (HF-Dämpfung 0 dB, HF-Vorselektion ein, HF-Vorverstärker aus)

Frequenz	1-dB-Kompression bei
<150 kHz	ESBI, ESMI: >110 dB (μ V/MHz)
0,15...5 MHz	ESBI, ESMI: >86 dB (μ V/MHz)
5...30 MHz	ESBI, ESMI: >80 dB (μ V/MHz)
30...300 MHz	ESBI, ESMI: >76 dB (μ V/MHz)
300...1000 MHz	ESBI, ESMI: >75 dB (μ V/MHz)
>1000 MHz	ESBI, ESMI: >50 dB (μ V/MHz)

Maximalwerte der Eigenrauschanzeige in den CISPR-Bändern

HF-Vorverstärker aus, HF-Dämpfung 0 dB, diskrete Störsignale ausgenommen

Frequenzbereich	CISPR-Band/ Bandbreite	Gerät	Anzeigeart (in dB μ V)		
			Mittelwert	Quasi-Peak	Spitzenwert
9...150 kHz	A/200 Hz	ESBI, ESMI	-7	-5	+4
0,15...5 MHz	B/9 kHz	ESBI, ESMI	0	+3	+11
5...30 MHz	B/9 kHz	ESBI, ESMI	-5	-2	+6
30...300 MHz	C/120 kHz	ESBI, ESMI	+5	+9	+16
0,3...1 GHz	D/120 kHz	ESBI, ESMI	+8	+12	+19

Im Frequenzbereich von 20 Hz bis 1 MHz gilt für die Rauschanzeige ein eingeschränkter Temperaturbereich von 15 bis 35°C; die spezifizierten Werte können außerhalb dieser Temperaturen um bis zu 10 dB variieren. Der Garantiewert für die Empfindlichkeit in den CISPR-Bändern wird durch Einschalten des Vorverstärkers um 9 dB verbessert.

Spektrale Empfindlichkeit

Meßbandbreite 1 MHz, $f > 30$ MHz, Spitzenwertanzeige

	Vorverstärker: 0 dB	Vorverstärker: 10 dB
ESBI	<30 dB μ V	<21 dB μ V
ESMI (<18 GHz)	<32 dB μ V	<23 dB μ V

Pegelmeßfehler nach interner Kalibrierung

Summenfehler im Anzeigebereich und im Temperaturbereich 15...35°C $<1,5$ dB ($f=9$ kHz...1 GHz)

Festigkeit gegen Zwischen- und Spiegelfrequenzsignale

Zwischenfrequenzstörfestigkeit >100 dB, typ. >110 dB
 gilt für alle verwendeten Zwischenfrequenzen mit folgenden Ausnahmen:
 ESMI: 221,4 MHz >90 dB, typ. 110 dB
 Spiegelfrequenzstörfestigkeit
 ESBI, ESMI: $f+10,8428$ GHz >80 dB, typ. 90 dB
 ESBI: $f+442,8$ MHz >100 dB, typ. 115 dB
 ESMI: $f+442,8$ MHz >85 dB, typ. 100 dB
 alle Geräte bei $f+42,8$ MHz >100 dB, typ. 115 dB
 alle Geräte bei $f+8,388$ MHz >100 dB, typ. 115 dB

Sweep

Ablenkzeit	Frequenzhub >0 Hz		Frequenzhub=0 Hz (Abtastrate: 1/8,9 μ s)	
	Schrittweite	Fehler	Schrittweite	Fehler
0,2...10 ms	-	-	1/2/4/8/10	$<2\%$
20 ms...2 s	20 ms	10^{-3}	20 ms	10^{-3}
2...20 s	200 ms	10^{-3}	200 ms	10^{-3}
20...1980 s	2 s	10^{-3}	2 s	10^{-3}

Trigger-Betriebsarten

freilaufend, netzgeführt, Video, extern

EMI-Meßempfänger ESBI und ESMI

Skalare Netzwerkanalyse

Mitlaufgeneratorfrequenzen und -pegel

	Ausgangsfrequenz		Ausgangspegel		Stufung
	min.	max.	min.	max.	
ESBI	100 Hz	5 GHz	26 dBµV	107 dBµV	0,1 dB
ESMI	100 Hz	5 GHz	32 dBµV	107 dBµV	5 dB
ESMI + ESMI-B1	100 Hz	26,5 GHz	32 dBµV	107 dBµV	5 dB

Meßbereiche für Verstärkung und Dämpfung

	Meßbereich		Frequenzoffset
	Verstärkung	Dämpfung	
ESBI	110 dB	110 dB	0...±1 GHz
ESMI (bis 5 GHz)	105 dB	110 dB	0...±1 GHz
ESMI + ESMI-B1	105 dB	5...18 GHz: 105 dB 18...26,5 GHz: 100 dB	nicht möglich

Demodulation
Auswertung (Modulationsanalyse)
Abhörmöglichkeit

AM und FM
Modulationsgrad- und Hubmessung
eingebauter Lautsprecher, Kopfhörer-
ausgang

Sichtteil

Bildschirm
Darstellart

9"-In-Line-Farbbildröhre, 1024 x 512
volle Bildhöhe oder 2 x 1/2 Bildhöhe
(„Split-Screen“)

Anzahl der Bildspeicher
Plotter-/Druckerausgabe

4
HP-GL, 24-Nadeldrucker, Laser-
drucker

Funktionen

Kurvenarithmetik (Tauschen, Subtrahie-
ren), Vergleich mit Toleranzkurven, Mit-
telwertbildung, Spitzenwertspeicherung

Ein- und Ausgänge

Frontplatte HF-Teil

Eingang 1 (alle Geräte)
DC-Kopplung
VSWR bei HF-Dämpfung ≥10 dB
Schutzvorrichtung

BNC-Buchse, 50 Ω
20 Hz...200 MHz (AC ab 9 kHz)
<1,2
Sicherung, Überspannungsschutz

Eingang 2 (nur DC-Kopplung)
VSWR bei HF-Dämpfung ≥10 dB

N-Buchse, 50 Ω
<1,2 (f < 1 GHz)
<1,5 (f = 1...1,8 GHz)
20 Hz...5 GHz
<1,2 (f < 1 GHz)
<1,5 (f = 1...2,7 GHz)
<1,8 (f = 2,7...4,8 GHz)

ESBI

ESMI

20 Hz...26,5 GHz, umrüstbar auf
3,5 mm SMA-Buchse
<1,2 (f < 1 GHz)
<1,5 (f = 1...2,7 GHz)
<1,8 (f = 2,7...4,8 GHz)
<2 (f = 4,8...26,5 GHz, HF-Dämpfung
≥20 dB)

Einschaltbarer Vorverstärker

ESBI, ESMI 10 dB

Eingangsteiler

ESBI 0...120 dB in 2-dB-Schritten
ESMI 0...75 dB in 5-dB-Schritten

Kalibrierungsausgang

BNC-Buchse, 50 Ω

Codier- und Versorgungsbuchse

Versorgungsspannungen

Tuchel, 12polig
+10 V, -10 V, je 100 mA max.

Frontplatte Displayteil

Kopfhörerbuchse („Phones“)
Keyboardanschluß

Klinkenbuchse JK-34
Klinkenbuchse JK-34

Rückwand HF-Teil

IF-OUTPUT 21,4 MHz
10-MHz-Referenz
EXT ALC
SWEEP OUTPUT
START-SWEEP-STOP
Funktion

BNC-Buchse, 50 Ω, VSWR ≤2
BNC-Buchse
BNC-Buchse, 0...-1 V (U_{eing})
BNC-Buchse, 0...5 V (U_{ausg})
BNC-Buchse
bei Start oder Stop erscheint ein pos.
TTL-Signal (t = 1,4 µs)

Rückwand Display-Teil

IF-OUTPUT 21,4 MHz (narrow)
EXT. SWEEP TRG
VIDEO-OUTPUT
EXTERNAL MONITOR

BNC-Buchse, 50 Ω, VSWR ≤2
BNC-Buchse
BNC-Buchse
BNC-Buchsen für RED, GREEN, BLUE,
COMP VIDEO; V SYNC; H SYNC
29,4 kHz/2 µs
Cannon-D-Buchse, 37polig für
Zubehör PZ-11
Cannon-D-Buchse, 25pol.
Amphenol-Buchse, 36pol.
Cannon-D-Buchse, 25pol.
Klinkenbuchse JK-34, 30 Ω
24polige Amphenol-Buchsenleiste

Zeilenfrequenz/Sync.
EXT FLOPPY

RS-232-C
PARALLEL INTERFACE (Centronics)
USER PORT
PHONES
IEC 625-Bus (IEEE 488)

Allgemeine Daten

Stromversorgung 100/120/220/240 V ±10%,
45...66 Hz

Abmessungen (B x H x T); Gewicht

ESBI 435 mm x 413 mm x 590 mm; 64 kg
ESMI 435 mm x 457 mm x 590 mm; 68 kg
ESMI mit ESMI-B1 435 mm x 457 mm x 590 mm; 72 kg

Bestellangaben

EMI-Meßempfänger	ESBI	1005.4000.52
	ESMI	1032.5510.53
Option Mitlaufgenerator für ESMI (5...26,5 GHz)	ESMI-B1	1033.3240.52
Ergänzungen		
Service-Kit	FS-Z1	811.0010.02
Verbindungskabel-Satz (für Service-Zwecke, 1 m)	FS-Z2	811.0304.02
Mikrowellenkabel und Wechsel- adapter-Set (DC...26,5 GHz)	FS-Z15	1046.2002.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Meßempfänger ESN, ESVN20, 30, 40

ESN: 9 kHz... 2050 MHz

ESVN20, 30: 20... 1000 MHz

ESVN40: 9 kHz... 2750 MHz

Nutz- und Störsignalmessung

Kurzbeschreibung

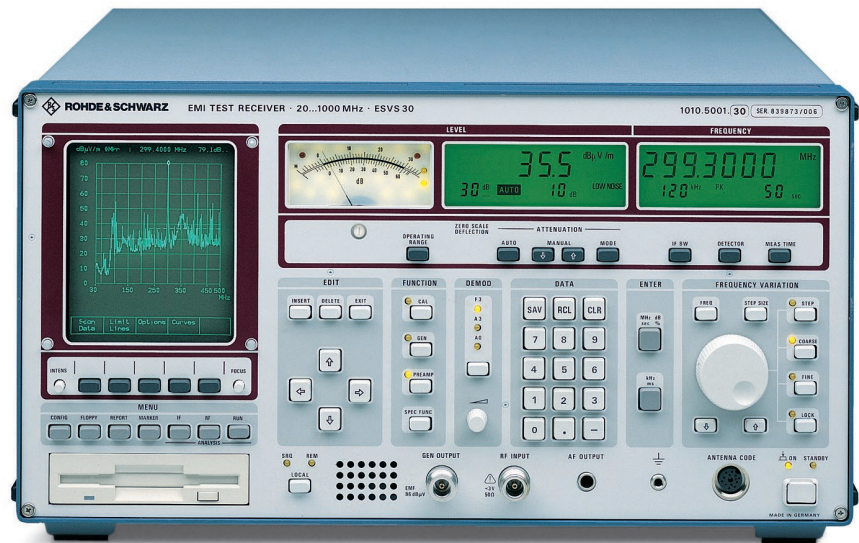
Die Meßempfänger ESN und ESVN messen und demodulieren sowohl amplitudenmodulierte (Zweiseitenband, Einseitenband, Puls) und frequenzmodulierte Signale, als auch Schmal- und Breitbandstörungen. Hohe Übersteuerungsfestigkeit, großer Dynamikbereich, hohe Meßgeschwindigkeit und vielfältige Auswertmöglichkeiten machen die Empfänger zu idealen Werkzeugen für

- alle Nutzfeldstärkemessungen (z. B. Funkkontrollmessungen nach CCIR, Funknetzplanung und Funküberwachung),
- zivile Funkstörmessungen nach allen einschlägigen Normen
- selektive Spannungs- und Vierpolmessungen im manuellen und automatischen Einsatz.

ESN und ESVN bauen auf den Modellen ESxS (Seite 68) auf.

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



ESN (Foto 40422)

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; Hörsequelch; Demodulation mit Signalprozessoren
- Mitlaufgenerator für Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen bei ESN (bis 1000 MHz) und ESVN30
- Frequenz- und Frequenzoffsetmessung mit eingebautem Zähler
- Meßdemodulatoren für Modulationsgrad- und Hubmessung (Frequenz- und Phasenhub)
- ZF-Analyse mit 1, 3 und 10 kHz Auflösebandbreite, Darstellungsbereich 0,01 bis 10 MHz; läuft selbständig neben der Pegelmessung
- Erkennung defekter Baugruppen durch Selbsttestfunktion

Manueller Betrieb

Die Empfänger messen 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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

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 abgesucht 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 quasi-kontinuierlich mit einstellbarer Schrittweite und Meßzeit. Durch automatische Regelung der Dämpfung wird eine sehr hohe Meßdynamik bei voller Meßgenauigkeit erreicht.
- **Channel:** Die Empfänger führen einen Frequenzablauf über eine Frequenztafel 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. ESN und ESVN sind damit ohne Rechnersteuerung für unbemannte Nutzfeldstärkemessungen über längere Zeit einsetzbar.

Einsatz in der Funkkontrolle

Durch ihre Ausstattung mit Meß- und Auswertefunktionen erledigen die 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 der Empfänger kommt erst bei Fernsteuerung über einen schnellen Rechner voll zum Tragen. Bei der Aufnahme von Streckenprofilen der Feldstärke können sie, getriggert von einem Wegfassungssystem 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. Inner-

halb 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 Quadratursignalausgang als allgemeinste Form der Demodulation, z.B. zum Anschluß von A/D-Wandlern und zur externen Weiterverarbeitung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Meßempfänger ESN, ESVN20, 30, 40

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich 9 kHz...2750 MHz, unterteilt in

	Bereich I	Bereich II	Bereich III	Bereich IV
ESVN20, 30	–	20... 1000 MHz	–	–
ESN	9 kHz... 30 MHz	30... 1000 MHz	–	–
ESN mit Option ESN-B1	9 kHz... 30 MHz	30... 1000 MHz	1000... 2050 MHz	–
ESVN40	–	20... 1000 MHz	1000... 2050 MHz	–
ESVN40 mit Optionen ESVN-B1 und ESVN-B2	9 kHz... 30 MHz	30... 1000 MHz	1000... 2050 MHz	2050... 2750 MHz

Frequenzeinstellung mit Abstimmknopf

in feiner, grober oder in einer frei wählbaren Schrittweite für HF-Analyse
8stellige LC-Anzeige

Automatischer Ablauf
Anzeige

Frequenzabweichung

ESVN20, 30
ESN, ESVN40,
ESVN20, 30 mit Option ESS-B1

$3 \cdot 10^{-6}$
 $< 1 \cdot 10^{-7}$ (nach 30 Minuten Einlaufzeit)

HF-Eingang

HF-Eichteiler

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

Welligkeitsfaktor (VSWR)

9 kHz...1000 MHz

$< 1,2$ bei 10 dB HF-Dämpfung
 < 2 bei 0 dB HF-Dämpfung
 $< 1,35$ bei 10 dB HF-Dämpfung
 < 2 bei 0 dB HF-Dämpfung

1000...2750 MHz

Eingangsfiler

Bereich I

Bereich II

Bereich III

Bereich IV

5 fest abgestimmte Bandpässe
1 fest abgestimmter und 5 mitlaufende
Bandpässe
4 fest abgestimmte Bandpässe
3 fest abgestimmte Bandpässe

Vorverstärker

zwischen Eingangsfiler und
1. Mischer zuschaltbar
10 dB

Verstärkung

Störfestigkeit, Nichtlinearitäten

Spiegelfrequenz

1. ZF

typ. 100 dB (1,9...2,75 GHz,
typ. 90 dB)

2. ZF

typ. 100 dB

ZF-Störfestigkeit

> 90 dB, typ. 100 dB

	Vorverstärker aus	Vorverstärker ein
Interceptpunkt d3	$P_{f1, f2} = -10$ dBm	$P_{f1, f2} = -20$ dBm
Bereich I, $f_e > 2$ MHz ($B_{ZF} < 1,5$ 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 $f_e \geq 50$ MHz	typ. 15 dBm > 15 , typ. 20 dBm	typ. 5 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

Sinusförmige Wechselfspannung

Maximale Impulsspannung

Bereich I

7 V entspr. 1 W

137 dB μ V

700 V

Bereich II, III und IV 150 V
Maximale Impulsenergie (10 μ s)
Bereich I 100 mWs
Bereich II, III und IV 1 mWs

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)

< 0 dB μ V

< 1 dB

Zwischenfrequenzen

Bereich I

Bereich II

Bereich III, IV

74,7/10,7 MHz/100 kHz

1354,7/74,7/10,7 MHz/100 kHz

394,7/74,7/10,7 MHz/100 kHz

ZF-Bandbreiten

1/3/9¹⁾/15/120¹⁾/250 kHz

¹⁾ Hält die Toleranz nach CISPR 16 ein.

Bei SSB-Demodulation wird ein 2,4-kHz-ZF-Filter im Hörzweig eingeschaltet.
Andere Bandbreiten nach Kundenspezifikation auf Anfrage lieferbar.

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

	Vorverstärker aus	Vorverstärker ein
Bereich I ($f_e > 50$ kHz)	typ. -27 dB μ V	typ. -33 dB μ V
Bereich II	typ. -23 dB μ V	typ. -28 dB μ V
Bereich III, IV	typ. -22 dB μ V	typ. -28 dB μ V

Effektivwert

Spitzenwert

Quasi-Peak (typ. Werte)

Band B (150 kHz...30 MHz)

Band C/D (30...1000 MHz)

Rauschanzeige AV +1 dB (typ.)

Rauschanzeige AV +12 dB (typ.)

-13 dB μ V

$+2$ dB μ V

-19 dB μ V

-4 dB μ V

Pegelmeßbereich

Untere Grenze (Zusatzfehler durch internes Rauschen < 1 dB)

Mittelwert (AV)

Effektivwert (RMS)

Spitzenwert (PK)

Quasi-Peak (100 Hz Pulsfrequenz)

Obere Grenze

AV, RMS, PK, QP

4 dB über Rauschanzeige

5 dB über Rauschanzeige

15 dB über Rauschanzeige

3 dB über Rauschanzeige

137 dB μ V (HF-Dämpfung > 0 dB)

Pegelanzeige

Digital

Auflösung

Analog

3stellig, in dB μ V, dB μ A, dBm, dB (μ V/
m), dB (μ A/m), dBpW,
0,1 dB

mit Drehpulinstrument im Arbeitsbereich des ZF-Gleichrichters mit digitaler Anzeige des unteren Bereichs des

30 dB, 60 dB

Arbeitsbereiche

Bildschirm

Auflösung

5"-CRT mit digitalem Speicher
1024 x 1024 Punkte

HF-Analyse

Darstellungsbereich

X-Achse (Frequenz)

Y-Achse (Pegel)

frei wählbar, linear oder logarithmisch
10...200 dB, einstellbar in 10-dB-Schritten

Meßkurven

Darstellarten

Arten des Frequenzablaufs

Overview

maximal 2 Kurven
Clr/Write, Max Hold, View

Ablauf mit fester Dämpfung und Schrittweite mit maximaler Geschwindigkeit

Scan

Ablauf mit automatischer Dämpfungseinstellung und wählbarer Schrittweite
Ablauf auf bis zu 400 vorgebbaren Frequenzwerten

Channel

2 Marker mit digitaler Darstellung von Frequenz und Pegel

Marker

Markerfunktionen

Normal Marker, Delta Marker, Marker to Peak, Empfängerfrequenz auf Marker



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Meßfehlergrenzen (Digitalanzeige, Mittelwert für S/N > 16 dB)	Bereich I, II Bereich III, IV	<1 dB <2 dB
Frequenzablage	Meßbereich/Auflösung Meßzeit	Anzeige digital in kHz 0,5 · ZF-Bandbreite/0,1...100 Hz 1 ms...100 s (Stufung 1/2/5)
Frequenzhub	Meßbereich Auflösung Modulationsfrequenz f_{mod}	Anzeige digital in kHz Hub + f_{mod} < 0,5 · ZF-Bandbreite 0,1/0,01 kHz <100 kHz
Phasenhub	(Bandbreiten 1/3/9/15 kHz) Meßbereich/Auflösung Modulationsfrequenz	Anzeige digital in rad 0,1...8 rad/0,1 rad 300 Hz...5 kHz
Amplituden-Modulationsgrad	Meßbereich/Auflösung Modulationsfrequenz f_{mod}	Anzeige digital in % 1...99%/0,1% <100 kHz
ZF-Analyse	Frequenzdarstellbereich Bereich I Bereich II, III und IV Pegeldarstellbereich Auflösebandbreiten (-3 dB) Ablaufzeit Meßkurven, Marker	10 kHz...2 MHz, Stufung 1/2/5 10 kHz...10 MHz, Stufung 1/2/5 80 dB 1/3/10 kHz 50 ms...10 s, Stufung 1/2/5 wie HF-Analyse
NF-Demodulationsarten	Squelch	Zero Beat, 1-kHz-Beat, AM, USB und LSB, FM einstellbar
Triggerfunktionen	Extern Intern	TTL-Pegel, pos. oder neg. Flanke gesteuert von HF-Pegel, Schwelle einstellbar
Datum, Uhrzeit		interner Uhrenbaustein
Anschlüsse und Schnittstellen		
Fernsteuerung		Schnittstelle nach IEC 625-2 (IEEE 488)
Plotter	Plottersprache	über IEC-Bus 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 Generatorausgang (Mitlaufgenerator) ESN ESVN30 Frequenz Pegel	12polige Tuchelbuchse Klinkenbuchse JK34, 10 Ω N-Buchse, 50 Ω 9 kHz...1000 MHz 20...1000 MHz Empfängerfrequenz 96 dBµV ± 1 dB
Ausgänge Rückseite	ZF 10,7 MHz AM/FM I/Q-Demodulatorausgänge (für ESVN20, 30 nicht lieferbar, im ESN mit Option ESN-B1, im ESVN40 enthalten) CCVS/FBAS-Ausgang	BNC-Buchse, 50 Ω, umschaltbar zwischen geregelter und ungeregelter ZF-Spannung Ausgang für die demodulierte NF-Spannung je eine BNC-Buchse, 50 Ω BNC-Buchse zum Anschluß eines FBAS-Fernsehmonitors, Videopolarität und Bild-/Tonträgeroffset für alle Fernsehnormen einstellbar

Referenzausgang	BNC-Buchse, umschaltbar auf Eingang für externe Referenz, 10 MHz
User Port	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

Eingänge Rückseite	
Externe Batterie	3poliger Rundstecker
Referenzeingang	BNC-Buchse, umschaltbar auf Referenzausgang

Allgemeine Daten

Stromversorgung	
Netz	100/120/240 V ± 10%, 230 V +6/-10%, 47...420 Hz
Leistungsaufnahme	155 VA 125 VA
Batterie (extern)	11...33 V (Einschaltspannung > 12 V) 4,4 A bei 24 V/8 A bei 12 V 3,7 A bei 24 V/6,8 A bei 12 V
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 236 mm x 572 mm 435 mm x 236 mm x 460 mm
Gewicht	32 kg (35 kg mit ESN-B1) 32 kg (35 kg mit ESVN-B1 und -B2) 29 kg

Bestellangaben

Meßempfänger	ESN	1027.3007.30
Meßempfänger	ohne Mitlaufgenerator mit Mitlaufgenerator	ESVN20 1056.8990.20 ESVN30 1051.9001.30
Meßempfänger	ESVN40	1056.9497.40
Optionen		
Frequenzweiterung	1000...2050 MHz und	
I/Q-Demodulator für ESN	ESN-B1	1052.0508.02
Frequenzweiterung	9 kHz...20 MHz für ESVN40	ESVN-B1 1070.4501.02
Frequenzweiterung	2050...2750 MHz für ESVN40	ESVN-B2 1070.4001.02
Referenzoszillator OCOXO für ESVN20, 30 (in ESN und ESVN40 enthalten)	ESS-B1	1026.7250.03
Symmetrischer 600-Ω-Audio-Ausgang für ESN und ESVN	ESN-B3	1056.9422.02

Funktion	ESN	ESVN20	ESVN30	ESVN40
Frequenzbereich				
9 kHz...20 MHz	x	-	-	ESVN-B1
20...1000 MHz	x	x	x	x
1000...2050 MHz	ESN-B1	-	-	x
2050...2750 MHz	-	-	-	ESVN-B2
Ref.-Oszillator OCOXO	x	ESS-B1	ESS-B1	x
Tracking-Generator	x 9 kHz... 1000 MHz	-	x	-
Symmetrischer Audio-Ausgang 600 Ω	ESN-B3	ESN-B3	ESN-B3	ESN-B3
I/Q-Demodulator-Ausgänge	ESN-B1	-	-	x

Erläuterung: x = enthalten
- = Funktion nicht enthalten, nicht nachrüstbar
ESx-Bx = Option ESx-Bx bestellen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

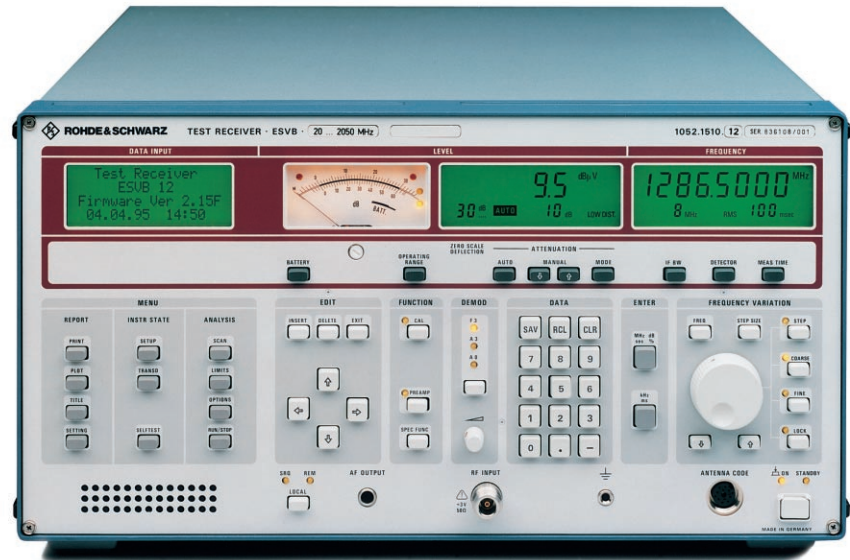


Meßempfänger ESVB

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

Versorgungsmessung in digitalen Hörfunk- und Fernsehsendernetzen

DAB, DVB-T



ESVB (Foto 42081)

Kurzbeschreibung

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

Der Meßempfänger 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 Funkstörmeßempfängers ESVS 10 (Seite 68) 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, wobblebar 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...1000 MHz	
mit Option ESN-B1	20...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 kHz	$<1,2$ bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung	
	$<1,35$ bei ≥ 10 dB HF-Dämpfung	
Vorverstärker	zwischen Eingangsfiler und	
Verstärkung	1. Mischer einschaltbar	
	10 dB	
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 GHz...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...50 MHz	typ. 15 dBm	typ. 5 dBm
50...1000 MHz	typ. 20 dBm	typ. 10 dBm
1000...2050 MHz	typ. 18 dBm	typ. 8 dBm
Interceptpunkt k2		
20...1000 MHz	>35 dBm	>25 dBm
1000...2050 MHz	>50 dBm	>40 dBm
Eingangsfiler		
20...1000 MHz	1 fest abgestimmtes, 5 mitlaufende Filter	
1000...2050 MHz	4 fest abgestimmte Filter	
Zwischenfrequenzen		
1. ZF 20...1000 MHz	1354,7 MHz	
1000...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 Eigenrauschanzeige, 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 Eigenrauschanzeige, 20...1000 MHz, AV	
B = 300 kHz	3 dB über den Werten bei AV	
Effektivwertanzeige (RMS)		
Quasi-Peak-Anzeige (QP),		
CISPR-Band C/D		
30...1000 MHz	typ. 4 dB μ V	typ. 0 dB μ V
1000...2050 MHz	2 dB über den Werten bei	Werte wie bei
	20...1000 MHz	20...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), dBpV
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		≤ 1 dB (Digitalanzeige)
20...1000 MHz (0...+55°C)		≤ 2 dB (Digitalanzeige)
1000...2050 MHz		≤ 2 dB (ZF-BB = 8 MHz)
20...2050 MHz		
Demodulationsarten		A0, A3, F3
Datum, Uhrzeit		interner Uhrenbaustein
Fernsteuerung		Schnittstelle nach IEC625-2 (IEEE 488) über IEC-Bus-Schnittstelle
Plotteranschluß		HP-GL
Plottersprache		parallel (15polige Cannon-Buchse)
Druckeranschluß		
Ausgänge Frontplatte		
Versorgungs- und Codieranschluß		12polige Tuchelbuchse
NF-Ausgang		R _i = 10 Ω , Klinkenbuchse JK34
Ausgänge Rückseite		
ZF 74,7 MHz		R _i = 50 Ω , BNC-Buchse
ZF 10,7 MHz		R _i = 50 Ω , BNC-Buchse (nicht 8 MHz ZF-BB)
		BNC-Buchse
Hüllkurven-Demodulator-Ausgang		
Inphase- und Quadratursignal-Ausgänge		je 1 BNC-Buchse, 50 Ω
Referenzausgang		BNC-Buchse
User Port		25polige Cannon-Buchsenleiste
Tastaturanschluß		5polige DIN-Buchse
Eingang Rückseite		
Externe Batterie		3poliger Rundstecker; 11 V...33 V
Externe Referenzfrequenz		BNC-Buchse; 5/10 MHz
Allgemeine Daten		
Stromversorgung		
Netz		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)
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

Meßempfänger (20...1000 MHz) für DAB und DVB-T-Anwendungen	ESVB	1052.1510.22
Optionen		
UHF-Eingangsteil 1000...2050 MHz und I/Q-Demodulator ≤ 150 kHz	ESN-B1	1052.0508.02
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



Meßempfänger ESVD

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

Feldstärkemessungen zur Planung und zum Betrieb von Mobilfunknetzen (GSM)

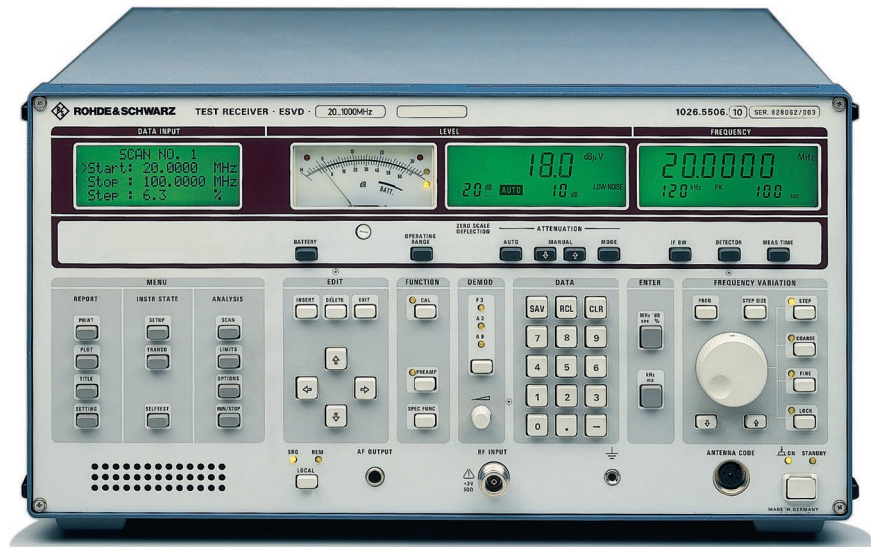


Foto 42427

Kurzbeschreibung

Für die Planung und den Betrieb von Mobilfunknetzen ist die Kenntnis der Ausbreitungsbedingungen im Versorgungsbereich eine wesentliche Voraussetzung. Der Meßempfänger 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 deckt teilweise den Anwendungsbereich des Funkstörmeßempfängers ESVS (Seite 68) mit ab.

Hauptmerkmale

- Frequenzgenauigkeit nach GSM-Empfehlungen
- Filterbandbreiten ausgelegt für Versorgungsmessungen in zellularen Netzen
- Frequenzbereich mit Option ESVD-B2 auf 2,05 GHz erweiterbar (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 Ofenquarreferenz (10 MHz)

Feldstärkemessung in Mobilfunknetzen

Genauere Pegelanzeige, hohe Frequenzauflösung und -genauigkeit, hohe Empfindlichkeit und eine speziell auf das GSM 1800-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...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 Wegfassungssystem – 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 GSM-Band mit einem einzigen Empfänger bei üblicher Fahrgeschwindigkeit bewertet werden.

I/Q-Demodulator (Option ESVD-B1)

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

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

Der Frequenzbereich von Mobilfunknetzen im Bereich bis 1,8 GHz, wird mit der nachrüstbaren Frequenzerweiterung auf 2 GHz abgedeckt. Diese Option enthält vier weitere fest abgestimmte Filter.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Frequenzbereich mit Option ESVD-B2 Frequenzeinstellung mit Abstimmknopf	20...1000 MHz 20...2050 MHz	
numerisch schrittweise automatischer Ablauf	in 100-Hz-, 100-kHz-Schritten oder in einer frei wählbaren Schrittweite über Tastenfeld	
Frequenzanzeige Auflösung Treffabweichung (30 min Warmlaufzeit)	in beliebig wählbarer Schrittweite zur HF-Analyse 8stellige LC-Anzeige 100 Hz <1 · 10 ⁻⁷	
HF-Eingang Welligkeitsfaktor (VSWR)	N-Buchse, 50 Ω	
20...1000 MHz 1000...2050 MHz	<1,2 bei ≥10 dB HF-Dämpfung <1,35 bei ≥10 dB HF-Dämpfung	
Vorverstärker Verstärkung	zwischen Eingangsfiler und 1. Mischer einschaltbar 10 dB	
Maximale Eingangssignale (mit und ohne Vorverstärker, HF-Dämpfung ≥10 dB)		
Gleichspannung	7 V	
Wechselspannungspegel (sin)	137 dBµV (entspr. 1 W)	
Maximale Impulsspannung	150 V	
Maximale Impulsenergie (10 µs)	1 mWs	
Störfestigkeit, Nichtlinearitäten Spiegelfrequenzfestigkeit		
1. ZF	100 dB (1,9...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 Vorverst. ein	
20...1000 MHz	-10 dBm -20 dBm	
1000...2050 MHz	typ. 20 dBm typ. 10 dBm	
Interceptpunkt k2	typ. 18 dBm typ. 8 dBm	
20...1000 MHz	>35 dBm >25 dBm	
1000...2050 MHz	>50 dBm >40 dBm	
Eingangsfiler 20...1000 MHz	1 fest abgestimmtes, 5 mitlaufende Filter	
1000...2050 MHz	4 fest abgestimmte Filter	
Zwischenfrequenzen 1. ZF 20...1000 MHz 1000...2050 MHz 2./3. ZF	1354,7 MHz 394,7 MHz 74,7 MHz/10,7 MHz	
ZF-Bandbreiten	10/120/300 kHz; 1 MHz	
Eigenrauschanzeige 20...1000 MHz, Mittelwert (AV)	Vorverst. aus Vorverst. ein	
B=10 kHz	typ. -15 dBµV typ. -21 dBµV	
B=120 kHz	typ. -5 dBµV typ. -9 dBµV	
B=300 kHz	typ. 0 dBµV typ. -4 dBµV	
B=1 MHz	typ. 4 dBµV typ. 0 dBµV	
Pegelmeßbereich Untere Grenze: Zusatzabweichung (internes Rauschen)	<1 dB	
20...1000 MHz	Vorverst. aus Vorverst. ein	
Mittelwertanzeige (AV)		
B=10 kHz	typ. -12 dBµV typ. -16 dBµV	
übrige Bandbreiten	4 dB über den Werten bei Rauschan- zeige, 20...1000 MHz, AV	
Spitzenwertanzeige (PK)		
B=10 kHz	typ. -14 dBµV typ. 10 dBµV	
B=120 kHz	30 dB über den Werten bei Eigen- rauschanzeige, 20...1000 MHz, AV	
B=300 kHz		
Quasi-Peak-Anzeige (QP), CISPR-Band C/D (30...1000 MHz)	typ. 4 dBµV typ. 0 dBµV	

1000...2050 MHz	2 dB über den Werten bei 20...1000 MHz	Werte wie bei 20...1000 MHz
Obere Grenze: AV, PK, QP wie oben Eigenempfangsstellen		
Pegelanzeige digital	137 dBµV (≥10 dB HF-Dämpfung) <0 dBµV (äquivalenter Eingang)	
analog	3 1/2stellig, Auflösung 0,1 dB in dBµV, dBµA, dBm, dB (µV/m), dB (µA/m) oder dBpW mit Drehspulinstrument im Arbeitsbe- reich des ZF-Gleichrichters bei zusätz- licher digitaler Anzeige des unteren Bereichsendes	
Meßfehlergrenzen (Mittelwertanzeige für S/N >16 dB)		
20...1000 MHz		
0...55°C	≤1 dB (Digitalanzeige)	
1000...2050 MHz	≤2 dB (Digitalanzeige)	
Pegelkalibriereinrichtung	Sinus- und Oberwellengenerator	
Demodulationsarten	A0, A3, F3	
Datum, Uhrzeit	interner Uhrenbaustein	
Fernsteuerung Plotteranschluß Plottersprache Druckeranschluß	Schnittstelle nach IEC625-2 (IEEE 488) über IEC-Bus-Schnittstelle HP-GL parallel (15polige Cannon-Buchse)	
Ausgänge an der Frontplatte Versorgungs- und Codieranschluß NF-Ausgang	12polige Tuchelbuchse R _i = 10 Ω, Klinkenbuchse JK34	
Ausgänge an der Geräterückseite ZF 74,7 MHz ZF 10,7 MHz Hüllkurvendemodulator-Ausgang Inphase-/Quadratursignal-Ausgänge (Option ESVD-B1)	BNC-Buchse, 50 Ω BNC-Buchse, 50 Ω BNC-Buchse je 1 BNC-Buchse, 50 Ω, belastbar mit >200 Ω	
Referenzausgang Userport Tastaturanschluß	BNC-Buchse 25polige Cannon-Buchsenleiste 5polige DIN-Buchse	
Eingänge Rückseite Ext. Referenzfrequenz Ext. Batterie	BNC-Buchse; 5/10 MHz 3poliger Rundstecker; 11...33 V	
Allgemeine Daten Stromversorgung Netz	100/120/240 V ±10%, 230 V +6/-10%, 47...420 Hz (70 VA)	
Batterie intern extern	12 V, 10 Ah (Betriebszeit etwa 2 h) 11...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	
Abmessungen (B x H x T) Gewicht		

Bestellangaben

Meßempfänger	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 0338.4012.00
6 V Bleiakкумулятор 10 Ah (2 Stück erforderlich)		



Kurzbeschreibung

Der Miniport-Empfänger EB200 ist ein extrem kleiner, tragbarer, professioneller Empfänger für den HF/VHF/UHF-Bereich. Der EB200 zeichnet sich durch hohe Eingangsempfindlichkeit und Frequenztreffsicherheit im gesamten Frequenzbereich von 10 kHz bis 3 GHz aus.

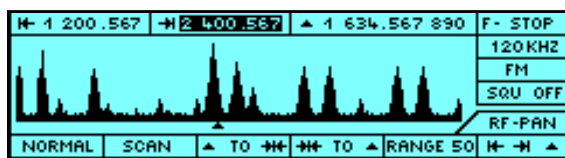
Mit seinen geringen Abmessungen – ½ 19-Zoll entsprechen zwei Höheneinheiten – und niedrigem Gewicht sowie

dem robusten, geschirmten Aluminium-Spritzgußgehäuse mit geschützten, integrierten Bedienelementen ist der EB200 ideal für den Einsatz an Orten, die mit einem Fahrzeug nicht zu erreichen sind. Seine geringe Leistungsaufnahme ermöglicht Batteriebetrieb von etwa vier Stunden. Die Batterie des EB200 ist leicht zugänglich und kann schnell ausgetauscht werden. Bei Unterbrechung der Stromversorgung werden alle Daten gespeichert. Der Betrieb kann deshalb unmittelbar nach Wiederherstellung der

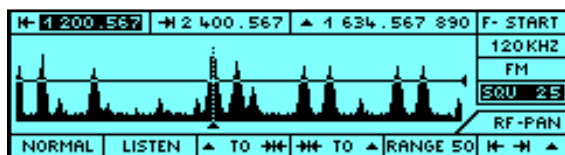
Versorgung wieder aufgenommen werden.

Der EB200 ist für folgende Aufgaben geeignet:

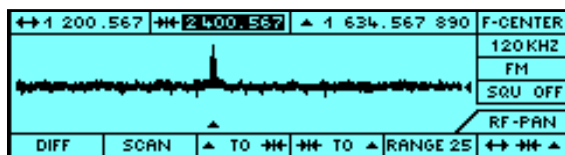
- Überwachung vorgegebener Frequenzen, z.B. Speicherung von 1 bis 1000 Frequenzen, Squelcheinstellung, permanente Überwachung einer Frequenz oder zyklische Abtastung mehrerer Frequenzen
- Suchen im Frequenzbereich mit frei wählbarer Start- und Stopffrequenz und Schrittweiten von 1 kHz bis 9,999 MHz
- Ortung von Zielsendern im Nahbereich und über mittlere Entfernungen mit Hilfe der Handrichtantenne HE200



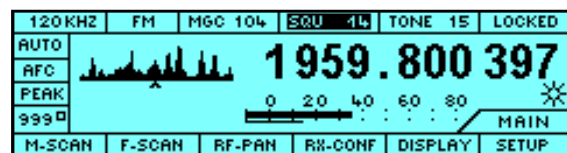
DIGI-Scan:



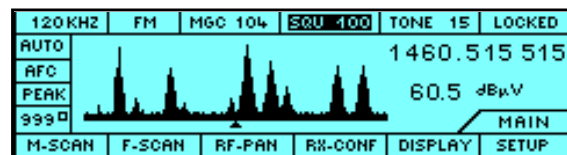
Listen-Modus



Differential-Modus



Überblick



ZF-Panorama

- Entdecken von Störaussendungen einschließlich impulsartigen Aussendungen
- Aufspüren illegaler Sender oder Störsender
- Abhörschutz durch Aufspüren kleinster Spionagesender (Wanzen)
- Überwachung eigener Funkübungen in einem Dienstband
- Überwachung bestimmter Aussendungen

- Fernsteuerbetrieb über Modem und PC in Versorgungsmeß- und Überwachungssystemen

Hauptmerkmale

- Ergonomisches Design für portablen Betrieb
- Durchgehender Frequenzbereich von 10 kHz bis 3 GHz
- Digitales ZF-Teil mit 12 Bandbreiten (150 Hz bis 150 kHz)

- Schnelle, genaue Pegelanzeige über 110 dB Dynamikbereich
- Abtastmodi
 - Frequenzabtastung
 - Speicherabtastung
 - Frequenzspektrum
- Fernbedienung über RS232 PPP oder LAN (Ethernet 10 Base-T, Option)

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	10 kHz...3 GHz
Frequenzeinstellung über Tastatur oder Drehknopf	1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz oder in wählbaren Schritten
Frequenzfehler	$\leq 1,5 \times 10^{-6}$ (–10...+ 55 °C)
Alterung	$\leq 0,5 \times 10^{-6}$ /Jahr
Synthesizer-Einstellzeit	≤ 3 ms
Phasenrauschen des Oszillators	≤ -100 dBc/Hz bei 10 kHz Offset
Antenneneingang	N-Buchse, 50 Ω, VSWR ≤ 3 , SMA-Stekker auf der Rückseite für Gestelleinbau
Oszillatorstörstrahlung	≤ -107 dBm
Eingangsdämpfung	manuell oder automatisch
Eingangsselektion	Hochpaß/Tiefpaß
100 kHz...20 MHz	mitlaufende Vorselektion
20 MHz...1,5 GHz	Hochpaß/Tiefpaß
1,5 GHz...3 GHz	
Störfestigkeit, Nichtlinearitäten	
Spiegelfrequenzfestigkeit	≥ 70 dB, typ. 80 dB
ZF-Störfestigkeit	≥ 70 dB, typ. 80 dB
Interceptpunkt 2. Ordnung	typ. 40 dBm
Interceptpunkt 3. Ordnung	typ. 2 dBm
Eigenempfangsstellen	≤ -107 dBm
Empfindlichkeit	
Gesamtrauschzahl	typ. 12 dB
Demodulation	
ZF-Bandbreiten	AM, FM, OSB, USB, CW 12 (150/300/600 Hz/1,5/2,5/6/9/15/30/50/120/150 kHz)
ZF-Bandbreiten für Pegel- und Hubanzeige	15 (150 Hz...1 MHz) nur mit ZF-Panoramaeinheit EB200SU
Squelch	signalgesteuert, einstellbar von –10dBµV...100 dBµV
Verstärkungsregelung	automatisch, manuell
Automatische Frequenzregelung	digitale Nachstimmung für frequenzstabile Signale
Hubanzeige	grafisch mit Abstimm-Marken
Signalpegelanzeige	grafisch als Pegellinie oder numerisch von –10...100 dBµV, akustische Anzeige durch Pegelton
ZF-Panorama (Option SU)	interne Module, Bereich 25, 50, 100, 200, 500, 1000 kHz
Scan-Eigenschaften	
Automatische Speicherabtastung	1000 definierbare Speicherplätze, von denen jedem ein kompletter Datensatz zugewiesen werden kann
Frequenzabtastung	START/STOP/STEP-Definition mit Empfangsdatsatz
Eingänge/Ausgänge	
Digitaler ZF-Ausgang	serielle Daten (Takt, Daten, Frame) bis zu 256 kpsps

I/Q-Ausgang (digital)
ZF 10,7 MHz, breitbandig

NF-Ausgang, symmetrisch
Lautsprecherausgang
Kopfhörerausgang
Ausgang logischer Signalpegel
Selbsttesteinrichtung

Datenschnittstelle
Option

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich
Nenntemperaturbereich
Lagertemperaturbereich
Stromversorgung

Abmessungen (B x H x T)

Gewicht (ohne Batteriepack)
Batteriepack

NF-Signal, 16 bit
 ± 5 MHz unreguliert für externes Panorama-Display
600 Ω, 0 dBm
8 Ω, 500 mW
über Lautstärkeregler
0 V...+4,5 V
Überwachung von Testsignalen mittels Schleifenfest

RS232C 9polig, PPP
LAN (Ethernet 10 Base-T)

–10°C...+55 °C
0°C...+50 °C
–40°C...+70 °C
110/230 V AC, 50/60 Hz
Batteriepack (typ. 4 h Betrieb) oder 10 V...30 V DC (max. 22 W)
210 mm x 88 mm x 270 mm
½ 19" x 2 HE
4 kg
1,5 kg

Technische Kurzdaten HE200

Frequenzbereich
HF-Modul
HF-Anschluß
Länge des Verbindungskabels

Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich
Nenntemperaturbereich
Lagertemperaturbereich
Stromversorgung
Abmessungen (B x H x T)

Gewicht (ohne Batterie)

20...3000 MHz mit 3 HF-Modulen
10 kHz...20 MHz als Option
N-Stecker, 50 Ω
0,9 m

–10...+55 °C
0...+50 °C
–30...+60 °C
im Tragegriff, 4 x 1,5 V Mignon-Zellen R6
470 mm x 360 mm x 180 mm (im Transportkoffer)
4,5 kg einschließlich Transportkoffer

Bestellangaben

Miniport-Empfänger

EB200 4052.2000.02

Ergänzungen

Transportkoffer (Teleskopantenne, Kopfhörer, Gürtel und Platz für EB200 und Batteriepack)	EB200SC	4052.9304.02
Batteriepack	EB200BP	4052.4102.02
Interne ZF-Panoramaeinheit	EB200SU	4052.3206.02
HF-Spektrum DIGI-Scan	EB200DS	4052.9604.02
Ethernet 10 Base-T-Schnittstelle	EB200R4	4052.9156.02
Handrichtantenne		
einschließlich Transportkoffer	HE200	4050.3509.02
HF-Modul 10 kHz...20 MHz	HE200HF	4051.4009.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

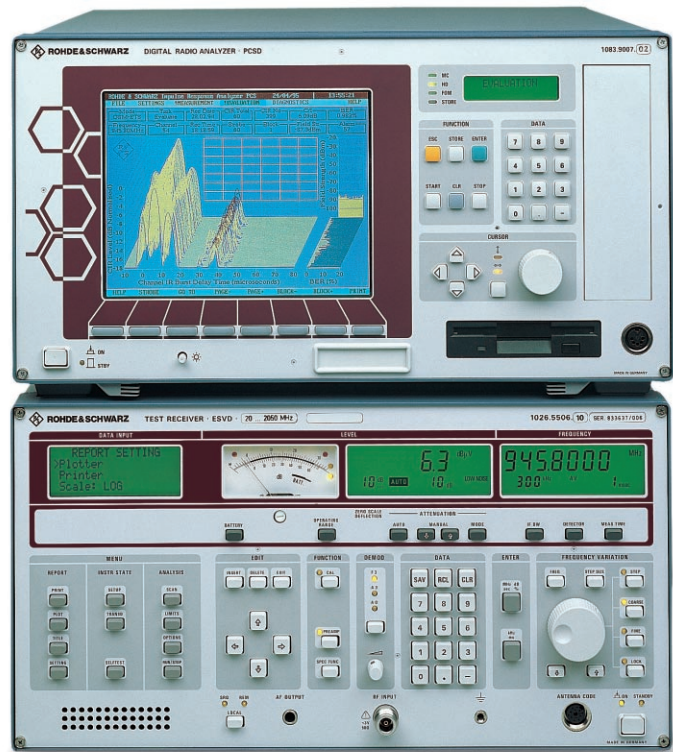
R&S-Adressen



Analysator für Digital-Funknetze PCSD

Detektiert und analysiert alle Störeinflüsse in digitalen Funknetzen; siehe auch Digitales Funknetz-Analysesystem TS9952, Seite 320

PCSD
zusammen mit
dem Meßemp-
fänger ESVD
(Foto 42151)



Kurzbeschreibung

Der Digital Radio Analyzer PCSD detektiert und analysiert zusammen mit einem Meßempfänger (ESVB, ESVD – siehe Seite 84 und 86) und spezieller Software nahezu alle Störeinflüsse auf das Empfangssignal in operativen Funknetzen wie

- GSM 900/1800/1900
- ERMES
- DAB

Durch kompakte, schockfeste Bauform und die Möglichkeit zur Gleichspannungsversorgung eignet sich der PCSD zum Einsatz in Fahrzeugen. Er ist damit wichtiges Hilfsmittel für

- Netzoptimierung und -erweiterung
- Frequenzplanung
- Service
- Qualitätsüberwachung
- Fehlersuche
- Ortsplanung der Basisstationen

Grundgerät

Der PCSD bietet dank RISC-Prozessor die Erfassung und Darstellung der Meßwerte in Echtzeit sowie eine umfangreiche Datenverwaltung. Er stellt die Meßwerte auf dem internen Farb-TFT-Display oder einem externen Bildschirm dar. Für weitere Analysen werden alle Meßergebnisse auf der

internen Festplatte, einer PC-Card-Wechselplatte oder Diskette gespeichert. Sie lassen sich leicht in andere Programme übernehmen.

Software-Optionen

Kanalimpulsantwortanalyse (CIR) (Channelsounder)

Der Channelsounder stellt das Leistungsspektrum aller Reflexionen dar und hilft so, die Ursache einer Störung zu detektieren und Abhilfemaßnahmen zu wählen.

- Messungen in operativen GSM 900/1800/1900-Netzen (PCSD-K2)
- Messungen in operativen DAB-Netzen (Digital Audio Broadcast) für Mode 1, 2, 3 (PCSD-K3)
- Allgemeine Messungen an anderen und künftigen Funknetzen (PCSD-K4)

Störungsanalyse – Carrier-to-Interference-Erfassung

Vor allem in der Nähe der einzelnen Zellengrenzen der Funknetze sind oft Störungen des Übertragungskanal zu beobachten, die in manchen Gebieten

zum kompletten Ausfall der Versorgung führen können. Der PCSD zeigt bei der C/I-Erfassung (Option PCSD-K1/-K6) alle möglichen vorkommenden Störungen:

- Gleich-/Nachbarkanalstörungen
- Rauschen
- Mehrwegeausbreitungen, Reflexionen
- Fremdartige Störungen (eingebauter Spektrumanalysator)

Synchronisationsmessungen in ERMES-Gleichwellennetzen

Die Übertragungsqualität von ERMES-Signalen hängt außer von der gesamten Empfangsleistung auch wesentlich von Zeitversatz und Leistungsunterschied der empfangenen Signalkomponenten ab. Bei Empfang von HF-Signalen ähnlich hoher Leistung in Überlagerungsbereichen führen Laufzeitunterschiede von mehr als 50 µs zu merklichen Störungen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Zur Optimierung der Pager-Versorgung lassen sich diese Laufzeitunterschiede durch Anpassung von Sendezeit, Leistung oder Abstrahlcharakteristik einzelner Sender minimieren.

Zur Inbetriebnahme, Optimierung und Wartung des Netzes liefert das Syn-

chronisationsmeßsystem mit PCSD-K5 die Größen Leistung, Zeitversatz und Frequenzablage von bis zu fünf Signalkomponenten des Signalgemisches am Meßstandort. Bei entsprechender Netzkonfiguration ist aus der Frequenzablage eine Zuordnung zum Sender möglich.

Die Signalzusammensetzung ist auch dann von Interesse, wenn das ERMES-Summensignal in Problemzonen Störungen verursacht. Anhand der Zuordnung der Leistung zum störenden Sender können die Störungen beseitigt werden.

Technische Kurzdaten

Grundgerät

Grafik	8"-Farb-TFT-LCD, VGA-Standard: 640 x 480 Punkte
Für externe Monitore	max. 1024 x 768 Punkte
Massenspeicher	
Interne Festplatte	>250 MByte
PC-Card-Wechselfestplatte	>100 MByte
Diskettenlaufwerk	3 1/2", 1,44 MByte
Schnittstellen	
Seriell	3 x RS-232-C (z.B. Maus, GPS)
Parallel	2 x LPT (z.B. Drucker, externer Trigger)
PC-Card	Release 2.0, Typ III
Tastatur	2 x 5polige Buchse für MF2-Tastatur
Allgemeine Daten	
Stromversorgung Netz	100...120 V ±10%, 47...440 Hz, max. 4 A und 220...240 V ±10%, 47...63 Hz, max. 1,3 A
DC	10...28 V
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	427 mm x 236 mm x 460 mm; 15 kg

Kanalimpulsantwortanalyse (CIR)

GSM900/1800/1900 (Option PCSD-K2)

Synchronisierung	CO-Träger, BCCH, Extended Training Sequence
Meßwiederholrate	ca. 46 ms
Maximale Umweglaufzeit	80 µs
Maximale Dynamik	18 dB, automat. Rauschunterdrückung
Auflösung	1 µs
Bandbreite	120 kHz, 300 kHz

DAB (Option PCSD-K3)

Synchronisierung	Run-in-Symbol
Meßwiederholrate, Mode 1/2/3	96/24/24 ms
Max. Umweglaufzeit, Mode 1/2/3	500/130/65 µs
Maximale Dynamik	35 dB, automat. Rauschunterdrückung
Auflösung	1 µs
Bandbreite	1,5 MHz

Allgemeine Messungen mit Spezialsendesequenz (Option PCSD-K4)

Synchronisierung	Spezialsequenz
Meßwiederholrate	ca. 100 ms
Maximale Umweglaufzeit	460...60 µs, bandbreitenabhängig
Maximale Dynamik	35 dB, autom. Rauschunterdrückung
Auflösung	0,1...3 µs, bandbreitenabhängig
Bandbreiten (andere auf Anfrage)	8/1,08 MHz/541/362/271 kHz

Störungsanalyse (Option PCSD-K1)

BCCH-Messungen

Min. anzeigbare BCCH-Leistung	-140 dBm
Bestimmbare BCCH pro Kanal	5

Wahrscheinlichkeit der Bestimmung eines BCCH mit der Leistung C in einem Signalgemisch mit der Leistung I abhängig von der Anzahl der Dummy Bursts

(DB) pro TDMA-Frame (Signalgemisch kann bestehen aus Rauschen, Nachbar-/Gleichkanälen eines TCH oder BCCH, Reflexionen und CW-Störern):

Anzahl DB pro TDMA-Frames	C/I (dB)				
	-40...-30	-30...-20	-20...-10	-10...0	>0
4...8	65%	80%	98%	99,9%	100%
3...4	50%	76%	97%	99,7%	100%
2	30%	73%	96%	99,2%	100%
1	20%	70%	95%	99,0%	100%

BCC-Bestimmung definitive Bestimmung des Base Station Colour Code in 97% der Messungen (sonst: Wahrscheinlichkeitsverteilung)

Rauschleistungsmessung >-30 dB ($P_{\text{Rauschen}}/P_{\text{Signal}}$)

Spektrum (Anzeige des Spektrums) ±200 kHz

Anzeige von Reflexionen max. 25 dB (C/I-Reflexion)

Meßgeschwindigkeit 5...10 s pro Kanal, abhängig von der BCCH-Anzahl

Bestellangaben

- A = CIR für GSM 900/1800/1900
- B = CIR für DAB
- C = CIR für allgemeine Messungen
- D = Störungsanalyse für GSM900/1800/1900

Typ, Identnummer	Kurzbeschreibung	A	B	C	D
PCSD 1083.9007.02	Grundgerät	X	X	X	X
PCSD-K1 1083.1841.02	Option C/I-Erfassung, Störungsanalyse				X
PCSD-K2 1062.3000.02	Option CIR für GSM 900/1800/1900	X			
PCSD-K3 1062.3100.02	Option CIR für DAB		X		
PCSD-K4 1062.3200.02	Option CIR für allgemeine Messungen			X	
ESVD 1026.5506.10	Meßempfänger 20...1000 MHz, maximale Bandbreite 1 MHz	X			X
ESVD-B1 1026.9001.02	I/Q-Demodulator für ESVD und ESVB	X	X	X	X
ESVD-B2 1026.9501.02	Frequenzerweiterung 1000...2050 MHz	X	X	X	X
ESVB10 1026.5506.10	Meßempfänger 20...1000 MHz, maximale Bandbreite 1,5 MHz		X		
ESVB12 1026.5506.12	Meßempfänger 20...1000 MHz, maximale Bandbreite 8 MHz			X	
PCSD-K5 1090.1108.02	Option Synchronisationsmessung in ERMES-Gleichwellennetzen				

*1) Nur erforderlich für GSM1800/1900.

Ergänzungen

Zusätzliche PC-Card-Wechselfestplatte	PSM-B9	1064.5700.02
Farb-Nadeldrucker	PDN	0351.4512.04
15"-Farbmonitor	PMC4	1034.8000.02
19"-Adapter für PCSD und Empfänger	ZZA-95	0396.4911.00
Spezialtastatur	PSA-Z1	1009.5001.31



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Software ES-K1

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

Meßempfänger-Familien

ESCS, ESS, ESHS, ESVS, ESPC

Analysator-Familien

ESI7, ESI26, ESI40

ESAI, ESBI, ESMI

Familie ESH3, ESVP, EZM

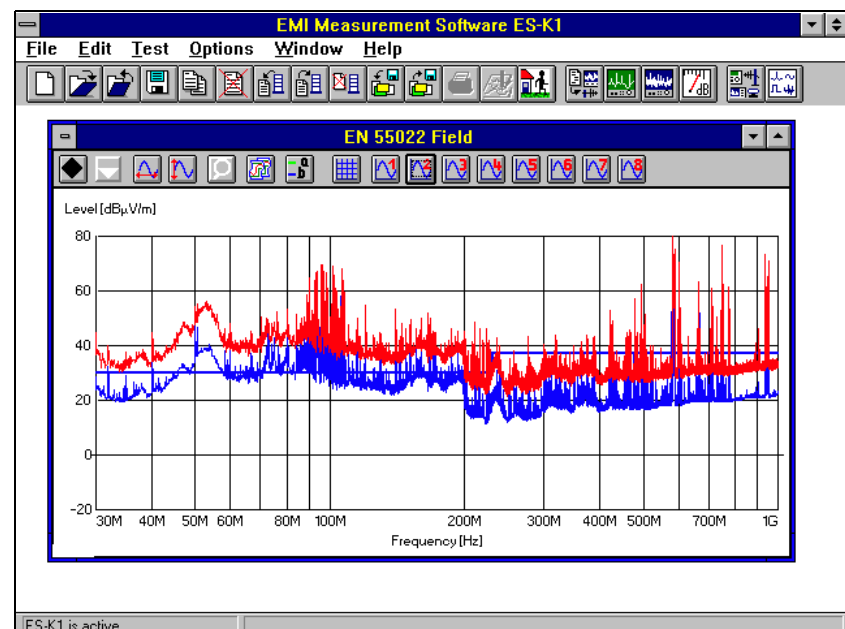
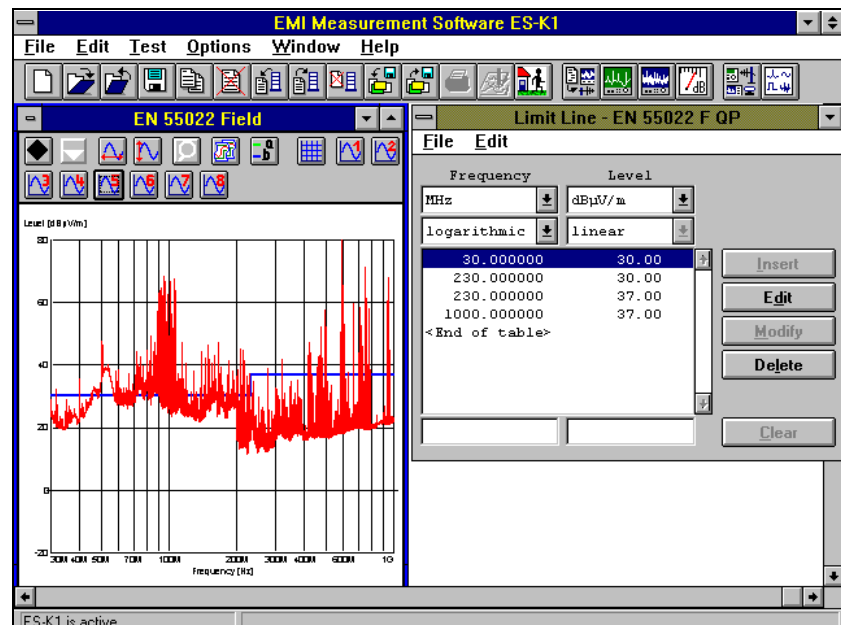
Kurzbeschreibung

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, DEF-STAN, 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
- Azimuth-Chart-Test
- Auswertung von Schmalband-/Breitband-Störern
- Meßplatz-Kalibrierung
- Komfortable und flexible Dokumentation der Meßergebnisse und Reporterstellung
- Hardlock-Key (Dongle) zur Authentifizierung
- Netzwerkfähig



Kataloginhalt

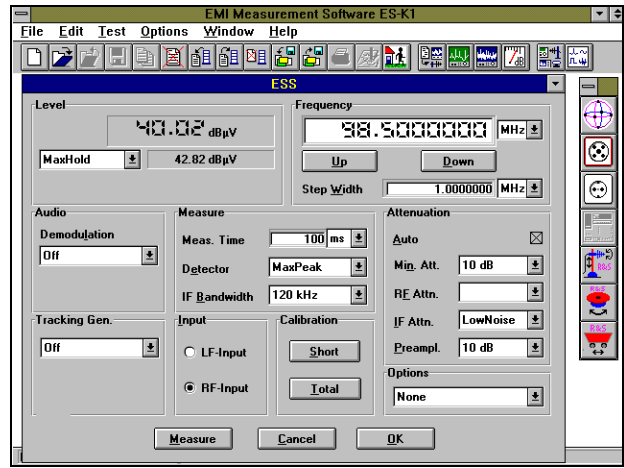
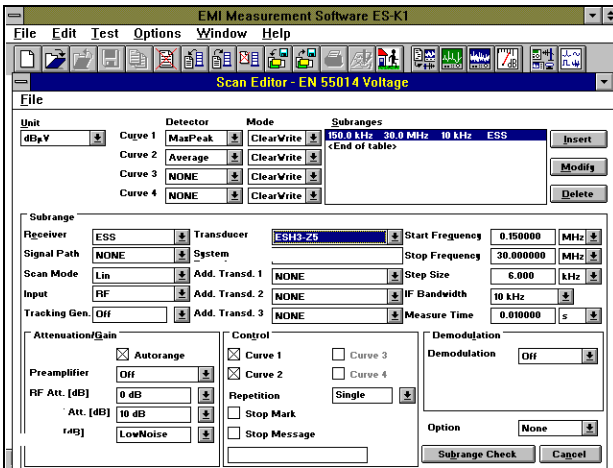
Kapitelinhalt

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 selbsterstellten Testreports kopiert. Für die Ausgabe steht die ganze Palette der von Windows unterstützten Drucker und Plotter zur Verfügung.

Hardwarevoraussetzungen

PC 100% kompatibel zu Windows (ab 3.1) mit mindestens 8 MByte RAM; minimaler Speicherbedarf auf der Festplatte 8 MByte; IEC-Bus-Schnittstelle mit Windows-Treiber (DLL), kompatibel zu 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 Spektralanalysatoren

ESH3, ESVS, ESVD, ESCS, ESPC	ES-K10	1026.6948.02
ESS	ES-K11	1026.7096.02
ESAI, ESBI, ESMI	ES-K12	1026.7144.02
ESH3, ESVP	ES-K13	1062.3497.02
ESH3, ESVP, EZM	ES-K14	1062.3597.02
ES17, 26, 40	ES-K16	1108.0288.02

Treiber für Zubehör

Mast HCM und Drehtisch HCT	ES-K30	1026.7196.02
MDS-Zangengleitbahn HCA	ES-K31	1026.7921.02
EMCO-Controller/Mast/Drehtisch		
1050/1060/1090/2090	ES-K32	1062.3697.02
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

ESS, ESHS, ESVS, ESPC, ESCS, ES(V)N, 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 ESBI, ESMI) 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

Ab Windows 3.1 auf jedem IBM-kompatiblen Rechner mit 80386-Prozessor oder höher und einer Festplatte lauffähig; 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



Mast- und Drehtisch-System HCC, HCM, HCT12; MDS-Zangengleitbahn HCA

Positioniereinrichtungen für die Antenne und den Prüfling bei der Störfeldstärkemessung und die MDS-Zange bei der Störleistungsmessung



HCT12 mit Geräten (links),
HCM mit Antenne und
HCC auf Meßempfänger
(Foto 40407-5)

Kurzbeschreibung

Kommerzielle Funkstörfeldstärkemessungen werden nach internationalen Normen (CISPR, EN, ANSI, VCCI, VDE) über reflektierendem Boden ausgeführt.

Zum Messen der maximalen Störfeldstärke muß deshalb die Antennenhöhe verändert werden. Außerdem ist der Prüfling zu drehen, um den Höchstwert der Strahlung zu erfassen. Bei der Funkstörleistungsmessung mit der MDS-Zange muß diese an den Ort der maximalen auskoppelbaren Leistung gebracht werden.

Hierfür stehen zur Verfügung:

- Antennenmast HCM
- Drehtisch HCT12
- Positionssteuergerät HCC
- Zangengleitbahn HCA

Hauptmerkmale

- Vollelektrischer Betrieb (ohne Druckluft) aus Netz oder Batterie (24 V)
- Polarisationsverstellung durch Doppelzahnriemen, der auch für Absturzsicherheit sorgt
- Ruckfreies Anfahren und Anhalten, neun wählbare Geschwindigkeiten
- Hohe Positionierungsgenauigkeit
- Antennenholm neigbar
- Steuerung über Lichtwellenleiter (LWL)
- Wetterfestes Material
- Mastlänge ausreichend für Unterflurmontage des Antriebs
- Drehtische bis 500 kg belastbar, lieferbar in Holz oder Metall (mit Schleifringssystem zur Grundfläche)

HCA (links) mit MDS-Zange
(Foto 41352)

Bedienung

- Bequeme Handbedienung durch abgesetztes Handbediengerät
- Automatische Kalibrierroutinen für Endpositionen (unterschiedlich beim Mast für horizontale und vertikale Polarisation)
- Verschiedene Befehlssätze (SCPI-Konformität oder EMCO-Befehlssatz)
- Ein Controller kann zwei Geräte steuern, z.B. Drehtisch und Mast



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Daten

Positionsteuergerät HCC

Positionierung	Antenne, Drehtisch, Absorberzange
direkt	Zahleneingabe am Grundgerät
interaktiv	quasianalog mit 4 Bewegungstasten pro Peripheriegerät auf der Handbedienung
schrittweise	1...99 cm oder Grad, getriggert von der Handbedienung
Geschwindigkeit	in 9 Stufen wählbar für jedes Peripheriegerät
Istwertanzeige der Position	LC-Display (4 x 20 Zeichen), 3stellig für jedes Peripheriegerät
Auflösung der Anzeige	1 cm bzw. Grad
Steuerung der Peripherie	2 Anschlüsse für LWL (max. 50 m) RS-232-Protokoll, Duplexbetrieb

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	nach IEC 625-1/2; IEEE 488-1/2; SCPI
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	435 mm x 103 mm x 350 mm; 4,5 kg
Stromversorgung über Netz	100/120/230/240 V ±10%, 47...63 Hz (15 VA)

Meßobjekt-Drehtisch HCT 12

Drehbereich	0...360° und 0...705°, umschaltbar
mit mechanischen Anschlägen	0...359° endlos
ohne mechanische Anschläge	frei definierbar
Elektronische Grenzwerte	frei definierbar
Eigenkalibrierung; beliebiger Bezugswinkel	wechselweise links-/rechtsdrehend innerhalb der elektronischen Grenzen
Dauerbetrieb	1°
Winkelauflösung	±0,5°
Positioniergenauigkeit absolut	±0,5°
Wiederholgenauigkeit	±0,5°
Antrieb (drehzahleregelt)	elektronisch kommutierender Permanentmagnet-Motor
Kraftübertragung	Schneckengetriebe und Zahnriemen
Drehgeschwindigkeiten	2...30°/s in 9 Stufen
Drehmoment	ca. 100 Nm an der Tischplatte

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	wie Steuergerät
Belastbarkeit	max. 500 kg
Tischplatten-Durchmesser	1200 mm
Höhe bis Oberkante Tischplatte	
Metall-/Holzdrehtisch	198,5 mm/800 mm
Eigengewicht (ohne Zubehör)	
Metall-/Holzdrehtisch	73 kg/73 kg
Stromversorgung	
Netz	100/120/230/240 V (max. 300 VA)
Batterie	23...30 V (max. 10 A)

Antennenmast HCM

Minimale Höhe des Antennen-tragrohrs über	
Grundfläche (mobiler Mastfuß)	850 mm
Fundament (stationärer Mastfuß)	740 mm
Maximale Höhe des Antennen-tragrohrs über Oberkante des Antriebsgehäuses	4000 mm oder 6000 mm
Verstellbereich der Antenne	3470 mm oder 5470 mm
Neigung des Antennen-tragrohrs gegen die Grundfläche	0...15°, stufenlos einstellbar
Polarisationslagen der Antenne	0°/45°/90°
Ausladung des Antennen-flansches ab Mastrohrmitte	160...850 mm, stufenlos einstellbar
Belastbarkeit	
Abstand zwischen Mastrohrmitte und Antennenschwerpunkt	1200 mm
500 mm	8 kg 12 kg

Antrieb

Vertikaltrieb/Polarisations-verstellung (drehzahleregelt)	elektronisch kommutierender Permanentmagnet-Motor
Hubgeschwindigkeit	1...15 cm/s in 9 Stufen
Kraftübertragung	Doppelzahnriemensystem

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	wie Steuergerät
Höhe über alles	4670 mm oder 6670 mm
Gewichte (Mast in Grundausführung)	
ohne Mastfuß	66 kg (4 m); 75 kg (6 m)
Mastfuß stationär/mobil	13 kg/30 kg
Mastverlängerung auf 6 m	9 kg
Stromversorgung	
Netz	100/120/230/240 V (max. 350 VA)
Batterie	23...27 V (max. 10 A)

MDS-Zangengleitbahn HCA

Maximaler Verfahrensweg	mit MDS-21: 5 m, MDS-22: 5,3 m
Nichtlinearität	≤15 mm
Reproduzierabweichung	≤5
Höhe der Lauffläche über Boden	80 cm

Antrieb (drehzahleregelt, 1:15)

Verfahrgeschwindigkeit	elektrisch über elektronisch kommutierenden Permanentmagnet-Motor
Kraftübertragung	3...40 cm/s in 9 Stufen Zahnriemen

Materialien

Tragrohr (Lauffläche)	GFK-Rohr 110 x 110 mm/5 mm
Zahnriemen	Polychlorprene, Glasseide-Zugstrang

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	über Lichtwellenleiter; RS-232-C-Protokoll, Duplexbetrieb
Höhe/Länge über alles	910 mm/5700 mm
Breite (Antriebseinheit)	980 mm
Gewicht	59 kg
Stromversorgung (nur Netz)	100/120/230 V +10/-15% (max. 350 VA)

Bestellangaben

Positionsteuergerät HCC 1008.8207.02

Ergänzungen zum Steuergerät

Steuerkabel (LWL), xx m	HZ-16	1026.8028.xx
(xx = Länge in m, maximal 50 m; ein Kabel 40 m ist im Lieferumfang von HCT 12 enthalten, ein Kabel 20 m ist im Lieferumfang von HCM enthalten)		

Meßobjekt-Drehtische

Metalldrehtisch	HCT12	1008.8307.02
Holzdrehtisch	HCT12	1008.8307.03

Drehtisch-Variante

Höhenverstellbarer, nichtmetallischer Tisch (auf Anfrage)

Ergänzungen zu den Drehtischen

Metallfreier Tisch, Ø=1,2 m, Höhe 0,8 m	
(Ergänzung zum Metalldrehtisch)	HZ-17 1026.8040.02
Schutzhaube für Holzdrehtisch	HZ-18 1026.8057.02

Antennenmast

Mastlänge 4 m, stationär	HCM	1008.8059.04
4 m, mobil	HCM	1008.8107.04
Mastlänge 6 m, stationär	HCM	1008.8059.06
6 m, mobil	HCM	1008.8107.06

Ergänzungen zu den Antennenmasten

Mastverlängerung von 4 auf 6 m	HCM-B1	1026.8086.02
Mastfuß mobil (für Mast stationär)	HCM-B2	1026.8092.02
Mastfuß stationär (für Mast mobil)	HCM-B3	1026.8070.02
Schutzhaube für Mastantrieb und Antennenträger	HZ-19	1026.8063.02

MDS-Zangengleitbahn

einschließlich Steuerkabel LWL 10 m HCA 1008.8420.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Absorptions-Meßwandlerzangen MDS-21 und MDS-22

MDS-21: 30...1000 MHz

MDS-22: 300...2500 MHz

Kurzbeschreibung

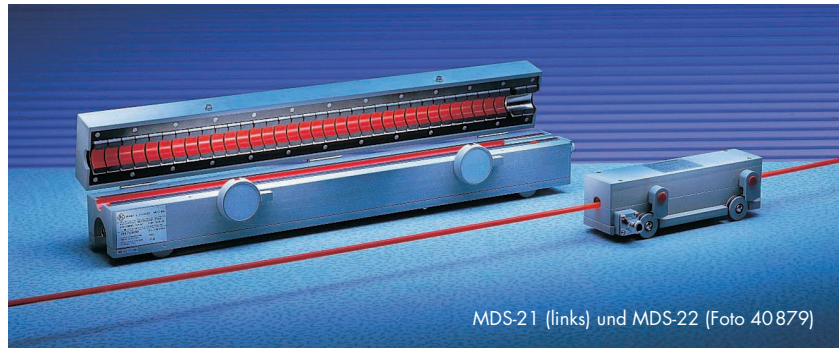
Die Absorptions-Meßwandlerzangen dienen in Verbindung mit Störmeßempfängern zur Funkstörleistungsmessung auf Leitungen nach CISPR 14, EN55014, EN50083-2 und VDE 0875 Teil 14 und in Verbindung mit Vierpolmeßeinrichtungen zur Schirmdämpfungsmessung nach IEC96-1, DIN47250 Teil 6, EN50083-2 und DIN VDE0855 Teil 10. Ferner wird nach VDE0879 Teil 4 die Wirkung von Funk-Entstörmitteln für Hochspannungszündanlagen mit den Zangen geprüft.

Hauptmerkmale

- Kalibriert nach CISPR 16-1
- Kugelgelagerte Rollen für Dauerbetrieb bei automatischer Messung
- Aufklappbar zur einfachen Aufnahme der Prüflingsleitung
- Leitungsdurchmesser: bei MDS-21 bis 20 mm, bei MDS-22 bis 12 mm

Störleistungsmessung

Am Eingang des Absorbers wird der hineinfließende Strom über einen Stromwandler mit einem Störmeßemp-



MDS-21 (links) und MDS-22 (Foto 40879)

fänger gemessen. Durch Verschieben der Meßzange längs der Leitung wird auf maximalen Strom abgestimmt.

Schirmdämpfungsmessung

Das geschirmte Kabel ist am Ende mit seinem Nennwiderstand abgeschlossen. Durch stehende Wellen erzeugte störende Effekte werden vom Ferritabsorber der Meßzange reduziert.

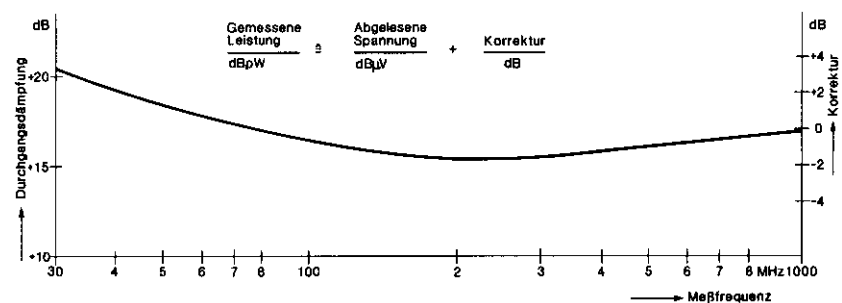
Kunststoffgehäuse, in dessen Ober- und Unterteil sich die Ferritringkern-Hälften befinden. Sie sind federnd gefaßt und bilden einen Kanal für das Kabel des Prüflings. Durch Schließen der Zange wird der magnetisch leitende Kreis um das Kabel geschlossen.

Automatische Messungen

Für automatische Störleistungs- und Schirmdämpfungsmessungen steht die MDS-Zangengleitbahn HCA mit Positionssteuergerät HCC zur Verfügung (Seite 95).

Aufbau

Die Meßwandlerzangen bestehen aus einem zweiteiligen, aufklappbaren



Charakteristische Eichkurve einer Absorptions-Meßwandlerzange MDS-21

Technische Kurzdaten

	MDS-21	MDS-22
Frequenzbereich	30...1000 MHz	300...2500 MHz
Einfügungsdämpfung (CISPR 16-1)	17 ±4 dB	17 +4/-2 dB
Anschluß	BNC-Buchse	N-Buchse
Empfängereingangsimpedanz	50 Ω	50 Ω
Zulässiger Gleichstrom oder Spitzenwert des Wechselstroms	30 A	50 A
Max. zulässige HF-Eingangsleistung bei Störbeeinflussungsmessung	5 W	5 W
Maximaler Kabeldurchmesser	20 mm	12 mm

	MDS-21	MDS-22
Räder	kugelgelagert, staubgeschützt	
Abmessungen (B x H x T)	610 x 115 x 80 mm	230 x 70 x 70 mm
Gewicht	6,3 kg	1,25 kg

Bestellangaben

Absorptions-Meßwandlerzange	MDS-21	MDS-22
	0194.0100.50	1052.3507.02
Ergänzung MDS-Zangengleitbahn	HCA	1008.8420.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Dreifachrahmen-Antenne HM020

9 kHz...30 MHz**System van Veen/Bergervoet:
Empfindlicher, schneller und
preiswerter als bisherige Meß-
verfahren nach CISPR-Publi-
kation 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
- Holztsche (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 HF-Anschluß	0 dB, bezogen auf 1 S N-Buchse, 50 Ω
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	
Rahmen aufgebaut, Normalbetrieb	2,49 x 2,57 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 x 1 x 0,9 m; 40 kg
Adaptertisch HM020Z2	0,9 x max. 0,5 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



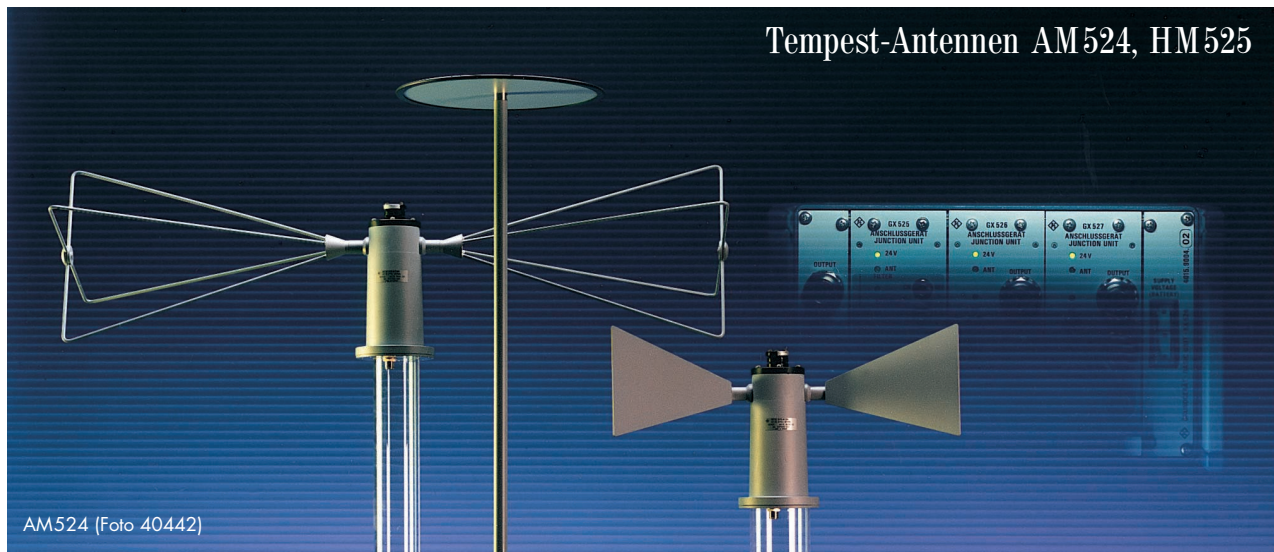
Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Tempest-Antennen AM524, HM525

AM524 (Foto 40442)

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-Meß-

antennen. 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.



HM525 (Foto 41321)

Technische Kurzdaten

Frequenz	Grenzempfindlichkeit bei 1 Hz Bandbreite			
	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

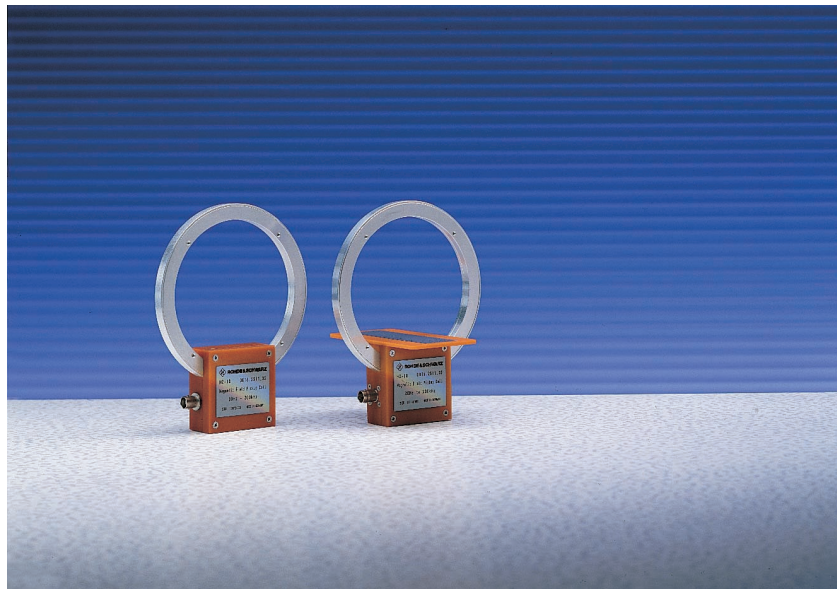


Geschirmte kalibrierte Meßspule HZ-10

5 Hz... 10 MHz

Normgerechte Messung magnetischer Feldstärken

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



Kurzbeschreibung

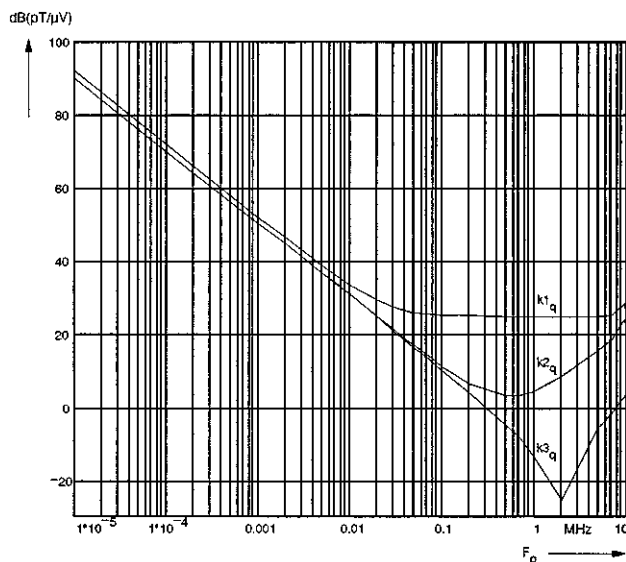
Mit der geschirmten, individuell kalibrierten Meßspule HZ-10 lassen sich magnetische Feldstärken im Frequenzbereich von 20 Hz bis 200 kHz nach den kommerziellen und militärischen Normen MIL-STD-461/462, DEF STAN 59-61, GAM-EG 13, VG 95377 Teil 13 und EN 55103-1 messen. Diese Normen enthalten Grenzwerte der magnetischen Flußdichte im Fre-

quenzbereich 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-461 A und 462 D

- 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(µT/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		
symmetrisch, 1,5 m,		
Twinax-Stecker	EZ-15	1052.2500.02
symm./unsymmetrisch, 0,2 m,		
Twinax-/BNC-Stecker	EZ-19	1052.2630.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

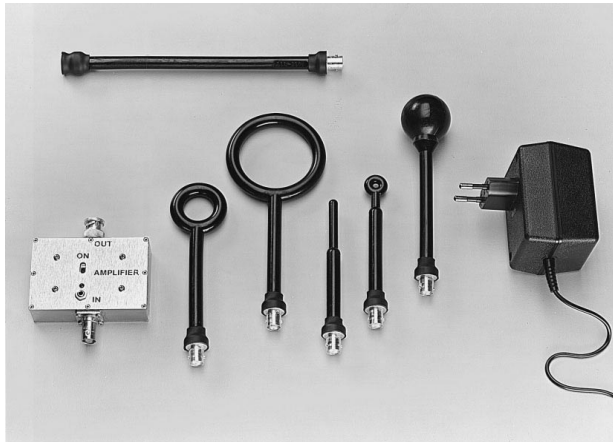
Kapitelinhalt

Typenübersicht

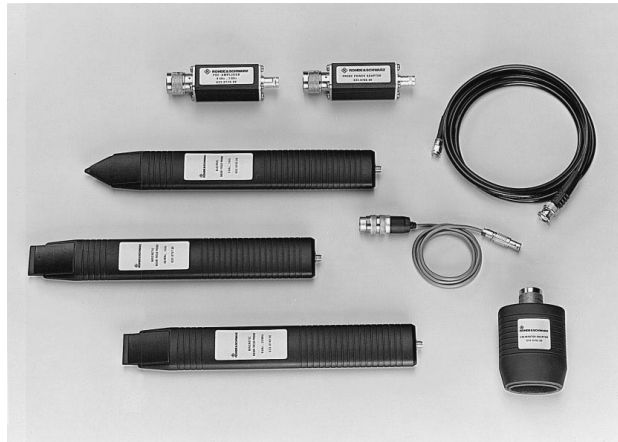
R&S-Adressen



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



HZ-11 (Foto 40623-2)



HZ-14 (Foto 40625-2)

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 Immunitätsprüfung.

Der SONDENSATZ HZ-11 dient der qualitativen, der SONDENSATZ HZ-14 der quantitativen Analyse.

Die SONDENSATZE 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 Richt-

charakteristik; 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 Vorverstärker	Arbeitsbereich: 100 kHz...2,3 GHz
Bandbreite (3 dB)	300 Hz...600 MHz
Batterie-Betriebsdauer	typ. 20 h
HZ-14 H-Feldsonde, max. Eingangsleistung	9 kHz...1 GHz
	≤30 MHz: 0,5 W
	>30 MHz: 0,25 W
VSWR (f >30 MHz)	<2
E-Feldsonde	
Frequenzgang	3 dB
Empfindlichkeit (wirkt als kapazitiver Spannungsteiler)	13 mV/V

Anschlüsse
Vorverstärker
Verstärkung
Eingang/Ausgang
Impedanz, VSWR
Speisung
Gleichspannungsanschluß

SMA-Buchse
9 kHz...1 GHz
30 ±2 dB (typ. 1 dB)
BNC-Buchse/N-Stecker
50 Ω, <2
10 V ±0,1 V, <100 mA
LEMO

Bestellangaben

E- und H-Nahfeldsondensatz mit Ladegerät 220 V	HZ-11	0816.2770.02
mit Ladegerät 110 V	HZ-11	0816.2770.03
E- und H-Nahfeldsondensatz	HZ-14	1026.7744.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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



HZ-13 (Foto 40784)



HZ-12 (Foto 40786)

HZ-12: 30...300 MHz

HZ-13: 300...1000 MHz

Meßnormalien für Antennenkalibrierung und Meßplatzdämpfungsmessung

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.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	
HZ-12	30...300 MHz
HZ-13	300...1000 MHz
Leistungsdämpfung eines Dipolpaars (Kopf an Kopf)	20 dB (Kalibrierkurve wird mitgeliefert)

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 Netzwerkanalysator 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.

Antennenwandlungsmaß	
HZ-12	7,5...27,6 dB (ansteigend)
HZ-13	27,4...38 dB (ansteigend)

Bestellangaben

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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Aktive Dipolantennen HE202, HE302



HE202 (Foto 32573-1)



HE302 (Foto 32573-1)

Kurzbeschreibung

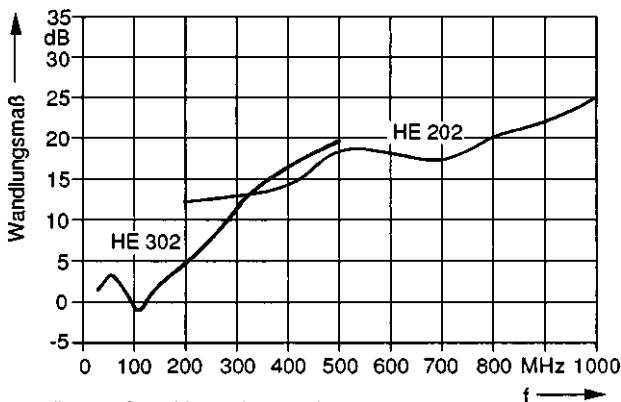
HE202 und HE302 bieten trotz der extrem großen Bandbreite Feldstärkeempfindlichkeitswerte, die sich im gesamten Frequenzbereich mit denen herkömmlicher Antennen kleinerer Bandbreite und wesentlich voluminöserer Bauart messen können.

Wichtig sowohl für Nutzfeldstärke- wie auch für Störfeldstärkemessungen

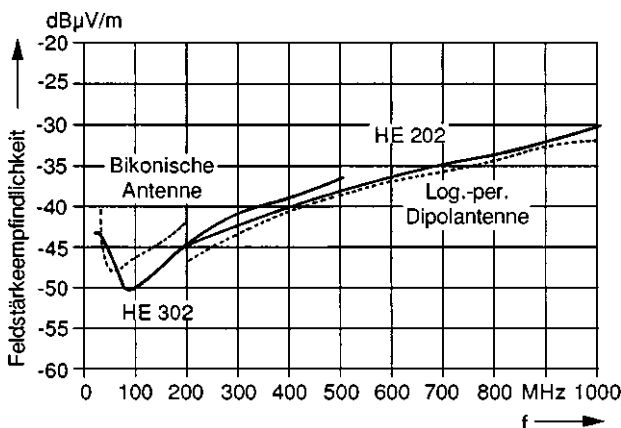
in geschirmten Räumen ist das Ausmaß nichtlinearer Verzerrungen im Meßsystem. Bei 1-dB-Kompression kann die aktive Dipolantenne HE 302 beispielsweise Feldstärkescheitelwerte bis zu 5 V/m bei 20 MHz, und bis zu 8 V/m bei 500 MHz linear verarbeiten. Unterhalb 20 MHz nimmt die Aussteuerbarkeit dank der 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...9 dB	-11...+8 dB
Praktischer Gewinn	7...11 dB	-9...+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	>55 dBm	>60 dBm
3. Ordnung	>30 dBm	>30 dBm
Stromversorgung (mit Stromversorgungsgerät IN 115, Gleichspannung)	18...30 V, gespeist über HF-Kabel	170 mA
	200 mA	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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Antennen

Stabantenne HFH 2-Z1

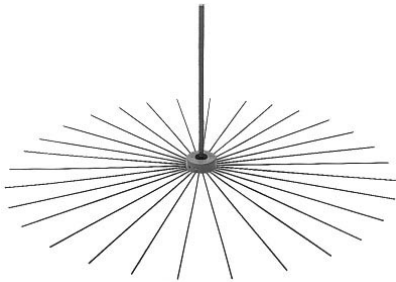


Foto 28081-3

Breitbandige, aktive Stabantenne. Verwendbar als allgemeine Empfangsantenne und zur Messung der elektrischen Feldstärkekomponente, vorzugsweise für Freifeldmessungen.

Rahmenantenne HFH 2-Z2



Foto 28024

Breitbandige, aktive Rahmenantenne, zur Messung der magnetischen Feldstärkekomponente.

Indukt. Tastantenne HFH 2-Z4

Induktive Tastantenne zur Abschätzung der magnetischen Feldstärkekomponente.



Foto 28826

Stabantenne HFH 2-Z6

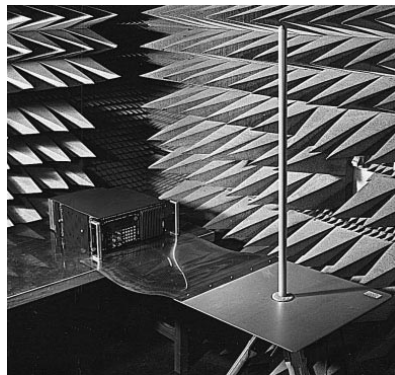


Foto 36487-1

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

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.

Technische Kurzdaten HZ-9

Ausgangsspannungen	$\pm 10\text{ V} \pm 0,5\%$
Mindestbelastbarkeit	je 100 mA
DC-Anschluß	12polige Tuchelbuchse
Netzanschluß	100...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

	Stabantenne HFH 2-Z1	Rahmenantenne HFH 2-Z2	Induktive Tastantenne HFH 2-Z4	Stabantenne HFH 2-Z6
Frequenzbereich	9 kHz...30 MHz	9 kHz...30 MHz	100 kHz...30 MHz	9 kHz...30 MHz
Wandlungsmaß k, bezogen auf 1/m Fehlergrenze	10/20 dB, umschaltbar 1 dB	20 dB (E-Feld) 1 dB	80 dB (E-Feld) 6 dB	10/20 dB, umschaltbar 1 dB
Meßbereich (ZF-Bandbreite 200 Hz, MW-Anz.) Untere Meßgrenze, frequenzabhängig	+15...-10 dB ($\mu\text{V/m}$)	9 kHz...1 MHz: +40...+10 dB ($\mu\text{V/m}$) 1...30 MHz: +10...+5 dB ($\mu\text{V/m}$) 140 dB ($\mu\text{V/m}$)	50 dB ($\mu\text{V/m}$) (=0 dB ($\mu\text{A/m}$))	+15...-18 dB ($\mu\text{V/m}$)
Obere Meßgrenze	140 dB ($\mu\text{V/m}$) 130 dB ($\mu\text{V/m}$) (k=10 dB)	140 dB ($\mu\text{V/m}$)	>190 dB ($\mu\text{V/m}$) (=140 dB ($\mu\text{A/m}$))	140 dB ($\mu\text{V/m}$) 130 dB ($\mu\text{V/m}$) (k=10 dB)
Anschlüsse	BNC-Buchse, 50 Ω	BNC-Buchse, 50 Ω	BNC-Stecker, 50 Ω	BNC-Buchse, 50 Ω
HF	12polige Tuchelbuchse	12polige Tuchelbuchse	12poliger Tuchelstecker	12polige Tuchelbuchse
Versorgung und Codierung (Antennenfaktor)	10 m	10 m	1 m	10 m
Länge der Anschlußkabel	<40 mA	<40 mA	—	<45 mA
Stromaufnahme ($\pm 10\text{ V}$)	Erdnetz- \varnothing : 2510 mm	Rahmen- \varnothing : 590 mm	Außen- \varnothing : 50 mm	Standfuß: 60 x 60 mm
Abmessungen	Stabhöhe: 1092 mm	im Transportbehälter, ohne Kabel: 8 kg	Höhe: 20 mm mit Kabel: 0,3 kg	Stabhöhe: 1000 mm ohne Kabel: 5 kg
Gewicht				
Bestellnummern	0335.3215.52	0335.4711.52	0338.3016.52	0837.1866.54



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



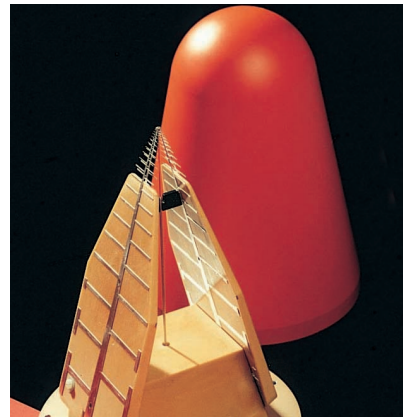
VHF-, UHF- und SHF-Antennen

**Bikonische Antenne HK116,
Log.-per. Antennen HL223,
HL023A1, HL025 und HL040,
Kon.-log. Spiralantenne
HUF-Z4**

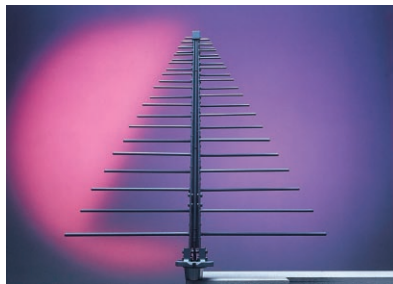
Diese linear polarisierten Antennen werden für Störstrahlungs- und Störfestigkeitsmessungen nach kommerziellen und militärischen Normen eingesetzt. Je nach Frequenz und Antennentyp lassen sich hierbei maximale Feldstärken zwischen 10 V/m und 300 V/m erreichen. Der Einsatz der zirkular polarisierten konisch-logarithmischen Spiralantenne HUF-Z4 ist auf Messungen nach dem MIL-STD-461 A bis C beschränkt.



HK116 (Foto 38843)



HL025 (Foto 33011)



HL223 (HL023A1 auf Seite 106) (Foto 38841)



HUF-Z4 (Foto 36512)

Technische Kurzdaten

	HK116	HL223	HUF-Z4	HL023 A1	HL040	HL025
Frequenzbereich	20...300 MHz	0,2...1,3 GHz	0,2...1 GHz	0,08...1,3 GHz	0,4...3 GHz	1...18 GHz
Wandlungsmaß k	21...8 dB	10...26 dB	17,5...27 dB	4...25 dB	17...33 dB	22...47 dB
Belastbarkeit	70 W	1500...600 W	5 W	700...230 W	50 W	5 W
Erreichbare Feldstärke	10...40 V/m	300 V/m	10...50 V/m	150...200 V/m	50...100 V/m	40 V/m
Welligkeit	typ. 2,5	typ. 1,6 (<2)	<2,5	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	N-Buchse/50 Ω	SMA-Buchse
Gewicht	3 kg	2 kg	7,7 kg	5 kg	2,8 kg	0,7 kg
Bestellnummern	4000.7752.02	4001.5501.02	0807.2210.02	0577.8017.02	4035.8755.02	0671.5317.02

Tastantenne HFV-Z

Diese induktive Tastantenne dient zum Orten von Störstrahlungsquellen. Mit ihr können Undichtigkeiten in Abschirmungen ermittelt, aber auch hochspannungsführende Teile, wie Zündanlagen in Kraftfahrzeugen, auf ihre Störstrahlung untersucht werden.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	20...1000 MHz
Anschluß	BNC-Buchse
Nenn-Impedanz	50 Ω
Wandlungsmaß k	58 ±10 dB
Gewicht mit mitgeliefertem Anschlußkabel	120 g

Bestellnummer 0204.1010.02



HFV-Z (Foto 33389)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





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...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...25 MHz	22,5...15 dB
25...80 MHz	15 dB
bei $k = 20$ dB	
20...25 MHz	27,5...20 dB
25...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

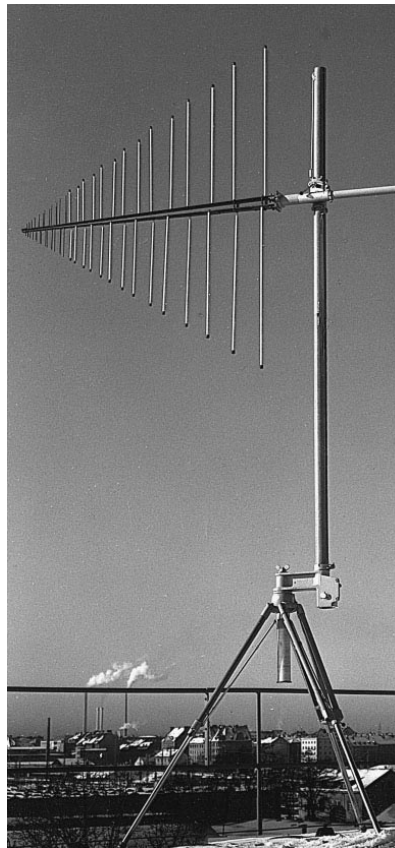
Der Mast besteht aus drei Epoxy-Glas-hartgewebe-Röhren, einem Schwenkarm zur Aufnahme im Stativ und einem Antennenträger. Abspannseile und Heringe werden mitgeliefert. Die Position der Empfangsantenne ist in der Höhe zwischen 1 m und 5 m einstellbar. Azimut und Polarisations-ebene sind beliebig wählbar; der Elevationswinkel läßt sich um maximal $\pm 30^\circ$ verstellen.

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



Mast und Stativ HFU-Z mit Antenne HL023A1 (Foto 29359-1)

Holzstativ HZ-1

Kurzbeschreibung

Es nimmt die Meßantennen HFH2-Z6, HK 116, 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-Störmeßempfänger fernbedienbar

Einfügdämpfung 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 Schutzleiternachbildung.



ESH2-Z5 (Foto 35326)

Induktivitäten aufgebaut und enthält eine Handnachbildung sowie eine überbrückbare 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-STD462 Notice 3, MIL-I-6181D, MIL-I-16910C, MILE-55301, DEF-STAN59-41 und DO 160 im Frequenzbereich 100 kHz bis 200 MHz.



ESH3-Z6 (Foto 35913)

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich
Impedanz-Fehlertoleranzen
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

Foto 42 885

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.

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 $4 \times 200 \text{ A}$
- Eisenloser Aufbau
- Berührungssichere Schraubanschlüsse
- Fernsteuerbar mit TTL-Pegeln
- Kalibriert nach CISPR/A/201/CDV und ANSI C.63.4

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	150 kHz...30 MHz
Scheinwiderstandsverlauf des Nachbildwiderstandes Fehlergrenzen (nach CISPR 16-1)	$50 \mu\text{H} \parallel 50 \Omega$ $\pm 20\%$
Meßpfad (zum Prüfling)	
Maximal zulässiger Dauerstrom	$4 \times 100 \text{ A}$ bei ausgeschalteten Lüftern $4 \times 200 \text{ A}$ mit eingeschalteten Lüftern für höhere Ströme
Betriebszeit-Derating	typ. $6,7 \text{ m}\Omega$
Gleichstromwiderstand je Pfad	$0 \text{ Hz} \dots 63 \text{ Hz}$
Netzfrequenzbereich	$260 \text{ V}/450 \text{ V}$
Maximal zulässige Netzspannung	
Meßpfad (zum Meßempfänger)	
Impulsbegrenzung	auf $150 \text{ dB}\mu\text{V}$ (eingebaut)
Spannungsteilungsmaß zwischen Prüflings- und Meßempfängeranschluß	10 dB (eingebautes Dämpfungsglied) über 4 eingebaute Lüfter
Kühlung	
Anschlüsse	
Prüflingsanschlüsse	Drehknebel für 1,5-mm-Kabelschuhe

Masse
Bezugsmasse
HF-Anschluß
Fernsteuerung

Schraubanschluß M8
über metallisch blanke Seitenleisten
BNC-Buchse
25polige Cannon-Buchse

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich $+5 \text{ }^\circ\text{C} \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$
Lagertemperaturbereich $-30 \text{ }^\circ\text{C} \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$
Abmessungen (B x H x T); Gewicht $450 \text{ mm} \times 315 \text{ mm} \times 670 \text{ mm}$; 43 kg

Bestellangaben

4-Leiter-V-Netznachbildung	ENV4200	1107.2387.02
Ergänzungen		
Fernsteuernkabel 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.		
EBxl: Steuerkabel 3 m	EZ-22	1107.2235.03



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



T-Netznachbildungen ESH3-Z4, EZ-10

Netznachbildungen für symmetrische Schnittstellen

ESH3-Z4: 9 kHz... 150 MHz

EZ-10

Modell 02: 9 kHz... 150 MHz

Modell 03: 0,15... 150 MHz



Foto 39362

Kurzbeschreibung

T-Netznachbildungen dienen zur Messung der asymmetrischen Funkstörspannung von Geräten mit symmetrisch betriebenen Fernmelde-, Daten-, Tonfrequenz- und Steuerleitungen sowie als Koppelglieder zur Messung der Störfestigkeit dieser Geräte gegenüber asymmetrischen HF-Spannungen an symmetrischen Anschlüssen. Beide Netznachbildungen entsprechen der IEC 1000-4-6 und der FTZ-Richtlinie 12 TR 1.

ESH3-Z4

Die Zweidraht-T-Netznachbildung ESH3-Z4 entspricht den Normen

- VDE0878 Teil 1 (12/86),
- VDE0878 Teil 2 (Entwurf 12/86),
- VDE0878 Teil 200 (12/92),
- IEC Draft IEC 1000-4-6 und
- VG95377 Teil 14 (12/84).

EZ-10

Die Vierdraht-T-Netznachbildung EZ-10 dient zu EMV-Messungen an Geräten

und Einrichtungen mit zwei symmetrischen Doppeladern mit und ohne Phantomspeisung, z.B. ISDN-Endgeräten mit S0-Bus-Anschluß. Modell 03 ist auch für EMV-Messungen an hochohmigen Schnittstellen geeignet.

Hauptmerkmale

- Hohe Unsymmetriedämpfung
- Hohe Entkopplungsdämpfung
- Geringe Kapazität
- Hohe HF-Belastbarkeit

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich der asymmetrischen Störspannung
Lastimpedanz für asymmetrische Störspannung
Spannungsdämpfungsmaß im Meßkreis

Übertragungsbandbreite ($B_6 \text{ dB}$; $Z_{\text{symm}} = 100 \Omega$)
Unsymmetriedämpfung

Entkopplungsdämpfung

Maximale HF-Eingangsspannung (asymmetrisch)
Maximale DC/NF-AC zwischen Leitung und Masse
Max. Gleichstrom (Phantomstrom, Hin und Rück)
Aus-/Eingang für Meßempfänger/Meßsender
Anschlüsse für Meßobjekt und Leitung
Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

ESH3-Z4

9 kHz...150 MHz
150 $\Omega \pm 20\%$
10 ± 1 dB

>10 MHz
>80 dB (10 kHz)
>25 dB (150 MHz)
>20 dB (10 kHz)
>70 dB (150 MHz)
17 V (U_{eff})
100 V
150 mA auf 1 Leitungspaar
BNC-Buchsen
4-mm-Telefonbuchsen
147 mm x 41 mm x 93 mm
500 g

EZ-10, Modell 02

9 kHz...150 MHz
150 $\Omega \pm 20\%$
9 kHz...100 MHz: 10 ± 1 dB
100 MHz...150 MHz: <13 dB

>10 MHz
>80 dB (10 kHz)
>25 dB (150 MHz)
>20 dB (10 kHz)
>60 dB (150 MHz)
17 V (U_{eff})
200 V
150 mA auf 1 oder verschiedenen Leitungspaar
BNC-Buchsen
4-mm-Telefonbuchsen
196 mm x 115 mm x 41 mm
1 kg

EZ-10, Modell 03

150 kHz...150 MHz
150 $\Omega \pm 20\%$
150 kHz...100 MHz: 10 ± 1 dB
100 MHz...150 MHz: <13 dB

>10 MHz
>53 dB (1 MHz)
>25 dB (150 MHz)
>37 dB (150 kHz)
>60 dB (150 MHz)
17 V (U_{eff})
200 V
150 mA auf 1 oder verschiedenen Leitungspaar
BNC-Buchsen
4-mm-Telefonbuchsen
196 mm x 115 mm x 41 mm
1 kg

T-Netznachbildung

0800.1510.52

0800.1215.02

0800.1215.03



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Antennen-Impedanzkonverter EZ-12



Foto 39305-2

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.

Hauptmerkmale

- Ebener Frequenzgang
- Hohe Empfindlichkeit
- Hohe Aussteuerungsfestigkeit
- Kalibriereingang
- 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 104). Ein Kalibriereingang mit Fahrzeugantennennachbildung nach DIN IEC 315 Teil 1 dient zur Funktions- und Frequenzgangkontrolle mit Hilfe eines Mitlaufgenerators.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	9 kHz...30 MHz
HF-Eingang	nach DIN41585
Eingangsimpedanz	etwa 350 k Ω , 10 pF (bei 1 MHz)
Übertragungsmaß bei Direkteinspeisung an der Antennenbuchse	0 \pm 1 dB
Einspeisung über Antennennachbildung (CAL-Eingang)	-14 dB
HF-Ausgang	BNC-Buchse, 50 Ω
VSWR	<2
Rauschspannung am Ausgang (Eingang mit Antennennachbildung abgeschlossen; Mittelwertdetektor, B=10 kHz, f > 100 kHz)	typ. -10 dB μ V >107 dB μ V
1-dB-Kompressionspegel	BNC-Buchse, 50 Ω
Kalibriereingang	\pm 10 V \pm 0,1 V
Stromversorgung	je 50 mA (maximal)
Stromaufnahme	125 mm x 110 mm x 40 mm
Abmessungen (B x H x T)	0,6 kg
Gewicht	

Bestellangaben

Antennen-Impedanzkonverter	EZ-12	1026.4800.02
-----------------------------------	-------	--------------

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-STAN59-41 DCE 01 und 02
- RTCA/DO-160 C

Hauptmerkmale

- Hohe Empfindlichkeit und Aussteuerfähigkeit
- Großer Frequenzbereich
- Hohe Belastbarkeit mit Gleich- und Netzwechselstrom (300 A)
- Geringe Außenmaße bei großem Innendurchmesser (30 mm)
- Einfache Arretierung durch federnde Kugelrastung

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	1 Hz...1 kHz
HF-Anschluß	N-Buchse	N-Buchse	Twinax-Buchse
Einfügungs-Impedanz	\leq 0,8 Ω	\leq 1 Ω	\leq 0,1 Ω
Transferimpedanz Z_T im Bereich mit konstantem Wandlungsmaß	3,16 Ω	7,1 Ω	0,17 Ω
Wandlungsmaß k im Bereich mit ebenem 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 \leq 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





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VHF-Stromwandler ESV-Z1



Foto 28825

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 CISPR 16-1 und VDE0876.

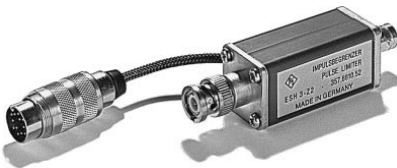
Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	20...300 MHz
Meßbereich (Mittelwertanzeige) mit Rohde&Schwarz-Meßempfängern	-33...+117 dB μ A (ZF-Bandbreite 7,5 kHz)
Übertragungsleitwert $Y_{\checkmark} = I_{\text{ein}}/V_{\text{aus}}$	0,1 S
Wandlungsmaß $k = 20 \cdot \log(Y_{\checkmark}/s)$	-20 dB
Maximaler Strom (dem HF-Strom überlagerter Strom oder AC-Spitzenwert)	50 A
Max. Durchmesser der stromführenden Leitung	13,5 mm
HF-Verbindung	N-Stecker, 50 Ω , 1 m
Codierung (Wandlungsmaß)	12poliger Tuchelstecker
Abmessungen (\varnothing /Höhe)	55 mm/20 mm
Gewicht	130 g

Bestellangaben

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

Impulsbegrenzer ESH3-Z2, Dämpfungsglied ESH 2-Z11



ESH3-Z2 (Foto 32934)

Zur Begrenzung oder Senkung des Störpegels zum Schutz des Empfängereingangs.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	ESH3-Z2 0...30 MHz	ESH 2-Z11 0...1500 MHz
Einfügungsdämpfung	10 \pm 0,3 dB	20 \pm 0,5 dB ($f \leq 1$ GHz)
VSWR Eingang/Ausgang	$\leq 1,06/\leq 1,25$	—
Dauerbelastbarkeit	1 W	10 W
Impulsbelastbarkeit	E=0,1 Ws (6 μ s)	P=750 W (3 μ s)
HF-Anschluß, 50 Ω	BNC (Buchse/Stecker)	BNC (Buchse/Stecker)
Abmessungen (L x B x H oder L x \varnothing)	94 mm x 25 mm x 25 mm	97 mm x 42 mm
Gewicht	120 g	150 g

Bestellangaben

Impulsbegrenzer oder Dämpfungsglied	0357.8810.52	0349.7518.52
-------------------------------------	--------------	--------------



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

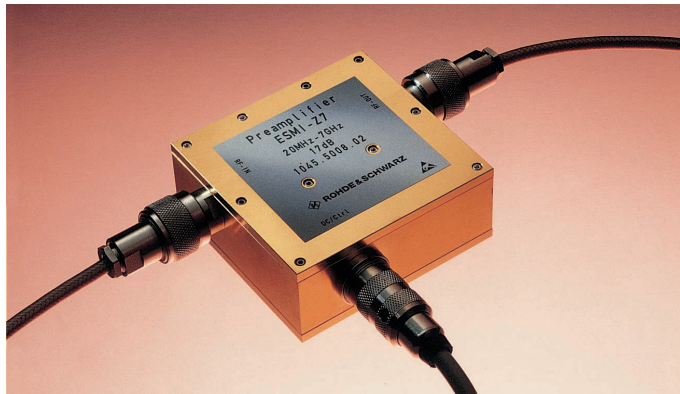
R&S-Adressen



Vorverstärker ESH3-Z3, ESV-Z3, ESMI-Z7



ESV-Z3 (Foto 34762-1)



ESMI-Z7 (Foto 42373-1)

Kurzbeschreibung

Durch Verwendung eines externen Vorverstärkers verringert sich das Rauschmaß eines R&S-Meßempfängers bei gleichzeitiger Verbesserung der Meßempfindlichkeit. Die Codierleitungen für Meßwandler zur Berichterstattung der Pegel- und Einheitenanzeige des Meßempfängers werden durchgeschleift.

Die Vorverstärker sind aber auch für andere Empfänger verwendbar. Zur

Stromversorgung bietet sich für ESH3-Z3 und ESV-Z3 das Netzgerät HZ-9 (siehe Seite 104) an, falls diese nicht über den Meßempfänger möglich ist. ESMI-Z7 ist für 115 V oder 230 V lieferbar.

Hauptmerkmale

ESH3-Z3

- Rauschmaß typ. 5 dB
- Rauschanzeige für Mittelwert und ZF-Bandbreite 200 Hz typ. -37 dB μ V

ESV-Z3

- Rauschmaß typ. 4 dB
- Rauschanzeige für Mittelwert und ZF-Bandbreite 7,5 kHz typ. -20 dB μ V

ESMI-Z7

- Rauschmaß <8 dB
- Rauschanzeige für QP mit Meßempfänger ESx1 bei 1 GHz typ. 0 dB μ V

Technische Kurzdaten

	ESH3-Z3	ESV-Z3	ESMI-Z7
Frequenzbereich	9 kHz...30 MHz	20 MHz... 1000 MHz	20 MHz...7 GHz
Verstärkung	10 dB	10 dB	17 dB
Eingangs-VSWR mit Meßempfänger	typ. 1,25	typ. 1	20 MHz...60 MHz: $<2,2$ 60 MHz...7 GHz: $<1,8$
Rauschmaß	<6 dB, typ. 5 dB	<6 dB, typ. 4 dB	typ. <8 dB
1-dB-Kompressionspunkt	typ. $+13$ dBm (Ausgangspegel)	typ. $+13$ dBm (Ausgangspegel) sonst $>+7$ dBm garantiert	typ. $>+9$ dBm (Ausg.-Pegel)
Interceptpunkt d3	typ. $+27$ dBm (Ausgangspegel)	typ. $+27$ dBm (Ausgangspegel)	-
Anschlüsse			
HF-Eingang	BNC-Buchse, 50 Ω	N-Buchse, 50 Ω	N-Buchse, 50 Ω
HF-Ausgang	BNC-Buchse, 50 Ω	N-Stecker, 50 Ω	N-Buchse, 50 Ω
Codierung/Stromversorgung	12poliger Tuchelstecker zum Empfänger	12polige Tuchelbuchse für Verstärkereingang	
Abmessungen (B x H x T)	160 mm x 29 mm x 110 mm	160 mm x 29 mm x 110 mm	80 mm x 33 mm x 76 mm
Gewicht	0,4 kg	0,4 kg	0,4 kg

Bestellnummern

0827.8016.52

0397.7014.52

mit Netzteil 230 V:
1045.5008.02
mit Netzteil 115 V:
1045.5008.03



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-Meßempfängern)	-20 dBµV...+120 dBµV	+10 dBµV...+150 dBµV
Spannungsteilungsmaß/Abweichung	10 dB/<1 dB	30 dB/-1...+5 dB
Eingangswiderstand	118 kΩ ±5% 8 pF	1,5 kΩ ±2% 9 pF
Max. Eingangsspannung	f <63 Hz: 100 V f <500 Hz: 5 V 9 kHz...30 MHz: 3 V	250 V 250 V 30 V

Bestellangaben

	ESH2-Z2	ESH2-Z3
Aktiver oder Passiver Tastkopf ESH2-Zx	0299.7210.52	0299.7810.52
Vorsteckteiler ESH2Z31	0827.6513.02	0827.6513.02
BNC-Adapter URV-Z	0241.1110.02	0241.1110.02

HF-Verbindungskabel HFU2-Z4, HFU2-Z5

Dämpfungsarmer Kabel zum Anschluß der Antennen an die Meßempfänger. 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 Meßempfänger oder das Netzgerät HZ-9, Seite 104. Der Korrekturfaktor zur automatisch berichtigten Einheiten- und Pegelanzeige am Meßempfänger 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



Digital Video Component Analyzer VCA zur Analyse digitaler Studiosignale (Foto 42246-1)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 3

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
MPEG2-Meßgenerator	DVG	Digitale Testsignale auf Tastendruck: Große Signalauswahl (525- und 625-Zeilen-Standard), endlose MPEG2-Sequenzlänge durch Echtzeit-Aktualisierung aller Zeitmarken	116
Stream Combiner®	DVG-B1	MPEG2-Transportströme mit dem PC beliebig gestalten	118
MPEG2-Meßdecoder	DVMD	Analysator und Decoder in einem Gerät: 19 Echtzeitmessungen gleichzeitig, Analyse der Datenraten, integriertes Langzeitprotokoll	120
Stream Explorer®	DVMD-B1	Erweiterte MPEG2-Analyse mit dem Meßdecoder DVMD	122
TV-Meßempfängerfamilie	EFA	Meßempfänger und Meßdemodulatoren für analoge und digitale (DVB-C) Fernsehsignale	124
CCVS + Component Generator	SAF	Mehrnormengenerator für alle TV-Anwendungen; optional PALplus und ITU-R601: FBAS, YC _B R, RGB, S-VHS	128
CCVS Generator	SFF	Wie SAF, jedoch nur FBAS	
TV-Meßsender	SFM	Normgerechte TV-Bild- und Tonsignale für alle gebräuchlichen Fernsehstandards	130
TV-Meßsender	SFQ	Generierung von DVB-Signalen für Satellit und Kabel sowie von analogem Breitband-FM-Signalen und Rauschsignalen	132
TV-Generatoren	SGxF	Erzeugung von normgerechten Videosignalen in PAL (SGPF), SECAM (SGSF) oder NTSC (SGMF)	134
TV-Netzwerkanalysatoren	SWKF	Netzwerk-, Intermodulations- und Spektrumanalysator, Videoprüfsignal-Generator, Gruppenlaufzeitmesser, Meßmenüs	136
	SOKF	Wie SWKF, zusätzlich TV-Oszilloskop integriert	
Videoanalysator	UAF	Schnelle Analyse von 29 Videoparametern in Studioqualität	138
Digital Video Component Analyzer	VCA	Analysator für digitale Studiosignale	140
Physikalische Datenanalyse	VCA-B11	Jitteranalyse und Spektralmessungen	140
Videomeßsystem	VSA	Videoanalysator, Vektorskop, Oszilloskop, Kontrollmonitor und 486er-PC in einem Gerät; Erfassung aller Videoparameter	142
TV-Meßempfängeroption	VSA-B10	HF-Parametermessung und -überwachung zusammen mit dem Videomeßsystem VSA	145
Rauschgenerator	SUF2	Weißes, Rosa, Dreiecks- und programmsimulierendes Rauschen	147
Videoanalysator/TV-Oszilloskop	VTA71	Videoanalysator, Oszilloskop und Vektorskop in einem Gerät	148



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



MPEG2-Meßgenerator DVG

Digitale TV-Testsignale auf Tastendruck
Große Signalauswahl (525- und 625-Zeilen-Standard)
Endlose MPEG2-Sequenzlänge durch Echtzeit-Aktualisierung aller Zeitmarken



Foto 43166_3

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 120).

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 Übertragungstrecke 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.

Testsignale

Der DVG bietet eine Vielzahl von vor-konfigurierten MPEG2-Transportströmen, die auf Tastendruck abrufbar sind. Es stehen Videodatenströme mit unterschiedlichen Raten und Inhalten zur Verfügung. Der Signallvorrat 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-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

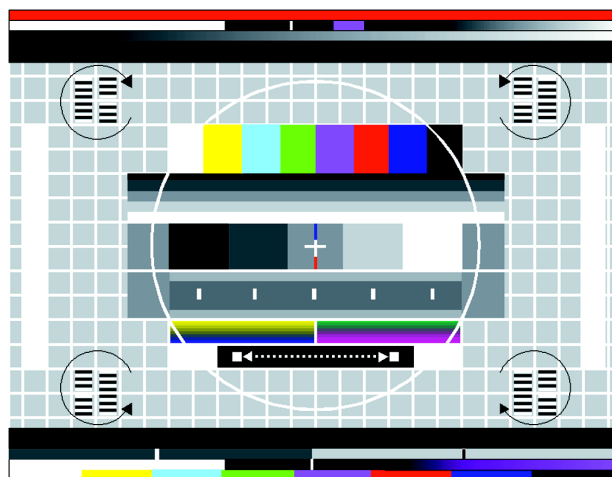


MPEG2-Meßgenerator DVG

Codec-Testbild (siehe rechts). Dank integrierter Testsignale im oberen und unteren Bildbereich lassen sich mit geeigneten Videoanalytoren, z.B. dem VSA (Seite 181), in wenigen Sekunden die analogen Schnittstellen vermessen. Zusätzlich erlauben Bewegungselemente an den Ecken und in der Bildmitte, visuell die störungsfreien

Decoderfunktionen zu überprüfen. Audiodatenströme mit ebenfalls unterschiedlichen Raten beinhalten den Begleitton zu den Videosequenzen sowie spezielle Audiotestsignale.

Rohde&Schwarz-Codec-Testbild



Testsignalauswahl (625-Zeilen-Standard)

Bewegtbildszenen für allgemeine Funktionstests von Bild und Ton

Videoinhalt/Audioinhalt

Bestückungsautomat	Klassische Musik
Blumengarten	Klassische Musik
Tischtennis	Applaus
Schloß Neuschwanstein	Klassische Musik
Encoder-Testsequenz DVTS	Klassische Musik

Dynamische Meßsignale

Videoinhalt/Audioinhalt

Wechsel von Weißbild auf Schwarzbild	L+R: 1 kHz Sinuston nur während des Weißbildes
Rohde&Schwarz-CODEC-Testbild (16:9), Monitortestbild mit bewegten Elementen	L+R: Sinuston 20 ms, 9,5 kHz, 6 dBr, synchronisiert mit bewegten Bildelementen
Rohde&Schwarz-CODEC-Testbild (4:3), Monitortestbild mit bewegten Elementen	L+R: Sinuston 1 s, 1 kHz, 0 dBr, synchronisiert mit bewegten Bildelementen
Bewegte Zonenplatte	L+R: Rauschen weiß/inkohärent

Statische Meßsignale

Videoinhalt/Audioinhalt

Farbbalken gem. ITU-R-801 (100/0/100/0)	L: Sinuston 15 kHz, 4 dBr R: Silence
Farbbalken gem. ITU-R-801 (100/0/75/0)	L: Silence R: Sinuston 15 kHz, 4 dBr
Prüfzeile CCIR17 als Vollbild	L+R: Sinuston 1 kHz, 0 dBr
Prüfzeile H-SWEEP als Vollbild	L+R: Sinuston 40 Hz, -20 dBr
Rampen im RGB-Signal	L+R: Sinuston 12 kHz, -20 dBr
Rampen in allen Komponenten als Vollbild	L+R: Sinuston 9,5 kHz, -20 dBr
Sweep im RGB-Signal	L+R: Sinuston 14 kHz, -20 dBr
Prüfzeile sinx/x als Vollbild	L+R: Sinuston 18 kHz, -20 dBr
Weißfenster	L: Sinuston 7 kHz, -6 dBr R: Sinuston 11 kHz, -6 dBr

Transportströme mit mehreren Programmen

Anzahl der Programmehalt

maximal 6	verschiedene Prüfzeilensignale (Vollbild) und verschiedene Audiomeßsignale
-----------	--

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

Technische Kurzdaten

Ausgangssignale (siehe links)

Datenrate (einschl. Null-Packets)	Transportstrom gemäß ISO/IEC 1-13818 0,6...160 Mbit/s (einstellbar in 1-Hz-Schritten)
Nutzdatenrate für Video-/Audio-Inhalte	bis zu 24 Mbit/s
Nutzdatenmenge für Video-/Audio-Inhalte	bis zu 200 Mbit
MPEG2-Sequenzlänge	endlos
Video-/Audio-Sequenzlänge	typisch 192 Videoframes, abhängig von Nutzdatenrate
Länge der Transportstrompakete	188/204 Byte (einstellbar)
Fehler der Datenrate	±3 ppm (Kalibrierintervall: 1 Jahr), bei Nichtkalibrierung zusätzlich ±0,5 ppm pro Jahr

Signalausgänge

MPEG2-Datenstrom synchron parallel (SPI), LVDS (gem. DVB-A010)	25polige Buchse auf der Frontseite, 410 mV (U_{SS}), 1,25 V DC, 100 Ω
MPEG2-Datenstrom synchron parallel (SPI), RS 422	25polige Buchse auf der Rückseite, 0 V (Low) und 4 V (high) mit ext. Takt
MPEG-2 Transportstrom asynchron seriell (ASI), 270 Mbit/s (gem. DVB-A010)	BNC (Front- und Rückseite), 800 mV (U_{SS}), 75 Ω
Schnittstellen des integrierten PCs	1 Anschluß für PC-Tastatur, 1 Anschluß für VGA-Monitor, 2 serielle Schnittstellen RS-232-C, 1 parallele Drucker-schnittstelle, 1 PC-Card-Schnittstelle

Fernbedienung

RS-232-C-Schnittstelle

Besonderheiten

PID der Elementarströme im Gerät frei einstellbar; PCR-Jitter von 0 bis 10 ms in 0,1- μ s-Schritten einstellbar

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5...+40°C
Lagertemperaturbereich	-40...+70°C
Stromversorgung	88...264 V, 47...63 Hz (50 VA)
Abmessungen (B x H x T)	434 mm x 43 mm x 460 mm
Gewicht	5 kg

Bestellangaben

MPEG2-Meßgenerator	DVG	2068.8600.03
Ergänzungen		
Software Stream Combiner®	DVG-B1	2068.9835.02
Dokumentation d. Kalibriermeßwerte	DVG-DCV	2082.0490.14
19"-Adapter (1HE)	ZZA-91	0396.4870.00
Service-Handbuch		2069.0354.24



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 116). 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 Hilfe-funktion 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

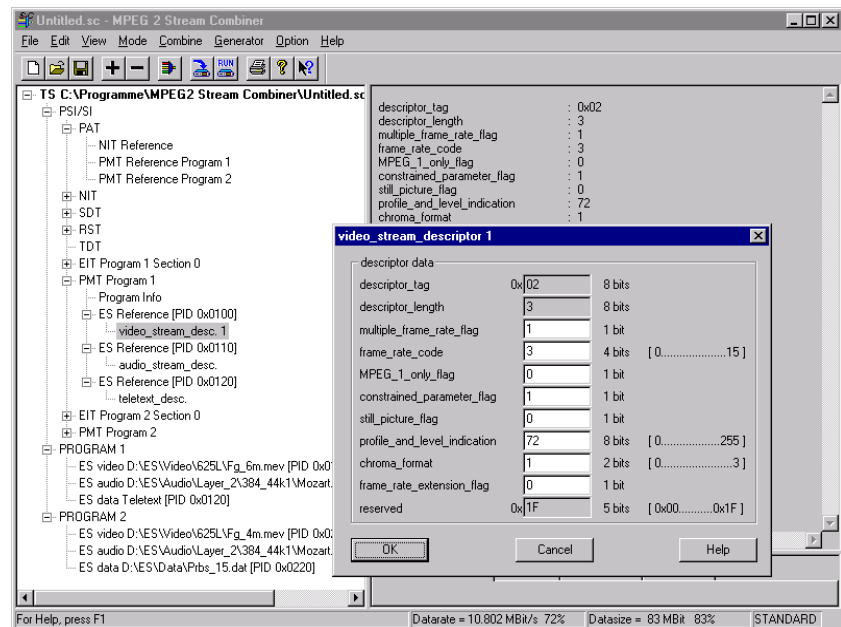


Bild 1: Darstellung der Transportstromstruktur mit Informationen zu den einzelnen Elementen

zu den einzelnen Elementen, deren Auswahl durch Anklicken erfolgt.

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





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

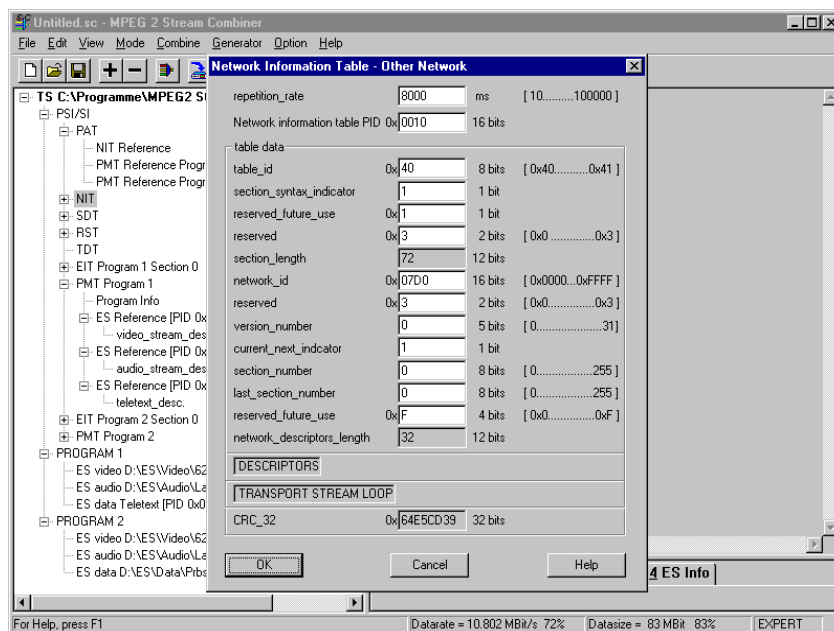


Bild 2: Editieren der einzelnen Tabellen am Beispiel der Network Information Table (NIT)

- Einfügen von Falschinformation in Tabellen und Deskriptoren
- Verändern von Wiederholraten von Tabellen
- Entfernen ausgewählter Tabellen
- Einstellen eines Offsets von Elementarstrom-Clock (PTS, DTS) zu PCR
- Abschaltung der PCR-, PTS- und DTS-Aktualisierung jeweils am Video/Audio-Sequenzende

Technische Daten

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/s¹⁾

Gesamte Datenmenge aller Elementarströme

bis zu 200 Mbit¹⁾

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-Datenraten¹⁾

MPEG2-Sequenzlänge

unendlich

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-Schnittstelle, CD-ROM-Laufwerk

Bestellangaben

Stream-Combiner® — DVG-B1 2068.9835.02

¹⁾ Je nach verwendetem Generator DVG



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



MPEG2-Meßdecoder DVMD

19 Echtzeitmessungen gleichzeitig, Analysator und Decoder in einem Gerät, Analyse der Datenraten, 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 Analysator 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).



Foto 42481

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

Als Ergänzung zum DVMD ist der MPEG2-Meßgenerator DVG lieferbar (Seite 116), 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 den „Measurement Guidelines for DVB Systems“ (ETR 290) des europäischen DVB-Projektes. Hierin sind mögliche Fehlerbedingungen mit drei verschiedenen Prioritäten definiert.

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 rechte Seite Bild unten) mit detaillierten Informationen über die aufgetretenen Fehler jeweils mit Datum und Uhrzeit aus. Die Liste hat bis zu 1000 Ein-

träge und kann wahlweise auch nur einzelne Fehlerarten darstellen.

Ferner ist eine Überwachung einzelner Datenraten gegen eine untere und obere Grenze integriert, die vor allem bei statistischem Multiplex ihre Anwendung findet. 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 122) ermöglicht neben noch tiefgehenden 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Option Alarmkontakte und parallele Druckerschnittstelle

Neben einer parallelen weiteren Druckerschnittstelle stehen 12 Alarmleitungen für die Signalisierung von festge-

stellten Fehlern im Transportstrom zur Verfügung. Jede der Alarmleitungen kann einer oder mehreren („oder“-verknüpfen) Fehlerarten zugeordnet werden. Die Kontakte schließen nach

Masse und können entweder im Fehlerfalle aktiviert oder invertiert geöffnet werden.

DECODER/SELECT ELEMENT						AUTO 6/6
NO	NAME	ELEMENT	CA	Mbs		
5	EUROSPORT	UvAa...	* 12.788			
PID	TYPE	CODE	CA	PID	Mbs	
0105	PMT					
0205	PCR					
5000	# VIDEO	002	* 0105	6.000		
5001	VIDEO	002	* 0105	6.000		
5002	# AUDIO	004		0.192		
5003	AUDIO	004		0.192		
5004	AUDIO	004		0.192		
5005	AUDIO	004		0.192		
5006	DATA	006		0.020		

Auflistung der Elementarströme eines Programms

MONITORING/REPORT				AUTO 6/6
NO	TIME	EVENT	PID	
000	17:44:35	PCRDISCONT.	0192	
001	17:44:35	CRC: PAT	0000	
002	17:44:41	TRANSPORT	0164	
003	17:44:44	CRC: PMT	0082	
004	17:44:44	SI. REP: NIT UPP DIST	0016	
005	17:44:47	TRANSPORT	0165	
006	17:44:47	TRANSPORT	0164	
007	17:44:47	TDT: UPPER DIST	0020	
008	17:44:53	PID MISSING	1056	
009	17:44:56	CRC: PMT	0080	
010	17:44:56	CONT. CNT: LOST PACK	1056	
PCRDISCONT. 0.285 s				0192
ELAPSED TIME		00:04:34		

Fehlerreport mit detaillierten Angaben zur Fehlerursache

Technische Kurzdaten

Eingangssignale

Transportstrom
Datenrate des Transportstroms
Länge der Datenpakete

gemäß ISO/IEC 1-13818
bis zu 54 Mbit/s
188/204 Byte

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

±2%

C/L delay

±30 ns

Rückflußdämpfung (0...6 MHz)

34 dB, FBAS an der Frontseite: 30 dB

Audio

Pegel (full scale)

6/9/12/15 dBu ±0,5 dB

Frequenzgang (40 Hz...15 kHz)

±0,5 dB relativ zu 1 kHz

Störspannungsabstand

>70 dB, unbewertet

Klirrdämpfung

>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 serielle Schnittstelle RS-232-C (Fern-
bedienung oder Drucker),
1 PC-Card-Steckplatz (Common Inter-
face) für Entschlüsselungskarte im Gerät

Allgemeine Daten

Nenn-/Lagertemperaturbereich

+5...+40°C/-40...+70°C

Stromversorgung

88...264 V, 47...63 Hz (50 VA)

Abmessungen (B x H x T)

434 mm x 43 mm x 460 mm

Gewicht

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

Alarm Kontakte +

DVMD-B5 2068.9158.02

parallele Druckerschnittstelle

Dokumentation der

DVM-DCV 2082.0490.15

Kalibriermeßwerte

Ergänzungen

19"-Adapter (1HE)

ZZA-91 0396.4870.00

Service-Handbuch

2069.0348.24

Echtzeit-Meßfunktionen

Parallele Messung für den gesamten Transportstrom.

Messung	Priorität (ETR290)	Fehler-Nr. (ETR290)
TS_sync_loss	1	1.1
Sync_byte_error	1	1.2
PAT_error	1	1.3
Continuity_count_error *)	1	1.4
PMT_error *)	1	1.5
PID_error *)	1	1.6
Transport_error	2	2.1
CRC_error *)	2	2.2
PCR_error *)	2	2.3
PCR_accuracy_error *)	2	2.4
PTS_error *)	2	2.5
CAT_error	2	2.6
SI_repetition_error	3	3.2
NIT_error	3	3.1
SDT_error	3	3.5
EIT_error	3	3.6
RST_error	3	3.7
TDT_error	3	3.8
Unreferenced_PID *)	3	3.4

*) Gleichzeitig für bis zu 64 Programme und 10 unterschiedliche PMT-PIDs.



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 120) zu einem universellen Analysesystem für MPEG2-Transportströme. Sie läuft unter Windows 95 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.

Vier Betriebsarten

- **DUMP** zur umfangreichen Inhaltsanalyse von Transportströmen
- **TRIGGER** zur detaillierten Untersuchung von Fehlern in Transportströmen

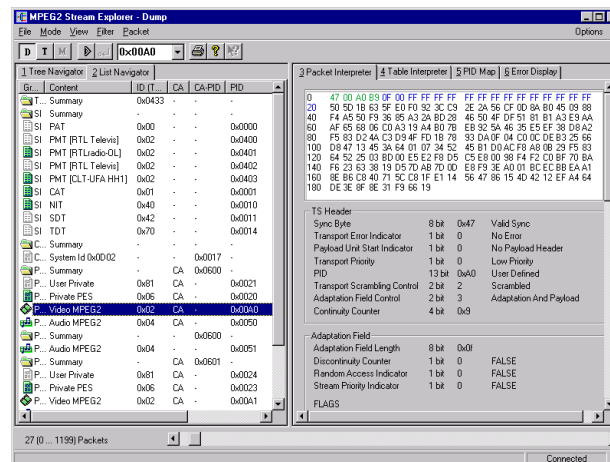


Bild 1: Alle Transportstrom-Details im Griff mit List Navigator und Packet Interpreter

- **MEASURE** zur grafischen Darstellung von Transportstromparametern in Echtzeit
- **MONITORING** zur Fernbedienung

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

- **TS 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 TS 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: PAT, PMT, CAT, NIT, BAT, SDT, EIT, RST, TDT, TOT, ST, SIT, DIT.
- **PID MAP:** Gibt einen Überblick, wie die Pakete einzelner Teilströme innerhalb des Transportstroms verteilt sind. Die Header eines ausgewählten Teilstroms sind farblich hervorgehoben.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



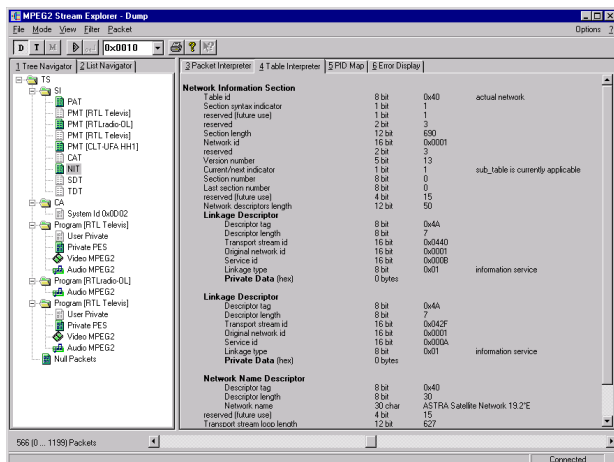


Bild 2: Übersichtliche Darstellung der Strukturen des Transportstroms mit dem Tree Navigator und einzelner Tabellen im Table Interpreter

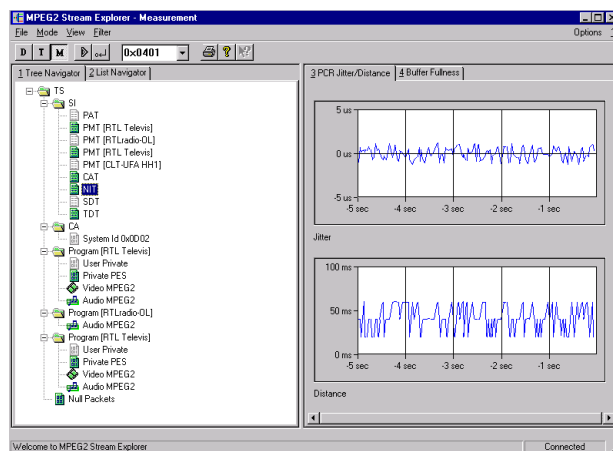


Bild 3: Echtzeitmessung von PCR-Jitter und PCR-Abständen

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.

ERROR DISPLAY: 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.

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- und SI-Tabellen
- Datenraten der Elementarströme
- Buffer-Füllstände im MPEG2 System Target Decoder

MONITORING

In dieser Betriebsart ist die vollständige Fernbedienung des DVMD integriert. Hierzu zählt auch die Anzeige, Filterung und Abspeicherung des Überwachungsreports.

Weitere Eigenschaften

In allen Betriebsarten kann durch Umschalten in den Offline-Mode der aktuelle Anteil des Transportstromes

für eine spätere Analyse abgespeichert werden.

Der Stream Explorer® unterstützt die Software-Schnittstelle COM/DCOM (Distributed Component Object Module), mit der Windows-Programme Daten und Befehle untereinander austauschen können. Über diese Schnittstelle kann der Stream Explorer® in vernetzten Überwachungssystemen als OLE-Automations-Server von Applikations-Softwarepaketen fernbedient werden.

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. 10 MByte, 1 freie RS232-Schnittstelle (empfohlene Datenrate 1 155 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 Druckeranschluss des PC





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Meßempfängerfamilie EFA

Meßempfänger und Demodulatoren für analoge und digitale (DVB-C) Fernsehsignale

Foto 42.461



Kurzbeschreibung

Die TV-Meßempfänger- und -Demodulatorfamilie EFA ist eine Gerätegeneration mit außergewöhnlichen Leistungsmerkmalen und hervorragenden Übertragungseigenschaften. Die Geräte empfangen und demodulieren sowohl herkömmliche AM-Restseitenbandsignale wie auch quadraturamplitudenmodulierte DVB-Signale mit hoher Präzision, messen eine Vielzahl von Übertragungsparametern und sind daher ideal für Meß- und Überwachungsaufgaben in Kabelnetzen und TV-Sendestationen geeignet.

Die Familienmitglieder

- Modell 12
Analoger TV-Meßempfänger, abstimmbar, selektiv, Standard B/G
- Modell 20
Digitale (QAM-)TV-Meßempfänger (DVB-C), abstimmbar, selektiv
- Modell 23
Digitale (QAM-)TV-Meßdemodulator (DVB-C), breitbandig
- Modell 33
Analoger TV-Meßdemodulator, breitbandig, Standard B/G
- Modell 72
Analoger TV-Meßempfänger, abstimmbar, selektiv, Standard M
- Modell 78
Analoger TV-Meßempfänger, abstimmbar, selektiv, Standard D/K, I

- Modell 83
Analoger TV-Meßdemodulator, breitbandig, Standard M
- Modell 89
Analoger TV-Meßdemodulator, breitbandig, Standard D/K, I

Einsatzgebiete

Mit der TV-Meßempfängerfamilie EFA bietet Rohde&Schwarz eine vielseitige und sehr leistungsfähige TV-Meßempfänger- und -demodulatorplattform, die jederzeit mit den rasanten Entwicklungen im Bereich des Fernsehens mithalten kann.

So steht ein QAM-Demodulator für Digital Video Broadcasting im Kabel (DVB-C) zur Verfügung, mit dem alle notwendigen Einmessungen an digitalen Kanälen vorgenommen werden können.

Ebenso gibt es in der EFA-Familie einen analogen TV-Meßempfänger, mit dem sich die übrigen TV-Kanäle überwachen lassen.

Beide Empfänger sind auch in einem kompakten Gerät verfügbar, das dann noch zusätzlich mit weiteren Optionen ausbaubar ist. Hierzu sind ein MPEG2-Meßdecoder (EFA-B4), und ein NICAM-Decoder (EFA-B2) lieferbar. Insbesondere die Option Vorse-

lektion EFA-B3 ergänzt die Demodulatormodelle um exzellente Selektionseigenschaften.

Merkmale

TV-Meßempfänger Modelle 12, 72 und 78

- Selektiver Meßempfänger, Frequenz- oder Kanaleingabe
- Meßfunktionen für
 - Eingangsleistung/-pegel
 - Bildträger-Offseifrequenz
 - Bild/Tonträger-Abstände (Pegel und Frequenz)
 - FM-Tonträger- und Pilotheub
- Nachrüstbar zum Dual-Mode-Gerät, d. h. analoger und digitaler (DVB-C-)Empfänger in einem Gerät (Option EFA-B1)
- Gruppenlaufzeitverzerrung abschaltbar
- Modelle 12, 78: NICAM-Demodulator EFA-B2

QAM-Meßempfänger Modell 20 und QAM-Meßdemodulator Modell 23

- Weltweit erster Meßempfänger für DVB-C-Signale
- 4- bis 256-QAM einstellbar
- Zustandsdiagramm mit automatischer Meßwertanalyse
- Integrierter Rauschgenerator zur Messung der Übertragungsreserve



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



- Für DVB entwickelte ZF-Filter mit verschiedenen Bandbreiten (Standard 8 MHz, optional 6 MHz)
- Selbstadaptierender Equalizer für weitergehende Signalanalysen im Übertragungskanal:
 - Echomessung
 - Amplituden- und Phasengang
- Alarmregister mit 1000 Speicherzeilen für folgende Fehler:
 - Signalpegel (Schwelle einstellbar)
 - Synchronisation
 - Bitfehlerrate (Schwelle einstellbar)
 - nichtkorrigierte MPEG-Fehler
- MPEG2-Meßdecoder EFA-B4 (Option) integrierbar
- Vorselektion (nur Modell 23)

Alle EFA-Modelle

- Einfache, benutzerfreundliche Hardkey-Softkey-Bedienung
- IEC/IEEE-Bus-, RS-232-Schnittstelle
- Kompaktgerät (3 Höheneinheiten)
- Frequenzbereich 47 bis 862 MHz; Demodulator-Modelle 23, 33, 83 und 89 mit HF-Vorselektion EFA-B3, untere Grenzfrequenz 5 MHz (rückkanaltauglich)
- Modulares Gerätekonzept – Optionen einfach nachrüstbar
- Umfassende Meß- und Monitoringfunktionen
- Ausgezeichnetes Preis/Leistungsverhältnis
- Plattform für neue digitale Technologien

Als weiteres Familienmitglied ist ein DVB-Meßempfänger mit QAM-Demodulator verfügbar. Hier verarbeitet eine QAM-Demodulatorbaugruppe den in die ZF-Ebene umgesetzten TV-Kanal. Wichtigstes Meßmittel an QAM-Signalen ist das sogenannte Zustandsdiagramm (Bild unten rechts).

Weiteres Familienmitglied ist der analoge Meßdemodulator. Neben einem selektiven Empfangsteil ist auch ein breitbandiger Empfangsteil verfügbar, der bei Messungen direkt an der Quelle bei Einkanalbelegung (TV-Sender) Meßergebnisse höchster Präzision liefert. Vor diese Baugruppe kann eine hochwertige Vorselektionsbaugruppe geschaltet werden.

TV-Meßdemodulatoren Modelle 33, 83 und 89

- Nyquist-Meßdemodulator, breitbandiger HF-Eingang
- Nachrüstbare HF-Vorselektion EFA-B3 (Option), der breitbandige Eingang bleibt verwendbar
- Meßfunktionen wie Empfänger
- Gruppenlaufzeitverzerrung abschaltbar
- Modelle 33, 89: NICAM-Demodulator EFA-B2

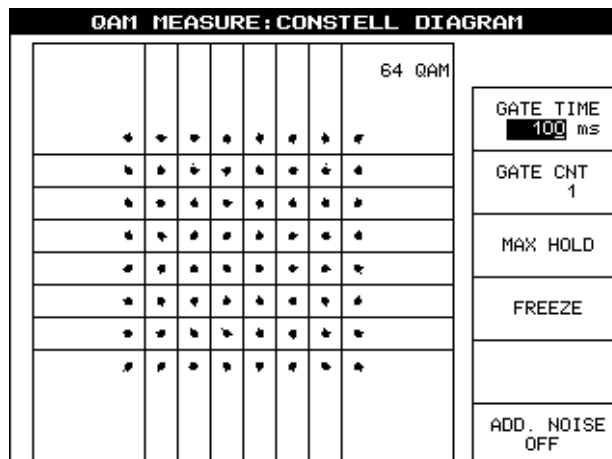
Familienkonzept

Durch seine Modularität ist der sehr kompakte, nur drei Höheneinheiten große TV-Meßempfänger EFA von Haus aus auf Erweiterbarkeit und Vielseitigkeit ausgelegt. Ein Mitglied der EFA-Familie ist der analoge TV-Meßempfänger mit selektivem Empfangsteil. Das Bild unten links zeigt das Meßmenü des analogen TV-Meßempfängers.

Ein integrierbarer MPEG2-Meßdecoder, der den vom QAM-Demodulator erzeugten Transportstrom in Video und Audio aufbereitet und auswertet, ist für umfangreiche Meßaufgaben an den FM-Tonträgern des analogen Fernsehens verfügbar. Weiterhin ist ein NICAM-Tondemodulator lieferbar.

MEASURE			
RF	CHANNEL	RF-LEVEL	STANDARD
48.250 MHz	2	74.3 dBuV	B/G
VISION CARRIER			
.....			
LEVEL		74.3 dBuV	
FREQUENCY		48.250000 MHz	
MEASURED FREQUENCY		48.323200 MHz	
AFC FREQUENCY		48.342600 MHz	
SOUND CARRIER			
.....			
VISION/SOUND1 CARRIER RATIO		12.5 dB	
VISION/SOUND2 CARRIER RATIO		14.8 dB	
INTERCARRIER1 FREQUENCY		5.5319 MHz	
INTERCARRIER2 FREQUENCY		5.5322 MHz	
FM DEVIATION SOUND1		32.1 kHz	
FM DEVIATION SOUND2		32.0 kHz	
FM DEVIATION PILOT		2.918 kHz	
PILOT FREQUENCY		54.184 kHz	
PILOT		STEREO	

Meßmenü in der Betriebsart analoger TV-Meßempfänger



Zustandsdiagramm in der Betriebsart QAM-Demodulator

TV-Meßempfängerfamilie EFA

Technische Kurzdaten

Analoger TV-Meßempfänger und TV-Demodulator HF-/ZF-Eigenschaften

Frequenz (Bildträger)	Empfänger	Demodulator
Frequenzbereich mit Option HF-Vorselektion EFA-B3 Zwischenfrequenz Frequenzeinstellung	45...860 MHz 38,9 MHz Kanalnummer (+ Sonderkanäle), Bildträgerfrequenz oder Speicherplatznummer (00...99)	45...900 MHz 5...900 MHz 38,9 MHz 1 Hz 1 Hz <±3·10 ⁻⁶ ·Empfangsfrequenz
Auflösung Frequenzfehler Spiegelfrequenzunterdrückung VHF UHF Nachbarkanalunterdrückung	≥70 dB ≥50 dB ≥48 dB (Std. B/G)	≥48 dB (Std. B/G)
HF-Eingang Anschluß	selektiv Frontseite (BNC-Buchse) oder Rückseite: 50 Ω: N- oder 75 Ω: BNC-Bu.	breitbandig N-Buchse, Rückseite
Impedanz (modellabhängig) Pegelbereich mit 10-dB-Vorverstärker	50 Ω oder 75 Ω 100 µV...1 V ¹⁾ (40...120 dBµV ¹⁾ 30 µV...1 mV ¹⁾ (30...60 dBµV ¹⁾	50 Ω 10 mV...2,5 V ¹⁾
Rückflußdämpfung	50 Ω: ≥14 dB 75 Ω: ≥12 dB	≥30 dB
ZF-Eingang Pegelbereich	BNC-Buchse, Rückseite, 50 Ω 20...200 mV ¹⁾ (86...106 dBµV ¹⁾	50...350 mV ¹⁾ (94...111 dBµV ¹⁾
Rückflußdämpfung (33...40 MHz) Übersprechdämpfung HF/ZF	≥20 dB ≥70 dB	≥30 dB ≥70 dB
ZF-Ausgang Pegel Rückflußdämpfung (33...40 MHz)	BNC-Buchse, Rückseite, 50 Ω 100 mV ¹⁾ (100 dBµV ¹⁾ ≥20 dB	≥20 dB

Video-Eigenschaften

Video-Ausgänge mit Option Video-Verteiler EFA-B6 Pegel BASO-Signal mit Nulltastimpuls, Inphase-Signaleinstellbereich DC-Lage bei Träger-Null mit Option Video-Verteiler EFA-B6	BNC-Buchse Front-/Rückseite, 75 Ω je 2x wie oben U _{ss} =1, 12 V ±2% ±3 dB 0 ±20 mV	U _{ss} =1, 12 V ±2% ±3 dB 0 ±20 mV umschaltbar auf 0 V für Austastwert
Rückflußdämpfung (0...6 MHz) Entkopplung der Ausgänge (Pegeländerung am abgeschlossenen Ausgang bei Änderung der übrigen Ausgänge zwischen Kurzschluß und Leerlauf)	≥26 dB ≤1%	≥26 dB ≤1%
Quadratursignal-Ausgang mit Option Video-Verteiler EFA-B6	BNC-Buchse, Rückseite, 75 Ω zusätzlich BNC-Buchse, Frontseite	Verstärkungsabweichung, bezogen auf nominellen Videoausgangspegel Rückflußdämpfung (0...6 MHz)
Verstärkungsabweichung, bezogen auf nominellen Videoausgangspegel Rückflußdämpfung (0...6 MHz)	≤0,5 dB ≥20 dB	≤0,5 dB ≥20 dB
Eingang Externer Nulltastimpuls Eingangspegel Verzögerung des entstehenden Nulltastimpulses, bezogen auf den Steuerimpuls	BNC-Buchse, Rückseite, 75 Ω >+1 V <3 µs	>+1 V <3 µs
Synchrondemodulation Zeitkonstante des Synchrondemodulators, umschaltbar für kontinuierliche Phasenregelung für getastete Phasenregelung	kontinuierlich oder auf Schwarzschilder getestet, umschaltbar schnell, normal, langsam normal, langsam normal, langsam	

Signal/Rausch-Abstand
 Unbewertet U_{ein} ≥200 mV
 Bewertet nach CCIR Rec. 567
 U_{ein} ≥200 mV
 50 Ω, Vordämpfung 0 dB:

≥60 dB
 ≥67 dB

	Meßempfänger	Demodulator
U _{ein} =3 mV (70 dBµV) 1 mV (60 dBµV), mit Vorverst.	≥56 dB ≥52 dB	
Periodische Störungen (Spitzenwertmessung) bis 1 kHz 1 kHz...5 MHz 5...6 MHz		≥52 dB ≥60 dB ≥50 dB

Lineare Verzerrungen

Amplitudenfrequenzgang Standard B/G, 0...4,5 MHz 4,8 MHz D/K, 0...5,5 MHz I, 0...4,5 MHz	±0,5 dB -3/+0,5 dB ±0,5 dB ±0,5 dB	±0,25 dB -3/+0,25 dB ±0,25 dB ±0,25 dB
Gruppenlaufzeitfrequenzgang (0...4,8 MHz); Standard B/G Gruppenlaufzeitentzerrung ohne Nachentzerrung mit Nachentzerrung 0...3,7 MHz 4,43 MHz 4,8 MHz	vollentzerrt, abschaltbar <±20 ns <±20 ns <±20 ns <±50 ns	<±12 ns <±12 ns <±20 ns <±50 ns
zusätzliches Laufzeitrippel durch SAW-Filter	<±20 ns	<±20 ns

Einschwingverhalten

2T-Impuls-Amplitude 2T-K-faktor 20T-Impuls-Amplitude Chrominanz/Luminanz-Verstärkung Chrominanz/Luminanz-Laufzeitdifferenz ohne Nachentzerrung mit Nachentzerrung	≤1% <±20 ns <±20 ns	<±2% ≤1% <±3% <±3% <±12 ns <±20 ns
---	---------------------------	---

Nichtlineare Verzerrungen

Statische Nichtlinearität (8...100%) Differentielle Verstärkung (10...90%) Differentielle Phase (10...90%) Intermodulationsfestigkeit Betriebsart Low Distortion (BT: -8/TT: -10/SB: -16 dB) (IT: -10 dB/SB: 10...90%, -0,85...+5 MHz)	<2% <±2% <±2° >=72 dB ²⁾	<2% <±2% <±1° ≥55 dB ³⁾
---	--	---

Q-Signal

Phasenfehler des aufbereiteten Schallträgers Bandbreite (-3 dB)	≤±1° etwa 1,5 MHz	≤±1° etwa 1,5 MHz
--	----------------------	----------------------

Audio-Eigenschaften

Audio-Ausgänge

Lemo-Triax-Buchsen, paarweise; Frontseite: unsymmetrisch, Rückseite: symmetrisch erdfrei, <35 Ω zusätzlich mit Option Parallelton-demodulator EFA-B5	Breitbandausgang Frontseite (unsymmetrisch) und Pilottonausgang Rückseite (BNC-Buchse)
Signale Pegel (±30 kHz Hub, f _{mod} =500 Hz)	Mono, Links/Rechts, Ton 1/Ton 2 +6 dBm ±0,2 dB an 600 Ω

Audioparameter

(Intercarrier-Demodulator; verbesserte Werte ergeben sich mit Option Paralleltondemodulator EFA-B5) Stereo-/Zweittonverfahren Frequenzgang Deemphasis, abschaltbar Klirrfaktor bei ±50 kHz Hub Stereoübersprechdämpfung Kanalübersprechdämpfung bei ±30 kHz Störhub Intercarrier-Störabstand (bewertet gemäß CCIR 468-3) Schwarzbild FuBK-Testbild Sinusmodulation (Empfänger 10...75%, Demodulator 0...75%) 0...5 MHz 242 ±15 kHz Parallelton-Störabstand, gemessen am ZF-Ausgang (bewertet gemäß CCIR 468-3, Deemphasis 50 µs)	A2 (IRT) ≤0,5 dB 50 µs <0,5% ≥40 dB ≥74 dB ≥74 dB ≥55 dB ≥48 dB ≥46 dB ≥42 dB ≥50 dB	A2 (IRT) ≤0,5 dB 50 µs <0,5% ≥40 dB ≥74 dB ≥55 dB ≥48 dB ≥46 dB ≥42 dB ≥62 dB
--	---	---

1) Die Pegel sind Effektivwerte des Synchronimpulses.
 2) Bezogen auf Synchronimpuls.
 3) Bezogen auf Schwarzweiß-Sprung.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Meßparameter

	Auflösung	Abweichung
Leistung/Pegel des Bildträgers in $\mu\text{V}/\text{mV}$, $\text{dB}\mu\text{V}$, dBm , $\text{dB}\mu\text{W}$	0,1 dB	± 3 dB (Demodulator ± 2 dB)
Bildträgerfrequenz	20 Hz	$\pm 3 \cdot 10^{-5}$ · Empfangsfrequenz
Bild/Tonträger-Pegelverhältnis	0,1 dB	± 2 dB
Bild/Tonträger-Frequenzabstand	100 Hz	± 200 Hz (bei unmoduliertem Tonträger)
FM-Tonträgerhub	100 Hz	$\pm 3 \cdot 10^{-2} \cdot \Delta f \pm 200$ Hz
FM-Pilottonhub	10 Hz	± 200 Hz
Pilotfrequenz	1 Hz	± 10 Hz

DVB-Meßempfänger (QAM)

Der Meßempfänger ist kompatibel mit den DVB-Richtlinien ETS300429 und ETR290.

HF-/ZF-Eigenschaften (weitere Details wie Analoger TV-Meßempfänger)

Frequenzbereich	47...862 MHz
Pegelbereich des Eingangssignals	100 μV ...700 mV (40...117 $\text{dB}\mu\text{V}$)
Eingangsimpedanz (modellabhängig)	50 Ω oder 75 Ω
Kanalbandbreite	8 MHz (2/4/6 MHz optional), schaltbar
ZF-Eingang Impedanz	36 MHz; BNC-Buchse, Rückseite 50 Ω
Pegelbereich	10...100 mV (80...100 $\text{dB}\mu\text{V}$)
ZF-Ausgang Impedanz	36 MHz; BNC-Buchse, Rückseite 50 Ω
Pegel	45 mV (93 $\text{dB}\mu\text{V}$)

Demodulator-Eigenschaften

Modulationsart	4-, 16-, 32-, 64-, 128- und 256-QAM
Roll-off-Faktor	0,13; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; schaltbar
Einfügedämpfung	$\leq 1,5$ dB (64-QAM)
Symbolrate	1,5...7 Mbaud
Equalizer	selbstadaptierend, schaltbar
Reed-Solomon-Decoder	204, 188, 8; schaltbar
Meßbereich Bit Error Rate	1E-3...0,1E-9
Interleaving	Faltunginterleaver (Forney), L = 12
Energieverwischung	IESS 309 gemäß DVB-Spezifikation
Interner Rauschgenerator (abschaltbar)	
Signal/Rausch-Verhältnis (C/N) Einstellung	12...62 dB in Schritten von 0,1 dB
Berücksichtigung von Filtern	automatische Umrechnung und Einstellung des C/N bei Bestellung mit optionalen Filtern (2, 4 oder 6 MHz)
Ausgänge	
paralleler MPEG-Datenstrom gemäß LVDS-Standard (188,204 Bytes), serieller MPEG-Datenstrom (ASI), serieller Datenstrom vor dem Reed-Solomon-Decoder	
MPEG-Meßdecoder	als Option EFA-B4 verfügbar
Bildschirm	LC-Display mit 240 x 320 Pixel
Synchronisationsinformation über	Symboltakt, Trägerrückgewinnung, Equalizer, MPEG-2-Rahmen

Meßparameter (bei 64-QAM)

	Bereich	Toleranz
Pegel	-60...+10 dBm	$\leq \pm 3$ dB, typ. ± 1 dB
MER (Modulation Error Ratio)	24...30 dB	$\leq \pm 0,3$ dB
	30...35 dB	$\leq \pm 0,7$ dB
	35...40 dB	$\leq \pm 1,5$ dB
SNR (Störabstand)	24...30 dB	$\leq \pm 0,4$ dB
	30...35 dB	$\leq \pm 0,8$ dB
	35...40 dB	$\leq \pm 1,8$ dB
Trägerunterdrückung	25...40 dB	$\leq \pm 1$ dB
	40...50 dB	$\leq \pm 1,5$ dB
	50...60 dB	$\leq \pm 3$ dB
I/Q-Amplituden-Ungleichheit	0...5%	$\leq \pm 0,02\%$
I/Q-Phasenfehler	0...5°	$\leq \pm 0,02^\circ$
Frequenzoffset	± 100 kHz	$\leq \pm 3$ kHz
BER (Bit Error Rate)	2E-4...1E-3	$< 5\% \pm 2$ digit
	0E-9...2E-4	$< 1\% \pm 2$ digit
Symbolrate (Auto Search Mode)	1,5...6,99 MSymb/s	$\leq \pm 0,003$ MSymb/s

Allgemeine Daten

Display	monochromes LC-Display (320 x 240) mit Hintergrundbeleuchtung
Schnittstellen	IEC 625-2/IEEE 488-Bus RS-232 Drucker (Centronics)
Nenntemperaturbereich	+5...+45 °C
Betriebstemperaturbereich	0...+50 °C
Lagertemperaturbereich	-40...+70 °C
Stromversorgung	100...120/220...240 V +10/-15% (automatische Spannungsumschaltung), 50...60 Hz
Abmessungen (B x H x T)	450 mm x 147 mm x 460 mm
Gewicht	12 kg

Bestellangaben

TV-Meßempfänger *)

Standard B/G, Stereo/Zweiton	ZF 38,9 MHz, HF 45...860 MHz, IEC-Bus	EFA	2067.3004.12
Standard M/N	ZF 45,75 MHz, HF 55...890 MHz, IEC-Bus	EFA	2067.3004.72
Standard D/K, Stereo/Zweiton oder Standard I, Mono	ZF 38,9 MHz, HF 45...860 MHz, IEC-Bus	EFA	2067.3004.78

TV-Meßdemodulator *)

Standard B/G, Stereo/Zweiton	ZF 38,9 MHz, HF 45...900 MHz, IEC-Bus	EFA	2067.3004.33
Standard M/N	ZF 45,75 MHz, HF 55...900 MHz, IEC-Bus	EFA	2067.3004.83
Standard D/K, Stereo/Zweiton oder Standard I, Mono	ZF 38,9 MHz, HF 45...900 MHz, IEC-Bus	EFA	2067.3004.89

DVB-C-Meßempfänger, selektiv *)

4/16/32/64/128/256-QAM, Ausgang MPEG-Datenstrom, Const. Diagramm	EFA	2067.3004.20
--	-----	--------------

DVB-C-Meßdemodulator, breitbandig *)

4/16/32/64/128/256-QAM, Ausgang MPEG-Datenstrom, Const. Diagramm	EFA	2067.3004.23
--	-----	--------------

Mitgeliefertes Zubehör

Adapter Lemo-Triax auf XLR (stereo), Netzkabel

Optionen

QAM-Demodulator (für Analog-Geräte)	EFA-B1	2067.3604.02
NICAM-Demodulator Standard B/G	EFA-B2	2067.3610.02
Standard I	EFA-B2	2067.3610.04
HF-Vorselektion (zum TV-Demodulator)	EFA-B3	2067.3627.02
MPEG-2-Meßdecoder	EFA-B4	2067.3633.02
Video-Verteiler	EFA-B6	2067.3656.02
Restträgermessung	EFA-B8	2067.3727.02
6-MHz-SAW-Filter	EFA-B11	2067.3691.02

Ergänzungen

Dokumentation der EFA-Kalibriermeßwerte	EFA-DCV	2082.0490.09
19"-Adapter	ZZA-93	0396.4892.00
Lemo-Triax-Buchse (mono) mit Anschlußkabel		2067.7451.00
Service-Handbuch		2068.0950.24

*) Meßempfänger sind mit 50 Ω und mit 75 Ω Impedanz lieferbar, Meßdemodulatoren nur mit 50 Ω ; bitte bei Bestellung ein ausgefülltes „Configuration Sheet“ (bei Ihrer nächstgelegenen Vertretung erhältlich) mit einsenden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

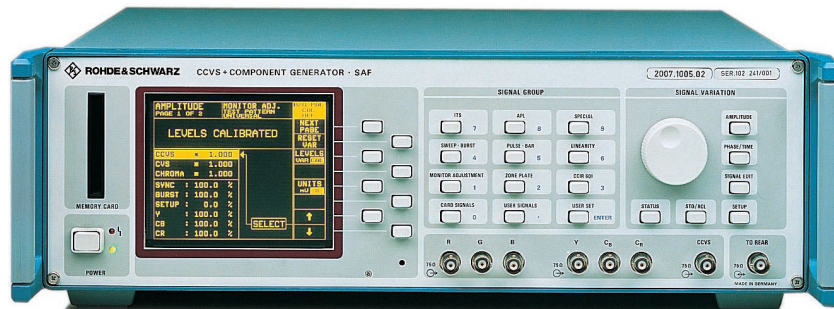


CCVS+Component Generator SAF, CCVS Generator SFF

SAF: FBAS, $YC_B C_R$, RGB, S-VHS

SFF: FBAS

Mehrnormen-Generatoren für alle TV-Anwendungen; optional PALplus und ITU-R601



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 Videomeßtechnik gebräuchlichen Testsignale und -bilder im FBAS-, $YC_B C_R$ -, RGB- und im S-VHS-Format, wobei bei Testbildern die Bildseitenverhältnisse 4 : 3 und 16 : 9 wählbar sind. Ist nur das FBAS-Format erforderlich, 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 Amplitu-

denregelungen, Weißbegrenzungen und Videoanalysatoren 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 $YC_B C_R$ -Komponenten vorhanden. Das digitale FBAS-Signal in SAF und SFF errechnet sich aus den digitalen $YC_B C_R$ -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 á 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 Daten

Ein-/Ausgänge
Rückflußdämpfung
Sync-Ausgang
SC (Farbträger)
Bounce Trigger (Eingang)

BNC-Buchsen, 75 Ω
 $S \geq 34$ 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
Triggierung der Bounce-Funktion

Bypass

EXT-Eingänge
Verstärkung
Differentielle Amplitude
Differentielle Phase
Klemmungsarten

0/5 V; Steuerung der Überbrückung in einer Anschlußschiene, $R_a \approx 20$ Ω
2, BNC, 75 Ω

0 \pm 0,1 dB
 $\leq 0,3$ %
 $\leq 0,3^\circ$

– getastet auf hintere Schwarzschiene
– auf negative Signalspitze (nur EXT2)
– AC-gekoppeltes Signal (nur EXT2)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Überlagerung (nur EXT2)

- über alles
- in den aktiven Bildbereich

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

Phase/Time-Einstellung

H_{EXT} - H_{INT} ±9 µs
 SC_{EXT} - SC_{INT} 0...360°
 SC/H-Phase -180...+180°
 H-Frequenz ±5% (ab +1,5% Burst abgeschaltet)
 Farbrägerfrequenz 100 Hz...6 MHz
 Farbstage, -dauer und -steigzeit Einstellbereich eines Parameters ist jeweils von den anderen Parameterinstellungen abhängig
 sowie Syncdauer und -steigzeit Verschiebung des Referenztaktes gegenüber den Daten um ±10 ns

Option CCIR601 (paralleles Interface)

Programmweg

Ein-/Ausgang BNC, 75 Ω
 Amplitudenfrequenzgang ±0,1 dB (bis 6 MHz)
 Gruppenlaufzeitfehler ≤5 ns (bis 5,5 MHz)
 Differentielle Amplitude ≤0,2%
 Differentielle Phase ≤0,2°
 Störspannungsabstand (effektiv, bewertet, 0,2...5 MHz) ≥78 dB
 Prüfzeileneinstellung wie Generatorsignal
 Pegel - 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
 Augenhöhe 462 ±5 mV
 Takt ≥96%
 6,9375 MHz | 5,72727 MHz

Daten-Zeilen

Amplitude (U_{ss}) 4 Sequenzen
 Codierung 500 ±5 mV
 Takt Biphase-Codierung
 5 MHz

Option CCIR 601

Signal Ausgang 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...700 mV	±1%	±1%
<500 mV	±5 mV	±5 mV
Rechteckimpulse, Treppen- und Sägezahnsignale	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

Amplitudenfrequenzgang

Multipuls, Multiburst, Sweepsignale
 bis 5,5 MHz ±0,1 dB
 >5,5...6 MHz ±0,15 dB

Gruppenlaufzeit

10T- und 20T-Impulse, moduliert mit Frequenzen ≤5 MHz ≤5 ns

Steigzeiten (10 bis 90%) und Halbwertsbreiten

(auch für YC_BC_R-Signale)
 Sync-Steigzeit 200 ±5 ns (PAL, 625 Zeilen)
 140 ±5 ns (NTSC, 525 Zeilen)

Luminanz	Bereich	125...2000 ns
	Toleranzen	125...249 ±5 ns 250...999 ±10 ns 1000...2000 ±30 ns
Chrominanz	Bereich	150...2000 ns
	Toleranzen	150...299 ±5 ns 300...999 ±10 ns 1000...2000 ±30 ns

Statische Nichtlinearität

5stufige Treppe ≤0,8%

Chrominanz-Phasenlagen

Phase zwischen R-Y und B-Y-Achse 90° ±1°
 Maximale Abweichung der Chrominanzphasen vom Sollwert ±2°

Störspannungsabstand

effektiv, bewertet; 0,2...5 MHz im Schwarzbild ≥78 dB
 am Sägezahnsignal ≥70 dB

Synchronrahmen

	PAL	NTSC
Synchronrahmen und Burstphase gemäß CCIR Rec. 624-3	normgerechte Verkopplung mit stabiler SC/H-Phase (gemäß RS-170 A)	
SC/H-Phase, kalibriert	0...±5°	0...±5°
V-Anteil	für spezielle Messungen abschaltbar	

Die Toleranzen im S-VHS-Format (nur SAF) entsprechen denen des CCVS-Signals

Komponentensignale

YC_BC_R (nur SAF) (für 525/625 Zeilen)
 Rechtecke, Treppen
 Sägezahnsignale
 2T...20T-Impulse
 3T...20T-Impulse
 Wobbel-, Multiburst-Amplituden
 0...5,5 MHz
 >5,5...6 MHz

Y-Signal	C _B , C _R -Signal
Sollwert ±4 mV	Sollwert ±7 mV
Sollwert ±7 mV	Sollwert ±7 mV
Sollwert ±7 mV	-
-	Sollwert ±7 mV
Sollwert ±7 mV	Sollwert ±7 mV
Sollwert ±10 mV	Sollwert ±10 mV

RGB (nur SAF)

Amplitudenfehler jede Komponente ist getrennt abschaltbar; die Steigzeiten sind durch die der YC_BC_R-Signale bestimmt wie YC_BC_R-Signalanteile
 Matrixierungsfehler ±1%
 Matrixierungsfrequenzgang ±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...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... 1000 MHz

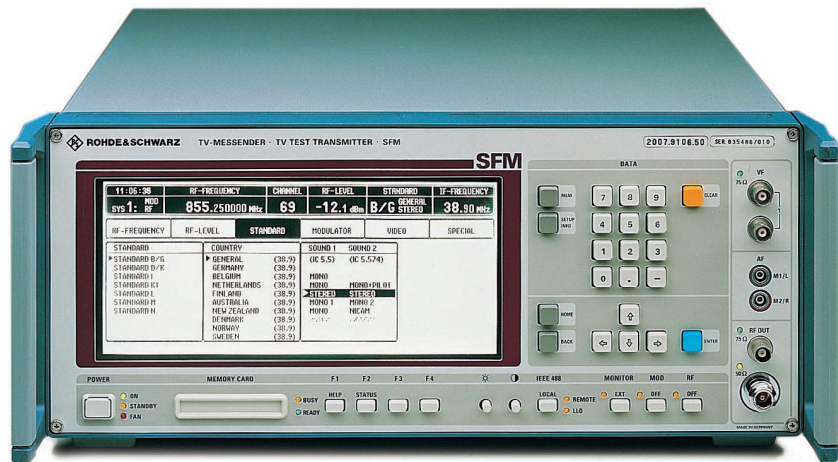
Normgerechte TV-Bild- und
Tonsignale für alle gebräuch-
lichen Fernsehstandards

Foto 41846

Kurzbeschreibung

Der TV-Meßsender SFM von Rohde & Schwarz liefert normgerechte TV-Bild- und Tonsignale für alle gebräuchli-chen Fernsehstandards für die Berei- che ZF (32 bis 46 MHz) und HF (5 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 Ent- wicklung, 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 Nach- weis für die Einhaltung der vorge- schriebenen Grenzwerte ist Vorausset- zung für die Zertifizierung mit dem eu- ropäischen Qualitätszeichen „CE“.

Für das amerikanische BTSC-Verfah- ren kann ein Multiplex-Signal bis 120 kHz eingespeist werden. Der Fre- quenzhub und die Ausgangspegel der Tonträger werden ebenfalls automa- tisch, abhängig vom Standard, einge- stellt.

Viele Parameter der Bild-, Nicam- und Tonmodulatoren können – abwei- chend vom Standard – verändert wer- den. Im Display erscheint dann eine Warnung, daß der normgerechte Zustand verlassen wurde; dieser kann jedoch mit einem einzigen Tasten- druck wiederhergestellt werden.

Hauptmerkmale

- Generierung normgerechter TV-Sig- nale für die Standards B/G, D/K, I, L/L', M und N, einschließlich Stere- o-Zweiton und Digitalton (NICAM)
- Zweiseitenbandmeßmodulator für beliebige ZF-Lagen zwischen 32 und 46 MHz
- Interner Audiogenerator, Stereoco- der und Nicam-Generator
- Hohe Frequenzauflösung von 1 Hz für Präzisionsoffset
- Frequenzverkopplung aller Oszilla- toren

Bedienung

Der SFM zeigt alle Informationen auf einem großen LC-Grafik-Display an; wahlweise ist ein externer Monitor anschließbar. Das Display ist in ver- schiedene Bereiche aufgeteilt. Im obe- ren Teil sind die wichtigsten aktuellen Einstellparameter zu sehen: Frequenz, Fernsehkanal, Ausgangspegel und der ausgewählte Standard mit der zugehörigen Bild-ZF. Darunter befin- det sich die Hauptausswahlzeile mit den Einstiegsmenüs wie Frequenz, Pegel und Standard. In einem Spezial- menü können beispielsweise Inter- modulationsmessungen und Wobbelbe- trieb 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 komforta- ble Speichern von kompletten Geräte- einstellungen. 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



TV-Meßsender SFM

Technische Kurzdaten

Modulatorteil

Bildmodulator

Videoeingänge	3 x 75 Ω; 1 x Frontseite; 2 x Rückseite
Bildträger-ZF	einstellbar 32...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-Eingangspegel

Tonträger-ZF	+6 dBm für 0...±100 kHz Hub, potentialfrei, R _i >5 kΩ, umschaltbar intern/extern
Modulationseigenschaften für Standard B/G, D/K, I, M, N	f _{BT} - f _T ≤7 MHz
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-/Zweiton-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	
Zweiton	>70 dB
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 aus
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...46 MHz ±8 MHz für Zweiseitenbandbetrieb (Bildträger)
Ausgangsfrequenzbereich	5...1000 MHz, Schrittweite 1 Hz
HF-Abstimmung	numerische Frequenzeingabe über Tastenfeld in MHz oder Kanaleingabe nach Länder-tabelle
HF-Seitenband (wählbar)	oberes (normal) oder unteres Seitenband

Pegel

ZF-Eingangspegelbereich	0...-7 dBm an 50 Ω
HF-Ausgangspegel (max. Pegel)	
LOW NOISE	+10...-99 dBm
NORMAL	+6...-99 dBm
LOW DISTORTION	0...-99 dBm
HF-Pegelauflösung	0,1 dB
HF-Pegelgesamfehler	<±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...+45°C
Arbeitstemperaturbereich	0...+45°C
Stromversorgung	100/120/220/240 V +15/-10%, 47...63 Hz (150 VA)
Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 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...1000 MHz	SFM	2007.9106.50
Grundgerät mit HF-Umsetzer 50 Ω, 5...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 NICAM728		
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



TV-Meßsender SFQ

0,3 MHz...3,3 GHz

Generierung von DVB-Signalen für Satellit und Kabel sowie von analogen Breitband-FM-Signalen und Rauschsignalen

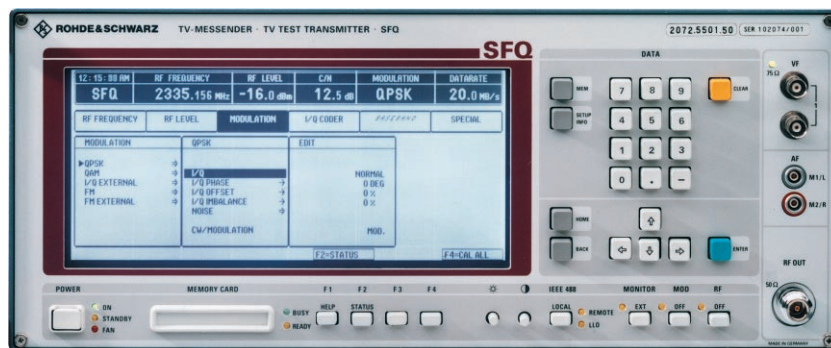


Foto 42591

Kurzbeschreibung

Der TV-Meßsender SFQ erzeugt sämtliche Satellitenübertragungssignale: sowohl analoge, frequenzmodulierte Signale für Bild und Ton wie auch QPSK-Signale (DVB-S) für Satellitenübertragung und QAM-Signale (DVB-C) für Kabelanlagen entsprechend den ETSI-Spezifikationen (ETS300421 und ETS300429). Analoge FM-Tonunterträger werden vom SFQ ebenso generiert wie die digital modulierten ADR-Tonunterträger (Astra Digital Radio). Der weite durchstimmbare HF-Ausgangsbereich deckt auch zukünftige Erhöhungen der Satelliten-ZF und den Bereich der Rückkanäle ab.

Hauptmerkmale

- Digitale Modulation nach ETSI
 - QPSK für DVB-S
 - 16- bis 256-QAM (einstellbar) für DVB-C

Option Rauschgenerator (nur für digitale Modulation)

- Breitbandiges weißes Rauschen
- Hohe Stabilität

Option Input Interface

- ASI-Eingang
- Synthesizer für präzisen Daten-Clock
- Einstellbare Symbolrate

Option Breitband-FM-Modulator

- Breitband-Frequenzmodulation
- Zwei FM-Tonunterträger (weitere optional), durchstimmbar 5...9 MHz
- Rauschgenerator

Option ADR-Tonunterträger

- Zwei ADR-Tonunterträger (weitere optional)
- Durchstimmbar 5...9 MHz

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
- Serielle und parallele MPEG2-Schnittstelle
- Eingang für I/Q-Signale
- Punktierungsrate einstellbar bei QPSK
- PAL, NTSC oder SECAM wählbar
- Max. 6 Tonunterträger, davon max. 4 ADR-Tonunterträger
- Rauschgenerator, PRBS-Generator
- Ausgangspegel: -99...+4 dBm (CW: +13 dBm)
- Fehlersimulation bei I/Q-Modulation durch definierte Signalverzerrungen

Technische Kurzdaten

Frequenz des Hauptträgers

Bereich	0,3 MHz...3,3 GHz
Auflösung	1 Hz
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	1 · 10 ⁻⁶ /Jahr
Temperatureinfluß (0...55°C)	2 · 10 ⁻⁶
Ausgang für interne Referenz	10 MHz; U _{eff} EMK, Sinus = 1 V
Eingang für externe Referenz	5 oder 10 MHz; U _{eff} = 0,1...2 V, 200 Ω

Spektrale Reinheit

Harmonische	<-30 dBc
Nichtharmonische CW	<-70 dBc
Nichtharmonische I/Q	<-56 dBc

Einseitenbandphasenrauschen (Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite)	<-108 dBc
Störhub effektiv	<8 Hz (f = 1 GHz, 0,3...3 kHz, CCITT)

Pegel

Bereich CW	-99,9...+13 dBm (Auflösung 0,1 dB)
I/Q, dig. Modulation	-99,9...+4 dBm (Auflösung 0,1 dB)
Gesamtpegelfehler	±1,5 dB
Frequenzgang bei 0 dBm	<1 dB, typ. <0,5 dB
Wellenwiderstand	50 Ω
VSWR	<1,4
HF-Pegel -99...0 dBm	<2
HF-Pegel 0...+13 dBm	<2
HF-Ausgang unterbrechungsfreie Einstellung	mit DC-Block (max. 50 V) 0...-15 dB
Überspannungsschutz	schützt das Gerät vor extern (50-Ω-Quelle) eingespeister HF-Leistung

I/Q-Modulation

Modulationseingänge für externe I- und Q-Einspeisung
 Eingangswiderstand 50 Ω
 VSWR (bis 30 MHz) <1,4
 U_{ein} für Vollaussteuerung $\sqrt{I^2+Q^2} = 0,5 \text{ V (1 V EMK, 50 } \Omega)$

Digitale Modulation mit I/Q-Coder

Modulation intern vordefiniert QPSK, QAM
 Eingangsdatenrate (einstellbar) 2...62,25 Mbit/s
 QPSK-Symbolrate 2...45 MSymbole/s
 QAM-Symbolrate 1,5...7 MSymbole/s
 Betriebsarten (QPSK und QAM) DATA
 AUTO (Automatische Umschaltung auf PRBS bei Eingangsdatenausfall)
 NULLTSOCKET (Null-Transportpakete nach Definition in Measurement Guidelines)
 PRBS (2²³-1 nach CCIT REC. O. 151)

Dateneingang

Transport Stream (synchron parallel, LVDS), seriell mit Option SFQ-B6
 Modulationsfrequenzgang
 DC...3,5 MHz, HF 0,3...1000 MHz <±0,2 dB (DVB-C: bis 7 MSymb/s)
 DC...17,5 MHz, HF 0,3...3300 MHz <±0,8 dB (DVB-S: bis 35 MSymb/s)
 DC...22,5 MHz, HF 0,3...3300 MHz <±1 dB (DVB-S: bis 45 MSymb/s)
 Signalstörabstand S/N >35 dB (QAM, 6,9 MSymb/s, Roll-off = 0,15, gemessen mit EFA von R&S)

Trägerrest bei 0 V Eingangsspannung, bezogen auf Vollaussteuerung < -50 dBc (nach Kalibrierung)
 Carrier Suppression (Restträger) 0...50% (einstellbar, Auflösung 0,1%)
 I/Q Amplitude Imbalance
 Einstellbereich; Auflösung -25...+25%; 0,1%
 Quadratur-Offset (Phasenfehler)
 Einstellbereich; Auflösung -10...+10°; 0,1°

QPSK-Encoder

Eigenschaften nach ETSI 300421 abschaltbar gemäß Norm
 Energy Dispersal abschaltbar
 Sync. Inversion gemäß Norm
 Reed-Solomon-Encoder abschaltbar (204, 188, t = 8)
 Convolutional-Interleaver abschaltbar gemäß Norm
 Convolutional Encoder gemäß Norm
 Puncturing Rate (einstellbar) 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
 Impulsfilterung 0,25/0,3/0,35/0,4/0,45 Roll-off

QAM-Encoder

Eigenschaften nach ETSI 300429
 Energy Dispersal, Sync. Inversion, Reed-Solomon-Encoder, Convolutional Interleaver wie QPSK-Encoder
 Mapping (umschaltbar) 16, 32, 64, 128, 256 QAM
 Differential Encoding gemäß Norm
 Impulsfilterung 0,1/0,13/0,15/0,175/0,2 Roll-off

Breitband-FM-Modulator

Videoubertragungseigenschaften
 Modulationsart FM (F3)
 Fernsehstandard (umschaltbar) PAL, SECAM, NTSC
 Nenneingangsspegel 1 V (U_{ss})
 Video-Frequenzhub (einstellbar) 10...40 MHz (Auflösung 0,1 MHz)
 Brummunterdrückung (getastet) >40 dB
 Lineare Verzerrungen
 Frequenzgang 0...5 MHz (Bezug 1,5 MHz und 25 MHz(ss) Hub) <±0,5 dB, mit Preemphase und Tiefpaß
 Gruppenlaufzeit 0...5 MHz <±20 ns, mit Tiefpaß
 Einschwingverhalten (Fahne) mit 200 ns Steig- und Fallzeit <±2%
 Nichtlineare Verzerrungen
 Messungen mit Video-Normsignal und eingeschalteter Pre- und Deemphase
 Differentielle Amplitude < 1,5% (25 MHz Hub)
 Differentielle Phase < 1,5° (25 MHz Hub)
 Videofrequenter Störabstand, bezogen auf 22,5 MHz Hub mit Pre- und Deemphase 100 kHz...5 MHz > 70 dB effektiv bewertet nach CCIR

Verwischungssignal

Signalart 25-Hz- oder 30-Hz-Dreieckssignal, mit Bildwechselfrequenz verkoppelt
 Hub (einstellbar) 0...5 MHz (wird bei Video- oder Basisbandabschaltung autom. verdoppelt)
 Auflösung 0,1 MHz

FM-Tonunterträger

Unterträger pro Baugruppe 2
 Frequenzbereich (einstellbar) 5...9 MHz (Auflösung 10 kHz)

Frequenzhub des ZF-Trägers durch den FM-Tonunterträger (einstellbar)

Audiosignal-Eingang 1...4 MHz(ss) (Auflösung 10 kHz)
 Frequenzbereich >5 kΩ (symm); Lemo-Triax-Buchse
 Nenneingangsspegel 30 Hz...15 kHz (100 kHz)
 +9 dBm (600 Ω)
 Modulationsgenerator intern (DSP)
 Frequenzbereich 30 Hz...15 kHz (Auflösung 100 Hz)
 Audiohub (einstellbar) 0...600 kHz(ss)
 Preemphase 50 µs, 75 µs, J17 oder aus
 Modulationsklirrfaktor <0,5%

ADR-Tonunterträger

Unterträger pro Baugruppe 2
 Frequenzbereich (einstellbar) 5...9 MHz
 Frequenzhub des ZF-Trägers durch den ADR-Unterträger (einstellbar)
 Modulationsart 1...4 MHz(ss)
 Quelldaten DQPSK
 Datenrate intern, extern, PRBS
 192 kbit/s
 nach ADR-Spezifikation
 256 kbit/s
 4 Muster einstellbar; I/Q-Vertauschung
 10⁻²...10⁻⁶ (Bifelherrate)
 nur für einen der beiden Unterträger
 Takt (invertierbar) und Daten
 nach RS-422
 192 kbit/s
 Pseudo Random Binary Sequence als
 Quelldaten
 2 (nach ISO/IEC 11172-3 Layer II),
 voneinander unabhängig
 20 Hz...20 kHz; 1-Hz-Schritte
 100 dB; 0,1-dB-Schritte
 Single, Dual, Stereo, Joint Stereo
 50 µs/15 µs
 1 von 4 Datensätzen (Memory Card)

MUSICAM-Generatoren (intern)

Audiogenerator
 Amplitudenbereich
 MUSICAM-Betriebsarten
 Preemphase (schaltbar)
 Zusatzdaten (wählbar)

Rauschgenerator

Empfängerbandbreite (einstellbar)
 C/N-Variationsbereich
 Minimaler C/N
 Auflösung
 C/N-Fehler
 bei +23 ±3°C
 C/N-Fehler/C/N-Drift

Input Interface

Anschluß
 Eingangsspegel (U_{ss})
 Asynchroner serieller Eingang (ASI)
 für MPEG2-Datenstrom
 Stuffing Bytes
 Symbolrate
 Fehler
 Transportstrom

Option SFQ-B4

2
 5...9 MHz
 1...4 MHz(ss)
 DQPSK
 intern, extern, PRBS
 192 kbit/s
 nach ADR-Spezifikation
 256 kbit/s
 4 Muster einstellbar; I/Q-Vertauschung
 10⁻²...10⁻⁶ (Bifelherrate)
 nur für einen der beiden Unterträger
 Takt (invertierbar) und Daten
 nach RS-422
 192 kbit/s
 Pseudo Random Binary Sequence als
 Quelldaten
 2 (nach ISO/IEC 11172-3 Layer II),
 voneinander unabhängig
 20 Hz...20 kHz; 1-Hz-Schritte
 100 dB; 0,1-dB-Schritte
 Single, Dual, Stereo, Joint Stereo
 50 µs/15 µs
 1 von 4 Datensätzen (Memory Card)

Option SFQ-B5 (in SFQ-B2 enthalten)

5...60 MHz
 0...60 dB
 abhängig von Bandbreite und Modulation
 0,1 dB
 <1 dB (Pegelbereich abhängig von der
 Modulationsart)
 ≤0,5 dB/≤0,2 dB

Option SFQ-B6

BNC-Buchse, 75 Ω
 200...880 mV
 entspr. DVB-A010
 Single Byte und Block Mode
 einstellbar
 <±1·10⁻⁴
 NULL PRBS PACKET (PRBS entspricht
 2²³-1 nach CCITT Rec. O. 151)

Bestellangaben

TV-Meßsender (DVB-C und DVB-S)	SFQ	2072.5501.10
Optionen		
Breitband-FM-Modulator für Basisband		
PAL, SECAM, NTSC und FM-Ton		
(2 Unterträger)	SFQ-B2	2072.6108.02
FM-Tonunterträger	SFQ-B3	2072.7379.02
ADR-Tonunterträger	SFQ-B4	2072.7479.02
Rauschgenerator	SFQ-B5	2072.7579.02
Input Interface	SFQ-B6	2072.7679.02
I/Q-Ausgang	SFQ-B14	2072.6266.02

Ergänzungen

Memory Card 4 MByte (Flash)	0008.5499.00
Kabelbuchse Lemo Triax	0231.9182.00
Audiokabel (2 x Lemo Triax/ 1 x 5polig DIN 41524)	2020.6636.00
19"-Adapter (4 HE) für Gestelleinbau	ZZA-94 0396.4905.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Generatoren SGPF, SGSE, SGMF



Für jede Norm der
passende Generator:
PAL, SECAM oder NTSC



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 Signalausgang
- Sämtliche Generatorfunktionen über IEC-Bus fernbedienbar
- Prüfzeilensignale in jedem Signal enthalten
- Einblendmöglichkeit externer Prüfsignale 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 Komponenten Y, C_B und C_R gespeichert. Aus diesen Komponenten wird das vollständige Videosignal in Echtzeit auf digitalem Wege erzeugt.

Für die Testsignale der Normen NTSC und SECAM sind rund je 1000 verschiedene Bildzeilen digital gespeichert. Sie werden programmgesteuert zu dem jeweils gewünschten Bild zusammengesetzt.

Prüfzeilen

Bei allen drei Generatoren ist die Zuordnung eines Prüfsignals zu einer Zeile über DIP-Schalter programmierbar. Acht komplette Prüfzeilenbelegungen lassen sich speichern und abrufen, so daß für alle Meßaufgaben eine passende Konfiguration bereitsteht.

Ausgangssignal

Die Signalamplitude ist über IEC-Bus oder Drehpotentiometer einstellbar. Getrennte Endverstärker sorgen in allen Modellen für eine hervorragende Entkopplung des frontseitigen vom rückseitigen Ausgang.

Optionen

Kombinationsmöglichkeiten der Optionen siehe Bestellangaben; sie sind teilweise nicht nachrüstbar.

Bei eingesetzter Option Synchronisation zur Prüfzeileneinstellung wird bei Programmwechsel auf das eingestellte Ersatzbild umgeschaltet.

Bestellangaben

TV-Generator für

PAL	SGPF	2016.4049.03
SECAM	SGSF	2016.7048.03
NTSC	SGMF	2016.0943.03

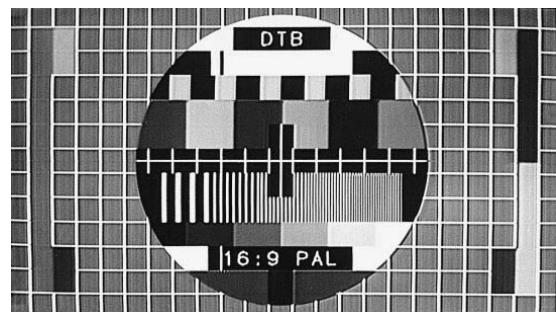
Optionen

(teilweise nicht nachrüstbar)

Quellenkennung	SG.FB1	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

Anschlußschiene mit Überbrückung	SG.FZ	2016.1679.02
19"-Adapter	ZZA-91	0396.4870.00
Dokumentation der Kalibriermeßwerte	SG.-DCV	2082.0490.04



SGPF: Wahlweise gehört entweder ein Universal-Testbild im Format 16:9 (links) oder 4:3 oder ein FuBK-Testbild zur Signalleiste (Foto 39583-2)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





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 <500 mV	±5 mV	±5 mV	±5 mV
≥500 mV	±1%	±1%	±1%
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 ($f_{\text{mod}} \leq 5$ 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 ≥34 dB (bis 6 MHz)	Prüfzeileneinstangung Pegel (wie Generatorsignal)	CAL (Normalbetrieb) oder variabel zwischen –50 und +40% von CAL
Synchronimpulsausgang	2 V an 75 Ω	Einstastbereich	1. Halbbild Zeilen 6 bis 22 2. Halbbild Zeilen 319 bis 335
EXT-VITS-Eingang		SECAM	1. Halbbild Zeilen 6 und 16 bis 22 2. Halbbild Zeilen 319 und 329 bis 335
Verstärkung	0 ±0,1 dB	Identifikationssignale des angelegten FBAS-Signals	in den Zeilen 7 bis 15 und 320 bis 328 durch Schwarzzeile oder anderes Signal ersetzbar Zeilen 10 bis 21
Amplitudenfrequenzgang	±0,1 dB (bis 6 MHz)	NTSC, beide Halbbilder	
Differentielle Amplitude	≤0,3%		
Differentielle Phase	≤0,3°		
Option Synchronisation mit Prüfzeileneinstangung			
Ein-/Ausgang	BNC, 75 Ω		
Rückflußdämpfung	≥34 dB (bis 6 MHz)		
Amplitudenfrequenzgang	±0,1 dB (bis 6 MHz)		
Gruppenlaufzeitfehler	<5 ns (bis 5,5 MHz)		
Differentielle Amplitude	≤0,3%		
Differentielle Phase	≤0,3°		
Störspannungsabstand (effektiv, bewertet, 0,2...5/4,2 MHz)	≥74 dB		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



TV-Netzwerkanalysatoren SWKF, SOKF

SWKF, SOKF:

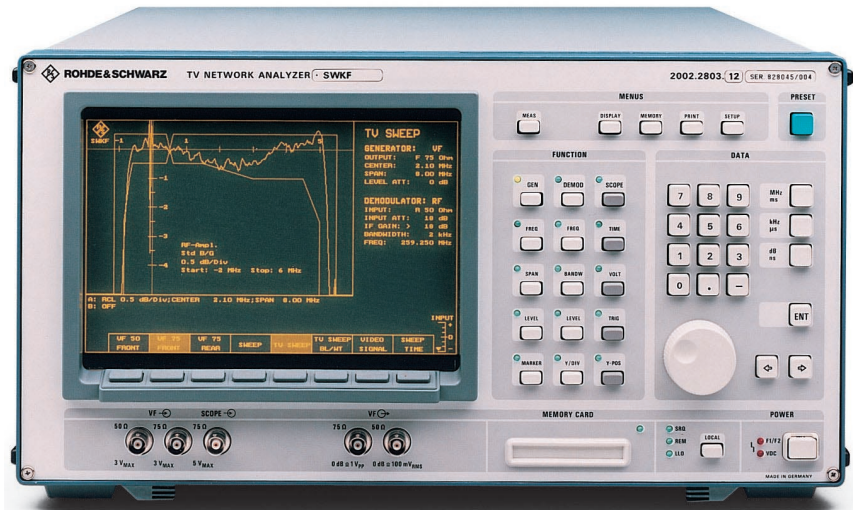
0,01 (0,02)...55 MHz

ZF/45...960 MHz

SOKF: 0...9 MHz (Oszilloskop)

TV-Wobbelmeßtechnik mit aufgabenorientiertem, hohem Meßkomfort

SWKF (Foto 41539)

**Kurzbeschreibung**

Die TV-Netzwerkanalysatoren SWKF und SOKF sind universelle Wobbelmeßgeräte zur Ermittlung der Übertragungseigenschaften von TV-Sendern für terrestrische Ausstrahlung und von TV-Sendern für BK-Anlagen. Typische Einsatzgebiete sind Entwicklung, Fertigung, Kundenabnahme, Wartung am Standort und Service in allen Bereichen der Fernsehtechnik. Der SOKF setzt neue Maßstäbe in der TV-Sendermeßtechnik. Durch Integration eines digitalen TV-Oszilloskops mit Videoanalyse-Eigenschaften werden umfassende Messungen linearer und nichtlinearer Übertragungseigenschaften sowohl im Zeit- wie auch im Frequenzbereich mit einem Gerät möglich. Je nach Übertragungsparameter bietet eine Messung im Frequenz- oder Zeitbereich jeweils besondere Vorteile, so daß sich beide Methoden im SOKF ideal ergänzen.

Hauptmerkmale

- Messung des Amplituden- und Gruppenlaufzeitfrequenzgangs im Video- und ZF-/HF-Bereich, mit und ohne TV-Synchronimpulsen

- Zusätzliche Einblendung von Videoprüfsignalen während der Austastlücke bei Wobbelung im Vollbild
- Prüfzeileneinblendung bei unterschiedlichen Zeilenpositionen und variablem Grauwert im Vollbild
- Frequenzmarken und Pegellinie
- Intermodulationsanalyse mit unterdrücktem Zeilenspektrum
- Spektrumanalyse im Video- und ZF-/HF-Bereich
- Darstellung und Messung von Zeitsignalen sowie Analyse ausgewählter Videoparameter wie DG, DPH, ICPM (nur SOKF)
- Spezialfilter zur selektiven Messung und Auswertung bestimmter Zeitsignalanteile wie Farbräger, Luminanz, relative Treppenhöhe, Brumm usw. (nur SOKF)
- Druckerschnittstelle, IEC-Bus, RS-232

Funktionsgruppen

- Wobbel sender
- Selektiv-Empfänger (Analysator)
- Videosignalgenerator mit verschiedenen Testsignalen im Vollbild
- Gruppenlaufzeitmeßgerät
- Rechneinheit für Gerätesteuerung und digitale Signalverarbeitung
- Elektrolumineszenz-Display
- TV-Oszilloskop (SOKF)

Meßmöglichkeiten**Messungen im Frequenzbereich**

Sie übernimmt der Netzwerk- und Spektrumanalysator teil. Durch seine hohe Dynamik und Bandbreite eignet er sich besonders zur lückenlosen Messung der linearen Übertragungseigenschaften innerhalb und außerhalb des Übertragungskanal (Amplituden- und Gruppenlaufzeitfrequenzgang, Qualität der Selektionsmittel und Nebenausstrahlungen von TV-Sendern) sowie bestimmter nichtlinearer Übertragungseigenschaften (aussteuerungsabhängiger Amplitudenfrequenzgang, Intermodulationsprodukte).

Messungen im Zeitbereich

Diese führt die Oszilloskopfunktion des SOKF durch; sie zeichnet sich durch hohe zeitliche Auflösung, feine Quantisierung bei hoher Linearität und kurze Meßzeit aus. In Verbindung mit dem eingebauten Videogenerator (auch SWKF) und – bei TV-Sendermessungen – einem externen Meßdemodulator (z.B. EFA, Seite 124) erlaubt sie insbesondere die Messung fernsehspezifischer nichtlinearer Verzerrungen, die Messung tieffrequenter linea-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



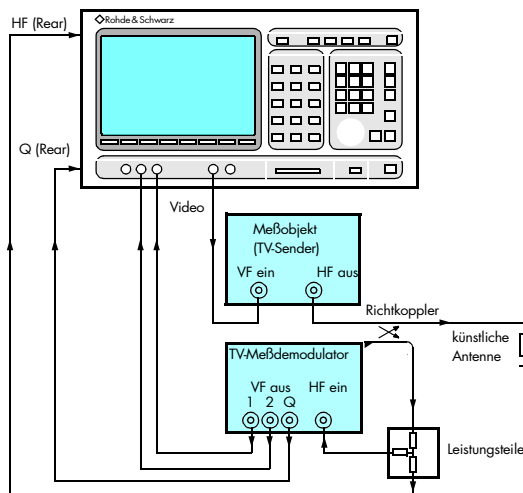
rer Verzerrungen und Störungen sowie die Überwachung während des laufenden Programms durch Prüfzeilenauswertung (siehe Bild).

Das Oszilloskop im SOKF ist speziell für die Video-Meßtechnik konzipiert und bietet über die reine Darstellung von Zeitsignalen hinaus auch die Analyse ausgewählter Videoparameter. Die eingebauten Spezialfilter ermöglichen eine selektive Messung bestimmter Signalanteile (Farbträger, Luminanz, relative Treppenhöhe, Brumm). Ferner lassen sich die Zeitsignale mit Hilfe der Cursor-Funktionen auf einfache Weise und mit hoher Genauigkeit messen.

Der Anwender erhält dadurch eine besonders kompakte und kostengünstige Lösung für seine Meßaufgaben.

Im Aufbau unterscheidet sich der SOKF vom SWKF lediglich durch die eingebaute Oszilloskopfunktion.

Ansonsten verfügen beide Geräte über die gleichen Ausstattungsmerkmale wie etwa das große, kontrastreiche Elektrolumineszenz-Display mit seinem weiten Betrachtungswinkel (hilfreich bei Arbeiten am TV-Sender) oder die vielseitigen Schnittstellen (IEC-Bus, RS-232-C, Centronics, VGA-Monitoranschluß).



Meßbau mit SOKF

Technische Kurzdaten

Sichtteil

Prinzip
Darstellung

Elektrolumineszenz-Display
Amplituden- und Gruppenlaufzeitfrequenzgang, Daten, Text, Menüleiste
0,5; 1; 5; 10 dB/Div.,
10; 20; 100; 200 ns/Div.

Darstellungsauflösung Y-Achse

Wobbelsender

Frequenzbereich
mit TV-Synchronimpulsen
Aussteuerung
H (zeilensynchron)

0,01...55 MHz
0,01...30 MHz

H+V (bildsynchron)

Vollaussteuerung bei schwarz-weiß,
20% Aussteuerung bei schwarz oder
weiß sowie bei variabel grau
zusätzlich mit CCIR-Signalen in der
vertikalen Austastlücke
100 kHz...55 MHz

Hub
Frequenzmarken
Ausgangspegel
Ausgangsteiler

3
100 mV (U_{eff})/50 Ω
0...31 dB
bei Gruppenlaufzeitmessung

Videogenerator

H-Signale

2T-Impuls; 50-Hz-, 15-kHz-, 250-kHz-
Rechteck; 10stufige Treppe mit/ohne
Überlagerung, variabel grau; $\sin(x)/x$;
Sinus 50 kHz...7 MHz; CCIR 17, 18,
330, 331

H+V-Signale

wie oben, zusätzlich mit CCIR-Signalen
in der vertikalen Austastlücke
0,05...100 kHz; +6 dBm/600 Ω für
Vollaussteuerung
1 V (U_{SS})/75 Ω , $\pm 10\%$ einstellbar
150...300...600 mV, einstellbar
(zeilensynchron)

Ext. Signaleingang

Ausgangspegel
Synchronimpulshöhe

Selektiv-Empfangsteil

VF-Demodulatoreingang

0,02...55 MHz

Frequenzbereich
Nenneingangspiegel

100 mV (U_{eff})/50 Ω , 1 V (U_{SS})/75 Ω

ZF-/HF-Demodulatoreingang

32,7; 38,0; 38,9; 45...960 MHz

Frequenzbereich
Nenneingangspiegel
Bandbreiten (Selektion)
Dynamikbereich

100 mV (U_{eff})/50 Ω
300/100/20/2 kHz
>80 dB

Wobbelsender/Empfangsteil

Amplitudenfrequenzgang

0,02...0,1 MHz
0,1...10 MHz
10...55 MHz
45...960 MHz

$\leq \pm 0,3$ dB

$\leq \pm 0,2$ dB

$\leq \pm 1$ dB

$\leq \pm 0,2$ dB/10 MHz (b. a. 0,5 MHz)

Gruppenlaufzeitfrequenzgang

< 5 ns/10 MHz

TV-Oszilloskop (SOKF)

Signalbandbreite
Abtastfrequenz
Quantisierung
Frequenzgang
Eingangsempfindlichkeit
Zeitbasis
Eingänge
Kopplung
Klemmung
Trigger

0...9 MHz

40 MHz

10 bit

$< 1\%$, < 5 ns bis 5 MHz

50, 100, 200 mV/Div.

5 ms/Div...100 ns/Div.

Front, Rear, Q (jeweils 75 Ω)

AC, DC, GND

weich, hart

int, ext., Mains

Kopplung: direkt oder PLL, Zeilenwahl

beliebig

Spike, Color, LP 1 MHz, LP 1 kHz

DG, DPH, ICPM

Spezialfilter
Videoanalyse

Schnittstellen

IEC-Bus, RS-232-C, Centronics, Memory Card, Tastatur, VGA-Monitor

Allgemeine Daten

Stromversorgung

100/120/230/240 V $\pm 10\%$,
47...63 Hz (250 VA)

Abmessungen (B x H x T); Gewicht

435 mm x 236 mm x 570 mm; 25 kg

Bestellangaben

TV-Netzwerkanalysator

SWKF

2002.2803.12

SOKF

2002.2826.02

Option

TV-Oszilloskopfunktion für SWKF
(Umbau in SOKF)

SWKF-B1

2002.3797.00

Ergänzung

Memory Card 256 kByte

0008.5547.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Videoanalysator UAF

Standards: B/G, D/K, M

**Perfektion in der Videoanalyse:
schnell, präzise, zuverlässig**

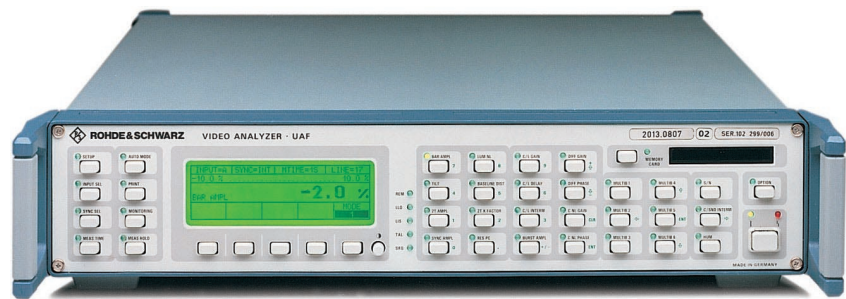
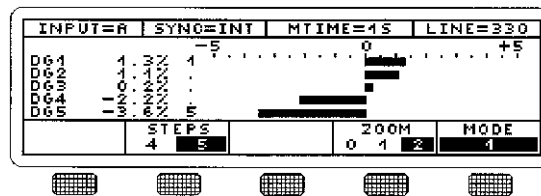
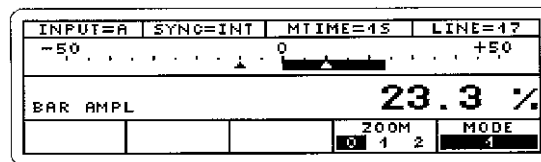


Foto 39138-1

Kurzbeschreibung

Der Videoanalysator UAF von Rohde & Schwarz zeigt sich mit seinen herausragenden Eigenschaften allen Forderungen nach Meßgenauigkeit in Studioqualität und Meßzeiten im Sekundenbereich voll gewachsen. Die einfache Bedienung und übersichtliche Anzeige mit grafischer Unterstützung gestatten dem Anwender ein problemloses Messen.



Die Darstellung des Meßergebnisses erfolgt wahlweise als Zahlenwert oder in Form analoger Balken

Hauptmerkmale

- 3 Signaleingänge
- 29 Videoparameter
- Grenzwertüberwachung
- Vollbildmessung
- Testsignal frei wählbar
- Memory Card, Druckerschnittstelle

Herzstück der digitalen Meßwertverarbeitung ist ein Mikroprozessor mit Arithmetik-Coprozessor. Die Signalanalyse umfaßt 29 Video- und Prüfzeilenparameter. Gemessen werden alle wichtigen Pegel sowie lineare und nichtlineare Verzerrungen, darunter auch der 2T-k-Faktor, der Frequenzgang und der Brumm. Optional sind 50-Hz-Dachschrägen, 200-ns-Überschwingen, NICAM- und Zweiton-Intermodulation meßbar. Die Lage der Meßzeilen läßt sich dabei über das ganze Vollbild und in der Austastlücke frei einstellen sowie in bis zu acht Meßkonfigurationen speichern.

Dank seiner variablen Integrationszeit läßt sich der UAF allen Meßbedingungen anpassen. Mit der kürzesten Einschwingzeit von weniger als 1 s eignet er sich hervorragend für alle Abgleicharbeiten. Die Verlängerung der Meßzeit auf 2¹/₂, 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-Komponentensignal Y/C. Gestörte Meßsignale haben auf die korrekte Arbeitsweise des Gerätes keinen Einfluß.

Kundenspezifische Meß- und Protokollierungsprogramme lassen sich per Memory Card laden; die Meßergebnisse können ebenfalls auf der Karte gespeichert werden. Die Memory Card gestattet außerdem die Speicherung der gesamten Geräteeinstellungen.

Bedienung

Eine klare Gliederung der Frontplatte des 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spezielle Betriebsarten sind die Differenzmessung und Referenzmessung. Sie gestatten es, Signalfehler am Ein-

gang 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.

Technische Kurzdaten (Standard B/G)

Signaleingänge 3; 75-Ω-Durchschleiffilter, einstellbar
3x FBAS oder 1x Y/C und 1x 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...+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...80 dB	±1 dB
Intermodulation zwischen Farb- und Tonträger	30...70 dB	±1 dB
Brumm	6...60 dB	±1 dB
DC-Messung	-5...+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, Bewertungsfilter 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 speichern

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
Stromversorgung 100/120/220/240 V ±10%, 47...63 Hz (115 VA)
Nenntemperaturbereich 0...+50°C
Abmessungen (B x H x T); Gewicht 435 mm x 103 mm x 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 ZYM-32 2005.4394.02
512 kByte ZYM-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

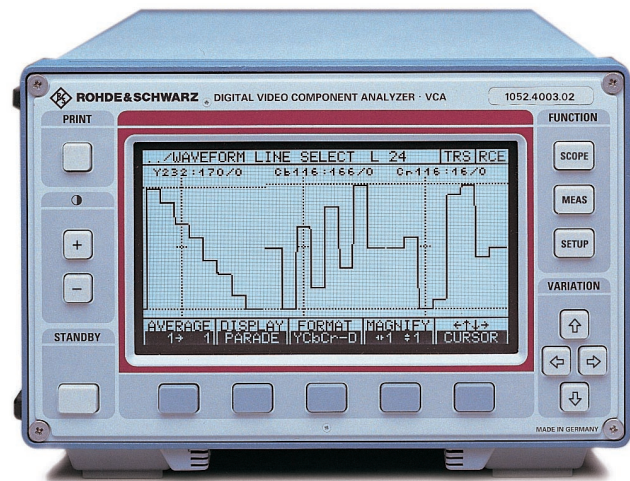
Der Digital Video Component Analyzer VCA löst Meßprobleme im Bereich der neuen Studioteknik, in Betrieb und Service sowie bei der Entwicklung von digitalen Studiogeräten. Er bietet als Waveform-Monitor und Analysator in einem Gerät umfangreiche Meßmöglichkeiten, die unter Beibehaltung gewohnter Darstellweisen 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-R601/656, SMPTE125M/259M, 8 bit, 10 bit, 625/525 Zeilen
- Waveform-Darstellung
- Numerische Videodaten-Ausgabe
- Analyse des Datenrahmens/-inhalts
- Timing- und Pegelmessungen
- Hardcopy vom Bildschirm über externen Drucker
- Physikalische Signalanalyse (Option)
- Fernsteuerbar (Option)

Ausgestattet mit je einem digital-parallelen und digital-seriellen Videoeingang, überwacht der VCA mit seinen SCOPE- und MEASURE-Funktionen das digitale Videosignal an allen Kno-

Foto
41575



tenpunkten 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-Betriebs-

art 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.

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 (Mittelung);

Magnify-Funktion (Dehnung, Zoom); Zeilenwahl



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

**WAVEFORM**

Wie WAVEFORM LINE SELECT mit überlagerter Darstellung aktiver Bildzeilen
NUMERIC DUMP

Binär-, Dezimal- und Hexadezimaldarstellung aller Datenwörter mit Numerierung 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

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...800 MHz (RBW = 4 MHz)
Meßbereich -50...+5 dB (bezogen auf den Nominalpegel des seriellen Signals)

Amplitudenfrequenzgang (bezogen auf 50 MHz) 5...300 MHz: ±2,5 dB
300...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...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 (Norm-pegel), 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, Auflösung 1 LSB
Luminanz/Nominal-Laufzeitdiff. Meßbereich: -2,5...+2,5 µs, Auflösung 0,1 ns
Chrominanz/Luminanz-Pegeldiff. Anzeige in 0,1%-Schritten, Auflösung 1 LSB
Chrominanz/Luminanz-Laufzeitdiff. Meßbereich: -1...+1 µs, Auflösung 0,1 ns, Meßsignale: Farbbalken 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 U_{pp}¹⁾
200 kHz...8 MHz: 0,01 ...8 U_{pp}¹⁾ x (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 x 1)
Rückflußdämpfung
Parallel (27 Mbit x 10)

gemäß SMPTE259M
>25 dB (20 kHz...270 MHz) bei 75 Ω
nach CCIR601/656 und SMPTE125M

Signaleingänge mit Option VCA-B11

Seriell A und Seriell B (270 Mbit x 1)
Parallel (27 Mbit x 10)

gemäß SMPTE 259 M
gemäß CCIR 601/656 und SMPTE 125 M

Signalausgänge

Seriell (270 Mbit x 1), Signal des seriellen Signaleingangs mit RECLOCKING
Rückflußdämpfung
Parallel (27 Mbit x 10), Signal des ausgewählten Signaleingangs mit RECLOCKING

nach SMPTE259M
>17 dB (20 kHz...270 MHz) bei 75 Ω

nach CCIR601/656 und SMPTE125M

Signalausgänge mit Option VCA-B11

Seriell A (270 Mbit x 1)

Signal des seriellen Signaleingangs A gemäß SMPTE 259 M mit Reclocking
Seriell B (270 Mbit x 1)
Parallel (27 Mbit x 10)
MONITOR (270 Mbit x 1)
SUP IMP (270 Mbit x 1)
EYE MON (270 Mbit x 1)
SER CLK
TRIG
NOISE

Signal des seriellen Signaleingangs B gemäß SMPTE 259 M mit Reslicing
Signal des ausgewählten Signaleingangs gemäß CCIR 601/656 und SMPTE 125 M mit Reclocking
Signal des zur Messung ausgewählten Signaleingangs gemäß SMPTE 259 M
Signal des Signaleingangs B gemäß SMPTE 259 M mit überlagerter Störung
Signal des Signaleingangs B nach der Kabelverzerrung (Equalizing) oder nach der Digitalisierung (Reslicing); U_{SS} = ca. 700 mV bei 75 Ω
Takt des Signaleingangs B (270 MHz oder 67,5 MHz) mit Jitterbandbreite <8 MHz; U_{SS} = ca. 800 mV bei 75 Ω
Takt des Signaleingangs B (270 MHz oder 67,5 MHz) mit Jitterbandbreite <10 Hz; U_{SS} = ca. 800 mV bei 75 Ω
breitbandiges Rauschen von typ. -90 dBm/Hz (5 MHz...1 GHz)

Signalstandards

Einstellbare Videostandards:
525 Zeilen/60 Hz und
625 Zeilen/50 Hz, 8 und 10 bit

Display (134 mm x 76 mm)

LC, beleuchtet, 240 x 128 Punkte, Helligkeit und Kontrast einstellbar

Geräteeinstellungen (SETUP)**SAVE/RECALL CONFIGURATION**

Speichern und Abrufen von 9 Geräteeinstellungen
Einstellbare Drucker: Epson RX80/FX80, HP DeskJet/LaserJet, R&S PUD3 und PDN

PRINTER**Drucken**

Hardcopy vom Bildschirm über RS-232-C/RS-422

Allgemeine Daten

Nenn-(Arbeits-)temperaturbereich
Stromversorgung

+5...+40°C, (0...+50°C)
100/230 V, -10/+15%, 120/220 V, -15/+10%, 47...63 Hz (60 VA, mit VCA-B11: 140 VA)

Abmessungen (B x H x T)**Gewicht**

220 mm x 148 mm x 461 mm
6,4 kg, mit VCA-B11: 7,7 kg

Bestellangaben**Digital Video Component Analyzer**

VCA 1052.4003.02

Option

Fernsteuerung (RS-232/RS-422)
Physikalische Datenanalyse
VSWR-Meßbrücke 5...850 MHz
Dokumentation der Kalibriermeßwerte
dito, für VCA-B11

VCA-B1 1052.5600.02
VCA-B11 1052.5800.02
VCA-Z1 1052.5900.02
VCA-DCV 2082.0490.06
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





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

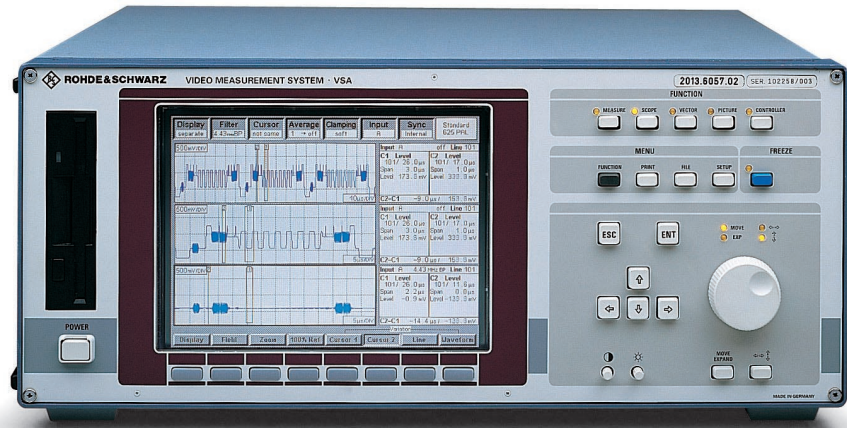


Foto 41801

Kurzbeschreibung

Das Videomeßsystem VSA von Rohde & Schwarz vereint in einem 19"-Tischgerät die Funktionen von Videoanalytiker, 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 Systemschnittstellen 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, $Y_C B_C R_C$)
- Darstellung eines Signals auf bis zu drei Teil-Displays mit unterschiedlichen Zeitmaßstäben
- Angezeigter Ausschnitt ist stufenlos in x- und y-Richtung von etwa 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



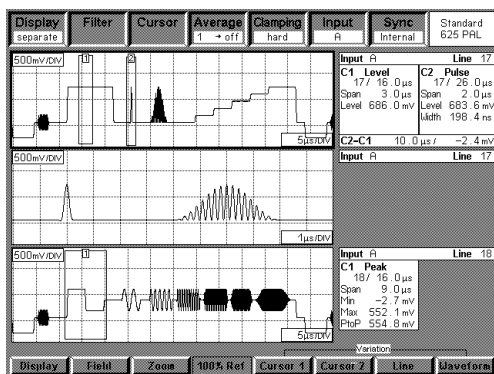


Bild 1: Der Meßbildschirm bei der Einzelmessung $\sin(x)/x$ teilt sich in die Bereiche Spektrum-Amplitudenfrequenzgang und Spektrum-Gruppenlaufzeit auf. Jedem Spektrum ist ein Info- und Cursorfenster zugeordnet.

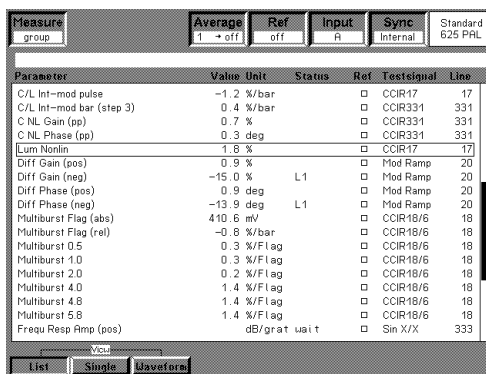


Bild 2: Der Meßbildschirm in der Betriebsart Meßwertliste zeigt alle ausgewählten Videoparameter und die zugehörigen Werte in Form einer Liste an.

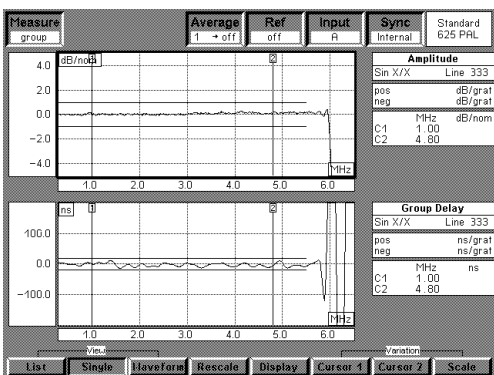


Bild 3: Der Meßbildschirm in der Betriebsart SCOPE teilt sich in die Bereiche Signal-, Info- und Cursorfenster auf. Ein bis drei Signalfenster stellen gleichzeitig jeweils die Kurvenform eines Videosignals mit stufenlos wählbarer Zeit- und Amplitudenskalerung dar.

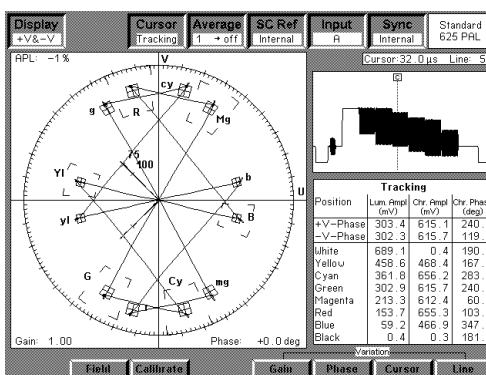
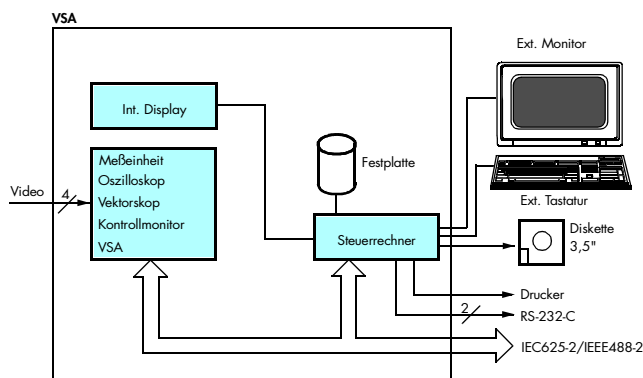


Bild 4: In der Vektorskop-Funktion wird die Farbinformation einer Videozeile nach Betrag und Phase grafisch dargestellt; zusätzliche Darstellung der Meßzeile (Ort) im Zeitsignalfenster. Eine Cursorlinie im Zeitsignalfenster der Meßzeile markiert den Meßzeitpunkt für Amplitude und Phase des Farbträgers. Zusätzlich korrespondiert die Cursorlinie mit einem oder zwei Markern auf dem Vektordiagramm. Bei Verschieben der Cursorlinie laufen die Marker den Vektor-Kurvenzug entlang (tracking).

Vektorskop

- Grafische Darstellung der Farbinformation einer Videozeile nach Betrag und Phase
- Exakte Bestimmung der Phasendifferenz der Farbträger zweier Videosignale durch abwechselnde Entnahme der Farbträger-Referenz
- Permanente Darstellung des Zeitsignals der Meßzeile
- Automatische Berechnung und Anzeige aller Farbträgeramplituden und -phasen bei Einspeisung eines Norm-Farbbalkensignals



Kontrollmonitor

- Einfache Identifikation des zu messenden Videosignals
- Darstellung eines Videosignals als monochromes Fernsehbild mit acht Graustufen
- Parallele Anzeige einer mit dem Roll-key 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	0...9 MHz
Standard	B/G, I, D/K, PAL
Signaleingänge	
Videoeingänge	75-Ω-Durchschleiffilter
Pegel	1 V ±6 dB
Rückflußdämpfung bis 6 MHz	>40 dB
bis 10 MHz	>36 dB
Entkopplung der Eingänge bis 10 MHz	>85 dB
DC-Eingang	1 MΩ
Pegel	±5 V
Signalausgänge	
Nulltaststeuerimpuls, 75 Ω	
Pegel	2,5 V ±10%
Zeilenlage und Dauer	einstellbar
Schnittstellen	
Fernbedienung	IEC 625-2/IEEE 488-2, 2x RS-232-C (9polig)
Druckeranschluß	parallele Schnittstelle (Centronics)
Anschluß für externen Bildschirm für externe Tastatur	VGA-Farbmonitor, 640 x 480 Pixel PC-AT-Tastatur
Display	Farbe oder SW, max. Pixelfehler 0,017%

Meßparameter

	Einheit	Bereich	Auflsg.	max. Fehler
Amplitude & Delay				
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 0,5/1/2/4/4,8/5,8	%	-100...+50	0,1	±1,0
Multib 0,5/1/2/4/4,8/5,8	dB	-40...+6	0,01	±0,1

Multib nat Flag (abs)	mV	0...1000	0,1	±2,0
	Einheit	Bereich	Auflsg.	max. Fehler
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	±2,0
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	2,7...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	±0,1
Burst Duration	µs	1,5...3,0	0,001	±0,1
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	±0,1

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	0...+50 °C
Stromversorgung	100/230 V -10/+15%, 120/240 V -15/+10%, 47...63 Hz (310 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	435 mm x 192 mm x 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



TV-Meßempfängeroption VSA-B10

47...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 142) 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
- Rauscharmer Vorverstärker, zuschaltbar zur Verbesserung der Empfängerrauschzahl

- Low-Noise- und Low-Distortion-Betriebsart
- Videostörabstand (bewertet bei 66 dB μ V) größer als 56 dB
- Intercarrier-Störabstand (bewertet) größer als 46 dB
- Programm-/Kanal-/Frequenzwahl
- Kanal- und Frequenzsuchlauf
- Synthesizer mit geringem Phasenrauschen und hoher Frequenzauflösung (1 Hz)
- Digitale Frequenznachführung
- 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-Zweitträger-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

Technische Kurzdaten VSA-B10

Technische Daten des Videomeßsystems VSA siehe Seite 144.

Eingänge und Ausgänge

HF-Eingang	Rückseite, N-Buchse
Frequenzbereich	47...862 MHz
Pegelbereich	0,1...1000 mV (40...120 dB μ V) ¹⁾
Pegelbereich mit 10-dB-Vorverstärker	0,03...1 mV (30...60 dB μ V) ¹⁾
Impedanz (modellabhängig)	50 Ω oder 75 Ω
Rückflußdämpfung (Vordämpfung ≥ 10 dB)	>14 dB (VSWR <1,5)
ZF-Eingang	Rückseite, BNC-Buchse
Frequenz (Bildträger)	38,9 MHz (für alle Standards)
Pegelbereich	20...200 mV (86...106 dB μ V) ¹⁾
Impedanz	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⁾
Impedanz	50 Ω
Rückflußdämpfung	>20 dB (VSWR <1,2)
Video-Ausgang	Rückseite, BNC-Buchse
Pegel	U _{ss} = 1 V BAS bei normgerechter Video-modulation
Impedanz	75 Ω
Rückflußdämpfung	>26 dB (VSWR <1,1)
Audio-Ausgänge	2 x Rückseite, BNC-Buchsen, unsymmetrisch
Pegel bei ± 30 kHz Hub und 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	1 Hz
Frequenzfehler	< $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ · Empfangsfrequenz
Spiegelfrequenzunterdrückung	
VHF	>70 dB
UHF	>50 dB
Nachbarkanalunterdrückung	>48 dB

Videoparameter

Synchrondemodulation	
Phasenregelung	kontinuierlich 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⁾;
 Vordämpfung 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	Gruppenlaufzeitnächentzerrung
0...4,43 MHz	aus ein
über ZF-Eingang	< ± 10 ns < ± 15 ns
über HF-Eingang	< ± 15 ns < ± 20 ns
zusätzliches Laufzeitrippel durch SAW-Filter	< ± 20 ns
Gruppenlaufzeitnächentzerrung	vollentzerrt sowie eine standardspezifische Kurve
2T-K-Faktor	<1%
1,5-kHz-Dachschräge	<1%

Nichtlineare Verzerrungen

Statische Nichtlinearität	<3%
Differentielle Verstärkung	<3%
Differentielle Phase	<2°
Intermodulationsprodukt in Betriebsart Low Distortion (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 ± 50 kHz Hub	<0,5% ²⁾
Stereoübersprechdämpfung	>40 dB
Kanalübersprechen bei Störhub	
± 30 kHz	>80 dB
± 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 ± 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	± 3 dB
Bildträger-Offsetfrequenz	100 Hz	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$ · Empfangsfrequenz
Restträger	0,1%	$\pm 1\%$
Bild/Tonträger-Pegelerhältnis	0,1 dB	± 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	± 200 Hz
Pilottonträgerfrequenz	1 Hz	± 10 Hz
Bildträgerstörphasenhub	0,1°	$\pm 1^\circ$

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
	75 Ω	VSA-B10	2014.0000.03
Standard B/G Europa, Monoton, ZF 38,9 MHz + 33,4 MHz	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.

Option

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.

Noise Generator SUF2

20 Hz... 50 MHz

Weißes, Rosa, Dreiecks- und
 programmsimulierendes
 Rauschen

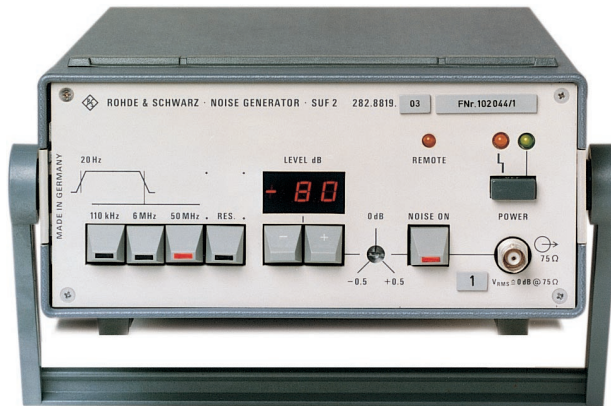


Foto 28461-1

Kurzbeschreibung

Der Noise Generator SUF2 liefert in seiner Grundausführung ein Rauschspektrum mit einem über alle Frequenzen gleichmäßig verteilten und im Mittel konstanten Energie-Inhalt (Weißes Rauschen). Für nahezu universelle Verwendung sowohl in der Audio- wie auch in der Video-Störspannungs- und Verzerrungsmeßtechnik ist er durch Optionen problemlos an die jeweilige Meßaufgabe anpaßbar (auch für digitale Systeme) und zum Einsatz in automatischen Testsystemen fernsteuerbar.

Einsatzgebiete

- Videotechnik: Messung von Störeinflüssen an sämtlichen Übertragungssystem-Komponenten
- Trägerfrequenztechnik: Messung von nichtlinearem Nebensprechen und Intermodulationsdämpfung mit Rauschen als Sprechleistungs-Ersatz
- Raumakustik: Messung mit Rauschen (Sprache/musikähnlich) ist vorteilhaft gegenüber Festfrequenz-Meßmethoden
- Frequenzgangmessung: Messungen mit Rosa Rauschen lassen sich schnell und objektiv durchführen
- Regelungstechnik: Simulieren von Störquellen bei der Anlagen-Steuerung und in allgemeinen Regelkreisen
- Forschung: Untersuchungen stochastischer Prozesse

Grundausrüstung

- Weißes Rauschen: 20 Hz... 110 kHz/6 MHz/50 MHz

Optionale Bewertungsfiler

- Rosa Rauschen: 20 Hz... 16 kHz, Spektralanteile mit 3 dB/Oktave fallend
- Dreiecksrauschen: 20 Hz... 6 MHz
- Bewertungsfiler nach CCIR Rec. 559 für Programmersatzsignal „moderne Tanzmusik“
- Bewertungsfiler nach CCIR Rec. 571 (für Programmersatzsignal „herkömmliches Programm“)

Technische Kurzdaten

Rauschspektrum	20 Hz...50 MHz
Rauschpegel (max., intern codierbar)	$U_{\text{eff}} = 1 \text{ V}$ an 75 Ω , BNC (Standard) $U_{\text{eff}} = 0,775 \text{ V}$ an 75 Ω (Audio) $U_{\text{eff}} = 0,7 \text{ V}$ an 75 Ω (Video)
Pegeleinstellung	1-dB-Schritte ($\pm 0,5 \text{ dB}$ Feineinstellg.) 0...-80 dB (20 Hz... 50 MHz) 0...-100 dB (übrige Bereiche)
Frequenzgang, Pegelfehler	<1 dB
Fernsteuerung (Standard)	parallel TTL, BCD-Code
Option IEC 625 Bus	Funktionen AH1, L1, RL1
Option CCIR Rec. 571 – Programm	
Zeitablauf	periodisch, programmierbar
Pegelwerte	zwei Pegel und Rauschen „aus“ sowie Filterart codierbar

Allgemeine Daten

Stromversorgung 115/125/220/235 V +10/-15 %, 47...63 Hz (20 VA)

Abmessungen (B x H x T); Gewicht 210 mm x 110 mm x 347 mm; 4 kg

Bestellangaben

Noise Generator	SUF2	0282.8819.03
Optionen		
IEC 625 Bus-Interface	SUF2-Z1	0282.9915.00
Filter für Dreiecksrauschen	SUF2-Z2	0282.9715.00
Filter für Rosa Rauschen	SUF2-Z3	0282.9815.00
CCIR Rec. 559 – Filter	SUF2-Z4	0282.9615.00
CCIR Rec. 571 – Filter	SUF2-Z5	0282.9644.00
CCIR Rec. 571 – Programm	SUF2-Z6	0282.9673.00
CCIR Rec. G227 – Filter	SUF2-Z7	0282.8860.00
ISDN-Filter	SUF2-Z8	0218.3526.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Videoanalysator VTA 71

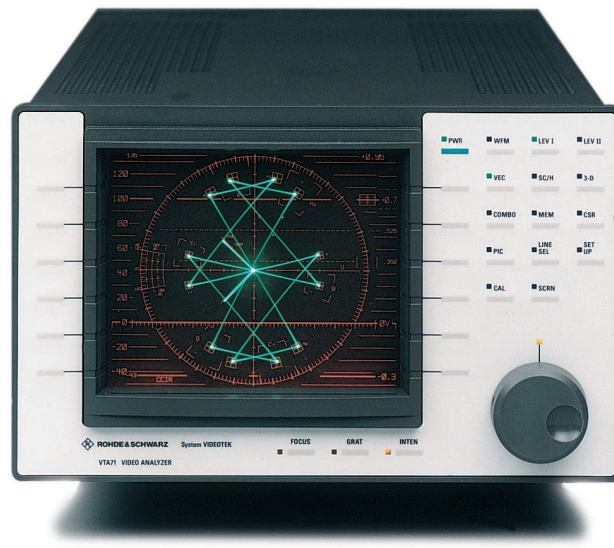
25 Hz... 10 MHz**Universeller Videoanalysator
mit Oszilloskop- und
Vektorskop-Funktion (PAL)**

Foto 41081

Kurzbeschreibung

Der Videoanalysator VTA71 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 hervorragend 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 VTA71 ist eine ideale Ergänzung zum Rohde & Schwarz Videoanalysator UAF

Zahlreiche Eingänge 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.

Hauptmerkmale

- 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



Technische Kurzdaten

Vertikale Ablenkung

Frequenzgang	±0,1 dB bezogen auf 50 kHz
25 Hz...10 MHz	±1 dB
14 MHz	<1% FLAT
Tiefpaßfilter (Luminanz)	40 dB
Dämpfung bei $f_{\text{Farbträger}}$	9 MHz (-3 dB)
Zeilenselektorbandsbreite	max. 1% zwischen FLAT und Chroma
Pegelabweichung bei 4,43 MHz	<1° in Betriebsart FLAT und bei Verwendung eines \sin^2 -Impuls-Sprung-Signals
Einschwingverhalten	0,99 : 1...1,01 : 1

Impuls-Sprung-Verhältnis	
Dachschräge bei halbbildfrequentem Rechteck oder Window-Signal oder 25- μ s-Impulssignal	≤1%
Maximaler absoluter Eingangspegel	±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...+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 Schwarzscher

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 ±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-Bandbreite (3 dB), untere/obere Grenzfrequenz	3,88 MHz/4,98 MHz ±150 kHz
Phaseneinstellbereich	unendlich
Vektortoleranz	≤1°
Differentielle Amplitude	≤1%
Differentielle Phase	≤1°
Einstellbarer Verstärkungsbereich	-6...+14 dB
Verstärkungsabweichung (0...50°C)	<2% (Netzspannungsänderung ±5% von der Nennspannung)

Farbräger-Regenerator

phasengekoppelt an Farbräger 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, ±1%
Vektorüberblendungen, relativ (bezogen auf 700 mV)	±1°, ±1%

Bildschirm

8 cm x 10 cm, Raster innen geätzt mit einstellbarer Skalenbeleuchtung; Skalen für Signal- und Vektordarstellung

Allgemeine Daten

Stromversorgung	110/120 V (90...132 V) oder 220/230 V (180...264 V); intern einstellbar, 48...66 Hz (125 VA)
Nenntemperaturbereich	0...+50°C
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	216 mm x 134 mm x 451 mm; 8,2 kg

Bestellangaben

Videoanalysator (PAL)	VTA71	1062.5090.02
Ergänzung		
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



Vektorieller Netzwerkanalysator ZVR (Foto 43117)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





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...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	Hochleistungsanalysatoren für digitalen Mobilfunk und universelle Anwendungen Höchste Meßgenauigkeit und -geschwindigkeit: Allgemeine Spektrum- und Netzwerkanalyse sowie spezielle Signalanalyse für digitale Kommunikationssysteme	152
Vektor-Signalanalyse	FSE-B7		Analyse und Dokumentation digitaler Mobilfunksignale	158
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 FSEB 20/30, FSEM30, FSEK30 Wie FSE-B8, zusätzlich I/Q-Modulator	160
Applikations-Firmware	FSE-K10/-K11		Schnell und einfach nach GSM-Spezifikationen messen	162
Signalanalysator	FSIQ3 FSIQ7 FSIQ26	20 Hz ...3,5 GHz 20 Hz ...7 GHz 20 Hz ...26 GHz	Signalanalyse im Frequenz-, Zeit- und Modulationsbereich, 75 dB ACPR bei W-CDMA	164
Spektrumanalysatoren	R3x65A R3x71A	100 Hz...8,3 GHz 100 Hz...26,5 GHz 100 Hz...31,8 GHz	Portable Mikrowellen-Analysatoren hoher Empfindlichkeit; Modelle mit Mitlaufgenerator 100 kHz...3,6 GHz Erweiterter Bereich, mit externem Mischer bis 325 GHz	168
Spektrumanalysatoren	R3263 R3465 R3272	9 kHz...3 GHz 9 kHz...8 GHz 9 kHz...26,5 GHz	Ideal für alle Meßaufgaben in digitalen Kommunikationssystemen Mikrowellenanalysator, mit ext. Mischer bis 325 GHz	170
Spektrumanalysatoren	R3131	10 kHz...3,5 GHz	Preisgünstige digitale Universalgeräte für Entwicklung, Fertigung, Prüffeld, Service, EMV-Vormessungen	174
Antennenmeßset	BasePak	9 kHz...3 GHz	Komplette Hard- und Software zum vollständigen Qualifizieren von Antennenaufbauten	175
Spektrumanalysator	U3641 U3661	9 kHz...3 GHz 9 kHz...26,5 GHz	Leichte, tragbare Analysatoren für den mobilen Einsatz mit Synthesizergenauigkeit	176
Spektrumanalysator Spektrum- und Netzwerkanalysatoren Spektrumanalysator	U4941 U4342 U4941DECT U4341	9 kHz...2,2 GHz	Leichte, tragbare Analysatoren – Akkubetrieb wie U4941, zusätzlich eingebauter Mitlaufgenerator wie U4941, zusätzlich Breitband-FM-Demodulator wie U4941, mit TV-Demodulator	178
Spektrumanalysatoren	R3261C R3361D	9 kHz...2,6 GHz 9 kHz...3,6 GHz	Allgemeine Anwendungen in Entwicklung, Fertigung, Prüffeld und Service sowie EMV-Voruntersuchungen	180
Spektrum- und Netzwerkanalysatoren	R3361C R3361D	9 kHz...2,6 GHz 9 kHz...3,6 GHz	wie R3261C, zusätzlich Netzwerkanalyse bis 2,6 GHz wie R3361D, zusätzlich Netzwerkanalyse bis 3,6 GHz	
Vektorielle Netzwerkanalysatoren	ZVRL ZVRE/ZVR ZVCE/ZVC	9 kHz...4 GHz 20 kHz...8 GHz	Unidirektionaler Netzwerkanalysator, 3 Kanäle Bidirektionaler Netzwerkanalysator, 3 Kanäle/4 Kanäle Bidirektionaler Netzwerkanalysator, 3 Kanäle/4 Kanäle	182
Vektorielle Netzwerkanalysatoren	R3752, R3753 R3754	5 Hz...500 MHz 10 kHz...150 MHz	Applikationsorientierte vektorielle Netzwerkanalysatoren	188 190
Vektorielle Netzwerkanalysatoren	R3765A/B/C R3767A/B/C	40 MHz...3,8 GHz 40 MHz...8 GHz	Schnelle Analysatoren für den Mikrowellenbereich; Modelle A: mit Leistungsteiler, Modelle B: mit Reflexions-Meßbrücke, Modelle C: mit S-Parameter-Testset	192
VSWR-Meßbrücken	ZRA ZRB2 ZRC VCA-Z1	40 kHz ... 150 MHz 5 MHz ... 3 GHz 40 kHz ... 4 GHz 5 ... 850 MHz	Reflexionsfaktormessung an HF-Schaltungen/-Komponenten Wie ZRA Wie ZRA Wie ZRA	194



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

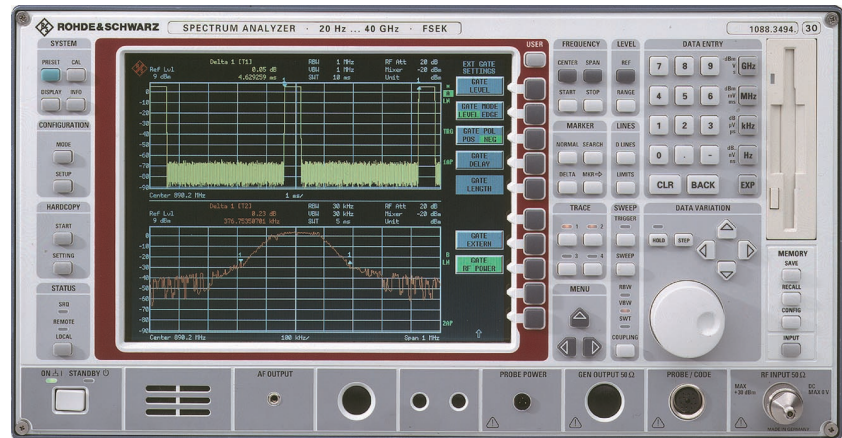
R&S-Adressen



Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

20 Hz...40 GHz

Hochleistungsanalysatoren für digitalen Mobilfunk und universelle Anwendungen



FSEK30 (Foto 42756)

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 Kommunikationsmeßtechnik, wie 2 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 110 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 den Funktionsumfang der Modelle 30 ist möglich.

Zur fehlerfreien Messung von Zeitvarianten oder pulsmodulierten Signalen verfügt der FSE über digital realisierte Auflösungfilter (10 Hz...1 kHz), deren Verhalten dem analoger Filter entspricht. Zusätzlich sind FFT-Bandbreiten bis herab zu 1 Hz nutzbar (Modelle 30).

Hauptmerkmale

- Auflösungsbreiten 1 Hz (bis 10 MHz), einstellbar in Schritten 1/2/3/5/10
- Eigenrauschanzeige bis -160 dBm (FSEA)

- Interceptpunkt 3. Ordnung >+15 dBm
- 1-dB-Kompressionspunkt des HF-Eingangs >+10 dBm
- Phasenrauschen in 20 kHz Trägerabstand: bis zu -123 dBc (FSEA)
- Intermodulationsfreier Dynamikbereich 110 dB
- Fehlergrenze bis 1 GHz: 1 dB
- Kopfhöreranschluß und eingebauter Lautsprecher für AM/FM
- Interner HF-Trigger für GATED-SWEEP-Messungen
- Geschwindigkeitsrekorde:
 - Kürzeste FULL-SPAN-Sweepzeit 5 ms (für 3,5 bzw. 7 GHz Span) in voll synchron ablaufendem Sweep – der Zeitgewinn ist nicht mit einer Einbuße, sondern mit einer Verbesserung der Frequenzgenauigkeit verbunden
 - Kürzeste Sweepzeit im ZERO-SPAN mit 1 µs (100 ns/Div.) – ideal für hochauflösende Messungen an Pulsflanken
 - Mehr als 20 Sweeps/s – beste Voraussetzung für schnelle Abgleicharbeiten oder Einsatz in der Produktion

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

Von NF bis Mikrowelle

Mit FSEM/K21/.31 (sie entsprechen FSEM/K20/.30 mit Option FSE-B21) ist **Frequenzbereichserweiterung durch externe Mischung** möglich. Die kontinuierliche, automatische Signal-Identifizierung, mit der unerwünschte Spiegelbänder und Mischprodukte unterdrückt werden, sichert schnelle und unkomplizierte Messungen. Durch den eingebauten Dimplexer sind 3-Tor-Mischer und auch 2-Tor-Mischer verwendbar.

Die Meßfunktionen der Betriebsart externe Mischung zeichnen sich durch einen hohen Bedienkomfort aus:

- Festlegung des Frequenzbereichs und der Harmonischen durch Auswahl eines Hohlleiterbandes
- Festlegen aller wichtigen Parameter getrennt für die verschiedenen Hohlleiterbänder
- Frequenzabhängige Berücksichtigung der Mischer-Umsetzdämpfung

- Möglichkeit der Speicherung aller Parameter auf der Festplatte

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
- Plotten oder Drucken im Hintergrund oder Speicherung als Datei in gängigem Grafikformat
- 4 Kurven gleichzeitig darstellbar
- Wählbare Farbeinstellung
- Zahlreiche Pegel- u. Frequenzlinien
- Split-Screen-Darstellung mit voneinander unabhängigen Fenstern

- Quasianalog-Display
- Frequency Zoom
- Grenzwertlinien
- USER-konfigurierbares Menü und Tastatur-Makros
- Nachbarkanalleistungsmessung mit bis zu 7 Kanälen gleichzeitig
- RMS-Detektor

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 konnten jedoch vermieden werden. 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. Bis auf das Farbdisplay FSE-B1 sind alle Optionen einfach nachrüstbar.

Anmerkung: Im FSEM20 können höchstens 2 der Optionen -B4, -B7 eingebaut werden.

Bezeichnung, Eigenschaften (Hardware)	Typ	Bestellnummer	FSEA 20	FSEA 30	FSEB 20	FSEB 30	FSEM 20	FSEM 21	FSEM 30	FSEM 31	FSEK 20	FSEK 21	FSEK 30	FSEK 31
Farbdisplay	FSE-B1 ^a	1073.4990.02	○	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●
Frequenzbereichserweiterung auf 7 GHz	FSE-B2	1073.5040.02	○	○	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-
TV-Demodulator; Bildwechsel- oder Zeilentrieger, Trigger Delay oder Gap Sweep ermöglichen die komfortable Selektion und Analyse einzelner Zeilen	FSE-B3 ¹⁾	1073.5244.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

Bezeichnung, Eigenschaften (Hardware)	Typ	Bestellnummer	FSEA 20	FSEA 30	FSEB 20	FSEB 30	FSEM 20	FSEM 21	FSEM 30	FSEM 31	FSEK 20	FSEK 21	FSEK 30	FSEK 31
Low-Phase-Noise- und Ofenquarzreferenz Phasenrauschen typ. nur -125 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	○	●	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●
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...70 dB)	FSE-B12	1066.5065.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Rechnerfunktion Zusätzliche Nutzung des vorhandenen 486-Prozessors für DOS- oder Windows-Anwendungen	FSE-B15	1073.5696.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ethernet-Interface LAN-Einbindung für Einsatz in der Produktion	FSE-B16	1073.5973.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	FSE-B17	1066.4017.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Externe Mischung	FSE-B21	1084.7243.02	-	-	-	-	○	●	○	●	○	●	○	●
Erhöhte Pegelmeßgenauigkeit bis 2 GHz	FSE-B22 ¹⁾	1073.5544.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

a. Nur ab Werk einbaubar.

Bezeichnung, Eigenschaften (Software)	Typ	Bestellnummer	FSEA 20	FSEA 30	FSEB 20	FSEB 30	FSEM 20	FSEM 21	FSEM 30	FSEM 31	FSEK 20	FSEK 21	FSEK 30	FSEK 31
Applikations-Firmwaremodule für Mobilfunk-Sendermessungen nach GSM-Normen 11.20 (Mobiles) sowie GSM1800 und GSM1900	FSE-K10	1057.3092.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Applikations-Firmwaremodule für Mobilfunk-Sendermessungen nach GSM-Normen 11.20 (BTS) sowie GSM1800 und GSM1900	FSE-K11	1057.3392.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Rauschmeß-Software Rauschzahl- oder -temperaturmessung (Y-Faktor-Methode) ab 100 kHz, 2nd-Stage-Korrektur, umsetzende Messungen, Editor für ENR-Tabellen, Berücksichtigung von Isolator-/Kabeldämpfungen	FSE-K3	1057.2996.02	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● Im Grundgerät eingebaut ○ Option

Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

Modellabhängige Kurzdaten

Frequenz	FSEA20	FSEA30	FSEB20	FSEB30	FSEM20/21	FSEM30/31	FSEK20/21	FSEK30/31
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) mit Option FSE-B4	1·10 ⁻⁶ /Jahr 2·10 ⁻⁷ /Jahr	2·10 ⁻⁷ /Jahr —	1·10 ⁻⁶ /Jahr 2·10 ⁻⁷ /Jahr	2·10 ⁻⁷ /Jahr —	1·10 ⁻⁶ /Jahr 2·10 ⁻⁷ /Jahr	2·10 ⁻⁷ /Jahr —	1·10 ⁻⁶ /Jahr 2·10 ⁻⁷ /Jahr	2·10 ⁻⁷ /Jahr —
Spektrale Reinheit SSB-Phasenrauschen, bezogen auf 1 Hz Meßbandbreite, f ≤ 500 MHz								
100 Hz ^a	—	<-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⁾	<-96 dBc	<-120 dBc	<-90 dBc	<-114 dBc	<-90 dBc	<-114 dBc	<-90 dBc	<-114 dBc
100 kHz ^b	<-119 dBc	<-117 dBc	<-113 dBc	<-111 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc	<-113 dBc	<-111 dBc
1 MHz ¹⁾	<-135 dBc	<-135 dBc	<-129 dBc	<-129 dBc	<-129 dBc	<-129 dBc	<-129 dBc	<-129 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	1/2/3/5/10	1/2/3/5	1/2/3/5/10	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	<-125, typ. -130	<-145, typ. -150	<-119, typ. -124	<-142, typ. -147	<-124, typ. -129	<-142, typ. -145	<-124, typ. -129	<-142, typ. -145
10 MHz...3,5/6 GHz	<-140, typ. -145	<-145, typ. -150	<-142, typ. -147	<-142, typ. -147	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140
6...7 GHz	—	—	<-139	<-139	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138
7...18 GHz	—	—	—	—	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140	<-138, typ. -140
18...26,5 GHz	—	—	—	—	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138	<-135, typ. -138
26,5...30 GHz	—	—	—	—	—	—	<-120, typ. -125	<-120, typ. -125
30...40 GHz	—	—	—	—	—	—	<-116, typ. -122	<-116, typ. -122
Maximaler Dynamikbereich 1-dB-Kompression- Rauschanzeige	10 Hz Bandbreite 155 dB	1 Hz Bandbreite 165 dB	10 Hz Bandbreite 152 dB	1 Hz Bandbreite 162 dB	10 Hz Bandbreite 150 dB	1 Hz Bandbreite 160 dB	10 Hz Bandbreite 150 dB	1 Hz Bandbreite 160 dB
Max. intermodulations- freier Bereich								
50 MHz...3,5/7 GHz	105 dB	115 dB	—	—	—	—	—	—
150 MHz...26,5 GHz	—	—	105 dB	115 dB	103 dB	112 dB	103 dB	112 dB

a. Werte gelten für ≤10 kHz für mittlere Regelschleifenbandbreite; automatische Einstellung dieser Bandbreite bei Span ≤50 kHz und Auflösfilter <1 kHz; abweichende Bandbreiten sind manuell auf „medium“ schaltbar. Wert bei 10 kHz gilt für Span/Sweepzeit <0,4 MHz/ms bei FSEA20 und 0,8 MHz/ms bei FSEB/M/K20/21.
 b. Werte gelten für Span >100 kHz.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysatoren FSEA, FSEB, FSEM, FSEK

Bestellangaben

Spektrumanalysator	FSEA20	1065.6000.20
	FSEA30	1065.6000.30
	FSEB20	1066.3010.20
	FSEB30	1066.3010.30
	FSEM20	1080.1505.20
	FSEM21	1080.1505.21
	FSEM30	1079.8500.30
	FSEM31	1079.8500.31
	FSEK20	1088.1491.20
	FSEK21	1088.1491.21
	FSEK30	1088.3494.30
	FSEK31	1088.3494.31

Optionen

Frequenzbereichserweiterung auf 7 GHz zum FSEA	FSE-B2	1073.5044.02
TV-Demodulator	FSE-B3	1073.5244.02
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
Controller zum FSE (einschl. Maus und Keyboard)		
deutsch	FSE-B15	1073.5696.02
englisch	FSE-B15	1073.5696.03
Ethernet Interface AUI-Anschluß, 15polig	FSE-B16 ¹⁾	1073.5973.02
Thin-wire-Anschluß, BNC	FSE-B16 ¹⁾	1073.5973.03
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle für FSE	FSE-B17 ¹⁾	1066.4017.02
Wechselfestplatte	FSE-B18 ²⁾	1088.6993.02
Zweite Festplatte zu FSE-B18 (Firmware enthalten)	FSE-B19	1088.7248.02
Externe Mischung	FSE-B21 ²⁾	1084.7243.02
Erhöhte Pegelmeßgenauigkeit bis 2 GHz	FSE-B22 ²⁾	1106.3480.02
Breitband-Ausgang 741,4 MHz	FSE-B23 ²⁾	1088.7348.02

Software

Rauschmeß-Software, Windows	FSE-K3	1057.2996.02
Phasenrauschmeß-Software, Windows	FSE-K4	1108.0088.02
GSM-Applikations-Firmware, Mobile	FSE-K10	1057.3092.02
GSM-Applikations-Firmware, BTS	FSE-K11	1057.3392.02

Ergänzungen

Service-Kit	FSE-Z1	1066.3862.02
DC-Block, 5...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 zum FSEM	FS-Z15	1046.2002.02
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
Drucker, 24 Nadeln	PDN	0351.4512.04
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
ohne Frontgriffe	ZZA-951	0396.9488.00
Frontgriffzusatz	ZZG-95	0396.5176.00
Transportkoffer	ZZK-954	1013.9395.00
Transportkoffer (nur FSEM 30 und FSEK 30)	ZZK-955	1013.9408.00
Kofferroller	ZZK-1	1014.0510.00
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...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 9 kHz...30 MHz	ESH3-Z3	0827.8016.52
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

¹⁾ Die Optionen FSE-B16 und -B17 erfordern die Option FSE-B15.

²⁾ Nicht nachrüstbar, nur werkseitig einbaubar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Signalanalyse FSE-B7 zu den Spektrumanalysatoren FSE

Digitale und analoge Mobilfunksignale 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 Bitstromebene. 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

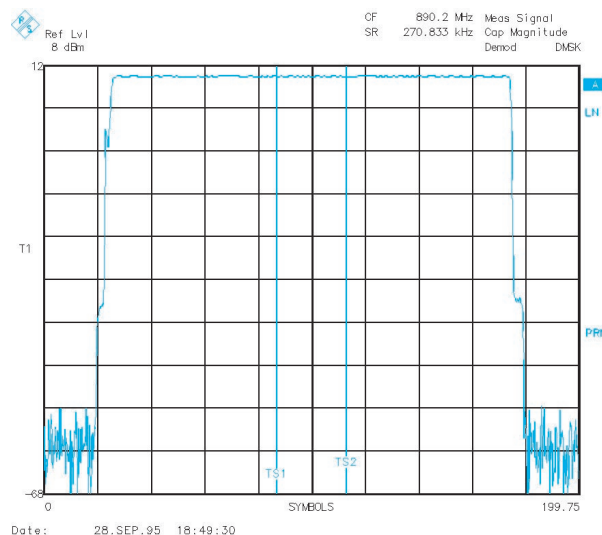
GSM 1800/PCS 1900, NADC, TETRA, PDC, PHS, DECT, QCDMA (IS-95)

Modulationsverfahren

BPSK, QPSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8-PSK, 8-DPSK, (G)MSK, (G)FSK, 4-FSK, 16-QAM, AM/FM/ ϕ M

Meßergebnisse immer optimal dargestellt

- Inphase- und Quadratursignal
- Betrag, Phase
- Augen- oder Trellisdiagramm
- Vektordiagramm



Normgerechte Messung von GSM-Leistungsrampen mit exaktem Zeitbezug durch Synchronisation auf Midamble

- Constellation-Diagramm
- Tabellen mit Modulationsfehlern
- Demodulierter Bitstrom

Vorteile auf einen Blick

- Analog modulierte Signale messen und auswerten
- Flexibel im Labor
- Produktiv in der Fertigung
- Alle Mobilfunkstandards auf Knopfdruck
- Multi-Meßtechnik in nur einem Gerät

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 ver-

fügbar ist. Die Demodulation des komplexen Signals erfolgt in mehreren DSPs, die das Signal bis auf Bitebene demodulieren. Aus diesem Datenstrom wird wiederum ein ideales Signal berechnet. Der Vergleich dieser Referenz mit dem Meßsignal 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
- Messung der Modulationsfehler von $\pi/4$ -DQPSK-Signalen
- Komfortable Analyse mit dem Constellation-Diagramm
- Frequenzverlauf eines GSM-Signals
- Messungen an einem frequenzmodulierten Signal
- Messung der AM/ ϕ M-Konversion bzw. der synchronen Phasenmodulation
- Messung des Frequenzeinschwingens eines Senders



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Die technischen Daten sind unter den folgenden Bedingungen garantiert:
30 Minuten Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Daten ohne Toleranz: typische Werte. Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Designparameter und werden nicht kontrolliert.

Messung digital modulierter Signale

Signalklassen	kontinuierliche Signale, TDMA-Signale
Modulationsarten	BPSK, QPSK, Offset-QPSK, DQPSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8-PSK, D8-PSK, 16-QAM, MSK/GMSK, 2-(G)FSK, 4-(G)FSK
Standards	GSM900/1800/1900, NADC, TETRA, PDC, PHS, CDPD, DECT, WCPE, CT2, ERMES, FLEX, MODA-COM, TETS, QCDMA (IS-95)
Filterung	
Filterarten	Raised Cosine, Square Root Raised Cosine, Gauß
Einstellbereich $\alpha/B \cdot T$	0,2...3 in Stufen zu 0,01
Standardspezifische Filterarten	
FLEX	Bessel $B \cdot T = 1,22$ und 2,44
ERMES	Bessel $B \cdot T = 1,25$
QCDMA	Forward und Reverse Channel (IS-95)

Messungen (FSK ausgenommen)

I- und Q-Signal (gefiltert, synchronisiert auf Frequenz und Symboltakt)
I- und Q-Referenzsignal (aus den demodulierten Bit errechnet)
I- und Q-Fehler (Betrag und Phase)
Vektorfehler
Bitstrom/Modulationsfehler (an den idealen Entscheidungspunkten demodulierte Bits und Tabelle aller Modulationsfehler)

Messungen bei FSK

Frequenzdemoduliertes Signal (gefiltert, synchronisiert auf den Symboltakt)
FSK-Referenzsignal (berechnet aus den demodulierten Daten)
FSK-Fehlersignal
Daten/Bitstrom/Modulationsfehler (detektierte Symbole bei den idealen Entscheidungszeitpunkten und Tabelle der Modulationsfehler)

Darstellarten (FSK ausgenommen)

Polardiagramm: Constellation-Diagramm, Vektor-Diagramm
Zeitbereich: Inphase- und/oder Quadratursignal, Betrag (Pegel), Phase, Augendiagramm, Trellisdiagramm
Fehlerdarstellung im Zeitbereich: Fehlervektor in % (EVM), Phasen-/Frequenzfehler, Inphase- und Quadratursignal
Numerische Fehlerausgaben (* Effektiv- und Spitzenwert): Fehlervektor Betrag*, Betragsfehler*, Phasenfehler*, Frequenzfehler, I/Q-Offset, I/Q-Imbalance, Amplitude Droop, p-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... ≤ 400 kHz	1, 2, 4, 8
> 400 kHz	1, 2, 4
Speichergroße	
Symbolrate ≤ 1 MHz	max. 16000 Abtastwerte
> 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...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) – 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
numerische Anzeige von	

Pegelmessungen

Meßbereich Spitzenleistung –60...+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...–10 dB unter Referenzpegel)
 $f \leq 1$ GHz 1 dB
 $f > 1$ GHz (Gesamtmeßfehler) siehe Datenblatt FSE

Relativer Pegelfehler

Mittlere Leistung, Pegel um
0...–10 dB unter Referenzpegel 0,2 dB
–10...–50 dB unter Referenzpegel (0,0325/dB – 0,125)dB

Zeitbezug (nominal)

ohne Taktsynchronisation
 $< 1/(2 \cdot \text{Symbolrate} \cdot \text{Meßpunkte/Symbol})$ bei Modulation MSK/GMSK,
 $< 1/(2 \cdot \text{Symbolrate})$ bei Modulation PSK/QAM/FSK
mit Taktsynchronisation
 $< 0,001 \cdot 1/(\text{Symbolrate})$

Meßzeiten

Anzeige der detektierten Symbole und der numerischen Modulationsfehler, synchronisiert
GSM900/1800/1900, PHS 330 ms/Messung
NADC, TETRA, PDC 600 ms/Messung

Bestellangaben

Vektor-Signalanalyse	FSE-B7	1066.4317.02
Option zum FSE		
Low Phase Noise und Ofenquarreferenz (für die Modelle .20)	FSE-B4	1073.5396.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

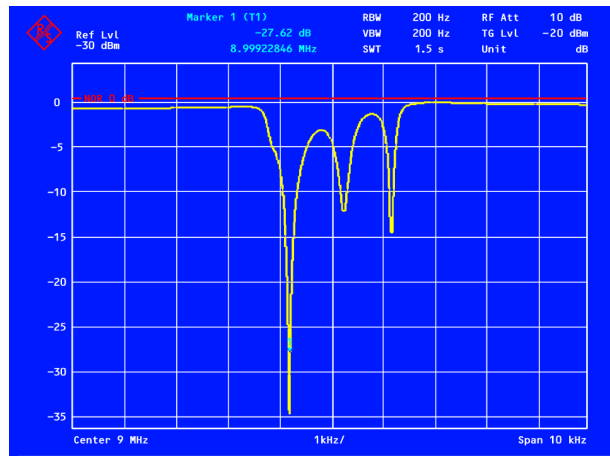
Typenübersicht

R&S-Adressen



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...-20 dBm, optional 0...-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 breit-

bandigen 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
- Normalisierung für Reflexionsmessungen mit Open oder Short, oder mit beiden
- Automatische Bandbreitenmessung (Funktion „n dB down“)
- Shape factor 60/6 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 -20...0 dBm
 mit Option FSE-B12 -90...0 dBm
 (einstellbar in 0,1-dB-Schritten)

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...3,5 GHz < 3,0 dB
 3,5...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

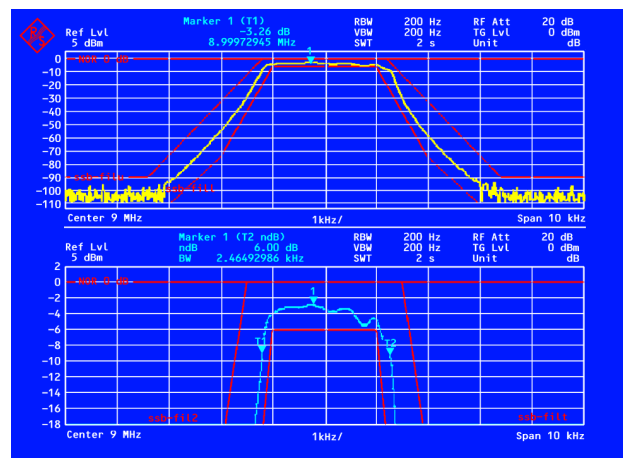
Dämpfungsmeßbereich
 f > 10 MHz, RBW = 1 kHz > 90 dB, typ. 120 dB

Modulation

Modulationsarten AM, FM, I/Q
 Startfrequenz (nicht gleichzeitig nutzbar) > 200 kHz

Amplitudenmodulation
 Betriebsart EXTERN AM
 Modulationstiefe 0...80 %
 Modulationsfrequenzbereich 1...200 kHz

Frequenzmodulation
 Betriebsart EXTERN FM
 Hub max. 1 MHz
 Modulationsfrequenzbereich 1...100 kHz bei Modulationsindex < 2π · 75



Messung der Rückflußdämpfung eines Filters (2)

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

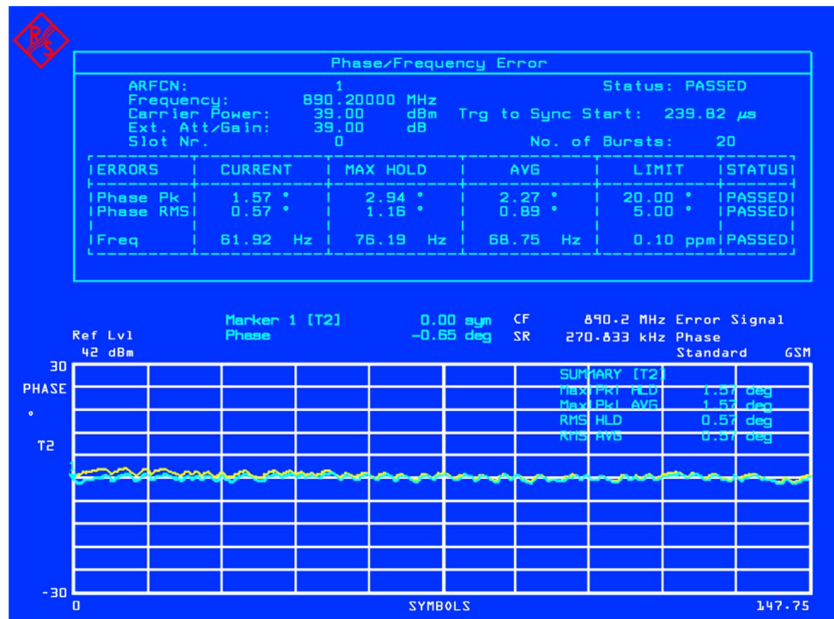
Mitlaufgenerator	Typ	Bestellnummer
9 kHz...3,5 GHz	FSE-B8	1066.4469.02
9 kHz...3,5 GHz, mit I/Q-Modulator	FSE-B9	1066.4617.02
9 kHz...7 GHz	FSE-B10	1066.4769.02
9 kHz...7 GHz, mit I/Q-Modulator	FSE-B11	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zu den Mitlaufgeneratoren	FSE-B12	1066.5065.02

Ergänzungen	Typ	Bestellnummer
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	Typ	Bestellnummer
Zweikanal-ARB-Generator	ADS	1012.4002.02
Software zum Erzeugen von I/Q-Signalen in Verbindung mit ADS	IQSIM-K	1013.1642.02

Applikations-Firmware FSE-K10/FSE-K11

**Standardkonforme GSM-
 Sendermessungen:
 FSE-K10 für Mobiltelefone
 FSE-K11 für Basisstationen**



Messung des Phasen-/Frequenzfehlers

Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysatoren FSE sind mit ihrer hohen Dynamik und großen Genauigkeit zusammen mit der Option Vektor-Signalanalyse FSE-B7 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) oder GSM1900, die Module berücksichtigen alle Anforderungen und Einstellungen. Die Bedienung folgt der Einteilung der Messungen in den Vorschriften.

Ein mit der Applikations-Firmware ausgerüsteter Spektrumanalysator FSE 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.

Im FSEM wird der Frequenzbereich bis 27 GHz abgedeckt, so daß damit Nebenausendungen bis 12,75 GHz erfassbar sind.

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 (auch parallel)

Berücksichtigte Standards

Standards	FSE-K11 (für Basisstationen)	FSE-K10 (für Mobiltelefone)
GSM900, Phase I	ETS300067/GSM 11.20	GSM 11.10
GSM1800	GSM 11.20	ETS300020-3/GSM 11.10
GSM900 Phase II und E-GSM	ETS300069-1/GSM 11.21	ETS300067-1/GSM 11.10-1
GSM1900	J-STD-007 Air Interface	J-STD-007 Air Interface

Meßmöglichkeiten und Triggerquellen

Messungen	mit FSE-B7	ohne FSE-B7	Trigger FSE-K10	Trigger FSE-K11	Midamble-Synchronisation
Phasen-/Frequenzfehler	✓	–	Extern, Video, RF power, Free Run	Extern	Ja
Mittlere Trägerleistung über der Zeit mit Synchronisation auf Midamble ohne Synchronisation auf Midamble	✓ ✓	– ✓	Extern, Video, RF power	Extern	Ja/Nein
Sendeleistung über der Zeit (Burst timing) mit Synchronisation auf Midamble ohne Synchronisation auf Midamble	✓ ✓	– ✓	Extern, Video, RF power	Extern	Ja/Nein
Modulations-Spektrum	✓	✓	Extern, RF power	Extern	–
Transienten-Spektrum	✓	✓	Extern, RF power, Free Run	Extern, Free Run	–
Nebenausendungen	✓	✓	Extern, RF power, Free Run	Extern, Free Run	–

Technische Kurzdaten

Messungen mit **FSEA30** **FSEB30**
FSEM30
FSEK30

und den Optionen **FSE-B7** und **FSE-K10** oder **FSE-K11**

Die Werte in [] gelten bei Verwendung der Option Erhöhte Pegelmeßgenauigkeit FSE-B22.

Phasenfehler Effektivwert Spitzenwert	≤0,5° ≤1,5°	≤0,7° ≤2,1°
Frequenzfehler , bezogen auf den Träger	1,45 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	
Mittlere Trägerleistung über der Zeit Fehler absolut relativ	<0,9 dB [$<0,6$ dB] <0,55 dB [$<0,3$ dB]	
Sendeleistung über der Zeit (TX Power vs Time) Fehler des Referenzpegels 0 dB Relativer Fehler zum Referenzpegel, bezogen auf Referenzpegel	<0,9 dB [$<0,6$ dB] <0,3 dB (0...–50 dB) <0,5 dB (–50...–70 dB)	
Triggerfehler (mit Synchronisation auf Midamble) Dynamik (Auflösebandbreite 300 kHz)	±0,25 µs [±1/16 bit] 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 0,1 MHz ≤Δf ≤1,8 MHz, Pegeldifferenz <50 dB 1,8 MHz ≤Δf ≤6 MHz, Pegeldifferenz ≥50 dB Δf ≥6 MHz	<0,3 dB <0,45 dB <1,3 dB <1,3 dB	<0,3 dB <0,45 dB <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]
relativ, Pegeldifferenz <50 dB	<0,45 dB
≥50 dB	<1,2 dB
Dynamik bei 46 dBm Trägerleistung	
400 kHz	76 dB
600 kHz	81 dB
1200 kHz	87 dB
1800 kHz	91 dB

Nebenausendungen (Spurious Emissions)

Im Sendeband: Pegelmeßfehler Eigenrauschanzeige (Spitzenwert), Auflösebandbreite 100 kHz, 46 dBm Sendeleistung	<1,75 dB [$<1,3$ dB]	
–40 dBm	–38 dBm	
Außerhalb des Sende- und Empfangsbandes: Pegelmeßfehler f ≤2 GHz 2 GHz <f ≤4 GHz f >4 GHz (bis 12,75 GHz mit FSEM/FSEK)	<1,75 dB [$<1,3$ dB] <1,75 dB (bis 3,5 GHz) <2,15 dB (bis 7 GHz)	
–	–	<2,2 dB
Eigenrauschanzeige (Spitzenwert), Auflösebandbreite 3 MHz, 46 dBm Sendeleistung	–37 dBm	–35 dBm
Im Empfangsband (Trägerunterdrückung >25 dB): Pegelmeßfehler Empfindlichkeit (Rauschanzeige gemittelt über 200 Sweeps)	<1,5 dB	<1,5 dB
–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

Signalanalysator FSIQ

FSIQ3: 20 Hz...3,5 GHz

FSIQ7: 20 Hz...7 GHz

FSIQ26: 20 Hz...26 GHz

75 dB ACPR bei W-CDMA

„One box solution“ der Signalanalyse

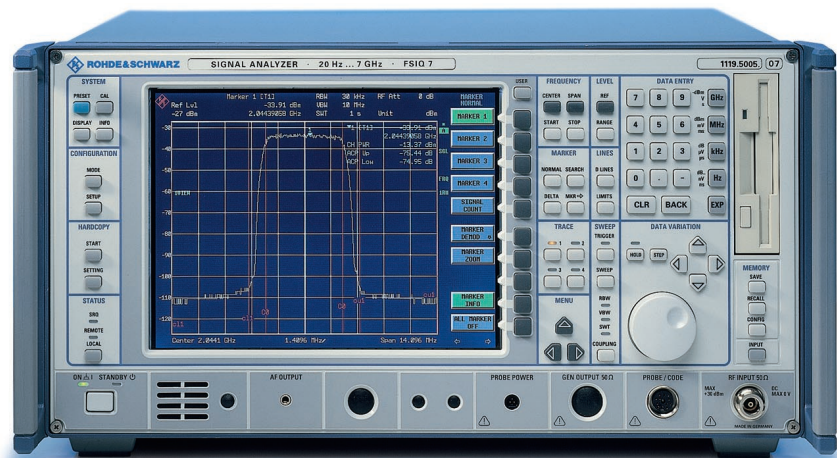


Foto 43185-3

Kurzbeschreibung

In einem Meßgerät bietet der FSIQ umfangreiche und komfortabel 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 Eingangsspegel erreicht.

Der für alle Bandbreiten bis 10 MHz verfügbare RMS-Detektor ist das ideale Mittel für exakte Leistungsmessungen unabhängig von der Signalform. Damit werden Leistungen in Nutz- und Nachbarkanal frei von jeglicher

Abhängigkeit der Signalstatistik genau gemessen und dargestellt. Typische Meßprobleme, wie der hohe und unbestimmte Crest-Faktor bei CDMA-Systemen, werden damit ausgeschaltet und immer der systematisch richtige Effektiv- bzw. RMS-Wert angezeigt.

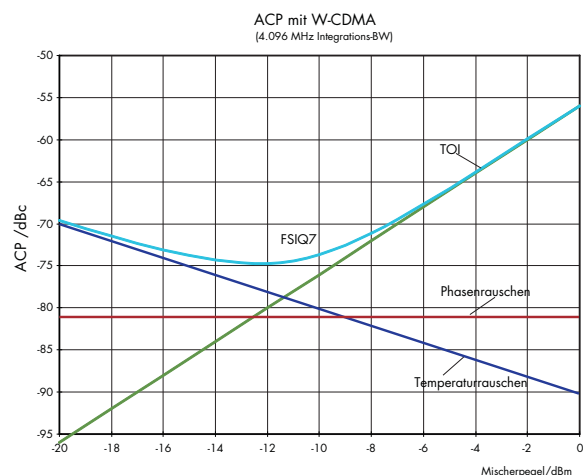
Zeitbereich

Im Zeitbereich bietet der 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 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 Aufstel-





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



lung 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 14 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 = 15 dB/TOI = +20 dBm; Figure of Merit (NF - TOI) = +5 dBm
- 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
- Auflösebandbreiten 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 µs Zero Span Sweep-Zeit
- Effektivwert-Detektor für präzise Leistungsmessungen unabhängig von der Signalform
- Hohe Display-Update-Rate bis zu 25 Sweeps/s
- Großes Farb-Display mit hoher Auflösung (24 cm/9,5" TFT)

Technische Kurzdaten

Gemeinsame Daten

Alterung pro Tag	1 · 10 ⁻⁹
Alterung pro Jahr (1)	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 ≤1 MHz	max. 1600 Symbole (4 Punkte pro Symbol)
Symbolrate >1 MHz ... <3,2 MHz	½ · Symbolrate / MHz · 1000 Symbole in 100 Symbol Schritten
Symbolrate ≥3,2 MHz	max. 1600 Symbole (4 Punkte pro Symbol)

Darstellungsbereich bei analoger Demodulation

(3500/Demodulationsbandbr./Hz) s

Sweep

Anzeigebereich 0 Hz	1 µs...2500 s in Schritten von 5 %
Anzeigebereich ≥10 Hz	5 ms...16 000 s in Schritten von ≤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
Formfaktor 60:3 dB
Max. Anzeigebereich
Eigenempfangsstellen

1 Hz ... 1 kHz, Stufung 1/2/3/5
2,5 nominal
100 dB
<-100 dBm

Pegel

Anzeigebereich

Rauschanzeige... 30 dBm

Maximaler Eingangspegel

HF-Dämpfung 0 dB

Gleichspannung
HF-Dauerleistung
Spektrale Impulsdichte

0 V
20 dBm (=0,3 W)
97 dBµV/MHz

HF-Dämpfung ≥10 dB

Gleichspannung
HF-Dauerleistung
Max. Impulsspannung
Max. Impulsenergie (10 µs)

0 V
30 dBm (=1 W)
150 V
1 mWs; 0,5 mWs

1-dB-Kompression des Eingangsmischers

(0 dB HF-Dämpfung)

Intermodulation
Second harmonic Intercept point (SHI)

+10 dBm nominal
>25 dBm, typ. >35 dBm bei f<150 MHz
>40 dBm, typ. >45 dBm bei f>150 MHz

Pegelanzeige

Meßergebnisanzeige

Log. Pegelanzeigebereich
Linearer Pegelanzeigebereich

500 · 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen
10 ... 200 dB, Stufung 10 dB
10 % des Referenzpegels pro Pegelraster (10 Raster) oder logarithmische Skalierung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Meßkurven max. 4 pro Diagramm (max. 2 bei Anzeige von 2 Diagrammen); quasi-analoge Anzeige aller Meßergebnisse
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
Lineare Pegeldarstellung
Einheit der Pegelachse
-130 dBm ... 30 dBm, Stufung 0,1 dB
7,0 nV ... 7,07 V, Stufung 1%
dBm, dBmV, dBµV, dBpW (log level display), V, A, W, dBµA (lineare Pegel)

Gesamtmeßfehler (0 dB...-50 dB, S/N >15 dB, Span/RBW <100) (95 % confidence level)
< 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, π/4-DQPSK, 8PSK, D8PSK, 16 QAM, MSK, GMSK, 2FSK, 2GFSK, 4FSK, 4GFSK

wählbare Standards
W-CDMA, Q-CDMA (IS95) Forward/Reverse, GSM, NADC, TETRA, PDC, PHS, CDPD, DECT, PWT, APCO25, CT2, ERMES, FLEX, MODACOM, TETS

Filterung
Filter Cosinus, Wurzel Cosinus, Gauß
Einstellbereich α/B · T 0,2 ... 3 Stufung 0,01
Standard-spezifische Filter
FLEX Bessel B · T = 1,22 und 2,44
ERMES Bessel B · T = 1,25
CDMA (IS 95) Forward und Reverse channel
APCO 25 FM

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...+30 dBm
Absoluter Pegelfehler
Mittlere Leistung (0... -10 dB unter Referenzpegel)
f ≤ 2,2 GHz 1 dB
2,2 GHz...7 GHz 1,5 dB
7 GHz...18 GHz 2,5 dB (FSIQ7/26)
18 GHz...26,5 GHz 3 dB (FSIQ7/26)

Dynamikbereich für Burst-Messung
mittlere Leistung, Ref.-Pegel ≥-10 dBm,
Spitzenleistung = Ref.-Pegel +1 dB,
rauscharm, Punkte/Symbol <4
W-CDMA 60 dB
GSM 74 dB
NADC 78 dB
TETRA 79 dB

Zeitreferenz (nominal)
ohne Taktsynchronisation
MSK/GMSK-Modulation, <1/(2 · Symbolrate · Punkte/Symbol)
PSK/QAM/FSK-Modulation <1/(2 · Symbolrate)
mit Taktsynchronisation <0,001 · 1/(Symbolrate)

Eigenfehler bei Modulationsmessungen
Daten gelten bei Pegel im Bereich Referenzpegel...Referenzpegel -6 dB, S/N > 60 dB, α/BxT = 0,3...0,7, Anzahl der demodulierten Symbole >100, Mittelung ≥10, Analogbandbreite >10 · Symbolrate, Eingangsfrequenz >15 · Symbolrate, Local Suppression bei 0 Hz Eingangsfrequenz

Frequenzfehler ± (Symbolrate · 5 · 10⁻⁶ + 0,1 Hz + Referenzfehler · Trägerfrequenz)
I/Q-Offset-Fehler 0,2 % (-54 dB)

Fehler bei Modulationsstandard
GSM900/1800/1900

NADC, CDPD
TETRA, PDC, PHS
PWT
IS 95 CDMA,

W-CDMA

Messung analog modulierter Signale

Demodulations-Bandbreite
Echtzeit-Demodulation 5 kHz...200 kHz,
in Schritten von 1, 2, 3, 5
5 kHz...5 MHz,
in Schritten von 1, 2, 3, 5
Offline-Demodulation
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, Auflösungsbereich ≥5-Demodulationsbandbreite, HF-Eingangsspegel ≤-10 dBm, Referenzpegelinstellung = Spitzeneingangspegel + 0...+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

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 · Demod.-Bandbr.
Echtzeit-Demodulation 30 Hz...0,3 · Demod.-Bandbr., max. 20 kHz
1 mHz ... 1 Hz
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.)
CCITT P.53, C-Message
Bewertungsfilter
Offline-Demodulation
Tiefpaß 5%, 10%, 25% der Demod.-Bandbr., (12 dB/Okt.)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Audiodemodulation

Modulationsarten AM und FM
 Audio-Ausgang Lautsprecher- und Kopfhörerausgang
 Marker-Stoppzeit bei Spektrumdarstellung 100 ms ... 60 s
 Squelch mit Pegellinie einstellbar

Triggerfunktionen

Trigger Span ≥ 10 Hz freilaufend, Netzfrequenz, Video, HF-Pegel, extern
 Span = 0 Hz zusätzlich Pretrigger, Posttrigger, Trigger Delay

bei digitaler Demodulation zusätzlich Burst-Trigger und Synchronisation auf Bitfolge (max. 32 Symbole)

bei analoger Demodulation zusätzlich Trigger auf demodulierte NF

Gated Sweep, Trigger-Quelle extern, HF-Pegel
 Gate Delay 1 μ s ... 100 s
 Gate-Länge 1 μ s ... 100 s, Auflösung min. 1 μ s oder 1% der Gate-Länge
 Fehler der Gate-Länge $\pm(1 \mu\text{s} + (0,05\% \cdot \text{Gate-Länge}))$

Ein- und Ausgänge (Frontplatte)

HF-Eingang N-Buchse, 50 Ω
 Nur FSIQ26 Wechseladaptersystem,
 VSWR (HF-Dämpfung >0 dB) 50 Ω , N-/3,5 mm-Stecker und -Buchse
 Eicheleitung <1,5 (f <3,5 GHz)
 0 dB...70 dB,
 schaltbar in 10-dB-Schritten

Meßkopfvorsorgung +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 , Klinkebuchse

Referenzfrequenz BNC-Buchse, 10 MHz, 10 dBm nom.

Ausgang, umschaltbar auf 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

3rd-order-Intermodulation, Intermodulationsfreier Bereich, Pegel 2 · -20 dBm, $\Delta f > 5 \cdot \text{RBW}$ oder 10 kHz, größerer Wert ist gültig

FSIQ3	>64 dBc bei f >100 MHz (TOI >12 dBm)
FSIQ7	>70 dBc bei f >150 MHz (TOI >15 dBm, typ. 20 dBm)
FSIQ26	>74 dBc bei f >150 MHz (TOI >17 dBm, typ. 22 dBm)
	>60 dBc bei f >7 GHz (TOI >10 dBm)

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 Abschl.)

	FSIQ3	FSIQ7	FSIQ26
Frequenz: 20 Hz	<-80 dBm	<-74 dBm	<-74 dBm
1 kHz	<-110 dBm	<-104 dBm	<-104 dBm
10 kHz	<-125 dBm	<-119 dBm	<-119 dBm
100 kHz	<-135 dBm	<-135 dBm	<-135 dBm
1 MHz	<-145 dB, typ. -150 dBm	<-142 dBm, typ. -145 dBm	<-142 dBm, typ. -145 dBm
10 MHz ... 6 GHz	<-145 dBm, typ. -150 dBm	<142 dBm, typ. -147 dBm	<-138 dBm, typ. -140 dBm
6 GHz ... 7 GHz	-	<-139 dBm	<-135 dBm, typ. -138 dBm
7 GHz ... 18 GHz	-	-	<-138 dBm, typ. -140 dBm
18 GHz ... 26,5 GHz	-	-	<-135 dBm, typ. -138 dBm

Max. Dynamikbereich

1-dB-Kompression-Rauschanzeige, DANL (1 Hz)
 170 dB 165 dB 165 dB

Eigenfehler bei Modulationsmessungen

(allgemeine Modulationsarten, FSK ausgenommen)
 Fehlervektor (EVM) und Betragsfehler (<1 GHz)¹⁾

Symbolrate ¹⁾	FSIQ3	FSIQ7	FSIQ26
≤ 30 kHz	0,5% eff.	0,7% eff.	0,7% eff.
30 kHz...300 kHz	1% eff.	1,4% eff.	1,4% eff.
300 kHz...1 MHz	2% eff.	2,8% eff.	2,8% eff.
1 MHz...4,2 MHz	2% eff.	2% eff.	2% eff.
4,2 MHz...6,4 MHz	2,4% eff.	2,4% eff.	2,4% eff.

Phasenfehler (<1 GHz)²⁾

Symbolrate	FSIQ3	FSIQ7	FSIQ26
≤ 30 kHz	0,3° eff.	0,4° eff.	0,4° eff.
30 kHz...300 kHz	0,5° eff.	0,7° eff.	0,7° eff.
300 kHz...1 MHz	1,5° eff.	2% eff.	2% eff.
1 MHz...4,2 MHz	1,5° eff.	2% eff.	2% eff.
4,2 MHz...6,4 MHz	2% eff.	2,8% eff.	2,8% eff.

Allgemeine Daten

Display 24-cm-TFT-Farbdisplay (9,5")
 Auflösung 640 · 480 Pixel (VGA-Auflösung)
 Massenspeicher 3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 MByte, Festplatte +5°C...+40°C
 Nenntemperaturbereich
 Stromversorgung 200 V...240 V, 50 Hz...60 Hz,
 Netz 100 V...120 V, 50 Hz...400 Hz,
 195 ... 245 VA (je nach Modell)
 Leistungsaufnahme
 Abmessungen in mm (B x H x T) 435 x 236 x 460
 FSIQ3/7 435 x 236 x 570
 FSIQ26 24 ... 26,5 kg (je nach Modell)
 Gewicht

Bestellangaben

Signal Analyzer	Typ	Bestell-Nummer
20 Hz...3,5 GHz	FSIQ3	1119.5005.03
20 Hz...7 GHz	FSIQ7	1119.5005.07
20 Hz...26,5 GHz	FSIQ26	1119.6001.26

Mitgeliefertes Zubehör

FSIQ3/7/26 Tastatur, Maus, Netzkabel, Handbuch, Sicherungen, Windows NT 4.0

FSIQ26	1021.0512.00
Testport-Adapter 3,5-mm-Buchse	1021.0535.00
Testport-Adapter N-Buchse	

Optionen

Frequenzbereichserweiterung auf 7 GHz für FSIQ3	FSE-B2	1073.5044.02
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
Ethernet Interface, AUI-Anschluß, 15polig	FSE-B16	1073.5973.02
Thin-wire-Anschluß, BNC	FSE-B16	1073.5973.03
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	FSE-B17	1066.4017.02
Externer Mischer Ein-/Ausgang für FSIQ 26 ³⁾	FSE-B21 ³⁾	1084.7243.02
Erhöhte Pegelmeßgenauigkeit bis 2 GHz ³⁾	FSE-B22 ³⁾	1106.3480.02
GSM-Test-Software, Mobile	FSE-K10	1057.3092.02
GSM-Test-Software, BTS	FSE-K11	1057.3392.02

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) Nicht nachrüstbar, nur werkseitig einbaubar.

Spektrumanalysatoren R3265A, R3271A, R3365A, R3371A

100 Hz...26,5 (31,8) GHz
Portable Mikrowellen-Analysatoren hoher Empfindlichkeit

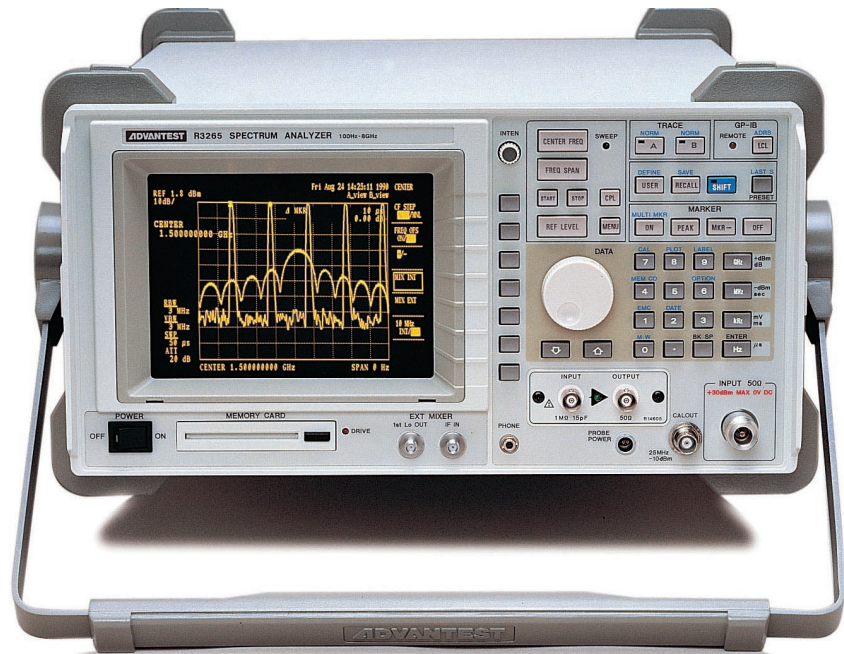
Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysatoren R3x65A und R3x71A (Advantest) bieten Synthesizerbetrieb mit hoher Frequenzgenauigkeit und Stabilität, 10 Hz Auflösung und -145 dBm Empfindlichkeit. Hohe Signalreinheit und Aussteuerfestigkeit mit geringem Eigenrauschen sind weitere markante Eigenschaften der Analysatoren.

Der R3x71A ist für Mikrowellenanwendungen bis 26,5 GHz, mit externem Mischer bis zu 325 GHz, ausgelegt.

Digitale ZF-Filter bieten höchste Selektivität und schnellste Ablaufzeit. Ein interner Frequenzzähler gestattet Frequenzmessungen mit einer Abweichung von z.B. nur 750 Hz bei 7,5 GHz und ist auch bei Burst-Signalen einsetzbar. Als festabgestimmter Empfänger (Zero-Span-Betrieb) bei Nullhub sind Ablenkzeiten bis 50 μ s (14 MHz Bandbreite) einstellbar, um breitbandige Signale wie Video-TV, oder TDMA-Pulse untersuchen zu können.

Die Meßabweichung beträgt unter definierten Einstellbedingungen <1 dB bis zu 3,5 GHz. Über die Frontplatte lassen sich Antennen-Korrekturfaktoren und zwei Grenzwertkurven (Zeit, Frequenz) eingeben. Eine „Window“-Funktion gestattet eine schnellere



R3265

Sweep-Zeit in einem definierten Anzeigebereich. Ein demoduliertes AM/FM-Audiosignal kann an der Markerposition über den eingebauten Lautsprecher abgehört werden, ohne auf Nullhub-Betrieb umschalten zu müssen.

Bedienung

Ein numerisches Tastenfeld ermöglicht die frei wählbare Eingabe aller Bedienparameter. Die Softkey-Steuerung reduziert die Zahl der Bedientasten und vermeidet Doppelbelegungen. Der Benutzer kann sich eigene Softkey-Menüs zusammenstellen. Die Analysatoren sind mit einem integrierten Rechner ausgestattet, der einfach über eine BASIC-ähnliche Sprache programmiert werden kann. Für diesen Rechner sind u.a. Programme zum automatischen Vermessen der HF-Parameter der Luftschnittstelle für Basisstationen (GSM) als

Ergänzung erhältlich. Eine Speicherkarte im Scheckkartenformat ermöglicht es dem Benutzer, seine Programmsequenzen und Signalkurven abzuspeichern und wieder einzulesen.

Modellübersicht

R3265A: 100 Hz...8,3 GHz

R3271A: 100 Hz...26,5 GHz (31,8 GHz erweiterter Bereich, bis 325 GHz mit externen Mixern)

R3365A: wie R3265A, jedoch mit integriertem Mitlaufgenerator, 100 kHz...3,6 GHz

R3371A: wie R3271A, jedoch mit integriertem Mitlaufgenerator, 100 kHz...3,6 GHz

Spektrumanalysatoren R3265A, R3271A, R3365A, R3371A

Technische Kurzdaten

Modellabhängige Daten

	R3265A, R3365A	R3271A, R3371A
Frequenzbereich	100 Hz...8,3 GHz	100 Hz...26,5 GHz (31,8 GHz), mit ext. Mischer bis 325 GHz
Oberwellenmischung	1	N = 1...4
Frequenzhub/Teilung	20 Hz...830 MHz Zero Span, log. Darstellung bis 1 GHz, Start/Stop	20 Hz...3,18 GHz
IM-freier Dynamikbereich	75 dB	75 dB
Meßempfindlichkeit (<3,6 GHz)	-145 dBm	-135 dBm
HF-Eingang	N	N, SMA

Mitlaufgenerator

Enthalten in R3365A und R3371A

Frequenzbereich	100 kHz...3,6 GHz
Ausgangspegel	-3...-30 dBm (1-dB-Schritte)
Pegelsweep-Bereich	30 dB

Gemeinsame Daten

Preselektor	>3,5 GHz
Auflösebandbreiten	10 Hz...3 MHz, QP 200 Hz/9 kHz/ 120 kHz, digital 10/30/100 Hz
Formfaktor (60:3 dB)	15: 1, digital 5: 1
Frequenzauflösung	1 Hz
Stör-FM	<3 Hz (U_{ref}) x N/0,1 s (Hub <2 MHz)
Referenz-Frequenzfehler	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$ /Tag, $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr
Eingangspegel, maximal	+30 dBm/0 V (DC)
Intermodulation (3.)	<-90 dBc bei -40 dBm
Phasenrauschen	-110 dBc (1 Hz) (<2,6 GHz)
bei 10 kHz	-100 dBc (1 Hz) (20 GHz)
Frequenzgang	± 1 dB
Referenzpegel	-140...+60 dBm
Amplitudeneinheiten	dBm, dB μ V, V, dB (μ V/m), dBmV, dBpW, W
Pegelauflösung	log 10/5/2/1/0,5/0,2/0,1/dB, lin x1/x2/x5/x10
HF-Teiler	0...70 dB, 10 dB
Videofilter	1 Hz...3 MHz in 1...10-Folge
Ablenkzeit	20 ms...1000 s, manuell, automatisch, bis 50 μ s bei Zero Span
Schnittstellen	2 x IEC-Bus, RS-232, Video
Auswertefunktionen	Mittelwert, Max Hold, Offset-Vorgaben, 2 Bildschirmspeicher, Marker Peak Search, Delta Marker, x dB down, Marker Next Peak, Signal Track, Frequenzzähler mit 1 Hz Auflösung, dBc(Hz), dBm(Hz), Display Line, Multimarker, OBW, ACP, Gated Sweep, Delayed Sweep, TV-Triggerung (PAL, NTSC), ...

Allgemeine Daten

Stromversorgung	90...250 V (400 VA)
Abmessungen (B x H x T)	353 mm x 177 mm x 450 mm
Gewicht	22 kg

Bestellangaben

Spektrumanalysator	
100 Hz...8,3 GHz	R3265A, R3271A
100 Hz...26,5 GHz	R3365A, R3371A

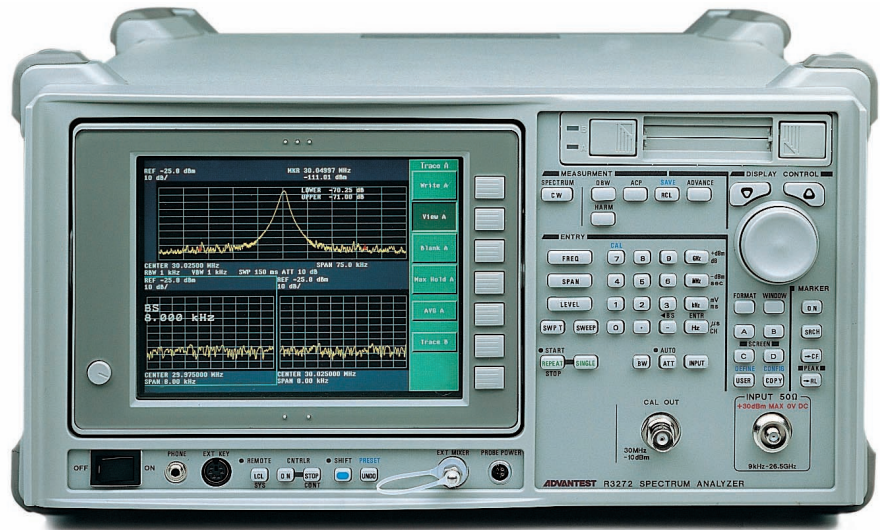
Option	
Zeitbasis $5 \cdot 10^{-9}$ /Tag	21

Ergänzungen

IEC-Bus-Kabel 1 m/2 m	408JE-101/102
19"-Adapter 5 HE	A02459
Speicherkarte 32 k (Lieferumfang)	A09505-1
Speicherkarte 128 k	A09506-1
DOS-Software zum programm-gesteuerten Durchführen von EMV-Vormessungen	EPS9980
Externer EMV-Preselektor	AUP9211A
DOS-Software zur Steuerung des Analysators vom PC	SPECTRA
Impulsbegrenzer 9 kHz...30 MHz	CFL9206
Speicherkarte mit DECT-Meßprogramm	PR326506-IC
Speicherkarte mit GSM-MS-Meßprogramm	PR326503-IC
Speicherkarte mit GSM-BS-Meßprogramm	PR326513-IC
Speicherkarten mit GSM-MS- und -BS-Meßprogrammen	PR326543-IC
Vorverstärker	R14601
Impedanzwandler 1 M Ω	R14602
Aluminium-Transportkoffer	R16059

Spektrumanalysatoren R3263, R3465, R3272

9 kHz...26,5 (325) GHz
Ideal für alle Meßaufgaben in
digitalen Kommunikations-
systemen



R3272

Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysatoren der Reihe R3263, R3465 und R3272 (Advantest) bieten Synthesizerbetrieb mit hoher Frequenzgenauigkeit und Stabilität sowie bis zu -120 dBm Meßempfindlichkeit. Der R3465 (R3263: optional) weist zusätzlich digitale Modulationsanalysefähigkeiten auf. Der R3272 ist für Mikrowellenanwendungen bis 26,5 GHz, mit externen Mischern bis zu 325 GHz, ausgelegt.

Der große, neigbare 6,5"-TFT-Farbbildschirm erleichtert das Ablesen und trägt wesentlich zum niedrigen Gewicht der Geräte – so z.B. von nur 15 kg für das 26,5-GHz-Gerät R3272 – bei.

Analyse von TDMA-Signalen

Größtmögliche Unterstützung bei der Analyse von pulsartigen Signalen, z.B. bei GSM-Systemen, geben die Analysatoren R3263 und R3465 durch ihre spezielle Menüstruktur. Auf Knopfdruck messen die Analysatoren den Leistungsverlauf über der Zeit, das Modulations- oder Schaltspektrum sowie die Nebenaussendungen. Eine hochgenaue Leistungsmeßroutine und ein leicht zu bedienendes Konfigurationsmenü

sind ebenfalls enthalten. Für den optionalen Rechner stehen fertige Programme für GSM und DECT zur Verfügung. Diese Programme vermessen die HF-Parameter der Luftschnittstelle nach den einschlägigen Normen. Durch DDS (Direct Digital Synthesis) wurde der Sweep-Fehler auf $<1\%$ verbessert. Delayed Sweep, Gated Sweep und eine kürzeste Sweep-Zeit von 50 μ s im Nullhubbetrieb ermöglichen eine detaillierte Darstellung der Burst-Flanken von TDMA-Signalen.

Modulationsanalyse

Der R3465 bietet sie als Standard, der R3263 als Option. Das IQ-Signal wird digital demoduliert und die Phasen- und Frequenzabweichung ermittelt. Eine weitere nachrüstbare Option stellt den Phasenfehler der einzelnen Bits dar, liefert eine FFT davon oder zeigt das demodulierte Ergebnis an.

Bedienung

Ein-Knopfdruck-Messungen von Oberwellen, Nebenaussendungen, Nachbarkanalstörungen (ACP) und belegter Bandbreite (OBW) vereinfachen die Bedienung und beschleunigen so die Messungen.

Umfangreiche Markerfunktionen sind selbstverständlich. Der integrierte Rechner (Option) ermöglicht das Erstellen von Meßprogrammen.

Die beiden integrierten PC-Card-Laufwerke nehmen Geräteeinstellungen, Programme und Meßkurven auf. Dokumentiert werden kann entweder per Plotter (IEC-Bus), Drucker (Centronics-Schnittstelle) oder Bitmap File. Eine Monitor-Schnittstelle mit VGA-kompatiblen Signalen erlaubt die Darstellung auf Computer-Bildschirmen.

Modellübersicht

R3263: 9 kHz...3 GHz, optional digitale Modulationsanalyse

R3465: 9 kHz...8 GHz und digitale Modulationsanalyse

R3272: 9 kHz...26,5 GHz (mit externem Mischer bis 325 GHz)

Spektrumanalysatoren R3263, R3465, R3272

R3465 Optionen

Option/Modell	R3465	R3465 +51	R3465 +52	R3465 +56	R3465 +57	R3465 +58	R3465 +61	R3465 +56+61	R3465 +57+61
PDC/PHS/NADC Tx Analysis	✓	✓	✓	–	–	–	v	–	–
PDC/PHS/NADC Constellation (Option 75)	☞	☞	☞	–	–	–	☞	–	–
PDC/PHS/NADC Graphics (Option 76)	☞	☞	☞	–	–	–	☞	–	–
Rx Control für R3560 (Option 8)	☞	☞	☞	–	–	–	☞	–	–
GSM900/1800/1900 Tx Analysis (Opt. 51, 56, 58)	–	✓	–	✓	–	✓	–	✓	–
GSM900/1800/1900 Graphics (Option 77)	–	☞	–	☞	–	☞	–	☞	–
DECT Tx Analysis (Option 52,57,58)	–	–	✓	–	✓	✓	–	–	✓
CDMA Tx Analysis (Option 61)	–	–	–	–	–	–	✓	✓	✓
CDMA Source Control für R3561L (Option 9)	–	–	–	–	–	–	☞	☞	☞
FM Deviation (Option 73)	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
Program Loader (Option 15)	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞

✓ Im Gerät bereits enthalten

☞ Kann als Option gewählt werden

– Kombination nicht möglich

Option 51 = GSM zusätzlich

Option 52 = DECT zusätzlich

Option 61 = CDMA zusätzlich

Option 56 = Nur GSM

Option 57 = Nur DECT

Option 58 = GSM und DECT

GSM900/1800/1900-Tx-Analyse

- Vordefinierte Meßfunktionen zur Analyse von GSM-Signalen. Gemessen werden
 - Verlauf der Leistung über der Zeit
 - Leistungsmessung
 - Frequenzfehler, Phasenfehler
 - Modulations- und Schaltspektrum
 - Nebenaussendungen

GSM Graphics Option

- Bit/Frequenz-Darstellung
- Verlauf des Phasenfehlers
- FFT des Phasenfehlers
- Trellis-Diagramm
- Darstellung der demodulierten Bits

DECT-Tx-Analyse

Für RFP (Radio fixed part) und PP (portable part) ermöglicht diese Option Messungen an den verschiedenen Pulpaketeten.

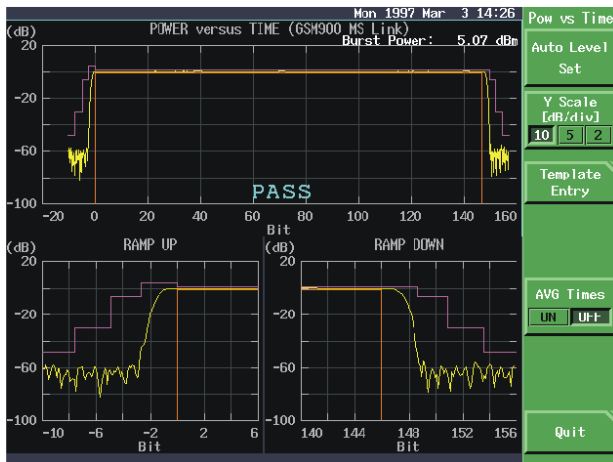
- Verlauf der Leistung über der Zeit
- Leistungsmessung
- FM-Hub und Trägerfrequenzabweichung
- Modulations- und Schaltspektrum
- Zeitverschiebungen PP/RFP zu RFP/PP
- Bestimmung der Nebenaussendungen
- Verschiedene grafische Darstellungen wie z.B. Augendiagramme

CDMA-Tx-Analyse

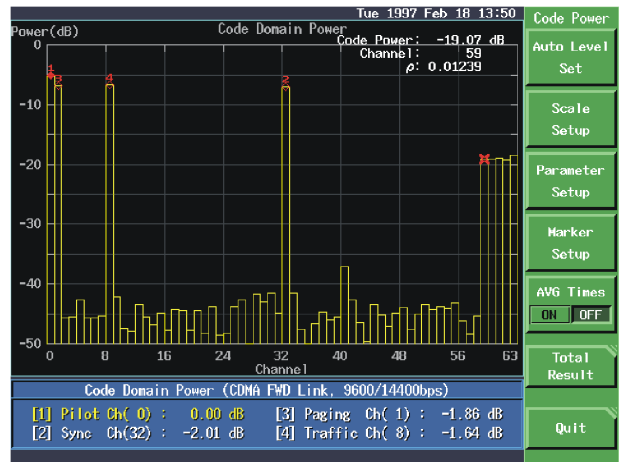
Auf Basis des IS95-Standards ermöglicht diese Option genaue Analysen der HF-Parameter, Modulation und des Modulationsinhaltes, insbesondere:

- Verlauf der Leistung über der Zeit
- Verschiedene Leistungsmessungen
- Messung der belegten Bandbreite OBW
- Bestimmung von Rho, Tau und anderen Schlüsselwerten
- Code domain power über alle 64 Walsh Codes
- Bestimmung der Nebenaussendungen
- Verschiedene grafische Darstellungen wie z.B. Augendiagramme

Spektrumanalysatoren R3263, R3465, R3272



Pulsanalyse, bezogen auf die Midamble



Code Domain Power Messung

R3263 Optionen

In der Grundausstattung bietet der R3263 für TDMA-Signale wie z.B. GSM, folgende Meßmöglichkeiten:

- Analyse des Pulsverlaufes mit Gated Sweep und Delayed Sweep
- Darstellung des Modulations und Schaltspektrums
- Bestimmen der Nebenausstrahlungen
- Leistungsmessungen

GSM Tx Plus, Option 55, 58

Diese Option erweitert die Grundfunktionalität des Analysators um:

- Frequenz und Phasenfehlermessung
- Leistungsmessung und Verlauf der Leistung über der Zeit, bezogen auf die Midamble

GSM Graphics, Option 77 (nur zusammen mit 55 oder 58)

Folgende grafische Darstellungen sind in dieser Option zusammengefaßt:

- Bit/Frequenz-Darstellung
- Verlauf des Phasenfehlers
- FFT des Phasenfehlers
- Trellis-Diagramm
- Darstellung der demodulierten Daten

DECT, Option 52, 58

Für RFP (Radio fixed part) und PP (portable part) ermöglicht diese Option Messungen an den verschiedenen Pulspaketen.

- Verlauf der Leistung über der Zeit
- Leistungsmessung
- FM-Hub und Trägerfrequenzabweichung
- Modulations- und Schaltspektrum
- Zeitverschiebungen PP/RFP zu RFP/PP
- Bestimmung der Nebenausstrahlungen
- Verschiedene grafische Darstellungen wie z.B. Augendiagramme

Erweiterungen

R356 1L, CDMA-Quelle

Gesteuert aus dem R3465 (Option 9 erforderlich!) ermöglicht diese Quelle Empfängerempfindlichkeitsmessungen nach dem IS-95-Standard.

- Ausgangsfrequenz: 50 MHz bis 2 GHz
- Auflösung 1 Hz
- Ausgangspegel -125 dBm bis 0 dBm
- Auflösung 0,1 dB
- Signal-Reinheit ≤ -45 dBc (BW = 30 kHz, 900 kHz Offset, 0 dBm)
- $\rho \geq 0,96$
- Modulation OQPSK oder QPSK
- Kanal Traffic oder Pilot
- Datenrate 1200 bis 9600 bps, 1800 bis 14400 bps
- PN-Offset 0 bis 511 (x64 chip)

Externe Mischer

Um den Frequenzbereich des R3272 über 26,5 GHz hinaus zu erweitern, stehen externe Mischer von 40 GHz bis 325 GHz zur Verfügung.

Technische Kurzdaten

	R3263	R3465	R3272
Frequenzbereich	9 kHz...3 GHz	9 kHz...8 GHz	9 kHz...26,5 GHz
Oberwellenmischung	—	N = 0, 1, 2	N = 0, 1, 2, 3, 4
Preselektor	—	>1,7/>3 GHz	>3 GHz
Auflösebandbreiten	300 Hz...3 MHz, 5 MHz (Teilung 1, 3, 10)	300 Hz...3 MHz, 5 MHz (Teilung 1, 3, 10)	300 Hz...3 MHz, 5 MHz (Teilung 1, 3, 10)
Formfaktor (60:3 dB)	15:1	15:1	15:1
Phasenrauschen	<-100 dBc (1 Hz) bei 10 kHz	<-100 dBc (1 Hz) bei 10 kHz	<-100 dBc (1 Hz) bei 10 kHz
Frequenzhub/Teil	200 Hz...300 MHz Zero Span, Start/Stop	200 Hz...800 MHz Zero Span, Start/Stop	200 Hz...2,65 GHz Zero Span, Start/Stop
Stör-FM	3 Hz/0,1 s (Zero Span)	3 Hz/0,1 s (Zero Span)	3 Hz/0,1 s (Zero Span)
Referenzfrequenz (Alterung) mit Option 21	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$ /Tag, $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$ /Tag, $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$ /Tag, $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ /Jahr
Eingangsspegel	-120...+30 dBm	$\pm 5 \cdot 10^{-9}$ /Tag -120...+30 dBm	-
Max. Dynamikbereich	115 dB	115 dB	-120...+30 dBm
Empfindlichkeit (Eigenrauschanzeige 1 kHz Bandbreite)	bei 1 GHz: -114 dBm	bei 1 GHz: -115 dBm	115 dB
Intermodulation (3.)	<-75 dBc (-30 dBm)	<-75 dBc (-30 dBm)	bei 1 GHz: -114 dBm
Frequenzgang	$\pm 1 \dots \pm 1,5$ dB	$\pm 1 \dots \pm 1,5$ dB	bei 7 GHz: -110 dBm
			bei 20 GHz: -96 dBm
			<-75 dBc (-30 dBm)
			9 kHz...7,5 GHz: $\pm 1,5$ dB
			7,4...15,4 GHz: $\pm 3,5$ dB
			15,4...26,5 GHz: ± 4 dB
Referenzpegel	-105...+60 dBm (0,1-dB-Schritte)	-105...+60 dBm (0,1-dB-Schritte)	-105...+60 dBm (0,1-dB-Schritte)
Amplitudeneinheiten	dBm, dB μ V, V, dB (μ V/m), dBmV, dBpW, W	dBm, dB μ V, V, dB (μ V/m), dBmV, dBpW, W	dBm, dB μ V, V, dB (μ V/m), dBmV, dBpW, W
Pegelauflösung	0,1 dB	0,1 dB	0,1 dB
HF-Teiler	0...70 dB, 10-dB-Stufen	0...70 dB, 10-dB-Stufen	0...70 dB, 10-dB-Stufen
Videofilter	1 kHz...3 MHz, 5 MHz (Teilung 1, 3, 10)	1 kHz...3 MHz, 5 MHz (Teilung 1, 3, 10)	1 kHz...3 MHz, 5 MHz (Teilung 1, 3, 10)
Ablenkzeit	50 ms...1000 s, 50 μ s (Transient Mode)	50 ms...1000 s, 50 μ s (Transient Mode)	50 ms...1000 s
Auswertefunktionen	Mittelwert, Max Hold, Offset-Vorgaben, 2 Bildschirmspeicher, Marker Peak Search, Delta Marker, x dB down, Marker Next Peak, Signal Track, Frequenzzähler (1 Hz Auflösung), dBc(Hz), dBm(Hz), Display Line, Multimarker, Oberwellen, OBW (nicht R3263), ACP (nicht R3263), Gated Sweep, Delayed Sweep (nicht R3272), Grenzwertkurven, uvm.		
Modulationsanalyse	Option 55	Standard	—
Modulationsverfahren auf Anfrage	GMSK	GMSK	
Sender-Ausgangsleistung	Meßbereich: -30...+30 dBm	$\pi/4$ -DQPSK, DECT, CDMA	
Fehlergrenze	$\pm 0,8$ dB	Meßbereich: -30...+30 dBm	
Zeit-Auflösung	1/4 Bitrate	$\pm 0,8$ dB	
Modulationsspektrum	Offset 200...1800 kHz	1/4 Bitrate	
Schalterspektrum	Meßbereich 65 dB	Offset 200...1800 kHz;	
Trägerfrequenz	Offset 400...1800 kHz	Meßbereich 65 dB	
Phase	Meßbereich 20 kHz; Abweichung: <1 · 10 ⁻⁸ Hz x [Trägerfrequenz, Hz]	Offset 400...1800 kHz;	
Fehlergrenze	± 5 Hz	Meßbereich 65 dB	
Phasenfehler	Meßbereich 0...30° (Peak)	Meßbereich 20 kHz; Abweichung: <1 · 10 ⁻⁸ Hz x [Trägerfrequenz, Hz]	
	$\pm 5^\circ$ (Peak), $\pm 1^\circ$ (RMS)	± 5 Hz	
	1° (eff)	Meßbereich 0...30° (Peak)	
		$\pm 5^\circ$ (Peak), $\pm 1^\circ$ (RMS)	
		1° (eff)	



R3561L mit R3465

Allgemeine Daten

HF-Eingang
Schnittstellen
Stromversorgung
Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

N, N/SMA (R3272)
IEC-Bus, Centronics, RGB, RS232
100...240 V (300 VA)
350 mm x 177 mm x 420 mm
15 kg

Bestellangaben

Spektrumanalysatoren

R3263, R3465, R3272

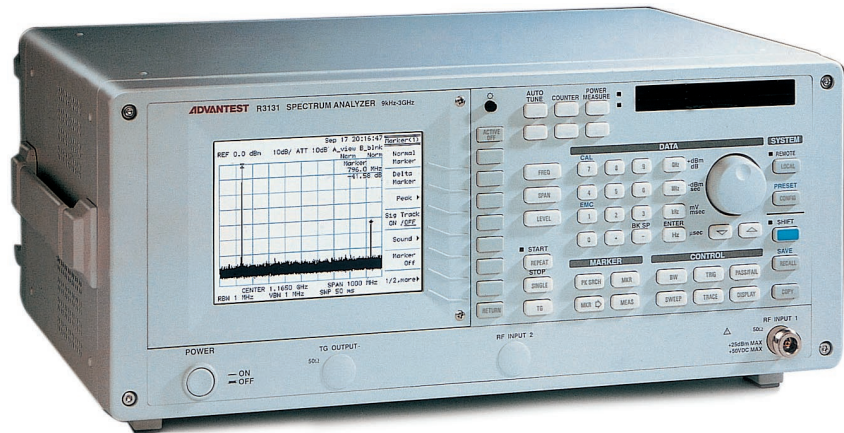
Ergänzungen

IEC-Bus-Kabel 1 m	408JE-101
2 m	408JE-102
PC-Card-Speicherkarte	
256 k	A09508
2 M	A09509
Tragekoffer	R16074
Tragetasche	R16219
Frontplattenabdeckung	A02807
19"-Adapter	A02467

Spektrumanalysator R3131

9 kHz...3 GHz

Universeller Analysator für alle Aufgaben in Entwicklung, Fertigung, Prüffeld, Service und Ausbildung. Durch spezielle Filter auch für EMV-Vormessungen einsetzbar



Kurzbeschreibung

Der Spektrumanalysator R3131 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 synthesizergesteuerten LO genügt er selbst hohen Ansprüchen im Labor- oder Systemein-

satz. 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 ein-

gebaute Frequenzzähler gehören zur Grundausstattung. Ebenfalls serienmäßig sind dabei die 9- und 120-kHz-6-dB-Bandbreiten und der QP-Detektor für EMV-Messungen.

Ein Diskettenlaufwerk, Druckerunterstützung, RS-232- und IEEE488-Schnittstellen sind Standard. Ein optionaler Mitlaufgenerator ermöglicht skalare Netzwerkmessungen.

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	9 kHz...3 GHz
Referenzoszillator	
Frequenzabweichung 0...50°C	<±5x 10 ⁻⁶
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	+20 dBm bis Eigenrauschen/ ±50 V DC
Eigenrauschen	-113 +2f [GHz] dBm (1 kHz) (>1 MHz)
Intermodulation	<-70 dBc bei -30 dBm (>10 MHz)
Interne Störsignale	-100 dBm (>1 MHz)
Phasenrauschen	-100 dBc (1 Hz) bei 20 kHz
Frequenzgang	<±0,5 dB (>100 kHz)
Referenzpegel	-64...+40 dBm/1-dB-Schritte
Amplitudeneinheiten	dBm, dBmV, dBµV, Watt, Volt
Pegelauflösung	10, 5, 2, 1 dB/Teil, Linear
HF-Teiler	0 ... 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

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	IEEE488, RS232
Abmessungen (B x H x T)	424 mm x 177 mm x 300 mm
Gewicht	12 kg

Bestellangaben

Spektrumanalysator	R3131
Ergänzungen	
IEC-Bus-Kabel 1 m	408JE-101
IEC-Bus-Kabel 2 m	408JE-102

BasePak – für alle Messungen an Antenneninstallationen

Komplette Hard- und Software zum vollständigen Qualifizieren von Antennenaufbauten

Kurzbeschreibung

BasePak ist das ideale Werkzeug zum Messen von Send- und Empfangssignalen und zum Qualifizieren von Antennenanlagen in analogen und digitalen Übertragungssystemen. BasePak ist eine Kombination aus Spektrumanalysator, 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.

BasePak ist in zwei Ausführungen erhältlich

- BasePak mit Advantest U4342 (siehe Seite 178)



- BasePak+ mit Advantest U3641 und Mitlaufgenerator (siehe Seite 176)

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	U4342		
Akku	U4000-B5		
Ladegerät	U4000-C4		
Zubehörkoffer mit RSWinTDR-Software			
VSWR-Meßbrücke	ZRB2	0373.9017.5x	
Koppler			
Kalibriersatz			
Kabel			

BasePak+, bestehend aus:

Spektrumanalysator Advantest	U3641, U3641-74		
Akku	U4000-B5		
Ladegerät	U4000-C4		
Zubehörkoffer mit RSWinTDR-Software			
VSWR-Meßbrücke	ZRB2	0373.9017.5x	
Koppler			
Kalibriersatz			
Kabel			

Optionen (für U3641)

Interner Steuerrechner	15
OCXO-Referenzoszillator	20
100-/300-Hz-Auflösebandbreiten	26
TV-Demodulator inklusive Option 78	72
Breitband-FM-Demodulator	73
Mitlaufgenerator	74
Kanaleingabe	78

Ergänzungen (für U3641)

Akku 60 Wh	U4000-B5	
Ladegerät für 2 Stück B5	U4000-C4	
Ladegerät für 4 Stück B5	U4000-C5	
Ladegerät für 4 Stück B5 und Diagnosemodul	U4000-C6	
PC-Card-Speicherkarte 256 k	A09508	
GSM-MS-Applikationsprogramm für internen Steuerrechner	PU36410300-IC	
GSM-BS-Applikationsprogramm für internen Steuerrechner	PU36410310-IC	
Lichtschutztubus	R16601	
DC-Anschlußkabel	A01434	
Reflexionsmeßbrücke	ZRB2	0373.9017.5x
Transportkoffer	R16072	
Tragetasche	R16216	
Frontplattendeckel	A02806	

Spektrumanalysatoren U3641, U3661

U3641: 9 kHz...3 GHz

U3661: 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 194) Anpaßmessungen an Antennen
- Mit Hard- und Softwarepaket BasePak (siehe Seite 175) Anpaßmessungen und Lokalisierung von Kabelfehlern nach der FDR-Methode
- Präzises Messen der Pulsleistung
- Verschiedene Leistungsmeßfunktionen (nur U3661)
- 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 Auflösebandbreite
- 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 Auflösebandbreiten 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	74
Kanaleingabe	78

Spektrumanalysatoren U3641, U3661

Technische Kurzdaten

Interner Referenzoszillator	Standard
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0°...+50°C	≤±1 · 10 ⁻⁵
Alterung	≤±2 · 10 ⁻⁶
OCXO-Referenzoszillator	Option 20
Frequenzabweichung im Temperaturbereich 0°...+50°C	≤±1 · 10 ⁻⁷
Alterung	≤±2 · 10 ⁻⁸
Frequenz	
Frequenzbereich	9 kHz...3 GHz
U3641	9 kHz...26,5 GHz
U3661	1 kHz... 3 MHz, wide (5 MHz)/Auto
Auflösebandbreiten	100 Hz, 300 Hz
Option 26	15 : 1
Formfaktor	1 kHz...3,2 GHz/Zero Span
Frequenzhub	≤60 Hz _{pp} /100 ms
Stör-FM	
Maximaler Eingangspegel	
Vorverstärker aus	≥+27 dBm
Vorverstärker ein	≥+13 dBm
Sweepzeit	50 ms...1000 s
	50 μs...100 s Span 0
Mitlaufgenerator	Option 74
Frequenzbereich	100 kHz...2,2 GHz
Ausgangspegel	0...-31 dBm in 1-dB-Schritten
Pegelfehler	≤±0,5 dB (bei 30 MHz)
Frequenzgang	≤±0,7 dB (bis 1 GHz)
	≤±1,5 dB (100 kHz...2,2 GHz)
Allgemeine Daten	
Arbeitstemperaturbereich	0°...50°C
Lagertemperaturbereich	-20...+60°C
Elektromagnetische Verträglichkeit	entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinien EN50081-1 und EN50082-1
Zulässige Feuchte	<85%, nicht kondensierend

Stromversorgung	200...240 V AC ±10 %, 48...66 Hz
	100...120 V AC ±10 %, 48...66 Hz
	10...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
Lichtschutztubus	R16601
DC-Anschlusskabel	A01434
Reflexionsmeßbrücke	ZRB2
Transportkoffer	R16072
Tragetasche	R16216
Frontplatendeckel	A02806

Störsignale, Frequenzgang	U3641	U3661 Band 0 (N = 1)	U3661 Band 1 (N = 1)	U3661 Band 2 (N = 2)	U3661 Band 4 (N = 4)
Frequenzbereich	9 kHz...3 GHz	9 kHz...3,2 GHz	3,0 GHz...7,1 GHz	6,7 GHz...14,5 GHz	13,7 GHz...26,5 GHz
Eigenrauschen (RBW 1 kHz, ATT 0 dB, VBW 10 Hz)	Vorverstärker aus: ≤-117 dBm + 2,7 f [GHz] dB Vorverstärker ein: ≤-135 dBm + 4,3 f [GHz] dB	-118 dBm + 2f [GHz] dB >1 MHz	-115 dBm	-110 dBm	-105 dBm
Intermodulation	Vorverstärker aus: ≤-70 dBc Vorverstärker ein: ≤-70 dBc	-70 dBc <1,7 GHz -80 dBc >1,7 GHz	-100 dBc	-100 dBc	-100 dBc
Interne Störsignale	Vorverstärker aus: ≤-100 dB Vorverstärker ein: ≤-105 dB	-100 dBm >1 MHz	-90 dBm	-90 dBm	-90 dBm
Phasenrauschen	≤-100 dBc (Hz) (10 kHz Trägerabstand)	≤-100 dBc (Hz) + 20 logN	≤-100 dBc (Hz) + 20 logN	≤-100 dBc (Hz) + 20 logN	≤-100 dBc (Hz) + 20 logN
Frequenzgang	Vorverstärker aus: ≤±1,0 dB (100 kHz...2,7 GHz) ≤±2,0 dB (9 kHz...3 GHz) Vorverstärker ein: ≤±1,0 dB (100 kHz...2,7 GHz) ≤±2,0 dB (9 kHz...3 GHz)	±2 dB	±1,5 dB	±3,5 dB	±4 dB

Spektrumanalysatoren U4941, U4341, U4342

9 kHz...2,2 GHz

Leichte, tragbare Analysatoren

– Mobiler Einsatz (Akkubetrieb)



Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysatoren der ULIS-Familie (Advantest) bieten einzigartige Eigenschaften wie:

- Größe und Gewicht: nur etwa 148 mm x 291 mm x 330 mm und 6,5 kg (ohne Netzteil oder Akku)
- Drei verschiedene Möglichkeiten zur Spannungsversorgung: Netzbetrieb an verschiedenen Netzspannungen, Batterie- oder direkte DC-Versorgung. Im Akkubetrieb läßt sich eine Arbeitszeit von maximal 1,5 h erreichen
- 15,2 cm-(6"-)Farb-LC-Bildschirm mit 100 dB Anzeigebereich
- Integrierter Vorverstärker mit einem Gewinn von >25 dB im vollen Frequenzbereich für Messungen bis zu -135 dBm
- Zwei Speicherkarten nach dem PCMCIA-2.0- oder JEIDA-4.1-Standard können zur Abspeicherung von Meßdaten oder Geräteeinstellungen gleichzeitig verwendet werden

Bedienung

Das Überprüfen von amplituden- oder frequenzmodulierten Audio-Signalen ist durch den eingebauten Lautsprecher oder einen anschließbaren Kopfhörer problemlos möglich. Das Schirmbild steht auf der Rückseite des Gerätes als Composite-Video-Signal zur Verfügung.

Der Analysator läßt sich sowohl über den IEC-Bus als auch über die serielle RS-232-Schnittstelle fernbedienen. Dadurch läßt er sich einfach in Meßsysteme einbinden.

Modellübersicht

U4941: Grundgerät

U4342: Grundgerät mit Mitlaufgenerator

U4341: Grundgerät mit Videodemodulator

U4941N, U4341N, U4342N: Geräte in 75-Ω-Anschlußtechnik



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysatoren U4941, U4341, U4342

Technische Kurzdaten

Frequenz	
Frequenzbereich	9 kHz...2,2 GHz
Auflösebandbreiten	1 kHz...3 MHz/Auto, QP (6 dB): 9/ 120 kHz (nicht U4941/DECT, U4341)
Formfaktor	15 : 1
Frequenzhub/Teil	50 kHz...2,4 GHz/Zero Span
Mittelfrequenzfehlergrenzen	±5%
Frequenzstabilität	<10 kHz, Zero Span locked mit f_{ref}
Stör-FM	<3 kHz (U_{ss})
Referenz-Frequenzabweichung	±2 · 10 ⁻⁶ /Jahr
Eingangspegel	
Vorverstärker aus	+27 dBm (ATT 10 dB), ±50 V (DC) max.
Vorverstärker ein	+13 dBm, ±50 V (DC) max.
Dynamikbereich	
Eigenrauschen	
Vorverstärker aus	(-117 + 2,7 f/GHz) dBm (RBW 1 kHz; VBW 10 Hz; ATT 0 dB; Frequenz >1 MHz)
Vorverstärker ein	(-132 + 3,3 f/GHz) dBm (RBW 1 kHz; VBW 10 Hz; ATT 0 dB; Frequenz >1 MHz)
Intermodulation	
Vorverstärker aus:	
Harmonische 2. Ordnung	≤-70 dB, -30 dBm Eingang (ATT 0 dB, Frequenz >10 MHz)
Harmonische 3. Ordnung	≤-70 dB, -30 dBm Eingang (ATT 0 dB, Frequenz >10 MHz)
Vorverstärker ein:	
Harmonische 2. Ordnung	≤-70 dB, -60 dBm Eingang (ATT 0 dB, Frequenz >10 MHz)
Harmonische 3. Ordnung	≤-70 dB, -60 dBm Eingang (ATT 0 dB, Frequenz >10 MHz)
Interne Störsignale	
Vorverstärker aus	≤-100 dBm (ATT 0 dB, Eingang 50 Ω abgeschlos- sen, Frequenz >1 MHz)
Vorverstärker ein	≤-115 dBm (ATT 0 dB, Eingang 50 Ω abgeschlos- sen, Frequenz >1 MHz)
Phasenrauschen	
Frequenzgang	-100 dBc(Hz) bei 20 kHz ±1 dB (100 kHz...2 GHz) ±2 dB (9 kHz...2,2 GHz) (ATT 0 dB; 20 bis 30°C; bez. auf 30 MHz und nach autom. Kalibrie- rung)
Referenzpegel	-64...+40 dBm (ohne Vorverstärker)
Amplitudeneinheiten	dBm/dBmV/dBV/dBμV/dBpW
Pegelauflösung	10, 5, 2, 1 dB
HF-Teiler	0...50 dB/10 dB
Videofilter	10 Hz...3 MHz
Interner Mitlaufgenerator (nur U4342)	
Frequenzbereich	100 kHz...2,2 GHz
Ausgangspegel	0...-30 dBm
Ablenkzeit	4,5 ms...1000 s, Zero Span
U4941	50 μs...1000 s, Zero Span

Allgemeine Daten

Schnittstellen	IEC 625-Bus (IEEE 488), RS-232-C
Abmessungen (B x H x T)	291 mm x 148 mm x 330 mm
Gewicht	6,5 kg ohne Netzteil, 8,5 kg mit Netz- teil oder Akku

Bestellangaben

Spektrumanalysatoren	U4941, U4341, U4342	
Ergänzungen		
IEC-Bus-Kabel 1 m/2 m	408JE-101/-102	
19"-Adapter 4 HE	A02405	
Frontplattenabdeckung	A02806	
PC-Card-Speicherkarte		
256 k/2 M	508/509	
Kunststofffragekoffer	R16072	
Tragetasche	R16276	
TDR-Meß-Software (Windows)	RSWinTDR	
DOS-Software zur Steuerung		
des Analysators vom PC	SPECTRA	
Akku für ca. 1,6 h Betrieb	U4000-B5	
Ladegerät für		
4 Stück B2-B5 LED-Kontrollanzeige	1 h Ladezeit	U4000-C2
4 Stück B2-B5 μP-Steuerung	1 h Ladezeit	U4000-C3
2 Stück B3 oder 1 Stück B2/B5	4...8 h Ladezeit	U4000-C4
Adapter 50 Ω/75 Ω, N,		
10 MHz...2 GHz, 1 dB, St/B	ZT301	



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

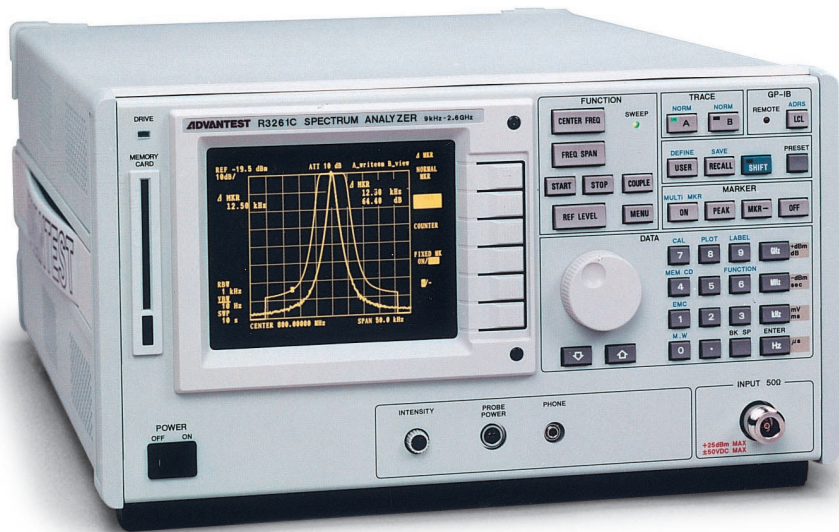
Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysatoren R3261, R3361

(100 Hz) 9 kHz...3,6 GHz
Allgemeine Anwendungen in Entwicklung, Fertigung, Prüffeld und Service sowie EMV-Voruntersuchungen



R3261C

Kurzbeschreibung

Die Spektrumanalysatoren der Reihe 3261 und 3361 (Advantest) bieten Synthesizerbetrieb mit hoher Frequenzgenauigkeit und Stabilität, 30 Hz Auflösungsbreite und -130 dBm Empfindlichkeit. Die Gesamtpegelabweichung beträgt unter definierten Einstellbedingungen <1 dB. Die Digitalfunktionen bieten Bedienkomfort und Signalverarbeitungsmöglichkeiten wie bei Geräten der Spitzenklasse.

Bedienung

Ein numerisches Tastenfeld ermöglicht die freie Eingabe aller Bedienparameter. Die Softkey-Steuerung reduziert die Zahl der Bedientasten und vermeidet Doppelbelegungen. Der Benutzer kann sich eigene Softkey-Menüs zusammenstellen. Eine Speicherkarte im Scheckkartenformat und die internen Speicher gestatten, Programmsequenzen, Geräteeinstellungen und Signalkurven abzuspeichern und wieder einzulesen. Über die Frontplatte lassen sich Antennenkorrekturfaktoren und Grenzwertkurven eingeben. Eine „Window“-Funktion erlaubt eine schnellere Sweep-Zeit in definierten Darstellungsbereichen.

Modellübersicht

R3261C: 9 kHz...2,6 GHz

R3261D: 9 kHz...3,6 GHz

R3361C: wie R3261C, jedoch mit integriertem Mitlaufgenerator, 9 kHz...2,6 GHz

R3361D: wie R3261D, jedoch mit integriertem Mitlaufgenerator, 9 kHz...3,6 GHz

R3261CN, R3361CN: Geräte in 75-Ω-Anschlußtechnik



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Spektrumanalysatoren R3261, R3361

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich R3261C R3261D	9 kHz...2,6 GHz 9 kHz...3,6 GHz
Auflösebandbreiten	30 Hz...1 MHz, Auto, QP (6 dB): 200 Hz/9 kHz/120 kHz
Formfaktor	15 : 1
Frequenzhub/Teil	1 kHz...2,6 GHz/Zero Span, log. Darstellung 1...3 Dekaden, Start/Stop
Frequenzabweichung	<300 Hz/min
Stör-FM	<20 Hz (U_{eff})/0,1 s (Hub <2 MHz)
IM-freier Eingangspegel	-131...+25 dBm/±50 V (DC)
Dynamikbereich	>70 dB
Eigenrauschen (1 kHz)	(-121 dBm + 1,5 f/GHz) dBm
Interne Störsignale	-100 dBm (>500 kHz)
Phasenrauschen	-105 dBc (Hz) bei 20 kHz
Frequenzgang	±0,5 dB (<2 GHz)
Referenzpegel	-109...+40 dBm/0,1 dB
Amplitudeneinheiten	dBm, dBµV, V, dB (µV/m), dBmV, dBpW
Pegelauflösung	log 10/5/2/1/0,5/0,2/0,1 dB, lin x1/x2/x4/x8
HF-Teiler	0...50 dB/10 dB
Videofilter	1 Hz...1 MHz in 1/10-Folge
Ablenkzeit	30 ms...1000 s, manuell, automatisch
Auswertefunktionen	Mittelwert, Max Hold, Offset-Vorgaben, 2 Bildschirmspeicher, Marker Peak Search, Delta Marker, x dB down, Marker Next Peak, Signal Track, Frequenzzähler mit 1 Hz Auflö- sung, Bandbreitenmessung, dBc (Hz), dBm (Hz), Display Line, Multimarker ...
Mitlaufgenerator intern	
Frequenzbereich R3361C R3361D	9 kHz...2,6 GHz 9 kHz...3,6 GHz
Ausgangspegel	0...-50 dBm in 1-dB-Schritten
Frequenzgang	±0,7 dB (<1 GHz)
Ausgangsimpedanz	50 Ω, VSWR <1,5:1 (<2 GHz); Modelle CN, DN: 75 Ω
Allgemeine Daten	
Schnittstellen	IEC625-Bus (IEEE488)
Abmessungen (B x H x T)	330 mm x 132 mm x 450 mm
Gewicht	15 kg

Bestellangaben

Spektrumanalysator	
9 kHz...2,6 GHz	R3261C
9 kHz...2,6 GHz, 75-Ω-Anschlüsse	R3261CN
9 kHz...3,6 GHz	R3261D
9 kHz...2,6 GHz, integrierter Mitlaufgenerator	R3361C
9 kHz...2,6 GHz,, 75-Ω-Anschlüsse, integrierter Mitlaufgenerator	R3361CN
9 kHz...3,6 GHz integrierter Mitlaufgenerator	R3361D
Optionen	
RS-232-Ein/-Ausgang, Gated Sweep	80
Integrierter BASIC-Controller, RS-232 Ein/-Ausgang, 2. IEC-Bus, Gated Sweep	81
Frequenzbereichserwei- terung 100 Hz	91
Ergänzungen	
IEC-Bus-Kabel 1 m/2 m	408JE-101/-102
19"-Adapter 4 HE	A02455
Frontplattendeckel	A02804
Speicherkarte 32 k (Lieferumfang)	A09505-1
Speicherkarte 128 k	A09506-1
DOS-Software zum programm- gesteuerten Durchführen von EMV-Vormessungen	EPS9980
Externer EMV-Preselektor	AUP9211A
Impulsbegrenzer 9 kHz...30 MHz	CFL9206
Vorverstärker	R14601
Impedanzwandler 1 M	R14602
Aluminium-Transportkoffer	R16056A
Tragetasche	R16211
DOS-Software zur Steuerung des Analysators vom PC	SPECTRA
TDR-Meß-Software (Windows)	RSWinTDR



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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**

ZVR (Foto 43086-11)

Kurzbeschreibung

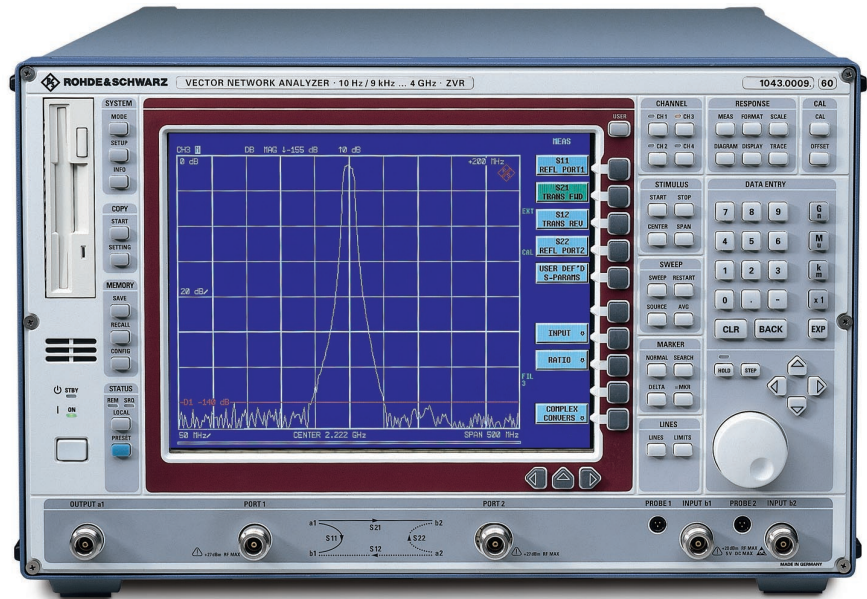
Die Familie besteht aus fünf vektoriellen Netzwerkanalysatoren ZVRL, ZVRE und ZVR bis 4 GHz sowie aus ZVCE und ZVC, die den Frequenzbereich bis 8 GHz erweitern. Alle Modelle sind Kompaktgeräte mit integriertem Generator, Testset und Empfänger und für jeweils unterschiedliche Anwendungsfelder maßgeschneidert konzipiert. Alle Analysatoren sind zum höheren Modell aufrüstbar.

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 (ZVRE) bzw. Richtkoppeln (ZVCE)**, 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 (ZVR) bzw. Richtkoppeln (ZVC)** 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 nichtkoaxialen Anwendungen beträchtlich erhöhen. ZVR und ZVC sind Geräte für alle, auch anspruchsvollste Anwendungen in Forschung, Entwicklung und Fertigung.

Hauptmerkmale

- Hohe Meßgeschwindigkeit (im Fast Mode <125 µs/Punkt)
- Niedriges Eigenrauschen (-130 dBm)
- Großer Dynamikbereich (>130 dB)
- Schneller IEC-Bus (<15 ms)
- Feine Frequenzauflösung (10 µHz)
- Kurze Kalibrierzeiten (<20 s)
- Aktives Farb-LC-Display (26 cm)

Dynamik >130 dB

Durch Grundwellenmischung wird der nutzbare Dynamikbereich der R&S-Netzwerkanalysatoren gegenüber den gängigen Sampling-Konzepten um mehr als 25 dB erhöht. Sie erreichen durch ihr rauscharmes Front-End eine Dynamik von >130 dB, so daß selbst bei niedrigen Eingangspegeln noch 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 den schnellen Abgleich empfindlicher Meßobjekte ohne Stufen in der Meßkurve. Die kurze Meßzeit von <125 µs/Punkt steigert den Durchsatz in automatischen Meßsystemen erheblich.

Schneller IEC-Bus

Das Auslesen eines Markers über den IEC-Bus dauert nur 15 ms, das Ausle-

sen einer gesamten Kurve (200 Punkte) weniger als 30 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.

Mischer- und Verstärkermessungen

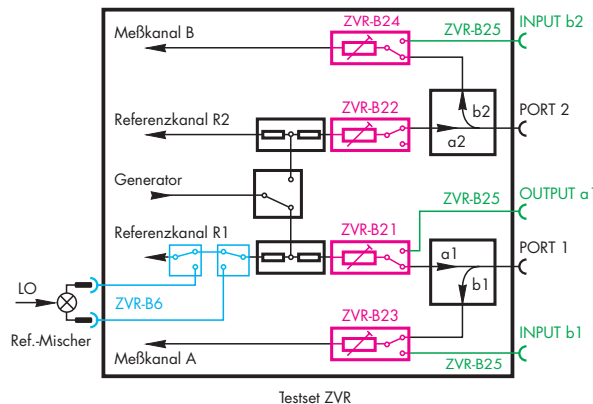
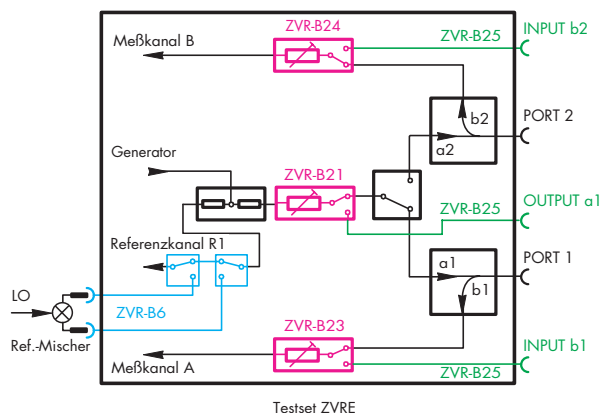
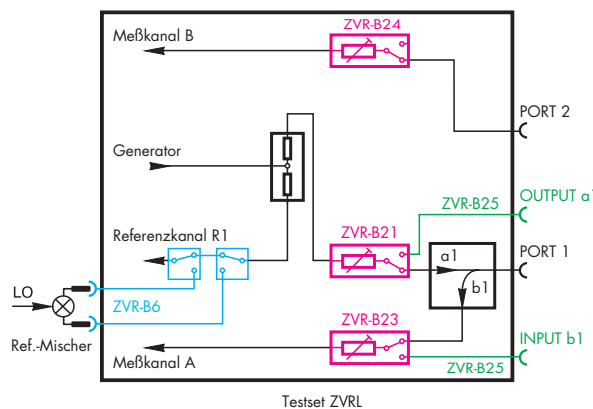
Durch die Verwendung zweier unabhängiger Synthesizer für Generator und Empfänger sowie die Möglichkeit, zwei externe Generatoren anzusteuern, können vielseitige Messungen an frequenzumsetzenden Meßobjek-

ten, 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.

Verbunden mit der PC-Welt

Die Analysatoren der ZVR-Familie können wie ein PC frei konfiguriert und mit Meßgeräten und Rechnern vernetzt werden. Datenaustausch ist auch über das eingebaute PC-kompatible Diskettenlaufwerk möglich. Ein ASCII-File, kompatibel zu Excel, sowie CAE-Tools wie SuperCompact und Touchstone lassen sich ebenfalls erzeugen.

Die Systemkonfiguration





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektorielle Netzwerkanalysatoren ZVRL, ZVRE, ZVR, ZVCE, ZVC

Technische Kurzdaten

Datenangaben für 50-Ω-Testsets. Für 75-Ω-Testsets und weitere Details siehe Datenblatt PD 757.1802. Alle technischen Daten beziehen sich – soweit nicht anders angegeben – auf die beiden Meßtor PORT 1 und PORT 2 sowie auf einen Nominalpegel von –10 dBm am Meßtor und eine ZF-Bandbreite ≤10 kHz.

Frequenzbereich, Meßgeschwindigkeit und Meßdynamik

Frequenzbereich

Ohne Option Externe Messungen	
ZVRL, ZVRE, ZVR mit Passiv-Testset 50 Ω oder 75 Ω	9 kHz...4 GHz
ZVCE, ZVC mit Aktiv-Testset 50 Ω oder 75 Ω	300 kHz...4 GHz
Mit Option Externe Messungen	
ZVRL, ZVRE, ZVR	20 kHz...8 GHz
ZVCE, ZVC	10 Hz...4 GHz 20 kHz...8 GHz
Relative Frequenzabweichung	$<2 \cdot 10^{-6} + 1 \cdot 10^{-6}/a$
Auflösung	10 µHz

Meßgeschwindigkeit (ab 2 MHz)

Anzahl Meßpunkte	1...2001 (frei wählbar)		
Meßzeit pro Meßpunkt	ZF-Bandbreite (IFBW)		
	3 kHz	10 kHz	26 kHz
mit Systemfehlerkorrektur	<1050 µs	<460 µs	<330 µs
normalisiert	<530 µs	<230 µs	<190 µs
im Fast Mode			
mit Systemfehlerkorrektur	–	–	<240 µs
normalisiert	–	–	<125 µs

Meßdynamik (ohne Systemfehlerkorrektur)

ZVRL, ZVRE, ZVR
(Für die Modelle ZVRL und ZVRE gelten bei einer ZF-Bandbreite von 10 Hz um 5 dB reduzierte Werte)

	ZF-Bandbreite		
	10 Hz	3 kHz	10 kHz
Mit Passiv-Testset 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 ZF-Bandbreite von 10 Hz um 5 dB reduzierte Werte)

	ZF-Bandbreite		
	10 Hz	3 kHz	10 kHz
Mit Aktiv-Testset 50 Ω			
20 kHz...200 kHz	>60 dB, typ. >90 dB	–	–
200 kHz...20 MHz	>100 dB	>80 dB	>75 dB
20 MHz...3 GHz	>120 dB	>100 dB	>95 dB
3 GHz...4 GHz	>110 dB	>90 dB	>85 dB
4 GHz...6 GHz	>105 dB	>85 dB	>80 dB
6 GHz...8 GHz	>100 dB	>80 dB	>75 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

300 kHz...4 GHz

bei 10 Hz ZF-Bandbreite		
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°
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°

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

Es wird angenommen, daß der zur Kalibrierung verwendete Abschlußwiderstand (Match) eine Reflexionsdämpfung von >46 dB aufweist (Systemdaten: Direktivität D_{eff} >46 dB, Meßtoranpassung S_{eff} >30 dB).

20 kHz...4 GHz (Passiv-Testset),

300 kHz...4 GHz (Aktiv-Testset)

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3 dB...–15 dB	<0,4 dB + 0,04 dB/GHz, <3° + 0,4°/GHz
für –15 dB...–25 dB	<1 dB bzw. 6°
für –25 dB...–35 dB	<3 dB bzw. 20°

ZVCE und ZVC (Bidirektionale Netzwerkanalysatoren)

Meßgenauigkeit bei Transmissionsmessungen nach vollständiger Zweiter-Systemfehlerkorrektur (TOSM)

Die Genauigkeitsangaben sind hier auf einen Nominalpegel von –20 dBm am Meßtor bezogen. Sie setzen ein angepaßtes Meßobjekt voraus.

10 MHz...4 GHz

bei 10 Hz ZF-Bandbreite		
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 ZF-Bandbreite		
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°



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



ZVCE und ZVC – Meßgenauigkeit bei Reflexionsmessungen nach Systemfehlerkorrektur (TOSM oder Full One-Port)

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/GHz, $<3^\circ$ + $0,4^\circ$ /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-Testset verfügbar)

20 kHz...300 kHz

bei 10 Hz ZF-Bandbreite
für +10...-45 dB (typ. -80 dB) <1 dB bzw. 6°

300 kHz...4 GHz

bei 10 Hz ZF-Bandbreite
für +10 dB...+3 dB <1 dB bzw. 6°
für +3 dB...-75 dB $<0,2$ dB bzw. 1°

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

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

für +10 dB...+3 dB	<1 dB bzw. 6°
für +3 dB...-15 dB	$<0,4$ dB + $0,04$ dB/GHz, $<3^\circ$ + $0,4^\circ$ /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 $20^\circ\text{C}...30^\circ\text{C}$, 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 ²⁾
Transmissionsgleichlauf	$<0,04$ dB	$<0,06$ dB
Reflexionsgleichlauf	$<0,04$ dB	$<0,06$ dB

ZVRL (Unidirektionaler Netzwerkanalysator)

Nach Systemfehlerkorrektur (One-Path Two-Port)

Direktivität	>46 dB ¹⁾
Quelltoranpassung (PORT 1)	>30 dB
Lasttoranpassung (PORT 2)	>18 dB
Transmissionsgleichlauf	$<0,2$ dB
Reflexionsgleichlauf	$<0,06$ dB

¹⁾ Reflexionsdämpfung des Abschlußwiderstandes >46 dB.
²⁾ Reflexionsdämpfung des Abschlußwiderstandes >40 dB.
³⁾ Phasenabweichung des Leerlaufstandards $<1^\circ$.
⁴⁾ Phasenabweichung des Leerlaufstandards $<1,6^\circ$.

Ausgangspegel

Pegelbereich (ohne Optionen)

ZVRL, ZVRE, ZVR mit Testset 50 Ω	-25 dBm... 0 dBm
ZVRL, ZVRE, ZVR mit Testset 75 Ω	-27 dBm... -6 dBm
ZVCE, ZVC	
20 kHz...6 GHz	-25 dBm... 0 dBm
6 GHz...8 GHz	-25 dBm... -3 dBm

Pegelabweichung (bei -10 dBm)

Diese Daten gelten im eingeschränkten Temperaturbereich $20^\circ\text{C}...30^\circ\text{C}$.
 bis 2 MHz <1 dB
 ab 2 MHz $<0,5$ dB

Linearität (bezogen auf -10 dBm)

0 dBm...-25 dBm (bis 20 kHz)	$<0,8$ dB
0 dBm...-15 dBm (ab 20 kHz)	$<0,4$ dB
-15 dBm...-25 dBm	$<0,6$ dB

Auflösung

0,1 dB

Spektrale Reinheit

Harmonische

	ZVRL, ZVRE, ZVR	ZVCE, ZVC
Bei maximalem Ausgangspegel		
40 kHz...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 + $20 \cdot \log(f/\text{GHz})$
 (<-78 dBc bei 4 GHz,
 <-72 dBc bei 8 GHz)

Störhub

Effektivbewertung (RMS) von 10 Hz...3 kHz
 bis 10 MHz <1 Hz
 10 MHz...150 MHz <2 Hz
 150 MHz...1 GHz <5 Hz
 1 GHz...2 GHz <10 Hz
 2 GHz...4 GHz <20 Hz
 ab 4 GHz <40 Hz

Eingangspiegel

Maximaler Nenneingangspegel

Ohne Optionen
 Mit Option Empfängereicheitung

Empfängereicheitung in Stellung

0 dB ≥ 30 dB
 0 dBm -
 0 dBm +27 dBm

Max. zulässiger Eingangspiegel

Ohne Optionen +27 dBm -
 Mit Option Empfängereicheitung +27 dBm +30 dBm

Max. zulässiger Gleichstrom/Gleichspannung

Mit Passiv-Testset
 (interner DC-Kurzschluß $R_i <0,1 \Omega$) 0,5 A
 Mit Aktiv-Testset 0,5 A bzw. 30 V

Effektiver Rauschpegel (50 Ω , ohne Optionen)

Frequenzbereich	ZF-Bandbreite	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

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, TOM-X (15-Term). Die Namen der Verfahren symbolisieren hierbei die bei der Kalibrierung anzuschließenden Standards.

- T = „Through“ = Durchverbindung
- O = „Open“ = Leerlauf
- S = „Short“ = Kurzschluß
- M = „Match“ = Abschlußwiderstand
- R = „Reflect“ = Reflektor
- L = „Line“ = Leitung
- N = „Network“ = Netzwerk
- 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 (Voll-Modell). Dieses bewirkt eine mathematisch korrekte und praktisch besonders effiziente Eliminierung von Übersprechern und dient so zur Erhöhung der effektiven Systemdynamik. Es erfordert andererseits jedoch den höchsten Aufwand bei der Kalibrierung. Als Option wird für die Modelle ZVRE, ZVR, ZVCE und ZVC ein automatisches Kalibrierverfahren *AutoKal* angeboten.

Allgemeine Daten

Temperaturbelastbarkeit	+5 °C...+40 °C
datenhaltig	0 °C...+50 °C
funktionsfähig	-40 °C...+70 °C
Lagertemperaturbereich	90 V...132 V, 47 Hz...440 Hz oder
Stromversorgung	180 V...264 V, 47 Hz...66 Hz;
	max. 400 VA (Standby: 10 W)
Leistungsaufnahme	CE-Zeichen
Zertifizierung	435 mm x 281 mm x 584 mm
Abmessungen (B x H x T)	30 kg
Gewicht	

Vorteile auf einen Blick

Kurzbeschreibung/Funktion	Vorteil	Option
Umfassende Meßfunktionen		
Patentierter automatische Zweitor-Kalibrierung <i>AutoKal</i>	Zeitersparnis, Bedienschere	ZVR-B1
Neuartiges Kalibrierverfahren TOM	Nur drei Standards anzuschließen	ZVR, ZVC
Plausibilität-Tests bei der Kalibrierung	Kalibrierfehler werden vermieden	ZVR/E/L
Pegelkalibrierung	Exakte Send- und Empfangspegel	ZVR-B7
Unabhängige Messung von 4 Größen	Leistungsfähigkeit von 4 Analysatoren	✓
Segmentierte Diagrammachsen	Erhöhte Meßgeschwindigkeit	✓
Zoomen, auch im Smith-Diagramm	Höhere Ablesegenauigkeit	✓
Farbbildschirm mit 26 cm Diagonale	Übersichtliches, ermüdungsfreies Arbeiten	✓
Unabhängige Umrechnung von Markern	Mehr Informationen auf einen Blick	✓
Skalierung mit Min/Max Value	Übersichtliche Meßkurvendarstellung	✓
Gestaltung individueller Logos	Professionelle Dokumentation	✓
Vielseitig als Meßplatz		
Universelle frequenzumsetzende Messungen	Oberwellen- und Mischmessungen	ZVR-B4
Externe Referenzkanaltore	Frequenzumsetzende Gruppenlaufzeitmessungen	ZVR-B4 + ZVR-B6
Mehrtormessungen	Abgleich von Drei- und Viertoren in Echtzeit	ZVR-B8, ZVR-B14
Automatisches Bestimmen von Filterdaten	Filterparameter auf Knopfdruck	✓
Frei wählbare Apertur für Gruppenlaufzeitmessungen	Unabhängig vom Meßpunkttraster	✓
Getriggerte Messungen (Point/Sweep)	Einsatz bei gepulsten Messungen	✓
Phase unwrap	Phasenmessung über 360° hinaus	✓
Marker-Tracking-Funktionen	Beschleunigt Abgleicharbeiten	✓
Automatische Ersatzschaltbildbestimmung	Erspart Umrechnen der Meßdaten	✓
Vielseitig in automatischen Meßsystemen		
Ansteuern von externen Generatoren	Komfortable Mischer- und IP ₃ -Messungen	ZVR-B4
Option <i>Externe Messungen</i>	Freie Gestaltung des Testsets	ZVR-B25
IEC-/IEEE-Bus	SCPI-Standard	✓
Netzwerkfähigkeit/LAN	Vernetzung mit weiteren Meßgeräten und Rechnern	ZVR-B15 + FSE-B16
Anbindung an die PC-Welt		
Verwendung als PC und Meßgerät	Messung, Fernsteuerung, Auswertung und Dokumentation in einem Gerät	ZVR-B15 + FSE-B17
Kompatible Datenformate zu Super Compact und Touchstone	Einfacher Datentransfer	✓
Vier freie PC-Steckplätze	Wie PC konfigurierbar	ZVR-B15



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Bestellangaben

Bestellbezeichnungen	Typ	Frequenzbereich	Bestellnummer
Vektorielle Netzwerkanalysatoren (Testsets enthalten)			
3-Kanal unidirektional 50 Ω, passiv	ZVRL	9 kHz...4 GHz	1043.0009.41
3-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv	ZVRE	9 kHz...4 GHz	1043.0009.51
3-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv	ZVRE	300 kHz...4 GHz	1043.0009.52
4-Kanal bidirektional 50 Ω, passiv	ZVR	9 kHz...4 GHz	1043.0009.61
4-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv	ZVR	300 kHz...4 GHz	1043.0009.62
3-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv	ZVCE	20 kHz...8 GHz	1106.9020.50
4-Kanal bidirektional 50 Ω, aktiv	ZVC	20 kHz...8 GHz	1106.9020.60
Alternative Testsets			
Das Aktiv-Testset enthält im Gegensatz zum Passiv-Testset eine Gleichstromzuführung, z. B. zur Versorgung aktiver Meßobjekte.			
75-Ω-Meßbrücke für ZVRL (anstelle Meßbrücke 50 Ω passiv) ^a			
75 Ω, passiv	ZVR-A71	9 kHz...4 GHz	1043.7690.18
75-Ω-Meßbrückenpaare für ZVRE und ZVR (anstelle Meßbrückenpaare 50 Ω) 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...8 GHz	1044.0625.02
Frequenzumsetzende Messungen ^b	ZVR-B4	entspr. Analysator	1044.1215.02
Referenzkanaltore	ZVR-B6	entspr. Analysator	1044.1415.02
Pegelkalibrierung ^c	ZVR-B7	entspr. Analysator	1044.1544.02
Dreitor-Adapter	ZVR-B8	0...4 GHz	1086.0000.02
Virtuelle Transformationsnetzwerke ^d	ZVR-K9	–	1106.8830.02
Viertor-Adapter (2 x SPDT)	ZVR-B14	0...4 GHz	1106.7510.02
Viertor-Adapter (SP3T)	ZVR-B14	0...4 GHz	1106.7510.03
Controller (deutsch) ^e	ZVR-B15	–	1044.0290.02
Controller (engl.) ⁵⁾	ZVR-B15	–	1044.0290.03
Ethernet BNC für ZVR-B15	FSE-B16	–	1073.5973.02
Ethernet AUI für ZVR-B15	FSE-B16	–	1073.5973.03
IEC/IEEE-Bus-Interface für ZVR-B15	FSE-B17	–	1066.4017.02
Generatoreicheitung PORT 1	ZVR-B21	entspr. Analysator	1044.0025.11
Generatoreicheitung PORT 2 ^f	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 ^g	ZVR-B25	10 Hz...4 GHz (ZVR/E/L) 20 kHz...8 GHz (ZVC/E)	1044.0460.02
Umrüstsatz ZVRL → ZVRE ^h	ZVR-U1	–	1085.6005.02

Bestellbezeichnungen	Typ	Frequenzbereich	Bestellnummer
Umrüstsatz ZVRE → ZVR ⁸⁾	ZVR-U2	–	1085.6092.02
Umrüstsatz ZVRL → ZVR ⁸⁾	ZVR-U3	–	1085.6170.02
Service-Kit ⁸⁾	ZVR-Z1	–	1044.1650.02
Ergänzungen			
Meßkabel (Paare)			
N 50 Ω Stecker	ZV-Z11	0...18 GHz	1085.6505.02
N 75 Ω Stecker	ZV-Z12	0...18 GHz	1085.6570.02
Kalibriersätze			
N 50 Ω	ZV-Z21	0...18 GHz	1085.7099.02
N 50 Ω	ZCAN	0...3 GHz	0800.8515.52
N 75 Ω	ZCAN	0...3 GHz	0800.8115.72
PC 3,5	ZV-Z23	0...26,5 GHz	1085.7247.02
F-Stecker	ZV-Z24	0...3 GHz	1085.7001.02
TRL-Ergänzungssatz N 50 Ω	ZV-Z26	0,4 GHz...18 GHz	1085.7318.02
TRL-Ergänzungssatz PC 3,5	ZV-Z27	0,4...26,5 GHz	1085.7401.02
TOM-X-Ergänzung N 50 Ω	ZV-Z28	0...18 GHz	1085.7499.02
TOM-X-Ergänzung PC 3,5	ZV-Z29	0...26,5 GHz	1085.7647.02
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...26,5 GHz	1085.8195.02
PC 3,5-Buchse	ZV-Z43	1,7...26,5 GHz	1085.8195.03
Adapter für Meßkabel ZV-Z11			
N 50-Ω-Stecker	ZV-Z51	0...18 GHz	1085.8295.02
N 50-Ω-Buchse	ZV-Z51	0...18 GHz	1085.8295.03
PC 3,5-Stecker	ZV-Z53	0...26,5 GHz	1085.8408.02
PC 3,5-Buchse	ZV-Z53	0...26,5 GHz	1085.8408.03
Adapter für Meßkabel ZV-Z12			
F-Stecker	ZV-Z54	0...3 GHz	1085.8514.02
F-Buchse	ZV-Z54	0...3 GHz	1085.8514.03
Dämpfungsglieder N 50 Ω			
1 W	DNF	0...12,4 GHz	0272.4X10.50
50 W ⁸⁾	RBU50	0...2 GHz	1073.8695.XX
100 W ⁸⁾	RBU100	0...2 GHz	1073.8495.XX
Anpaßglieder 50 Ω → 75 Ω			
Längswiderstand	RAZ	0...2,7 GHz	0358.5714.02
L-Glied	RAM	0...2,7 GHz	0358.5414.02
Gleichstromspeisung/DC-Block			
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...2,7 GHz	0800.6612.52
Sonstiges			
Transportkoffer	ZK-965	–	1013.9437.00
19"-Gestelladapter mit Frontgriffen	ZZA-96	–	0396.4928.00

- a. Nur zusammen mit Bestellung von ZVR/E/L.
- b. Beinhaltet Oberwellenmessungen.
- c. Benötigt einen Leistungsmesser mit Sensor.
- d. Nur für ZVR oder ZVC mit ZVR-B15.
- e. Beinhaltet DOS, Windows 3.11, Tastatur, Maus.
- f. Nur für ZVR oder ZVC.
- g. Eichleitungen erforderlich.
- h. Auf Anfrage.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

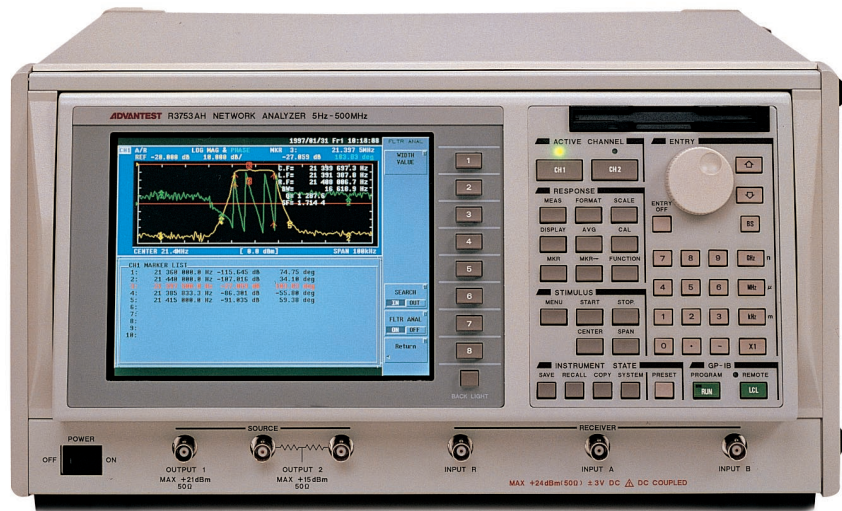
R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysatoren R3752, R3753

5 Hz...500 MHz

Applikationsorientierte vektorielle Netzwerkanalysatoren



R3753

Kurzbeschreibung

Die Vektor-Netzwerkanalysatoren R3752 und R3753 (Advantest) sind für verschiedenste Applikationen bis 500 MHz ausgelegt, insbesondere für Anwendungen mit hohem Meßdurchsatz und hoher Meßdynamik. Zwei Meßobjekte sind gleichzeitig meßbar; bis zu vier Funktionskurven zeigen die Geräte gleichzeitig an. Zusätzlich zum normalen Sweepablauf erlaubt ein programmierbarer Sweepablauf dem Anwender die freie Definition von Auflösungsbandbreite, Leistung und Meßzeit für jeden einzelnen Meßpunkt – kombiniert mit ausgewählten Frequenzsegmenten wird die Meßzeit wesentlich verkürzt.

R3752-Serie

Sie wurde speziell für Systemanwendungen entwickelt und ist mit einer alphanumerischen Fluoreszenzanzeige ausgestattet. Alle Modelle dieser Serie verfügen über einen bis drei Meßkanäle und sind standardmäßig mit einem Basic-Rechner ausgestattet. Die internen Programme können z.B. einfache Bedienungshinweise auf dem Display einblenden und dem Bediener

direkt eine „Gut/Schlecht“-Bewertung des Meßergebnisses anzeigen. Mit nur 12 kg Gewicht können die Geräte auch mobil eingesetzt werden. Bei zusätzlicher Verwendung eines tragbaren Rechners mit Steuersoftware steht ein vollwertiger Bildschirm zur Verfügung. Ein RAM-Speicher sorgt selbst bei rauen Einsatzbedingungen für zuverlässige Erfassung der Meßwerte.



R3752

R3753-Serie

Sie verfügt über ein TFT-Farbdisplay und ist für Einzelmeßplätze konzipiert. Alle Modelle dieser Serie verfügen über einen bis drei Meßkanäle und sind ebenso wie

Hauptmerkmale

- Einzelmeßplatz oder Einbaugerät
- Hohe Meßgeschwindigkeit
0,1 ms/Meßpunkt bei 10 kHz Auflösung und Vollkalibrierung
- 2 Meßkanäle, 4 Meßkurven
- 115 dB Meßdynamik
- Eingebauter Steuerrechner

Modellübersicht

	R3752-Serie			R3753-Serie		
Modell	R3752A H	R3752B H	R3752E H	R3753A H	R3753B H	R3753E H
Ausführung	Einbaugerät			Einzelmeßplatz		
Anzeige	Alphanum. Fluoreszenzanzeige			TFT-Farbbildschirm		
Ausgänge	Direkt oder Leistungsteiler		Direkt	Direkt oder Leistungsteiler		Direkt
Eingänge	R, A, B	R, A	A	R, A, B	R, A	A
Frequenzbereich	5 Hz...500 MHz, 0,1 Hz Schrittweite					
Anschluß an S-Parameterset	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein

die R3752-Serie standardmäßig mit einem internen Basic-Rechner ausgestattet. Auf dem Bildschirm können so z.B. ausführliche Bedienungshinweise zusätzlich zum Meßergebnis eingeblendet werden. Meßprogramme und Geräteeinstellungen können auf Diskette abgelegt werden. Wiederkehrende Meßabläufe

lassen sich dank Menüführung leicht abarbeiten; ein externer Rechner erübrigt sich meistens. Für eine externe Rechnersteuerung sind alle Geräte dieser Serie mit einem IEC-Bus ausgestattet. Die Kommandosprache ist SCPI-kompatibel. Als weitere Schnittstellen stehen eine serielle Schnittstelle (RS-232) für den Anschluß eines Druckers bzw. eines Barcode-Lesers zur

Verfügung. Mittels Eingabe von Grenzwertlinien wird die Bewertung von Meßergebnissen erleichtert. Eine frei definierbare parallele Schnittstelle ermöglicht den direkten Anschluß von Bauteil-Feedern. Auch die Modelle R3753 verfügen über einen RAM-Speicher und sind dank geringen Gewichts auch sehr gut für Mobileinsatz geeignet.

Technische Kurzdaten

Meßfunktionen

Anzahl der Meßkanäle max. 2 Kanäle/4 Kurven

Meßeinstellungen

R3752A/R3753AH A/R, B/R, A/B, R, A, B
 R3752E/R3753EH A
 R3752B/R3753BH A/R, R, A

Anzeigeformate

Serie R3752 Log./linear Amplitude, Phase, Gruppenlaufzeit, Real- und Imaginärteil, |Z|, R, X, |Y|, G, B
 Serie R3753 Log./linear Amplitude, Phase, Gruppenlaufzeit, Real- und Imaginärteil, |Z|, R, X, |Y|, G, B; Smith-Chart: Markeranzeige für log./lineare Amplitude, Phase, Real- und Imaginärteil, R + jX, G + jB; Polar: Markeranzeige für log./lineare Amplitude, Phase, Real- und Imaginärteil

Signalcharakteristik

Frequenzbereich; Auflösung 5 Hz...500 MHz; 0,1 Hz
 Referenzfrequenz (Alterung) $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ /Tag ($25 \pm 5^\circ\text{C}$)
 ± 20 ppm ($25 \pm 5^\circ\text{C}$)
 mit Option 20 $\pm 2 \times 10^{-8}$ /Tag
 Ausgangspegel +21...-63 dBm (Ausgang 1)
 Auflösung 0,1 dB
 Fehler 0,5 dB (0 dBm, 50 MHz, $25 \pm 5^\circ\text{C}$)
 Linearität ($25 \pm 5^\circ\text{C}$)
 +21...-35 dB $\pm 0,5$ dB
 -35...-63 dB $\pm 1,5$ dB
 Frequenzgang ($25 \pm 5^\circ\text{C}$)
 5 Hz...100 kHz ± 4 dB
 100 kHz...1 MHz $\pm 2,0$ dB
 1...300 MHz $\pm 1,5$ dB
 300...500 MHz $\pm 2,0$ dB
 Impedanz 50 Ω (Ausgang 1)

Signalreinheit

Harmonische Verzerrungen < -20 dBc
 Nichtharmonische Verzerrungen < -30 dBc oder -70 dBm (es gilt der höhere Wert)

Sweepcharakteristik

Parameter Frequenz, Pegel
 Bereich 5 Hz...500 MHz, +21...-43 dBm
 Sweepablauf linear Frequenz oder Pegel; benutzerdefiniert
 Sweepzeit 0,1 ms/Meßpunkt (10 kHz Auflösung)
 Meßpunkte 3, 6, 11, 21, 51, 101, 201, 301, 401, 601, 801, 1201
 Trigger kontinuierlich, einzeln, extern
 Ausgang direkt oder über Leistungsteiler (R3752E, R3753E nur einzeln) BNC-Stecker, 50 Ω
 Leistungsteiler (nur R3752A/B, R3753A/B)
 Einfügedämpfung 6 dB
 Amplitudenfehler $< 0,1$ dB, bei > 100 MHz $< 0,2$ dB
 Phasenfehler typ. 1°

Empfängercharakteristik

Eingangsimpedanz 50 Ω oder 1 M Ω ||20 pF
 Maximaler Eingangspegel 0 dBm (Att=0 dB: -20 dBm)
 1 M Ω 224 mV (Att=0 dB: 22,4 mV)
 Grundrauschen
 500 kHz...300 MHz -115 dBm bei RBW ≤ 1 kHz
 300...500 MHz -110 dBm bei RBW ≤ 3 kHz
 Auflösesebandbreite 3 Hz...10 kHz in 1...3-Schritten
 Amplitudenmessung Verhältnismessung (R3752/53/A/B)
 Bereich 0 ± 120 dB (RBW 1 kHz)
 Auflösung 0,001 dB
 Amplitudengang $\pm 0,05$ dB (-10...-60 dBm)
 Phasenmessung Verhältnismessung (R3752/53/A/B)
 Bereich $\pm 180^\circ$
 Auflösung 0,01 $^\circ$
 Frequenzgang ($25 \pm 5^\circ\text{C}$)
 bis 100 MHz 5 $^\circ$ pp
 bis 300 MHz 10 $^\circ$ pp
 bis 500 MHz 20 $^\circ$ pp
 Amplitudengang $\pm 0,3^\circ$ (-10...-50 dBm)
 Messung der Gruppenlaufzeit 1 ps...250 s
 Auflösung 1 ps
 Apertur 0,01...50% des Frequenzhubes

Anzeige

R3752-Serie alphanumerisches Fluoreszenzdisplay, 256 x 64 Punkte (32 x 8 Zeichen)
 R3753-Serie 7,8"-TFT-Farbdisplay, 640 x 480 Punkte
 Marker bis zu 10 unabhängige Marker + Del-tamarker mit der Möglichkeit, alle Marker in einer Liste darzustellen
 Automatische Suchfunktion Min, Max, Bandbreite, etc. Welligkeit, Filterparameter

Datentransfer

Eingebauter BASIC-Controller standardmäßig enthalten, schnelle Auswertfunktionen 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
 IEC-Bus (IEEE 488.2, SCPI)
 RS-232 (nur für Basic-Controller)
 TTL-8-bit-Ausgang, 4-bit-Ein-/Ausgang für Basic-Anwendungen
 PS2-Buchse für US-Tastatur
 Parallel 1, 2, 5, 10 MHz, > 0 dBm
 Tastatur
 Externe Referenzfrequenz

Allgemeine Daten

Stromversorgung 100...240 V, 48...66 Hz (350 VA)
 Abmessungen (B x H x T); Gewicht
 R3752-Serie 424 mm x 132 mm x 400 mm; 15 kg
 R3753 Serie 424 mm x 220 mm x 400 mm; 20 kg

Bestellangaben

Vektor-Netzwerkanalysatoren

R3752, R3753



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

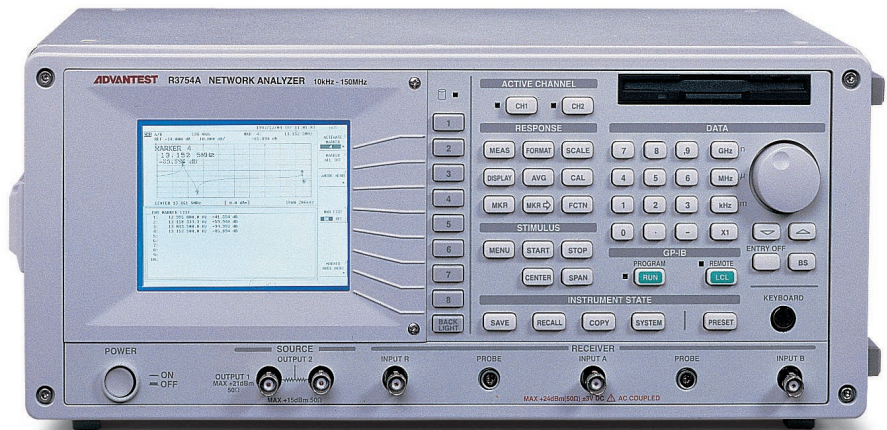
R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysator R3754

10 kHz...150 MHz

**Leistungsoptimierter vektoriel-
ler Netzwerkanalysator, vor-
wiegend für den Einsatz in
Applikationen mit hohem Meß-
durchsatz 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 erstmals deutlich reduziert.

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-Farbbildschirm.

Alle Modelle der R3754-Serie sind standardmäßig mit einem internen Basic-Rechner ausgestattet. Auf dem Bildschirm können so z. B. ausführli-

che Bedienhinweise zusätzlich zum Meßergebnis eingeblendet werden. Meßprogramme und Geräteeinstellungen lassen sich auf Diskette speichern.

Optionen

Das Grundmodell ist jeweils mit einem Meßkanal ausgerüstet, optional ist ein Referenzkanal und ein zweiter Meßkanal erhältlich. Weitere Optionen sind eine programmierbare parallele Schnittstelle sowie eine Meßfunktion zur Bestimmung der Abhängigkeit der Meßgrößen von der Betriebsleistung des Meßobjektes (DLD = Drivel Level Dependence).

- Option 01: parallele I/O Schnittstelle
- Option 10: Zweikanaloption (A, R)
- Option 11: Dreikanaloption (A, B, R)
- Option 71: DLD-Funktion

Technische Kurzdaten

Empfangsteil (23°C ±5° C)

Frequenzbereich	10 kHz...150 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

Eingangszerstörungsgrenze	+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 3 kHz	60 kHz...500 kHz: -107 dBm
	500 kHz...150 MHz: -117 dBm
Auflösebandbreite 1 kHz	20 kHz...500 kHz: -112 dBm
	500 kHz...150 MHz: -122 dBm
Auflösebandbreite 300 Hz	10 kHz...500 kHz: -117 dBm
	500 kHz...150 MHz: -127 dBm



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysator R3754

Meßfunktionen

Anzahl der Eingangskanäle	1 Kanal, 2 Kanäle (Option 10), 3 Kanäle (Option 11)
Anzahl der Meßkanäle Meßparameter	2 (Darstellung von 4 Meßkurven) R A/R, R, A (Option 10) A/R, BiR, A/B, R, A, B (Option 11)
AC/DC-Darstellung	logarithmische/lineare Amplitude, Phase, Gruppenlaufzeit, Real- und Imaginärteile einer komplexen Anzahl von Parametern
Smith Chart	Z, R, X (Impedanzwandlermessung) Y, G, B (Admittanzwandlermessung)
Darstellung in Polarkoordinaten	Darstellung der Phasenerweiterung logarithmische/lineare Amplitude und Phase für Marker-Anzeige, Real- und Imaginärteile, $R+jX$, $G+jB$ logarithmische/lineare Amplitude und Phase für Marker-Anzeige, Real- und Imaginärteile

Signalquelle (23°C ±5° C)

Frequenz	10 kHz...150 MHz
Bereich	0,1 Hz
Auflösung	+5 ppm (typ.)
Fehler	
Ausgang	
Pegelbereich	+21 dBm...-43 dBm
Auflösung	0,1 dB
Fehler	+0,5 dB (0 dBm, 10 MHz)
Linearität (50 MHz)	
+21 dBm...-35 dBm	+0,5 dB
-35 dBm...-43 dBm	+1,5 dB
Frequenzgang (bei 0 dBm)	
10 kHz...300 kHz	+ 2,0 dB
300 kHz...150 MHz	+ 1,5 dB
Impedanz (Ausgang 1)	50 Ω
Rückflußdämpfung (bei 0 dBm)	≥13 dB (typ.)
Signalreinheit	
Harmonische Verzerrungen	<-15 dBc
Nichtharmonische Verzerrungen	<-20 dBc oder -60 dBm (es gilt der höhere Wert)
Phasenrauschen	<-95 dBc/Hz (10-kHz-Offset)

Sweep-Eigenschaften

Sweep-Parameter	Frequenz, Signalpegel
Bereich	wie Frequenzsweep-Bereich
Bereichseinstellung	Start/Stop oder Center/Span
Sweep	linearer/log Frequenzsweep, Pegel- sweep, frei wählbarer Sweep
Sweepzeit	max. 0,05 ms/Meßpunkt (Auflöse- bandbreite 15 kHz)
Meßpunkte	3, 6, 11, 21, 51, 101, 201, 301, 401, 501, 601 oder 1201 Punkte
Sweep Trigger	kontinuierlich, einzeln extern
Sweep-Betriebsart	Dual Sweep (2-Kanal-Sweep im selben Frequenzbereich)

Markerfunktionen

- 10 individuelle Marker für jeden Kanal einstellbar
- Jeder der 10 Marker als Referenzmarker definierbar für Deltamessungen zwischen den Markern
- Alle Marker eines Kanals gekoppelt oder unabhängig voneinander einstellbar
- Markersuche für einen durch den Deltamarker definierten Bereich
- Suchfunktion MAX, MIN, NEXT
- Suche für jeden einzelnen 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.

Speicherregister	Speicherung von Einstellungen und Kalibrierdaten in batteriegepuffertem internen Speicher
Datenspeicherung/-zugriff	Speicherung/Laden von FDD-Program- mierfunktionen

BASIC-Steuerfunktion

standardmäßige Steuerfunktion für die
Steuerung des Analysators sowie
anderer Meßgeräte mit GPIB-Schnitt-
stelle

Fehlerkorrekturfunktionen

Normalisierung	Korrektur des Frequenzgangs (Ampli- tude, Phase) während der Datenüber- tragungsmessung
1-Port-Kalibrierung	Korrektur der Brückenrichtwirkung, des Frequenzgangs und des Anpas- sungsfehlers der Quelle; Fehlerkorrek- tur erfordert Kurzschluß-, Leerlauf- und Lastkalibrierung
Mittelung	Mittelung (Vektorwerte) für jeden Sweep; Mittelung einstellbar von 2...999
Vollständige Kalibrierung	Präzisionsmessung mit Hilfe der Nor- malisierung bei Transmissionsmessun- gen; Fehlerkorrektur erfordert Kurz- schluß- und Lastkalibrierung

Schnittstellen

Signaloutput für ext. Display	15poliger Sub-D-Stecker (VGA)
GPIB-Datenausgang und Fernbedienung	entspricht IEEE 486
Druckerschnittstelle	25polig, Sub-D
Serielle Schnittstelle	RS-232-C
Tastatur	IBM-PC/AT-kompatibel
Eingang für ext. Referenzfrequenz	TTL-Pegel, 8-bit-Ausgang (2 Ports), 4-bit Ein-/Ausgang (2 Ports)
Parallele E/A-Schnittstelle	(Option 01)
Probe-Versorgungsstecker	(Option 10, Option 11)
Externer Triggersignaleingang	BNC-Buchse

Display

R3754A	5"-STN-Schwarzweiß-LCD
R3754B	6,5"-TFT-Farb-LCD, 640 x 640 Punkte
Hintergrundbeleuchtung	EIN/AUS, keine Einstellmöglichkeit bei R3754A
Kontrast	Kontrasteinstellung bei R3754A

Allgemeine Daten

Mit FDD	Operating temperature range	+5°C...+40°C
Ohne FDD	Rel. Luftfeuchte	max. 80% (ohne Betauung)
Betriebstemperaturbereich	0...+50°C	
Lagertemperaturbereich	-20°C...+60°C	
Rel. Luftfeuchte	max. 80% (ohne Betauung)	
Stromversorgung	100 V...120 V AC, 220 V...240 V, 48 Hz...66 Hz, automatische Bereichswahl	
Leistungsaufnahme	max. 200 VA	
Abmessungen (B x H x T)	424 mm x 177 mm x 300 mm	
Gewicht	max. 12 kg	

Bestellangaben

Vektor-Netzwerkanalysator R3754



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Vektor-Netzwerkanalysatoren R3765, R3767

40 MHz...3,8 (8) GHz
Schnelle Netzwerkanalysatoren für den Mikrowellenbereich

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-Farbbildschirm 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.

Hauptmerkmale

- Meßgeschwindigkeit: 0,15 ms/ Meßpunkt
- 1 Hz Schrittweite
- Meßdynamik bis 100 dB
- Eingebauter Steuerrechner
- 3-Tor-Test-Sets

Modellübersicht

- Die **A-Modelle** dieser Serie verfügen über einen eingebauten Leistungsteiler und zwei Meßeingänge.



Modell R3767

Damit können zwei Meßobjekte gleichzeitig gemessen werden 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

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 Bildschirm sind damit umfangreiche Bedienungshinweise einblendbar. Begrenzungslinien erleichtern darüber hinaus die Bewertung der Meßergebnisse. Die hierfür benötigten Programme und Geräteeinstellungen lassen sich extern speichern.

Frequenzbereich	Modell		
	40 MHz...3,8 GHz	R3765AH	R3765BH
40 MHz...8 GHz	R3767AH	R3767BH	
Ausführung	Einzelmeßplatz		
Anzeige	TFT-Farbbildschirm (640 x 480 Punkte)		
Ausgänge	direkt	direkt	Port 1
Eingänge	A, B	Transmission, Reflexion	Port 2
Ausgangspegel	+17...	+7...	+10...
40 MHz...3,8 GHz	-8 dBm	-18 dBm	-15 dBm
>3,8 GHz	-3 dBm	-16 dBm	-13 dBm

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 Druckers oder eines Barcode-Lesers zur Verfügung; eine frei definierbare parallele Schnittstelle ermöglicht den direkten Anschluß von Bauteil-Feedern.

Optionen, Ergänzungen

Option 10: Ausgangsteiler bis 70 dB

Option 20M: Frequenzbereichserweiterung bis 20 MHz

Option 70: Zeitbereichsmessung

3-Tor-Test-Sets (Modellreihe R396x)

Sie erleichtern die Messungen an 3-Tor-Bauteilen wie z. B. Duplexern, ohne die Anschlüsse umstecken zu müssen. Diverse Anwendungssoftware

automatisiert Meßabläufe, z. B. für Duplexer, für Filter, für TDR-Messungen an Koaxialkabeln zur Fehlerortsbestimmung und zur Verwendung kundeneigener Kalibriersätze.

Applikationssoftware TDANT

Antennenmeßsoftware für die Bestimmung von Anpassung, Gain, horizontalem und vertikalem Richtfeld unter Verwendung von Drehmasten oder Drehtischen.

Technische Kurzdaten

Meßfunktionen

Anzahl der Meßkanäle

Modell A/B: 2 Kanäle/4 Kurven
Modell C: 4 Kanäle/8 Kurven

Meßeinstellungen

AH-Modelle
BH-Modelle
CH-Modelle

A/R, B/R, A/B, A, B
Transmission, Reflexion
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 mit Option 20
Genauigkeit ($25 \pm 5^\circ\text{C}$)
Ausgangspegel
Auflösung
Fehler (50 MHz, $25 \pm 5^\circ\text{C}$)
Frequenzgang ($25 \pm 5^\circ\text{C}$)
Impedanz

40 MHz...3,8 (8) GHz, 1 Hz
ab 20 MHz
 ± 20 ppm
siehe Modellübersicht
0,01 dB
0,5 dB
2 dB (U_{ss})
50 Ω

Signalreinheit

Harmonische Verzerrung

< -20 dBc (40 MHz...3,8 GHz, maximale Ausgangsleistung)

Nichtharmonische Verzerrung

< -25 dBc (40 MHz...3,8 GHz, maximale Ausgangsleistung)

Sweepcharakteristik

Parameter
Bereich

Frequenz, Pegel
jeweils voller Frequenzbereich bzw. voller Pegelbereich je nach Modell
linear Frequenz oder Pegel; benutzerdefiniert

Sweepablauf

Sweepzeit

0,15 ms/Meßpunkt bei Normalisierung
0,25 ms/Meßpunkt bei 2-Tor-Kalibrierung

Meßpunkte

3, 6, 11, 21, 51, 101, 201, 301, 601, 801, 1201

Trigger

kontinuierlich, einzeln, extern

Empfängercharakteristik

Eingang
Maximaler Eingangspegel

N-Buchse, 50 Ω
0 dBm (Modell A/B)
+15 dBm (Modell C)

Grundrauschen

Bei maximalem Eingangssignal
 -90 dBc bei RBW=3 kHz
 -100 dBc bei RBW=10 kHz

Auflösebandbreite
Eingangsnennspannung
R3765/66 (< 5 GHz)
R3765/66 (< 8 GHz)

10 Hz...10 kHz in 1...3-Schritten

Richtdämpfung

-80 dB (Modell C: -70 dBm)
 -70 dB (Modell C: -60 dBm)

$< 2,6$ GHz

-30 dB

$< 3,8$ GHz

-26 dB

< 8 GHz

-22 dB

Amplitudenmessung

Auflösung

0,001 dB

Fehler

-10 dBm, 50 MHz, $25 \pm 5^\circ\text{C}$

Amplitudengang

-10 ... -60 dBm

$\pm 0,5$ dB

max. Eingangspegel -20 dB

$\pm 0,05$ dB

Phasenmessung

$\pm 180^\circ$

Auflösung

$0,01^\circ$

Frequenzgang

$\pm 5^\circ$

-10 ... -50 dB

$\pm 0,3^\circ$

Messung der Gruppenlaufzeit

1 ps...250 s

Auflösung

1 ps

Anzeige

Marker

siehe Modellübersicht
bis zu 10 unabhängige Marker + Del-
tamarker mit der Möglichkeit, alle
Marker in einer Liste darzustellen
Min, Max, Bandbreite, etc.
Welligkeit, Filterparameter

Automatische Suchfunktion

Datentransfer

Eingebauter BASIC-Controller

standardmäßig enthalten, schnelle
Auswertefunktionen für wichtige Kur-
venpunkte durch direkten Datenzugriff.
Steuerung externer Geräte via
IEC-Bus möglich
3,5", 720 kByte (DD), 1,44 MByte
(HD)
15-Pin-VGA
IEC-Bus (IEEE 488.2, SCPI)
RS-232-C (nur für BASIC-Rechner)
24 bit, je 2 x TTL-8-bit-Ausgang, 4-bit-
Ein-/Ausgang für Basic-Anwendungen;
PS2-Buchse für US-Tastatur
1, 2, 5, 10 MHz, > 0 dBm

Diskettenlaufwerk

Externe Schnittstellen

Parallel-Schnittstelle

Externe Referenzfrequenz

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

16 kg

Bestellangaben

Vektor-Netzwerkanalysatoren

R3765, R3767

VSWR-Meßbrücken ZRA, ZRB2, ZRC, VCA-Z1

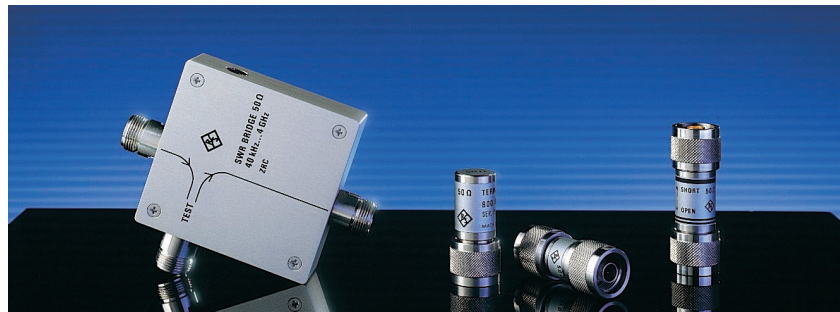
Messung des Reflexionsfaktors von Hochfrequenzschaltungen und -komponenten

ZRA: 40 kHz ... 150 MHz

ZRB2: 5 MHz ... 3 GHz

ZRC: 40 kHz ... 4 GHz

VCA-Z1: 5 ... 850 MHz



Meßbrücke ZRB2 mit Kalibrierstandards (Foto 40526)

Kurzbeschreibung

VSWR-Meßbrücken dienen zur Messung des Reflexionsfaktors von Hochfrequenzschaltungen und -komponenten. Das vom Meßsender, z.B. dem Trackinggenerator des Spektruman-

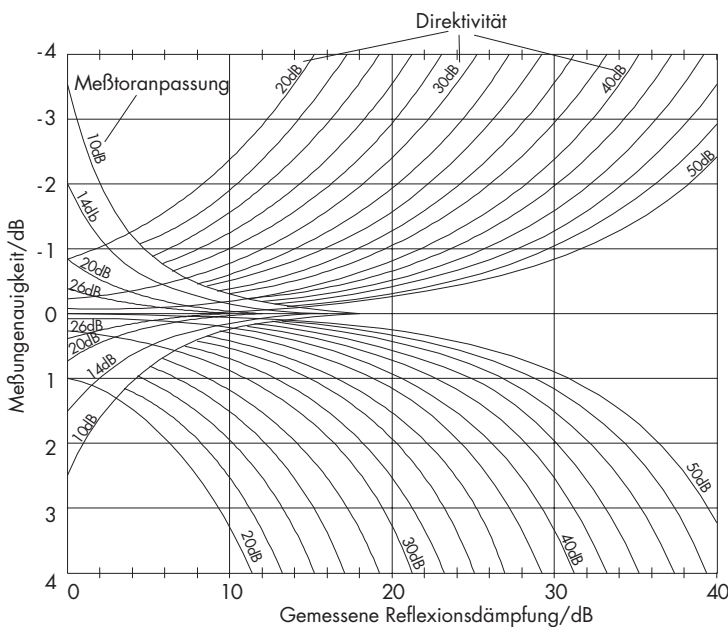
alysators FSE oder des skalaren Netzwerkanalysators ZWOB kommende Signal gelangt über die Meßbrücke zum Meßobjekt. Abhängig von dessen Reflexionsfaktor r wird ein Teil des Signals zur Meßbrücke reflektiert und von ihr zum Empfänger weitergeleitet,

z.B. dem Meßeingang des FSE oder dem Meßkopf des ZWOB, von ihm detektiert und zur Anzeige gebracht.

Meßfehler

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 des Meßfehlers.



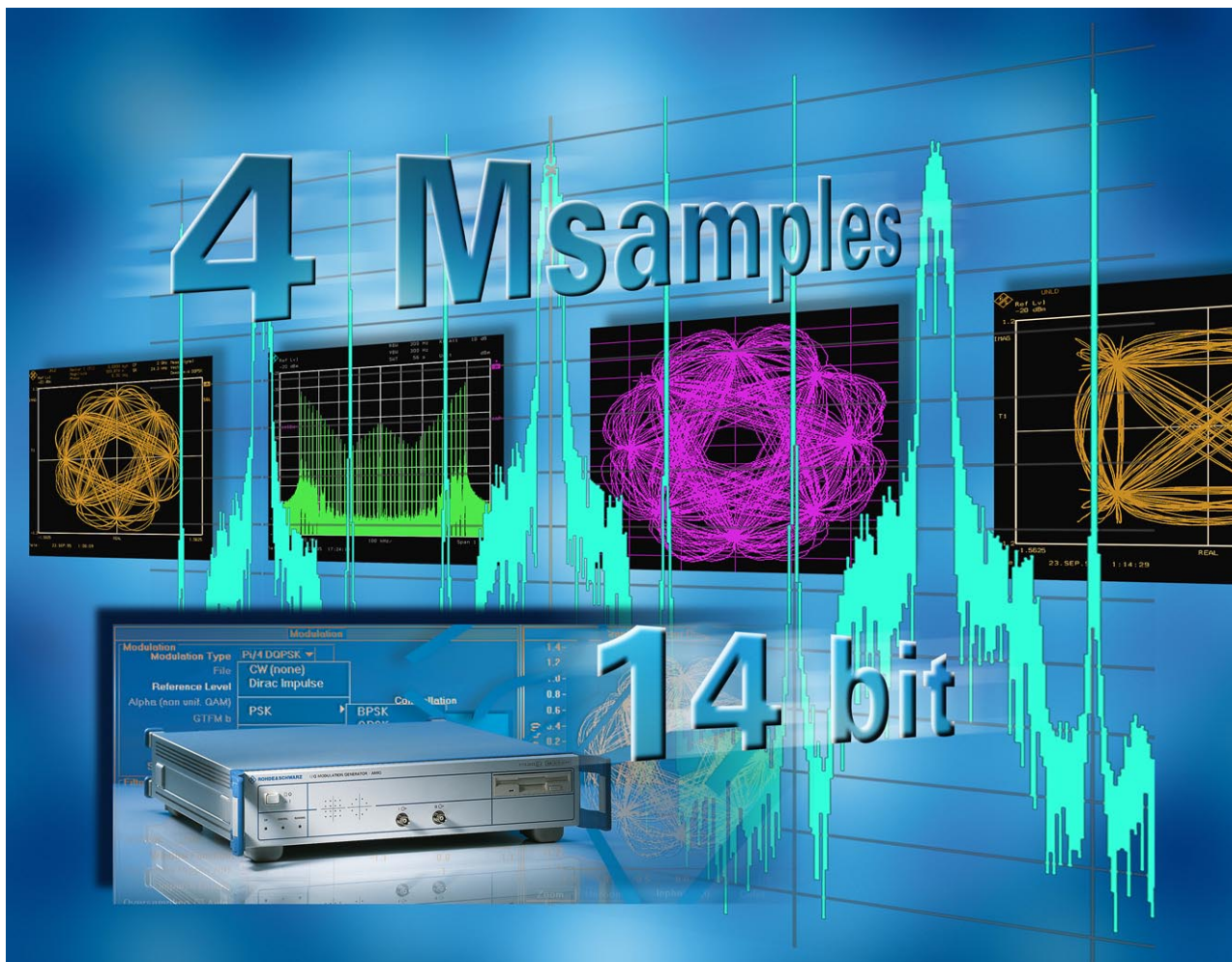
Maximaler Meßfehler in Abhängigkeit von Direktivität und Meßtoranpassung einer Meßbrücke

VSWR-Meßbrücken ZRA, ZRB2, ZRC, VCA-Z1

Technische Kurzdaten, Bestellungenangaben

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 ... +50°C	0 ... +50°C	0 ... +50°C	0 ... +50°C
Lagertemperatur	-40 ... +70°C	-40 ... +70°C	-40 ... +70°C	-40 ... +70°C
Anschlüsse ²⁾	N-Buchsen	N-Buchsen	N-Buchsen	N-Buchsen
Gewicht	190 g	240 g	240 g	250 g
Abmessungen ³⁾	52 x 52 x 41	72 x 57 x 20	72 x 57 x 20	72 x 57 x 22
Bestellnummern	1052.3607.52	373.9017.52 373.9017.55	373.9017.53 373.9017.56	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 ≥20 dB (0,4 GHz ... 2,5 GHz)	≥20 dB (f/40 kHz) (...400 kHz)	
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 ... +50°C	0 ... +50°C	0 ... +50°C	
Lagertemperatur	-40 ... +70°C	-40 ... +70°C	-40 ... +70°C	
Anschlüsse ²⁾	N-Buchsen	N-Buchsen	BNC-Buchse	
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



Neue Wege in der Erzeugung komplexer I/Q-Signale mit dem Modulationsgenerator AMIQ (Foto 43160)

Inhaltsübersicht Kapitel 5

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
HF-Signalgeneratoren			
5 kHz... 1,5 GHz	SMT02	Für alle Bereiche analoger Empfängermeßtechnik sowie EMS-Anlagen, bedarfsgerecht konfigurierbar; sehr hohe Signalqualität, vielfältige Modulationsmöglichkeiten (z.B. Stereo, VOR/ILS); einfache Bedienung	198
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; frei programmierbarer Datengenerator, PRBS-Generator; einfache Bedienung	200
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	
Vektorsignalgeneratoren			
300 kHz...2,2 GHz	SMIQ02	Digitale Signale ganz nach Wunsch	202
300 kHz...3,3 GHz	SMIQ03		

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
HF-Signalgeneratoren			
0,1...2160 MHz	SMGU	High-Performance-Generator für sämtliche analogen In- und Außerkanalmessungen und LO-Anwendungen, Referenz für Rauschmessungen; höchste spektrale Reinheit, geringe Frequenzeinstellzeit	204
0,1...4320 MHz	SMHU	Wie SMGU, jedoch erweiterter Frequenzbereich; für Selektivitäts- und Nebempfangsmessungen bis 4 GHz nach CEPT	204
0,1...4320 MHz	SMHU58	Wie SMHU; zusätzlich I/Q-, Breitband-AM- und -FM-Modulator; Generierung moderner komplexer Testsignale für Kommunikations-/Radar-/EW-Anwendungen; für netzspezifische digitale Modulationen nachrüstbar	206
9 kHz... 1040 MHz	SMY01	Economy-Class-Gerät für analoge Empfänger- und Bauelementemessung; hohe Signalqualität, Komplettausstattung für vielfältige Modulations- und Generierungsmöglichkeiten	208
9 kHz... 2080 MHz	SMY02	Wie SMY01, jedoch erweiterter Frequenzbereich	
0,1...1 GHz	SMG	Universalgerät für Kommunikations-, EMS- und Radarmessungen; sehr hohe spektrale Reinheit	210
0,1...2 GHz	SMH	Wie SMG, jedoch erweiterter Frequenzbereich	
9 kHz... 1 GHz	SMGL	Wie SMG, jedoch erweiterter Frequenzbereich sowie maximale Ausgangsleistung +30 (+36) dB für EMS-Anwendungen	
Mikrowellen-Signalgeneratoren			
0,01/2...20 GHz	SMP02	Hohe spektrale Reinheit, sehr gute Pulsmodulationseigenschaften für Radaranwendungen; erweiterungsfähig für spezifischen oder universellen Einsatz in EMV-Meßtechnik, Materialprüfung, Forschung, Entwicklung	212
0,01/2...20 GHz	SMP22	Wie SMP02, Ausgangspegel +22 dBm	
0,01/2...27 GHz	SMP03	Wie SMP02, erweiterter Frequenzbereich	
0,01/2...40 GHz	SMP04	Wie SMP02, erweiterter Frequenzbereich	
Funktions- und ARB-Generatoren			
14 bit, 4 MSamples	AMIQ	2kanaliger I/Q-Modulationsgenerator zur Erzeugung von I/Q-Signalen; 14 bit Auflösung, 100 MHz Taktrate, 4 MSamples Kurvenformspeicher	214
10 mHz...20 MHz	AFG	Universeller Funktionsgenerator für Analog-, Digital- und Regelungstechnik, Akustik, Werkstoffprüfung; Standardkurvenformen, vielseitige Betriebs- und Modulationsarten	216
1 µHz...20 (50) MHz	AFGU	Wie AFG, jedoch synthesizergenaue Frequenz; ARB-Betrieb mit Software für beliebige Kurvenforme	216
Takt bis 33 MHz	ADS	Zweikanaliger ARB-Generator für unabhängig frei programmierbare Signale für Kommunikations-, Navigations-, Audio-, Video-, Kfz- und Medizintechnik; Speicher 320 kByte, Kurvenformspeicher 64 kByte, Amplitudenauflösung 12 bit; Sequenzbetrieb für lange Signalperioden, Software für I/Q-Signale digitaler Verfahren und COFDM-Signale	218
NF-Signalgeneratoren			
1 Hz...260 kHz	APN04	Meßplatz wie APN06 für Labor und Service in Hi-Fi, Sprechfunk- und Übertragungstechnik; Digitalvoltmeter für Effektivwertmessung	220
Software			
	AWD-K1	Generierung von frei programmierbaren Kurvenformen mit Generator AFGU oder ADS	221
	IQSIM-K	Zur Simulation der I/Q-Signale beliebiger digitaler Modulationsverfahren mit Generator ADS und SMHU58	221
	DAB-K1	Generierung von COFDM-Signalen für digitalen Hörfunk (DAB) und digitales Fernsehen (DVB) mit Generator ADS und SMHU58	222
	SME-K2	Generierung von Kommunikationssignalen mit dem Signalgenerator SME	223

Signalgenerator SMT

SMT02: 5 kHz... 1,5 GHz

SMT03: 5 kHz... 3 GHz

SMT06: 5 kHz... 6 GHz

**Für Empfänger- und EMV-Meß-
technik**

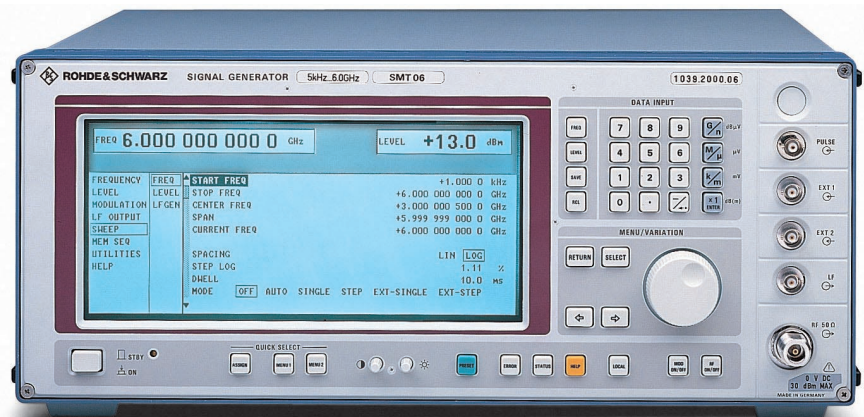


Foto 42353

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, φM, Pulsmodulation
- FM-DC mit hoher Trägerfrequenzgenauigkeit
- Breitband-FM von DC bis 8 MHz, Breitband-φM von DC bis 2 MHz
- Komfortabler HF/NF/Pegelsweep

- Programmierbare Pegelkorrektur (Ausgleich ext. Frequenzgänge)
- VOR/ILS-Generator (Option 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 <math>< 10</math> 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	Referenzfrequenz	Standard	Option SM-B1
SMT03	5 kHz... 3 GHz	Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$< 1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
SMT06	5 kHz... 6 GHz	Temperatureinfluß (0...55°C)	$2 \cdot 10^{-6}$	$< 5 \cdot 10^{-8}$
Auflösung	0,1 Hz			
Phasenoffset	einstellbar in 1°-Schritten			



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SMT

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	<-120 dBc
125 MHz	<-134 dBc
250 MHz	<-128 dBc
500 MHz	<-122 dBc
1000 MHz	<-116 dBc
2000 MHz	<-110 dBc
3000 MHz	<-109 dBc
6000 MHz	<-103 dBc
Störhub effektiv (f = 1 GHz)	
0,3...3 kHz (CCITT)	<8 Hz
0,03...20 kHz	<20 Hz

Pegel

Auflösung	-144...+13 dBm
Fehlergrenze für Pegel > -127 dBm	0,1 dB
f < 1,5 GHz	±1 dB
f > 1,5 GHz	±1,5 dB
f > 3 GHz	±2 dB
Frequenzgang bei 0 dBm	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	intern, extern AC/DC
Einstellabweichung bei 1 kHz (m < 80%)	0...100%/0,1%
AM-Klirrfaktor bei 1 kHz	<4% der Anzeige ±1%
m = 30%	<1%
m = 80%	<2%
Modulationsfrequenzbereich	DC...100 kHz

Frequenzmodulation

intern, extern AC/DC, Zweiton mit unabhängigen Kanälen FM1 und FM2

Maximalhub	abhängig von der Trägerfrequenz: 5 MHz (bei f _T < 130 MHz)...40 MHz (bei f _T 6 GHz)
Einstellabweichung bei NF = 1 kHz	<(3% der Anzeige + 20 Hz)
FM-Klirrfaktor bei NF = 1 kHz und halbem Maximalhub	<0,2%, typ. 0,1%
Modulationsfrequenzgang	
FM1/2: 20 Hz (DC)...100 kHz	0,5 dB
FM2: 20 Hz (DC)...8 MHz	3 dB
Stereo-Modulation	
Übersprechdämpfung	>50 dB
Fremdspannungsabstand	>76 dB
Trägerfrequenz-Abweichung (FM-DC)	<0,1% des Hubes

Phasenmodulation

intern, extern AC/DC, Zweiton mit zwei unabhängigen Kanälen Breitband-φM oder Schmalband-φM (Breitband-φM nur mit φM2 möglich) abhängig von der Trägerfrequenz

Maximalhub	
φM-Bereich 1: DC...100 kHz	12,5...400 rad
φM-Bereich 2: DC...2 MHz	0,625...20 rad
Pulsmodulation	
Betriebsarten	mit Option SM-B3, SM-B8, SM-B9 extern, mit Option Pulsgenerator SM-B4 auch intern
Ein/Aus-Verhältnis	>80 dB
Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)	<10 ns

Interner Modulationsgenerator

0,4/1/3/15 kHz ±3%
Leerlaufspannung U_S (Buchse NF)
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)
mit Option SM-B6
Stereo-Betriebsarten
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)
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
mit Option SM-B6
30 Hz (VAR, REF)/ 9,96 kHz-FM-
Träger, FM-Hub, COM/ID-Ton
0...360°/0,01°
Phase/Phasenauflösung
Bearing Error (HF-Ausgang,
108...118 MHz)
<0,05°

ILS-Modulationssignal

Einstellmöglichkeiten
mit Option SM-B6
90-Hz-, 150-Hz-Ton, COM/ID-Ton,
Marker Beacon
0...±0,8/0,0001
DDM-Einstellbereich/-Auflösung
DDM-Abweichung (HF-Ausgang)
Localizer (108...112 MHz)
Glideslope (329...335 MHz)
<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
90...132/180...265 V, 47...440 Hz
(300 VA)
Abmessungen (B x H x T)
435 mm x 192 mm x 350 mm
Gewicht
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	SM-B3	1036.6340.02
zu SMT02	SM-B8	1036.6805.02
zu SMT03	SM-B9	1039.5100.02
zu SMT06		
Pulsgenerator (nur in Kombination mit SM-B3, SM-B8 oder SM-B9)	SM-B4	1036.9310.02
Multifunktionsgenerator	SM-B6	1036.7760.02
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: 5 kHz...3 GHz

SME06: 5 kHz...6 GHz

Für digitale Kommunikation mit allen Modulationsarten des Mobilfunks

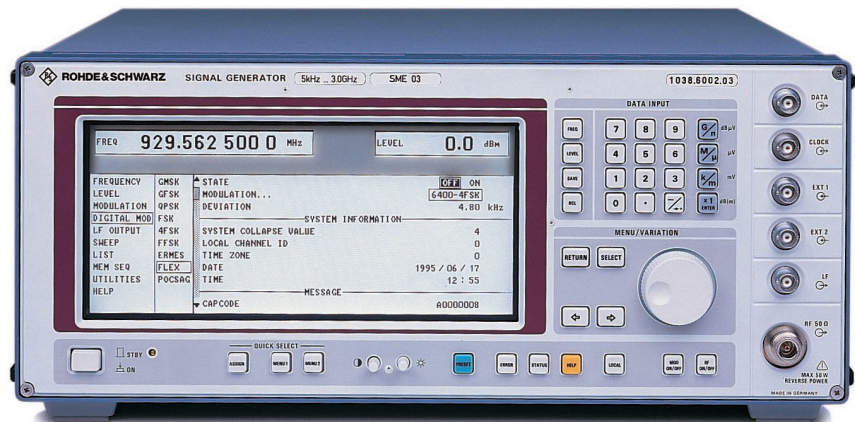


Foto 42212

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. Durch das breitgefächerte Optionenangebot ist die Ausstattung anwendungsbezogen zusammenstellbar.

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
- List Mode: programmierbares Ablaufschema für 4096 Frequenz- und Pegelinstellungen, Einstellzeit <0,5 ms (nicht SME03E)
- HF-, NF- und Pegelsweep
- Besonders geringe HF-Störstrahlung, daher auch für die Messung an empfindlichsten Personenrufempfängern geeignet

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 <math>< 10</math> 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, QPSK, π/4-QPSK, π/4-DQPSK, O-QPSK; frei programmierbare Datensequenzen und PRBS	SME-B11*
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
FLEX-Protokoll: Erzeugt Rufsignale gemäß FLEX-Standard zum Testen von Pagern	SME-B41
POCSAG-Protokoll: Erzeugt Rufsignale gemäß POCSAG-Standard zum Testen von Pagern	SME-B42
Schneller Rechner, verkürzt Einstellzeiten von frequenz und Pegel (Frequenz: <math>< 3</math> ms, Pegel: <math>< 2</math> ms)	SM-B50
Rückseitenanschlüsse für HF und NF: Ersetzt die Frontanschlüsse	SMT-B19

* bereits im SME03E-Grundgerät enthalten

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich	SME02/03	5 kHz...1,5/3 GHz
	SME03E/06	5 kHz...2,2/6 GHz
Auflösung		0,1 Hz
Einstellzeit		
nach IEC-Bus-Schlußzeichen		<10 ms
nach Triggerimpuls im List Mode		<500 µs
mit Option SM-B50		<3 ms
Phasenoffset		einstellbar in 1°-Schritten

Referenzfrequenz

	Standard	Option SM-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	1 · 10 ⁻⁶ /Jahr	<1 · 10 ⁻⁹ /Tag
Temperatureinfluß (0...55°C)	2 · 10 ⁻⁶	<5 · 10 ⁻⁸

Spektrale Reinheit

Störsignale	
Harmonische	<-30 dBc, mit SM-B3/8/9: <-26 dBc
Nichtharmonische im Abstand	
>5 kHz vom Träger, f <1,5 GHz	<-80 dBc

Einseitenband-Phasenrauschen im Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite, FM/φM-Hub <5% des Maximalhubs:

<93,75	125	250 MHz	0,5	1	2	3	6 GHz
<-129	<-140	<-137	<-132	<-126	<-120	<-116	<-116 dBc
Störhub effektiv (f=1 GHz)							
0,3...3 kHz (CCITT)							
0,03...20 kHz							

Pegel	-144...+13 dBm
Auflösung	0,1 dB
Fehlergrenze für Pegel >-127dBm	
f <1,5 GHz	±1 dB
f >1,5 GHz	±1,5 dB
f >3 GHz	±2 dB
Frequenzgang bei 0 dBm	1 dB, typ. 0,3 dB

Überspannungsschutz

schützt vor extern (50-Ω-Quelle) eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung, SME02 und 03: ≤50 W/35 V, SME06: ≤1 W/0 V

Simultane Modulation

jede Kombination von AM, FM (φM), Pulsmodulation und DM (DM = FSK, 4FSK, FFSK, GFSK, GMSK oder QPSK)

Frequenzmodulation

Betriebsarten	mit Option SM-B5 intern, ext. AC/DC, Zweiton mit unabhängigen Kanälen FM1 und FM2 abhängig von der Trägerfrequenz
Maximalhub	500 kHz (<130 MHz)...4 MHz (6 GHz)
Einstellabweichung 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
Trägerfrequenz-Abweichung bei FM	abhängig von der Trägerfrequenz <50 Hz (f _c <93,75 MHz)... <100/200 Hz (f _c 1,5/3 GHz) +1% des Hubes

Phasenmodulation

Betriebsarten	mit Option SM-B5 intern, extern AC/DC, Zweiton mit zwei unabhängigen Kanälen φM1 und φM2
Maximalhub	abhängig von der Trägerfrequenz 5 rad (f _c <130 MHz)...40 rad (f _c 6 GHz)
Einstellabweichung bei NF=1 kHz	<3% der Anzeige + 0,01 rad
Klirrfaktor bei NF=1 kHz und halbem Maximalhub	<1%
Modulationsfrequenzbereich	DC...100 kHz

Digitale Modulation

Modulationen	mit Option SME-B11, Standard im SME03E FSK, 4FSK, FFSK, GFSK, GMSK,
--------------	---

Betriebsarten

Interner Datengenerator

Speicherbereich
Frequenzgenauigkeit
PRBS (pseudozufällige Bitfolge)

FSK

Hub, gefiltert
ungefiltert

Datenrate, gefiltert
ungefiltert

FFSK

Hub
Datenrate

4FSK

Hub

Datenrate

GFSK
Hub

Datenrate

GMSK

Datenrate

QPSK, π/4-DQPSK

für f >3 GHz
Datenrate
Filter

Amplituden-, Pulsmodulation, Interner Modulationsgenerator, NF-Generator, Multifunktionsgenerator, Stereo-Multiplexsignal, VOR-Modulationssignal, ILS-Modulationssignal, Pulsgenerator und Sweep siehe SMT, Seite 198

List Mode

(nicht SME03E)
Max. Kanalzahl
Schrittzeit

automatisch, Einzelablauf, manuell,
extern getriggert
2000
1 ms...1 s

Fernsteuerung

Befehlssatz

IEC 625 (IEEE 488)
SCPI 1992.0

Allgemeine Daten

Stromversorgung

Abmessungen (B x H x T)
Gewicht

90...132/180...265 V,
47...440 Hz, automatische Bereichswahl (max. 300 VA)
435 mm x 192 mm x 460 mm
25 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Signalgenerator

SME02	1038.6002.02
SME03	1038.6002.03
SME03E	1038.6002.13
SME06	1038.6002.06

Optionen

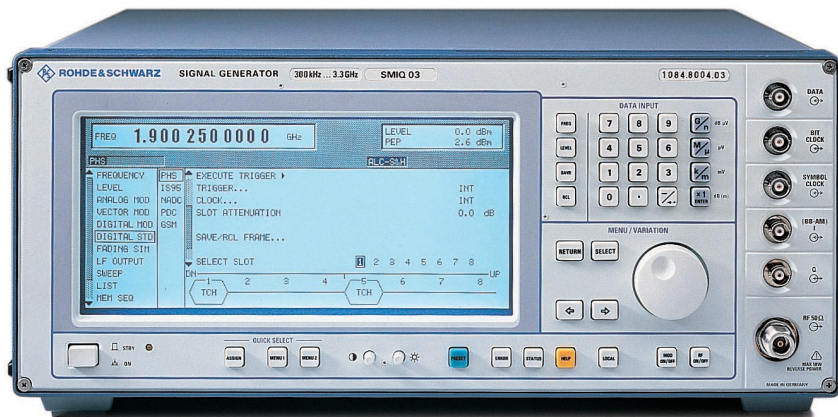
Referenzoszillator OCXO	SM-B1	1036.7599.02
LF-Generator	SM-B2	1036.7947.02
Pulsmodulator	SM-B3	1036.6340.02
zu SME02	SM-B8	1036.6805.02
zu SME03	SM-B9	1039.5100.02
zu SME06		
Pulsgenerator (nur in Kombination mit SM-B3, SM-B8 oder SM-B9)	SM-B4	1036.9310.02
FM/φM-Modulator	SM-B5	1036.8489.02
Multifunktionsgenerator	SM-B6	1036.7760.02
DM-Coder	SME-B11	1036.8720.02
DM-Speichererweiterung (8 Mbit)	SME-B12	1039.4090.02
FLEX-Protokoll	SME-B41	1039.5645.02
POCSAG-Protokoll	SME-B42	1039.5745.02
Schneller Rechner	SM-B50	1104.8410.02
Rückseitenanschlüsse für HF und NF	SME-B19	1039.3907.02

Vektorsignalgenerator SMIQ

SMIQ02/02E: 0,3...2,2 GHz

SMIQ03/03E: 0,3...3,3 GHz

Digitale Signale ganz nach Wunsch



SMIQ03 (Foto 42807)

Kurzbeschreibung

Mit der SMIQ-Familie stellt Rohde & Schwarz Signalgeneratoren für analoge und digitale Modulation vor, die mit der heutigen und der für die

Zukunft prognostizierten rasanten Entwicklung im Bereich digitaler Modulation Schritt halten.

Die Gerätefamilie umfaßt vier Modelle, die sich in Frequenzbereich

und Hauptanwendungsbereichen unterscheiden.

SMIQ02 und SMIQ03 bieten eine bisher einmalige Flexibilität hinsichtlich Generierungsmöglichkeiten und Signalqualität und sind damit besonders für den Entwicklungs- und Typprüfungsbereich geeignet.

Anwendungen, Optionen

Applikation	Benötigte Option	SMIQ02E	SMIQ03E	SMIQ02	SMIQ03
Digitale Modulation					
GFSK	SMIQB10	●	●	●	●
GMSK	SMIQB10	●	●	●	●
$\pi/4$ -DQPSK	SMIQB10	●	●	●	●
Alle anderen digitalen Modulationsarten	SMIQB10	–	–	●	●
Interner Datengenerator inkl. 4-Mbit-Speicher	SMIQB11	●	●	●	●
Digitale Mobilfunkstandards					
PHS	SMIQB10 + -B11	●	●	●	●
NADC	SMIQB10 + -B11	●	●	●	●
PDC	SMIQB10 + -B11	●	●	●	●
GSM	SMIQB10 + -B11	●	●	●	●
IS-95 CDMA	SMIQB10 + -B11 + -B42	○	○	○	○
Fadingsimulation					
1 Kanal/6 Pfade	SMIQB14	–	–	●	●
1 Kanal/12 Pfade	SMIQB14 + -B15	–	–	●	●
2 Kanäle/je 6 Pfade (mit zweitem SMIQ)	SMIQB14 + -B15	–	–	●	●

● In der Option enthalten ○ Aufrüstbar – Nicht erhältlich

Die Economy-Modelle SMIQ02E und SMIQ03E wurden auf die speziellen Belange im Produktionsbereich hin entwickelt und erfüllen die Forderung nach einer ökonomisch attraktiven Lösung mit einem überragenden Preis-/Leistungs-Verhältnis.

Hauptmerkmale

- Flexible und breitbandige Erzeugung digital modulierter Signale bis 7 MSymbole/s
- Analoge und digitale Modulationen
- Generierung von TDMA- und CDMA-Signalen gemäß den wichtigsten Mobilfunkstandards
- Breitbandiger I/Q-Modulator mit überragender Vektorgenauigkeit
- Optionaler interner Fading-simulator nach den Testvorschriften der Mobilfunkstandards
- 3 Jahre Kalibrierzyklus

Option/Funktion/Software	Bezeichnung	SMIQ02E	SMIQ03E	SMIQ02	SMIQ03	Bestellnummer
Frequenzbereich bis 3,3 GHz		○	●	○	●	
Referenzoszillator OCXO	SM-B1	○	○	○	○	1036.7599.02
FM/φM-Modulator	SM-B5	●	●	○	○	1036.8489.02
Modulationscoder	SMIQB10	○*	○*	○	○	1085.5009.02
Datengenerator (inkl. 4-Mbit-Speicher)	SMIQB11	○	○	○	○	1085.4502.02
Speichererweiterung 8 Mbit	SMIQB12	○	○	○	○	1085.2800.02
Fading-Simulator (6 Pfade)	SMIQB14	-	-	○	○	1085.4002.02
Fading-Simulator (zusätzlich 6 Pfade)	SMIQB15	-	-	○	○	1085.4402.02
IS-95 CDMA (Digitaler Standard)	SMIQB42	○	○	○	○	1104.7936.02
Schneller Rechner	SM-B50	-	-	○	○	1104.8410.02
Low ACP für W-CDMA Chiprate 4096 MHz		○	○	○	○	1105.0006.02
Rückwärtenschlüsse	SMIQB19	○	○	○	○	1085.2997.02

● Im Grundgerät eingebaut. ○ Aufrüstbar. - Nicht erhältlich. * Eingeschränkte Funktionalität.

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich SMIQ02, SMIQ02E	300 kHz...2,2 GHz
Bereich SMIQ03, SMIQ03E	300 kHz...3,3 GHz
Auflösung	0,1 Hz
Referenzfrequenz	Standard
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	1·10 ⁻⁶ /Jahr
Temperatureinfluß (0...50°C)	2·10 ⁻⁶
Spektrale Reinheit	
Harmonische für Pegel ≤10 dBm	<-30 dBc
Einseitenbandphasenrauschen bei 1 GHz, Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite	CW
SMIQ02, SMIQ03	<-126 dBc
SMIQ02E, SMIQ03E	<-116 dBc
Pegel	-140...+13 dBm (PEP) ¹⁾
Auflösung	0,1 dB
Gesamtfehler für Pegel >127 dBm, f <2 GHz/f >2 GHz	±1 dB/±1,5 dB
Frequenzgang bei 0 dBm	<1 dB, typ. <0,3 dB

Modulation

Interner Modulationsgenerator	0,1 Hz...1 MHz, Auflösung 0,1 Hz
Amplitudenmodulation	intern, extern AC/DC
Modulationsgrad	0...100%
Modulationsfrequenzbereich	DC...50 kHz (HF >5 MHz)
Breitband-Amplitudenmodulation	extern DC
Modulationsfrequenzbereich	DC...30 MHz
Vektormodulation	extern DC
Modulationsfrequenzbereich	30 MHz (-3 dB)
Hüllkurvensteuerung	Der POWER RAMP-Eingang erlaubt die Steuerung des HF-Pegels mit einer analogen Eingangsspannung

Digitale Modulation mit Option Modulationscoder SMIQB10

Interne PRBS	intern, extern seriell, extern parallel
	Länge 2 ⁹ -1, 2 ¹⁵ -1, 2 ¹⁶ -1, 2 ²⁰ -1, 2 ²¹ -1 oder 2 ²³ -1
Hüllkurvensteuerung	intern oder extern
Funktionsbereich	1 kSymbole/s...2,5 MSymbole/s
Modulationsarten SMIQ02/03	
2-FSK, 4-FSK, GFSK, GMSK, BPSK, QPSK, OQPSK, π/4-DQPSK, π/4-QPSK, 8-PSK, 16-QAM, 32-QAM, 64-QAM, 256-QAM	
Symbolrate FSK, GMSK	1 kSymbole/s...2,5 MSymbole/s
PSK, QAM	1 kSymbole/s...7 MSymbole/s
Basisbandfilter	√cos, cos, Gauss und Bessel
Modulationsarten SMIQ02E/03E	GFSK, GMSK, π/4-DQPSK
Symbolrate	1 kSymbole/s...1,3 MSymbole/s

Datengenerator (Option SMIQ-B11)

Programmierbarer Datenspeicher für Modulationsdaten, Signale zur Hüllkurvensteuerung und Triggersignale. Der Datengenerator kann nur zusammen mit der Option Modulationscoder betrieben werden.

Speicherkapazität	4 Mbit, bis zu 20 Mbit mit Option SMIQB12
-------------------	---

Betriebsarten

automatisch repetierend, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert

Digitale Standards mit Optionen SMIQB10 und SMIQB11

GSM, DECT, NADC, PDC, PHS, CDMA, IS-95

Fadingsimulation mit Optionen SMIQB14, SMIQB15 bei SMIQ02/SMIQ03

HF Bandbreite (-3 dB)	>14 MHz
Anzahl der 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
Pfaddämpfung	0...50 dB
Pfadverzögerung	0...1600 µs
Dopplerverschiebung	0,1...1600 Hz

Modulation mit Option SM-B5 bei SMIQ02/SMIQ03

Frequenz-/Phasenmodulation	intern, extern AC/DC, Zweiton mit 2 Modulationskanälen
Maximalhub FM/φM	abhängig von der Trägerfrequenz
Modulationsfrequenzbereich FM/φM	500 kHz...2 MHz/5...20 rad DC...2 MHz/DC...100 kHz

Modulation bei SMIQ02E/SMIQ03E

Frequenz-/Phasenmodulation	intern, extern AC/DC, Zweiton mit 2 Modulationskanälen; bei φM: Bandbreite 2 MHz nur auf Kanal 2
Maximalhub FM	abhängig von der Trägerfrequenz
φM, Bandbreite 100 kHz/2 MHz	5...20 MHz
Modulationsfrequenzbereich FM	50...200 rad/2,5...10 rad DC...8 MHz

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	IEC 625 (IEEE 488)
Befehlsatz	SCPI 1993.0
Stromversorgung	90...132/180...265 V (autom. Wahl), 47...440 Hz (max. 300 VA)
Abmessungen	435 mm x 192 mm x 460 mm
Gewicht	25 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Vektorsignalgenerator	0,3...2,2 GHz	SMIQ02	1084.8004.02
	0,3...3,3 GHz	SMIQ03	1084.8004.03
	0,3...2,2 GHz	SMIQ02E	1106.1506.02
	0,3...3,3 GHz	SMIQ03E	1106.1506.03
	0,3...3,3 GHz	SMIQ03A ²⁾	1084.8004.53

Optionen

Bestellnummern siehe Tabelle oben

Ergänzungen

Service-Kit	SM-Z3	1085.2500.02
Service-Handbuch SMIQ		1085.2445.24

1) PEP = peak envelope power, Hüllkurvenspitzenleistung.

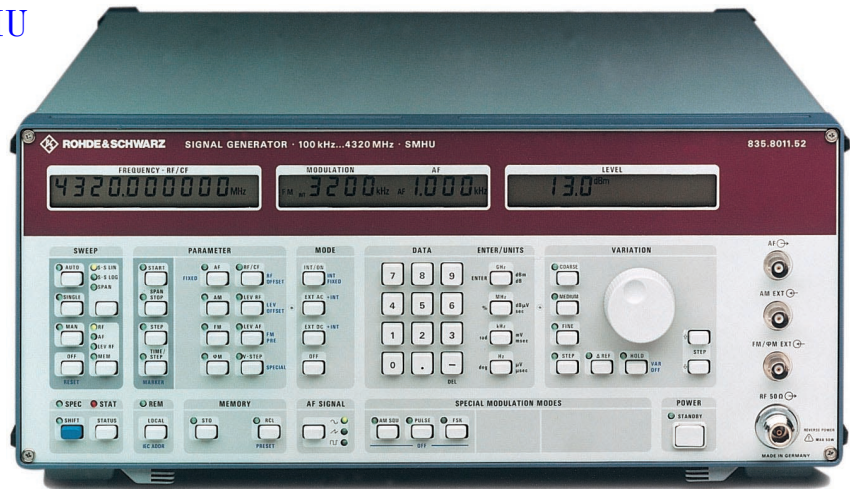
Signalgeneratoren SMGU, SMHU

SMGU: 100 kHz...2160 MHz

SMHU: 100 kHz...4320 MHz

**High-Performance-
Generatoren mit exzellenten
Werten über einen breiten
Frequenzbereich**

SMHU (Foto 37926)



Kurzbeschreibung

SMGU und SMHU eignen sich ideal für Aufgaben, bei denen die Mehrzahl der Signalgeneratoren versagt. Dazu gehört neben Außerkanalmessungen beispielsweise die Bestimmung der Nebenempfangsdämpfung von Sprechfunkgeräten, wie sie nach CEPT bis 4 GHz vorgeschrieben ist.

Hauptmerkmale

- Höchste spektrale Reinheit
- Frequenzeinstellzeit <1 ms
- Frequenzauflösung 0,1 Hz
- HF-, NF-, Pegel- und Speichersweep
- Breitbandige FM von DC bis 1 MHz
- Frequenzgenaue und driftfreie FM-DC für FSK-Anwendungen
- Ofengeregelter Referenz-Quarz-oszillator
- Pulsmodulator

Eigenschaften

Frequenz

Die Frequenz ist im gesamten Bereich mit einer Auflösung von 0,1 Hz einstellbar, ausreichend für die Untersuchung auch schmalbandigster Meßobjekte. Beide Geräte liefern Frequenzen bis zu 1 kHz herab.

Die Frequenzeinstellzeit liegt unter 10 ms. Im Fast Mode können bis zu 200 anwenderseitig eingegebene Frequenzen mittels Triggersignal oder im automatischen Ablauf in <1 ms pro Einstellung weiterschaltet werden.

Spektrale Reinheit

SMGU/SMHU erfüllen alle Voraussetzungen für Selektivitätsmessungen an hochklassigen Empfängern. Signale von höchster spektraler Reinheit gewährleisten bei allen kritischen Nachbarkanal-, In- und Außerkanalmessungen eine sichere Meßreserve.

Das Phasenrauschen bleibt bis nahe an den Träger niedrig. Daher sind SMGU und SMHU auch für LO-Anwendungen oder als rauscharme Referenz in Rauschmeßplätzen bestens geeignet.

Frequenzmodulation

Der Modulationsfrequenzbereich erstreckt sich bei FM von DC bis 1 MHz.

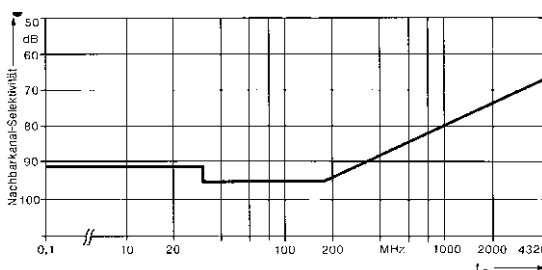
Im FM-DC-Mode wird eine hohe Trägerfrequenzgenauigkeit erreicht. Der beim Einschalten von FM-DC auftretende Frequenzoffset ist äußerst gering.

Amplitudenmodulation

Der Modulationsfrequenzbereich gilt uneingeschränkt bis herab zu Trägerfrequenzen von unter 100 kHz. Durch geringe Phasendrehung bei 30 Hz (AM-DC) und einen ebenen Frequenzgang ist bei Amplitudenmodulation die Präzision gegeben, die für den Test von VOR/ILS-Navigationsempfängern gebraucht wird.

Pulsmodulation

Anstiegs-/Abfallzeiten von 20 ns (typ. <10 ns für Frequenzen >200 MHz) und ein Ein-/Aus-Verhältnis von 80 dB eröffnen umfassende Testmöglichkeiten für Telemetrie-, Richtfunk-, Radar- und Satellitenkommunikationssysteme.



Mit einer Meßabweichung von <1 dB meßbare dynamische Nachbarkanal Selektion (Modulation für Sprechfunkanwendungen, Kanalraster 20 kHz, NF-Bandbreite 3 kHz)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Digitaler und analoger Sweep

Neben dem digitalen, schrittweisen Sweep mit vorgebbaren Werten für Start- und Stop-Frequenz, Span, Schrittweite und Schrittzeit ist für Frequenz und Pegel auch ein analoger Sweep möglich.

Phasenoffset

Durch Werteingabe oder Drehknopfvariation läßt sich die Phase des HF-Ausgangssignals in 1°-Schritten ändern. Dieses Feature erleichtert die Einstellung der Phasenquadratur bei

Rauschmessungen und kann für Untersuchungen an phasensensitiven Komponenten genutzt werden.

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich SMGU 100 kHz...2160 MHz
SMHU 100 kHz...4320 MHz
Underrange ohne Spezifikation bis 1 kHz
Auflösung 0,1 Hz
Stabilität wie Referenzfrequenz
Einstellzeit <10 ms, <1 ms im Fast Mode
Referenzfrequenz, Alterung <1 · 10⁻⁹/Tag nach 30 Tagen Betrieb
Temperatureinfluß <2 · 10⁻⁹/°C
Referenzfrequenzaus-/eingang 5 oder 10 MHz, wählbar

Pegel

Bereich -140... +13 dBm
Bereichsüberschreitung ohne Spezifikation SMGU: bis 16 dBm
SMHU: bis 19 dBm
Frequenzgang bei 0 dBm, f ≤ 2160 MHz 1 dB
Wellenwiderstand 50 Ω
VSWR <1,5 für Pegel ≤ 0 dBm (SMGU)
<1,8 für f ≤ 3000 MHz (SMHU)
Einstellzeit <25 ms (<10 ms bei unterbrechungs-freier Pegeleinstellung)
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung 0...-20 dB
Überspannungsschutz (maximal zulässige HF-Leistung) 50 W (SMGU)/30 W (SMHU)

Spektrale Reinheit

Störsignale
Harmonische <-30 dBc
Subharmonische f < 2160 MHz keine
f > 2160 MHz <-60 dBc
Nichtharmonische Störsignale im Abstand > 10 kHz vom Träger siehe Zeile a in Tabelle
Störhub, effektiv, 0,3...3 kHz (CCITT) siehe Zeile b in Tabelle
Einseitenband-Phasenrauschen im Trägerabstand 20 kHz bei 1 Hz Bandbreite (FM/φM-Hub <2% des Maximalhubes), typisch siehe Zeile c in Tabelle

f <	15,6	125	250	500	1000	2000	4000	MHz
a <	-100	-100	-100	-100	-94	-94	-88	dBc
b <	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2	4	Hz
c	-145	-150	-145	-137	-134	-128	-121	dBc

Amplitudenmodulation

Betriebsarten INT, EXT AC, EXT DC, Zweiton
Modulationsgrad 0...100%
AM-Klirrfaktor bei 1 kHz und m = 60% <2%
Modulationsfrequenz (3 dB Bandbreite)
AM EXT AC (DC) 10 Hz (DC)...50 kHz
AM INT 1 Hz...50 kHz

AM-Square (AM-SQU)

Dynamik typ. 30 dB
Anstiegs-/Abfallzeit typ. 2 µs
Modulationssignal (AM EXT) Logiksignal

Frequenzmodulation

Betriebsarten INT, EXT AC, EXT DC, Zweiton, Preemphasis
Maximalhub (ohne Preemphasis)
f < 15,625 | 31,25 | 62,5 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2160 | 4320 MHz
| 200 | 25 | 50/800* | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 kHz
*) In der Spezialfunktion „Mischbereich 0,1 ... 125 MHz“
FM-Klirrfaktor bei 1 kHz und halbem Maximalhub <0,2% (<1% bei Preemphasis)
Modulationsfrequenz
FM INT 10 Hz...100 kHz
FM EXT AC (DC) 10 Hz (DC)...100 kHz, 10 Hz (DC)...1 MHz (bei Hub <10% des Maximalhubes)

Preemphasis

50 µs, 75 µs
Anstiegs-/Abfallzeit 10 µs
Modulationssignal (FM/φM EXT) Logiksignal

Phasenmodulation

Betriebsarten INT, EXT AC, Zweiton
Maximalhub
f < 15,625 | 31,25 | 62,5 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2160 | 4320 MHz
| 20 | 2,5 | 5/80* | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 | 320 rad
*) In der Spezialfunktion „Mischbereich 0,1 ... 125 MHz“
φM Klirrfaktor bei f = 1 kHz und halbem Maximalhub <0,5%
Modulationsfrequenz 10 Hz...10 kHz

Pulsmodulation

extern
Ein/Aus-Verhältnis >80 dB
Anstiegs-/Abfallzeit <20 ns (f > 125 MHz)

Sweep

Betriebsarten autom., Einzelablauf oder manuell

	HF-Sweep	NF-Sweep	HF-Pegelsweep	Memorysweep
Wobbelbereich	frei wählbar	frei wählbar	0,1...20 dB	frei wählbar
Schrittweite (lin)	frei wählbar	frei wählbar	-	1
Schrittzeit	10 ms...1 s	10 ms...1 s	10 ms...1 s	50 ms...60 s 1 ms...60 s*)

*) Im Fast Mode

Allgemeine Daten

Fernsteuerung IEC 625-1 (IEEE 488)
Stromversorgung 100/120/220/240 V ±10%, 47...63 Hz (max. 270 VA)
Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 192 mm x 460 mm
Gewicht 26 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Signal Generator SMGU 0819.0010.52
SMHU 0835.0011.52



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgenerator SMHU58

0,1 ... 4320 MHz

HF-Meßsender mit I/Q-Modulator und Coder-Optionen zur normgerechten Modulation für digitale Funknetze; Grundmodell SMHU Seite 204

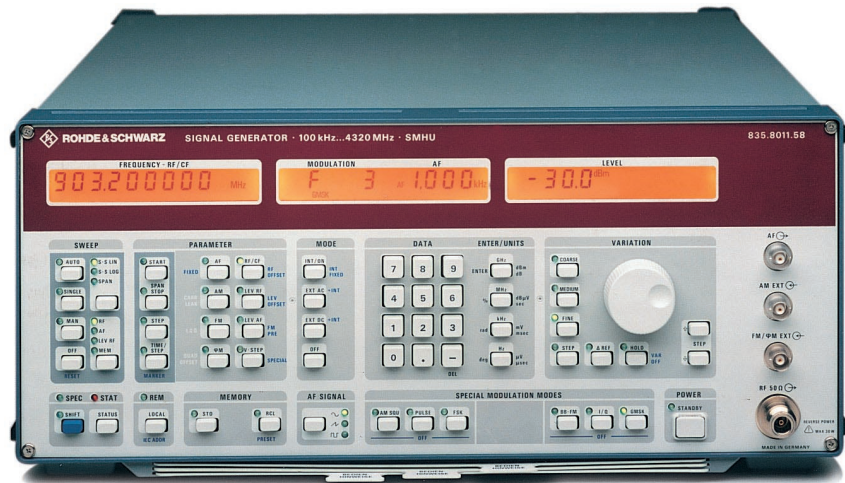


Foto 39080

Kurzbeschreibung

Der Signalgenerator SMHU58 hat zusätzlich zum SMHU einen sehr breitbandigen I/Q-Modulator und ist dadurch überaus flexibel anwendbar.

Mit Hilfe der Software IQSIM-K (Seite 221) zur Berechnung frei programmierbarer Signalformen des Generators ADS (Seite 218) lassen sich beliebige digitale Modulationen erzeugen. Dies ist besonders bei neuen Modulationsstandards von unschätzbarem Wert.

Die Coder-Optionen (siehe Übersicht) liefern normgerechte Modulationssignale.

Hauptmerkmale

- I/Q-Modulator 1 MHz...2 GHz, Modulationsbandbreite DC...200 MHz
- Zweiter, kohärenter Träger zur einfachen I/Q-Demodulation
- Breitband-Amplitudenmodulation für TV-Applikationen
- Breitband-Frequenzmodulation für Satellitenkommunikation, Radartechnik und Videoanwendungen

- Coder zur normgerechten Modulation für digitale Funknetze
- Frequency Hopping – 4800 Speicher für Frequenz- und Pegelwerte; Einstellzeit < 1 ms
- Höchste spektrale Reinheit für Außerkanalmessungen und LO-Anwendungen
- Hohe Ausgangsleistung (+19 dBm)
- Schnelle AM-DC zur Erzeugung von Pegelbursts
- HF-, NF-, Pegel- und Speichersweep für automatische Meßabläufe, eingebauter NF-Generator

Pegel, Modulation

Pegel

Eine Möglichkeit für eine sehr schnelle Pegelsteuerung bietet sich mit Hilfe des I/Q-Modulators:

Pegelsteuerung über I/Q-Eingänge

Über den Eingangsspannungsbereich von 0 bis 0,5 V erfolgt eine lineare Pegelsteuerung über 60 dB vom Minimalwert bis zum eingestellten Nominalausgangspegel. Der Eingangsfrequenzbereich reicht von DC bis 200 MHz.

I/Q-Modulator

Der I/Q-Modulator wird in einer automatischen Kalibrierroutine auf minimale Amplituden- und Phasenfehler abgeglichen. Die Einstellungen können auch gezielt verändert werden, um nichtideales Verhalten des Modulators zu simulieren. Durch definiert einstellbare Modulationsverzerrungen lassen sich Auswirkungen auf Bitfehleraten feststellen und Demodulator-Fehljustierungen kompensieren.

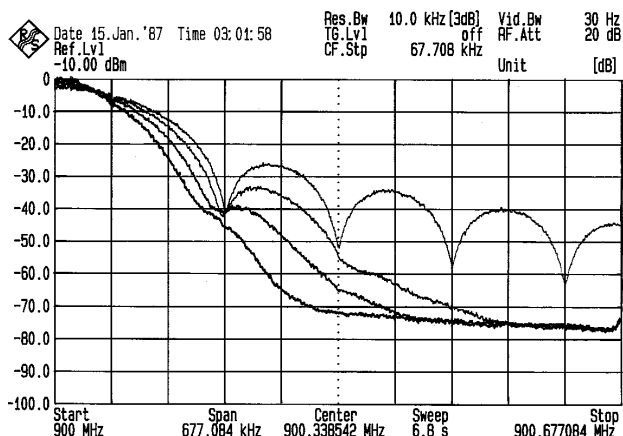
Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
GMSK-Coder	SMHU-B2
DECT-Coder	SMHU-B3
NADC/PDC-Coder	SMHU-B4
PHS-Coder	SMHU-B5
Qualcomm-CDMA-Coder	SMHU-B6
TETRA25-Coder	SMHU-B7

Signalgenerator SMHU58

Externe I/Q-Modulation

Hierbei bildet der ARB-Generator ADS (Seite 218) als flexible I/Q-Modulationssignalquelle die ideale Ergänzung zum SMHU58. Mit ihm lassen sich digitale Modulationen erzeugen; Modulationsart, Datenfolge, Filtercharakteristik sowie Powerburst können vom Anwender definiert werden.



GMSK-Modulationspektrum für $B \times T = 0,2/0,3/0,5/\infty$

Technische Kurzdaten

Gültig bei I/Q-Modulation, GMSK, GFSK, $\pi/4$ -DQPSK, BB-FM und BB-AM, ergänzend zu den Daten des Grundgerätes SMHU, Seite 205

Frequenz

Bereich	10... 1900 MHz
Overrange ohne Spezifikation	1... 2000 MHz
Einstellzeit bei Frequenzwechsel	< 4 ms im Fast Mode

Spektrale Reinheit

Störsignale	
Harmonische	< -30 dBc
Nichtharmonische im Abstand > 10 kHz vom Träger	< -74 dBc
Einseitenband-Phasenrauschen bei I/Q-Modulation, GMSK und BB-AM, 1 Hz Bandbreite	
Trägerabstand	
1 kHz	< -94 dBc
20 kHz	< -98 dBc
100 kHz	< -112 dBc

2. HF-Ausgang (RF 2)

Unmodulierter kohärenter Träger bei I/Q, GMSK und BB-AM, der Ausgangspegel ist nicht geregelt

Breitband-AM (BB-AM)

Betriebsart	EXT DC
Pegelbereich	bis +7 dBm (Overrange bis +13 dBm)
Modulationsfrequenzgang bei 140 MHz und $m = 60\%$ (DC...50 MHz)	3 dB

Breitband-FM (BB-FM)

Betriebsarten	INT, EXT AC
Hubbereich	50 kHz...50 MHz, einstellbar ab 1 kHz
Modulationsfrequenz	
BB-FM, INT	20 Hz... 100 kHz
BB-FM, EXT AC	20 Hz... 20 MHz

I/Q-Modulation

Vektor-DC-Genauigkeit, bezogen auf Vollaussteuerung am I-Eingang, aus 50- Ω -Quelle gespeist, Eingangsspannungsbereich $\sqrt{I^2 + Q^2} \leq 0,5$ V	
Trägerfrequenz 140 MHz	< 1,5%
10... 1900 MHz	typ. < 1,5%
Trägerrest bei 0 V Eingangsspannung, aus 50- Ω -Quelle gespeist (I und Q), bezogen auf Vollaussteuerung	
Trägerfrequenz 140 MHz	< 0,3%
10... 1900 MHz	typ. < 0,3%
I/Q-Verstimmung, Einstellbereiche	
Trägerrest	0... 50%
I ungleich Q	-12... +12%
Quadratur-Offset	-9,9... +9,9
Modulationseingänge I und Q	
Eingangswiderstand	50 Ω
VSWR (DC...200 MHz)	< 1,4

Bestellangaben

Signalgenerator	SMHU58	0835.8011.58
Optionen		
GMSK-Coder	SMHU-B2	0820.4350.02
DECT-Coder	SMHU-B3	0836.4010.02
NADC/PDC-Coder	SMHU-B4	0836.4161.02
PHS-Coder	SMHU-B5	0836.4410.02
Qualcomm-CDMA-Coder	SMHU-B6	0836.4661.02
TETRA 25-Coder	SMHU-B7	0836.3788.02

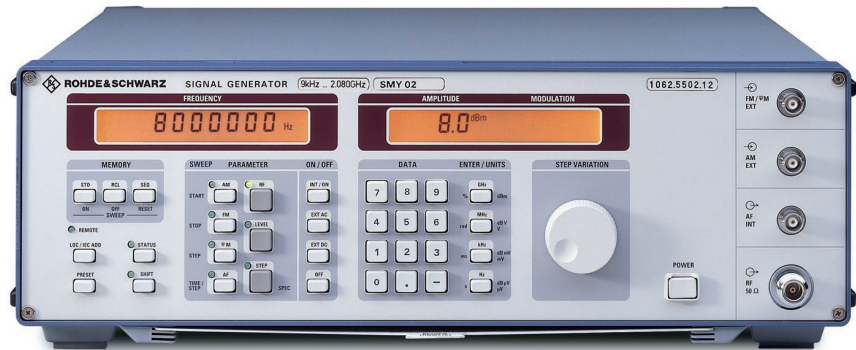
Signalgenerator SMY

SMY01: 9 kHz...1040 MHz

SMY02: 9 kHz...2080 MHz

Preisgünstig, ideal für Empfänger- und Bauteilemessungen

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 Overrange 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 wer-

den. Die Fractional-N-Technik verwendet ein gebrochenes Frequenzteilungsverhältnis, d.h. trotz hoher Referenzfrequenz ist eine Frequenzauflösung von 1 Hz gegeben. 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.

Betriebsicherheit, 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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

	Standard	Option SMY-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
Temperatureinfluß (0...55°C)	$2 \cdot 10^{-6}$	$<5 \cdot 10^{-8}$
Aufheizzeit	–	10 min
Ausgang für interne Referenzfrequenz	10 MHz	
Pegel U_{eff} (EMK, Sinus)	1 V an 50 Ω	
Eingang für externe Referenz	wahlweise 5 oder 10 MHz $\pm 5 \cdot 10^{-6}$	
Eingangspegel (U_{eff})	0,2...2 V an 200 Ω	

Spektrale Reinheit

Störsignale
 Harmonische <-30 dBc für Pegel <10 dBm; <-25 dBc für Pegel <16 dBm¹⁾
 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...3 kHz (CCITT) <10 Hz (0,03...20 kHz: <20 Hz)
 Stör-AM, effektiv (0,03...20 kHz) $<0,02\%$

Pegel

Bereich $-140...+13$ dBm; $-134...+19$ dBm¹⁾
 Bereichsüberschreitung (ohne Spez.) $+19$ dBm; $-140...+25$ dBm¹⁾
 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
 Wellenwiderstand 50 Ω
 VSWR $<1,5$ ($f > 1,04$ GHz: $<1,8$)
 Einstellzeit (IEC-Bus) <25 ms (<10 ms bei elektronischer Pegeleinstellung)
 Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung 0... -20 dB

Überspannungsschutz

schützt das Gerät vor extern (50- Ω -Quelle) eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung
 Max. zulässige HF-Leistung 30 W (SMY02: 50 W)
 Max. zulässige Gleichspannung 35 V
 Max. Pulsbelastbarkeit (T <10 μ s) 1 mWs oder 150 V (U_s)

Simultane Modulation

jede Kombination von AM, FM (ϕM) und Pulsmodulation

Amplitudenmodulation

Modulationsgrad intern, extern AC/DC
 0...100%
 Auflösung 0,1%
 Einstellfehler bei 1 kHz ($m < 80\%$) $<4\%$ der Anzeige $\pm 1\%$
 AM-Klirrfaktor bei 1 kHz
 $m = 30\%$ $<1\%$; $<3\%$ ¹⁾
 $m = 80\%$ $<2\%$; $<5\%$ ¹⁾
 Modulationsfrequenzgang ($m = 60\%$)
 30 Hz (DC)...10 kHz 0,4 dB
 10 Hz (DC)...50 kHz 3 dB
 Stör- ϕM bei AM (30%), NF = 1 kHz $<0,2$ rad
 $<0,4$ rad bei $f > 1,04$ GHz (SMY02)

Frequenzmodulation

intern, extern AC/DC
 Maximalhub bei Trägerfrequenz
 <65 MHz 10 MHz
 65...130 MHz 1,25 MHz
 130...260 MHz 2,5 MHz
 260...520 MHz 5 MHz
 520...1040 MHz 10 MHz
 1040...2080 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 10 Hz (DC)...2 MHz 3 dB, typ. 1 dB
 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 unbewertet
 bewertet >70 dB
 Klirrfaktor typ. 0,1%
 Trägerfrequenzabweichung bei FM-DC <1 Hz + 0,1% des Hubes

Phasenmodulation

intern, extern, AC
 Maximalhub bei Trägerfrequenz
 <65 MHz 200 rad
 65...130 MHz 25 rad
 130...260 MHz 50 rad
 260...520 MHz 100 rad
 520...1040 MHz 200 rad
 1040...2080 MHz 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 20 Hz...20 kHz 3 dB (typ. 1 dB)

Pulsmodulation

extern
 Ein/Aus-Verhältnis >80 dB; >70 dB bei 70 MHz¹⁾
 Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%) typ. 4 μ s; <20 ns¹⁾
 Pulsverzögerung typ. 2,5 μ s; <200 ns¹⁾
 Modulationseingang TTL/HC-Logiksignal, Polarität wählbar
 Eingangswiderstand 10 k Ω

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
 frei wählbar
 Schrittzeit 10 ms...5 s
 Auflösung 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)
 SMY01 435 mm x 147 mm x 350 mm
 SMY02 435 mm x 147 mm x 460 mm
 Gewicht bei voller Ausstattung 12 kg (SMY01), 13 kg (SMY02)

Bestellangaben

Signalgenerator	SMY01	1062.5502.11
	SMY02	1062.5502.12

Option, Ergänzungen

Option Referenzoszillator OCO	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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Signalgeneratoren SMG, SMH, Leistungs-Signalgenerator SMGL

SMG: 0,1 ... 1 GHz

SMH: 0,1 ... 2 GHz

SMGL: 9 kHz... 1 GHz

General-Purpose-Generatoren der gehobenen Klasse, SMGL bis +36 dBm Ausgangspegel



SMGL (Foto 39735)

Kurzbeschreibung SMG, SMH

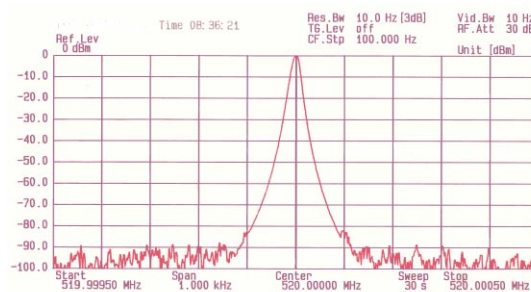
SMG und SMH bieten als schnelle, hochauflösende Synthesizer hohen Bedienkomfort sowie universelle Modulations- und Wobbelmöglichkeiten. Hohe spektrale Reinheit und kurze Einstellzeiten prädestinieren SMG und SMH als ideale Meßsender für Kommunikationssysteme, EMV/EMS-Meßanlagen, ZF-Komponenten von Satelliten-Übertragungseinrichtungen, Radar-Anwendungen, Avionik und Navigation.

Kurzbeschreibung SMGL

Der SMGL ist ein universelles Gerät mit eingebautem, breitbandigem Leistungsverstärker und somit der ideale Generator zur Ansteuerung von Leistungsstufen, Frequenzvervielfachern, Leistungshalbleitern und High-Level-Mischern.

Hauptmerkmale

- Kurze Frequenzeinstellzeit 15 ms, schneller Sweep, hohe Meßrate in automatischen Testsystemen
- HF- und NF-Sweep ohne Pegelüberschwinger, phasenkontinuierliche Frequenzschritte
- Spektrale Reinheit, hoher Störsignal- und Rauschabstand, geringer Störhub
- Hohe HF-Dichtigkeit ermöglicht exakte Messungen auch bei minimalen Nutzpegeln
- Pegel innerhalb eines Bereichs von 20 dB unterbrechungsfrei variierbar
- Modulationsgenerator mit 8 Festfrequenzen
- AM, FM-AC und FM-DC, Phasen- und Pulsmodulation; Zweitonmodulation möglich
- Hoher Bedienkomfort: Nichtflüchtige Speicherung von 50 Einstellungen, Memory-Sequenz, Pegel- und Frequenzoffset einstellbar



Signalqualität in Trägernähe bei 520 MHz, Darstellung 10 dB und 100 Hz/Teilung

Typische Meßanwendungen

- Antennen-Richtcharakteristik
- Übersteuerungseigenschaften von Empfängern
- Intermodulation, Kreuzmodulation
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Linearität von Verstärkern
- Schirmdämpfung

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
OCXO-Referenzoszillator: Alterung <math> < 1 \cdot 10^{-9} / \text{Tag}</math>	SMG-B1
NF-Synthesizer: Frequenzbereich 10 Hz...100 kHz	SMG-B2
X-Ausgang: Zur Steuerung von Oszilloskopen und Schreibern	SMG-B3

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich SMG	100 kHz...1000 MHz
SMH	100 kHz...2000 MHz
SMGL	9 kHz...1000 MHz
Auflösung	1 Hz
Einstellzeit	<15 ms
Frequenzabweichung $f \geq 31,25$ MHz	$<0,5 \cdot 10^{-9}$ + Fehler der Referenz
Referenzfrequenz	Standard OCOXO-Oszillator

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$2 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
Temperatureinfluß	$2,5 \cdot 10^{-6}$ / 0...50°C	$<2 \cdot 10^{-9}$ /°C

Eingang/Ausgang für externe/
interne Referenzfrequenz 5 oder 10 MHz, wählbar

Pegel

Bereich	-140...+13 dBm (SMG, SMH)
	-118...+30 dBm (SMGL)
Bereichsüberschreitung ohne Spezifikation	-140...+16 dBm (SMG, SMH)
	-130...+36 dBm (SMGL)

Fehlergrenze für Pegel	
>-127 dBm (SMG, SMH),	
>-118 dBm (SMGL)	±1,5 dB
Pegelfrequenzgang bei 0 dBm Ausgangspegel	1 dB (typ. 0,3 dB)
Wellenwiderstand	50 Ω
VSWR	<1,5 für Pegel ≤ 0 dBm (SMG, SMH)
	<1,5 für Pegel ≤ 16 dBm (SMGL)
Einstellzeit	<25 ms
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	0...20 dB
Überspannungsschutz (maximal zulässige HF-Leistung)	50 W

Spektrale Reinheit

Störsignale	
Harmonische	<-30 dBc (SMGL: Pegel ≤ 27 dBm)
Subharmonische	
SMG, SMGL	keine
SMH	<-40 dBc ($f \geq 1$ GHz)
Stör-AM, effektiv (0,03...20 kHz)	<0,02%
Nichtharmonische Störsignale im Abstand >5 kHz vom Träger	siehe Zeile a in Tabelle
Störhub, effektiv, 0,3...3 kHz (CCITT)	siehe Zeile b in Tabelle
Einseitenband-Phasentrauschen Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite, typisch	siehe Zeile c in Tabelle

f <	31,25	62,5	125	250	500	1000	2000	MHz
a <	-70	-80	-80	-80	-76	-70	-64	dBc
b <	2	1	1	1	2	4	8	Hz
c	-139	-148	-142	-136	-130	-124	-118	dBc

Amplitudenmodulation

Betriebsarten	INT, EXT AC, EXT DC, Zweiton
Modulationsgrad	0...99%
AM-Klirrfaktor bei 1 kHz, 0...30% AM	<1%
Modulationsfrequenz	
AM EXT AC (DC)	10 Hz (DC)...50 kHz
AM INT	40/150/300/400 Hz
	1/3/6/15 kHz ±3%
AM INT mit Option SMG-B2	10 Hz...100 kHz (SMG, SMH)
	10 Hz...50 kHz (SMGL)

Frequenzmodulation

Betriebsarten	INT, EXT AC, EXT DC, Zweiton
f <	31,25 62,5 125 250 500 1000 2000 MHz
Hub max.	200 50 100 200 400 800 1600 kHz
FM-Klirrfaktor bei 1 kHz und halbem Maximalhub	<0,5% (typ. 0,1%)

Modulationsfrequenz	
FM EXT AC (DC)	10 Hz (DC)...100 kHz
FM INT	40/150/300/400 Hz/ 1/3/6/15 kHz ±3%
FM INT mit Option SMG-B2	10 Hz...100 kHz
Frequenzabweichung bei FM-DC, Trägerfrequenz-Offset beim Einschalten von FM-DC für $f_{TR} \geq 31,25$ MHz	1% des Hubes + $1 \cdot 10^{-6} \cdot f_{TR}$

Phasenmodulation

Betriebsarten	INT, EXT AC, Zweiton
f <	31,25 62,5 125 250 500 1000 2000 MHz
Hub max.	20 5 10 20 40 80 160 rad

Phasenmodulations-Klirrfaktor bei 1 kHz und halbem Maximalhub	<0,5% (typ. 0,1%)
Modulationsfrequenz	
φM EXT	10 Hz...10 kHz
φM INT	40/150/300/400 Hz/ 1/3/6 kHz ±3%
φM INT mit Option SMG-B2	10 Hz...10 kHz

Pulsmodulation

Betriebsart	extern
Ein-/Aus-Verhältnis	>70 dB (typ. >80 dB)
Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%), $f_c > 200$ MHz	typ. 20 ns
Pulswiederholfrequenz	0...10 MHz
Modulationssignal	TTL-Pegel

NF-Synthesizer (Option SMG-B2)

Frequenz	10 Hz...100 kHz
Anzeige	3stellig
Frequenzabweichung	$<4 \cdot 10^{-5}$
Pegelabweichung bei 1 kHz	<3% (typ. 1%)
Klirrfaktor	<0,1% (typ. 0,03%)
Phasenkohärenter Frequenzwechsel, Reaktionszeit vom Einstellbefehl bis zum Frequenzwechsel	<10 ms

HF-Sweep, NF-Sweep

(NF-Sweep mit Option SMG-B2)	digitaler Start-Stop-Sweep in diskreten Schritten
Betriebsarten: automatisch nach Sägezahnfunktion, Einzelablauf, manuell über Drehknopf, linear oder logarithmisch	Sweep-Bereich frei wählbar über den gesamten Frequenzbereich
Schrittweite	frei wählbar
Schrittzeit	10 ms...10 s

X-Ausgang (mit Option SMG-B3)

X-Ausgang	0...10 V treppenförmiger Sägezahn, max. 1000 Stufen
-----------	---

Fernsteuerung IEC 625-1 (IEEE 488)

Allgemeine Daten

Stromversorgung	100/120/220/240 V ±10%, 47...440 Hz
Leistungsaufnahme	max. 130 VA (SMG, SMH) max. 250 VA (SMGL)
Abmessungen (B x H x T)	
SMG, SMH	435 mm x 147 mm x 460 mm
SMGL	435 mm x 147 mm x 570 mm
Gewicht bei voller Ausstattung	17 kg (SMG, SMH), 22 kg (SMGL)

Bestellangaben

Signalgenerator	SMG	0801.0001.52
Signalgenerator	SMH	0845.4002.52
Leistungs-Signalgenerator	SMGL	1020.2005.52
Optionen		
Referenzoszillator OCOXO	SMG-B1	0802.0005.02
NF-Synthesizer	SMG-B2	0802.0405.02
X-Ausgang	SMG-B3	0801.9609.02

Mikrowellen-Signalgenerator SMP

SMP02, 22: 0,01/2...20 GHz
SMP03: 0,01/2...27 GHz
SMP04: 0,01/2...40 GHz
Hervorragende Signaleigenschaften und hohe Ausgangsleistung bis 40 GHz

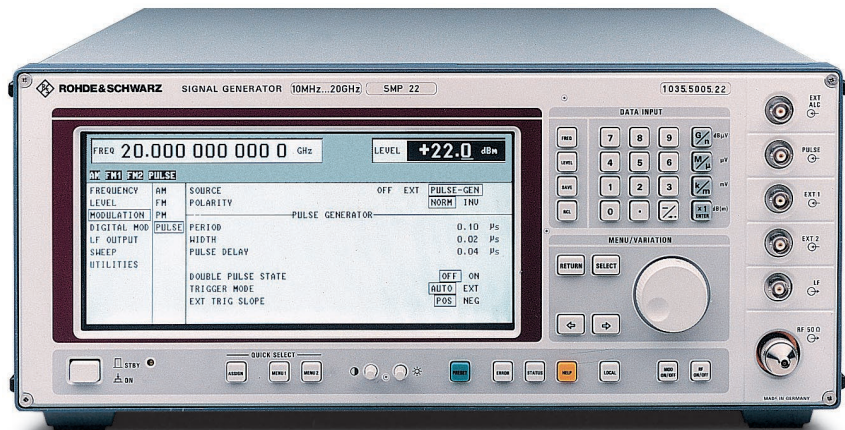


Foto 41 154

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 OCO: 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...2 GHz¹⁾: Dehnt die untere Frequenzgrenze auf 10 MHz aus	SMP-B11
Pulsmodulator 2...20 GHz¹⁾: Ein/Aus-Verhältnis >80 dB, Anstiegs-/Abfallzeit 10 ns; nur für SMP02 und SMP22	SMP-B12, Modell 02
Pulsmodulator 2...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...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 Netzwerkanalytoren	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

Technische Kurzdaten

Frequenz

Bereich	Standard	mit Option SMP-B 1	
SMP02, SMP22	2...20 GHz	10 MHz...20 GHz	
SMP03	2...27 GHz	10 MHz...27 GHz	
SMP04	2...40 GHz	10 MHz...40 GHz	
Auflösung	0,1 Hz		
Einstellzeit (Ablage von $1 \cdot 10^{-6}$ nach IEC-Bus-Schlußzeichen)	<math>< 11 \text{ ms} + 5 \text{ ms/GHz}</math>		

Referenzfrequenz

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	Standard	Option SM-B 1
Temperatureinfluß (0...55°C)	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$< 1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
	$2 \cdot 10^{-6}$	$< 5 \cdot 10^{-8}$

Spektrale Reinheit

Störsignale	SMP02	SMP22	SMP03	SMP04
Harmonische:				
f < 1,8 GHz	<math>< -30 \text{ dBc}</math> (+8 dBm)	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (+8 dBm)	<math>< -30 \text{ dBc}</math> (+3 dBm)	<math>< -30 \text{ dBc}</math> (±0 dBm)
f ≥ 1,8 GHz	<math>< -40 \text{ dBc}</math> (+10 dBm)	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (+15 dBm)	<math>< -40 \text{ dBc}</math> (+3 dBm)	<math>< -40 \text{ dBc}</math> (±0 dBm)
Harmonische mit Optionen SMP-B12, -B13 (Pulsmodulation ein):				
f < 1,8 GHz	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (+8 dBm)	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (+8 dBm)	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (+3 dBm)	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (±0 dBm)
f ≥ 1,8 GHz	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (+11 dBm)	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (+11 dBm)	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (+3 dBm)	<math>< -25 \text{ dBc}</math> (±0 dBm)

Subharmonische:

f ≤ 20 GHz	keine	keine	keine	keine
f > 20 GHz	–	–	<math>< -40 \text{ dBc}</math>	<math>< -30 \text{ dBc}</math>
Nichtharmonische im Abstand >10 kHz vom Träger:				
f < 2 GHz	typ.	typ.	typ.	typ.
2...20 GHz	<math>< -60 \text{ dBc}</math>	<math>< -60 \text{ dBc}</math>	<math>< -60 \text{ dBc}</math>	<math>< -60 \text{ dBc}</math>
f > 20 GHz	–	–	<math>< -54 \text{ dBc}</math>	<math>< -54 \text{ dBc}</math>

Einseitenband-Phasenrauschen, 1 Hz Bandbreite, FM aus: Trägerabstand

Frequenzbereich	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
10 MHz...2 GHz	<math>< -64 \text{ dBc}</math>	<math>< -92 \text{ dBc}</math>	<math>< -98 \text{ dBc}</math>	<math>< -101 \text{ dBc}</math>
2...10 GHz	<math>< -64 \text{ dBc}</math>	<math>< -92 \text{ dBc}</math>	<math>< -98 \text{ dBc}</math>	<math>< -101 \text{ dBc}</math>
>10...20 GHz	<math>< -58 \text{ dBc}</math>	<math>< -86 \text{ dBc}</math>	<math>< -92 \text{ dBc}</math>	<math>< -95 \text{ dBc}</math>
>20...27/40 GHz	<math>< -54 \text{ dBc}</math>	<math>< -80 \text{ dBc}</math>	<math>< -86 \text{ dBc}</math>	<math>< -92 \text{ dBc}</math>

Pegel

Maximalpegel SMP02, SMP22:	Frequenzbereich			
	SMP02, Option SMP-B15	SMP22, Option SMP-B15		
	ohne	mit	ohne	mit
10 MHz...2 GHz	>+17 dBm	>+17 dBm	>+17 dBm	>+17 dBm
2...20 GHz	>+11,5 dBm	>+10 dBm	>+20 dBm	>+18,5 dBm
Maximalpegel SMP03, SMP04:	Frequenzbereich			
	SMP03, Option SMP-B15	SMP04, Option SMP-B17		
	ohne	mit	ohne	mit
10 MHz...2 GHz	>+12 dBm	>+12 dBm	>+12 dBm	>+12 dBm
2...18 GHz	>+10 dBm	>+8,5 dBm	>+10 dBm	>+8,5 dBm
18...20 GHz	>+6 dBm	>+4,5 dBm	>+6 dBm	>+4,5 dBm
>20...27/33 GHz	>+13 dBm	>+11 dBm	>+12 dBm	>+10 dBm
>33...40 GHz	–	–	>+10 dBm	>+8 dBm

Modulation

jede Kombination von AM Scan, FM (φM) und Pulsmodulation

Amplitudenmodulation

Modulationsgrad/Auflösung	intern, extern AC/DC
AM-Klirrfaktor bei NF=1 kHz (m=60%), f > 50 MHz	0...90%/0,1%
Modulationsfrequenzbereich	<math>< 1\%, \text{ typ. } < 0,5\%</math>
Frequenzmodulation	DC...100 kHz
	int., ext. AC/DC, locked/unlocked, Zweiton mit zwei unabhängigen Kanälen FM1 und FM2
Standard-Frequenzmodulation	ohne Option SM-B5
Maximalhub	f ≤ 20 GHz: 10 MHz
	f > 20 GHz: 20 MHz
FM-Klirrfaktor bei NF=50 kHz und 500 kHz Hub	<math>< 0,5\%, \text{ typ. } 0,05\%</math>
Modulationsfrequenzbereich	10 kHz...5 MHz
Betriebsart „locked“	DC...5 MHz
Betriebsart „unlocked“	Standard-FM weiterhin verfügbar
FM mit Option SM-B5	
Maximalhub/Auflösung	
f ≤ 20 GHz	1 MHz/<math>< 1\%, \text{ minimal } 10 \text{ Hz}</math>
f > 20 GHz	2 MHz/<math>< 1\%, \text{ minimal } 20 \text{ Hz}</math>

FM-Klirrfaktor bei NF=1 kHz und 500 kHz Hub
Modulationsfrequenzbereich
Phasenmodulation

<math>< 0,5\%, \text{ typ. } 0,05\%</math>
DC...1 MHz
mit Option SM-B5; int., ext. AC/DC, Zweiton mit zwei unabhängigen Kanälen φM1 und φM2

Maximalhub/Auflösung

f ≤ 20 GHz 10 rad/<math>< 1\%, \text{ minimal } 0,001 \text{ rad}</math>
f > 20 GHz 20 rad/<math>< 1\%, \text{ minimal } 0,002 \text{ rad}</math>

φM-Klirrfaktor bei NF=1 kHz und 5 rad Hub

<math>< 1\%</math>
DC...100 kHz

ASK-Modulation

extern 90%/0,1%

Max. Modulationsart/Auflösung 0...200 kHz

Datenrate extern

FSK-Modulation

Maximalhub Standard-FM mit Option SM-B5 Auflösung

f ≤ 20 GHz 10 MHz 1 MHz <math>< 1\%, \text{ minimal } 10 \text{ Hz}</math>

f > 20 GHz 20 MHz 2 MHz <math>< 1\%, \text{ minimal } 20 \text{ Hz}</math>

Datenrate (Standard-FM) 20 kHz...2 MHz

Betriebsart „locked“ 0...2 MHz

Betriebsart „unlocked“ 0...2 MHz

Datenrate mit Option SM-B5 extern, intern mit Option SMP-B14

Pulsmodulation extern, intern mit Option SMP-B14

Frequenzbereich ≥ 2 GHz ohne Option SMP-B12, -B13 mit Option SMP-B12, -B13

> 20 GHz -B13: 10 MHz...2 GHz

> 20 GHz -B12: ≥ 2 GHz

Ein/Aus-Verhältnis > 50 dB (Pegel > 0 dBm) > 80 dB

Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%) <math>< 500 \text{ ns}</math> <math>< 10 \text{ ns}</math>

Minimale Pulsbreite 1 μs 20 ns

Pulswiederhol- frequenz 0...500 kHz 0...10 MHz

Pulsverzögerung typ. 100 ns typ. 50 ns

Videoübersprechen <math>< 15 \text{ mV (Spitzenwert)}</math> <math>< 15 \text{ mV (Spitzenwert)}</math>

Weitere Daten

Interner Modulationsgenerator siehe SMT, Seite 198
NF-Generator (Option SM-B2) siehe SMT, Seite 198
Pulsgenerator (Option SMP-B14) siehe SMT (Option SM-B4), Seite 198

Zweiter HF-Ausgang

Sweep 2...20 GHz, 0 dBm

Auxiliary Interface siehe SMT, Seite 198

V/GHz-Ausgang mit Option SMP-B18

frequenzproportionale Spannung, 0,5

oder 1 V/GHz wählbar

IEC 625 (IEEE 488); SCPI 1993.0

90...132/180...265 V,

47...440 Hz (max. 400 VA)

435 mm x 192 mm x 570 mm

27 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Signalgenerator	SMP02	1035.5005.02
	SMP22	1035.5005.22
	SMP03	1035.5005.03
	SMP04	1035.5005.04

Optionen

Frequenzweiterung 0,01...2 GHz ¹⁾	SMP-B11	1036.6240.02
Pulsmodulator ¹⁾		
2...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...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 OCO	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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsgenerator AMIQ/Simulationssoftware WinIQSIM

Neue Wege in der Erzeugung komplexer I/Q-Signale

Kurzbeschreibung

Mit dem Modulationsgenerator AMIQ 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 Millionen Samples 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 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
- 4000000 Samples Speichertiefe
- 100 MHz Samplerate
- Integrierte Festplatte und Floppy-Laufwerk
- Optionale BER-Messung

WinIQSIM

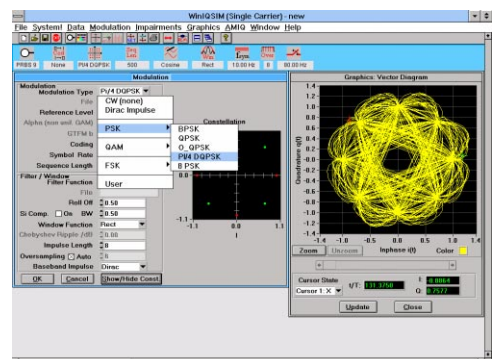
- Berechnung digital modulierter I/Q- und ZF-Signale
- Single-Carrier-, Multi-Carrier- und CDMA-Signale
- Flexibler Dateneditor
- Überlagerung/Simulation von Störgrößen
- Grafische Darstellung

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 Berech-

nung und Erzeugung der dafür notwendigen Basisbandsignale ist dabei nicht gerade trivial.

WinIQSIM, Nachfolger der bewährten IQSIM, 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

AMIQ

Ausgabespeicher

Kurvenformlängen (Daten und Marker)	
Taktarten-Mode 1 (10Hz...4MHz)	24 ... 4000000 in Schritten von einem Abtastwert
Taktarten-Mode 2 (2 ... 100 MHz)	24 ... 4000000 in Schritten von 4 Abtastwerten
Amplitudenaufösung der Datenworte	
	14 bit
Markerkanäle	
	zusätzlich zu jedem Datenwort freisetzbares Signal
Anzahl	
	4

Takterzeugung

Taktart	
Mode 1 (Slow)	10 Hz ... 4 MHz
Mode 2 (Fast)	2 MHz ... 100 MHz
Einstellbereich	
	10 Hz ... 105 MHz ^a
Auflösung	
	1·10 ⁻⁷

a. Daten bei Takt >100 MHz nicht garantiert, max. Umgebungstemperatur 35 °C

Referenzfrequenz

Ausgang für interne Referenz	
Frequenz	10 MHz
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	
	1·10 ⁻⁵ /Jahr
Temperatureinfluß (0°C ... 45°C)	
	<2·10 ⁻⁶ /°C

Signalausgang

Anzahl Ausgänge	
	2 (I und Q)
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, Taktart 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), ext. Filter, int. Filter
Interne Filter	
25 MHz, elliptisch, 7. Ordnung + Delay Equalizer	
Frequenzgang	Amplitude 0,15 dB typ. bis 25 MHz
	Gruppenlaufzeit 500 ps typ. bis 20 MHz
2,5 MHz, elliptisch, 7. Ordnung + Delay Equalizer	
Frequenzgang	Amplitude typ. 0,1 5 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 per Triggeringang
Triggereingang	
	BNC-Buchse, Polarität wählbar
Eingangsspegel	
	TTL

Markerausgänge

Marker	
	nutzbar als Marker oder Triggerausgänge
Anzahl	
	4, BNC-Buchsen

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 $2^9-1, 2^{11}-1, 2^{15}-1, 2^{20}-1, 2^{23}-1$

Fernsteuerung und Speicher über IEC 625-2 (IEEE 488) und RS-232-C

Befehlssatz	SCPI 1996.0 mit Erweiterungen
Massenspeicher	Floppy-Laufwerk (3,5", 1,44MB), eingebaute Festplatte 1 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

WinQSIM

Bedienoberfläche	Windows-Oberfläche mit kontextsensitiver Hilfe
Systeme	Single Carrier, ZF-Signale bis 25 MHz, Multi Carrier, bis zu 512 Träger mit oder ohne Modulation, mit veränderlicher Leistung, W-CDMA
Modulationsarten	
PSK	BPSK, QPSK, Offset QPSK, π/4-DQPSK, 8-PSK; Parameter: Referenzpegel
QAM	16/32/64/256-QAM; Parameter: Referenzpegel
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	1 ... max. 4 MSymbole
Simulation von Störgrößen und Übertragungseigenschaften	I/Q-Verstimmung, Phase, Bandpaß, Verstärkermodelle, Power ramping, Mehrwegeausbreitung, Offset, additive Störungen, Empfängerfilter, Quantisierung, Sprungstellenglättung
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
Fernsteuerung des AMIQ	Laden und Starten von Kurvenformen, Hardware-Konfiguration, Abgleich und Feinjustierung, Dateiverwaltung

Bestellangaben

I/Q -Modulationsgenerator	AMIQ	1110.2003.02
Mitgeliefert:	WinQSIM, Version für Windows 3.x und Windows 95/NT auf 3,5"-Disketten; Handbuch, Kopierschutzstecker (Dongle); Netzkabel, Bediendokument	
Optionen		
BER-Messung	AMIQ-B1	1110.3500.02
Rückwärtige I/Q-Ausgänge	AMIQ-B19 ¹⁾	1110.3400.02
Empfohlene Ergänzungen		
19"-Gestelladapter	ZZA-211	1096.3260.00

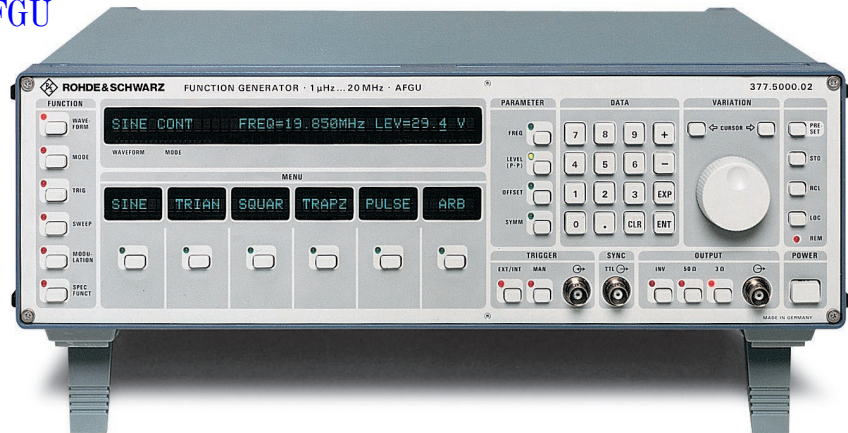
1) Hierbei entfallen die Markerausgänge 3 und 4

Funktionsgeneratoren AFG, AFGU

AFG: 10 mHz...20 MHz

AFGU: 1 µHz...20 MHz

Erzeugung von Standardkurvenformen, vielseitige Betriebs- und Modulationsarten



AFGU (Foto 35 573)

Kurzbeschreibung

AFG und AFGU bieten nahezu alle Signalmöglichkeiten, die in Elektronik, Elektroakustik, Schwingungsmeßtechnik, Materialprüfung sowie Regelungs- und Steuerungsmeßtechnik gefordert sind. Modulationsarten sind AM, FM, PM (Puls) und FSK (Frequenzumtastung) sowie VCO-Betrieb. FSK und PM sind intern und extern triggerbar. AM und FM lassen sich durch externe Modulationssignale erzeugen.

Typische Applikationen

- Analog- und Digitaltechnik
- Alle Breitbandanwendungen wie Frequenzgang-/Filtermessungen
- Akustikmessungen
- Frequenzteiler und -vervielfacher (AFGU)
- Signalformregenerierung, -wandlung
- Tastverhältnisänderung, Pegelumsetzung
- Stimuliquelle in Testsystemen
- Tests an Sonargeräten
- Regelungs- und Steuerungstechnik
- Ansteuerung von Druck-, Zug- und Torsionsprüfmaschinen bei der Werkstoffprüfung
- Ansteuerung von Prüfeinrichtungen für Schwingfestigkeitsversuche und Betriebslastensimulation

Hauptmerkmale

- Sägezahn und Sinus²-Impuls durch Variieren von Symmetrie, Start-/Stop-Phase und DC-Offset
- Einzelimpulse, Pulsreihen – int./ext. getriggert, einstellbare Flanken
- Linearer/logarithmischer Sweep (phasenkontinuierliche Schritte)
- AM, FM, VCO, Pulsmodulation und Frequenzumtastung

Zusätzliche Merkmale AFGU

- Synthesizergenaue Signale
- Frei generierbare Signale (ARB)
- Einsatz spezieller ARB-Software (AWD-K1; Seite 221) mit PC
- F÷N- und FxN-Mode
- Sweep frei programmierbar (ARB)
- Erweiterter Pegelbereich, umschaltbarer Quellenwiderstand 5/50 Ω

Betriebsarten

Continuous

Klirrarmer Sinus-, lineare Dreieck- und exakte Rechtecksignale mit einstellbarer Symmetrie.

Arbitrary Waveform ARB (AFGU)

Beliebige anwenderspezifische Signalformen; zur Vorgabe steht ein Speicher mit einer Auflösung von 4096 x 1024 Punkten zur Verfügung.

Pulse

Pulse bis 20 MHz mit Anstiegs-/Abfallzeiten von 10 ns und minimalen Pulsbreiten von 25 ns. Im BURST MODE sind Einzelimpulse, Doppelimpulse und Pulspakete einstellbar.

Burst

Vorgewählte Zahl von ganzen Perioden, intern oder extern getriggert. Der BURST MODE ist für die Signalformen Sinus, Dreieck, Rechteck – auch bei beliebiger Symmetrieeinstellung – möglich.

1/2-CYCLE BURST MODE

Halbe Perioden der gewählten Kurvenform.

GATE MODE

Signal während der Dauer des internen oder externen GATE-Signals.

SWEEP MODE

Varianten: periodischer Sweep, Einzel-Sweep und extern getriggert Sweep; Ablauf wahlweise sägezahn-, dreieck- oder trapezförmig, linear oder logarithmisch. AFGU bietet zusätzlich digitalen, frei programmierbaren Sweep (Definition eines Frequenzverlaufs analog zur Definition einer ARB-Kurvenform).

FxN MODE und F÷N MODE (AFGU)

Ausgangssignal auf internes oder externes Triggersignal synchronisiert; Faktor N oder 1/N bestimmt das Verhältnis Ausgangssignal (Sinus, Dreieck und Rechteck) zu Triggersignal.

Modulation

Amplitudenmodulation

Pegelsteuerung und Pegelastung sind durch die DC-Kopplung des AM-Eingangs möglich.

Frequenzmodulation/VCO-Betrieb

Der Maximalhub ist abhängig von der eingestellten Trägerfrequenz. VCO-Betrieb eignet sich für analogen Sweep.

Pulsmodulation

Gestattet intern oder extern getriggerte Signalausstattung.

FSK-Modulation

Beide Frequenzen bis zum Verhältnis 1:10 frei vorgebar (Umschaltung durch interne/externe Triggerung).

Option, Software

50-MHz-Frequenzerweiterung

Frequenzbereichserweiterung für den Synchronausgang (TTL/HCMOS) des AFGU von 20 auf 50 MHz.

ARB-Software AWD-K1

Software zur Erzeugung von komplexen Signalformen.

Technische Kurzdaten AFG

Frequenz	Sinus, Dreieck, Rechteck	10 MHz...20 MHz (sym. 50%) 2 Hz...2 MHz (sym. 5...95%)
	Trapez	666 µHz...500 kHz
	Puls/sin ² -Impuls	666 µHz...1 MHz
	Sägezahn	2 Hz...2 MHz
	Auflösung	3,5stellig
Signalausgang	Ausgangsspannung (AC)	unabhängig von DC-Offset einstellbar
	Bereich	0...10 V (U _{ss}) an 50 Ω
	DC-Offset-Spannung	unabhängig von AC einstellbar
	Bereich	+5...-5 V an 50 Ω
SYNC-Ausgang		TTL, 50 Ω, Symmetrie und Frequenz gleich Signalausgang
Kurvenformen	Standardfunktionen	Sinus, Dreieck, Rechteck, Trapez, Puls
	Abgeleitete Funktionen	Sägezahn, sin ² -Impuls durch Einstellung der Symmetrie
	Symmetrieeinstellung	bei Sinus, Dreieck, Rechteck
	Bereich	5...95% (Tastgrad)
Betriebsarten		(Sinus, Dreieck, Rechteck)
	CONT	
	BURST	
	1/2-CYCLE BURST	
	GATE	
	SWEEP	
	Betriebsarten	Ablauf periodisch, einzeln, extern getriggert, manuell getriggert
	Funktionen	lin./log., sägezahnförmig up/down, dreieckförmig, trapezförmig
Trigger-Ein-/Ausgang		
	Betriebsarten	intern, extern
	Intern	TTL/HCMOS, 1 kΩ
	Extern	R _i = 1 kΩ, DC...20 MHz
Modulation		
	Betriebsarten	AM, FM, VCO extern, PM intern/extern
		FSK intern/extern
	Trägerfrequenz	10 MHz...20 MHz
Allgemeine Daten		
	Fernsteuerung	IEC 625-1/IEEE 488
	Stromversorgung	100/120/220/240 V ±10%, 47...63 Hz (65 VA)

Technische Kurzdaten AFGU

Abweichungen zum Funktionsgenerator AFG

Frequenz	Sinus, Dreieck, Rechteck, Puls	1 µHz...20 MHz
	Sägezahn, Trapez	1 µHz...2 MHz
	Signal am Sync-Ausgang:	
	Rechteck (TTL/HCMOS)	1 µHz...20 MHz
	mit Option AFGU-B1	1 µHz...50 MHz
	Frequenzauflösung	6stellig, min. 1 µHz (Continuous)
		3,5stellig, min. 1 µHz (Burst, Gate)
	Frequenzfehler im Synthesizer-Mode	Einstellfehler + Fehler der Referenz
	Einstellabweichung (2 kHz...20 MHz)	±6 · 10 ⁻⁷
Signalausgang		
	Ausgangswiderstand	umschaltbar 50 Ω/<5 Ω (f = 10 kHz)
	Ausgangsspannung (AC),	
	Bereich (U _{ss}), Leerlauf	0...30 V (I _{max} = 200 mA)
		0...15 V (an 50 Ω bei Z _α = 50 Ω)
	DC-Offsetspannung (Z _α = 50 Ω),	
	Bereich	U _{offset} ≤ 10 V...0,5 U _{ss}
Kurvenformen		wie AFG, zusätzlich frei generierbare Kurvenformen
Betriebsarten		wie AFG, zusätzlich:
	F÷N und FxN	
	DIGITALER SWEEP	
Option 50-MHz-TTL/CMOS-Ausgang AFGU-B1		
	Frequenzbereich	1 µHz...50 MHz
	Ausgangssignal	TTL, HCMOS an 50 Ω
Allgemeine Daten		
	Stromversorgung	100/120/220/240 V ±10%, 47...63 Hz (120 VA)
	Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 147 mm x 350 mm
	Gewicht bei voller Ausstattung	10,5 kg (AFG), 14 kg (AFGU)
Bestellangaben		
Funktionsgenerator	AFG	0377.2100.02
	AFGU	0377.5000.02
Ergänzungen		
	Option 50-MHz-Frequenzerweiterung,	
	TTL/CMOS-Ausgang (für AFGU)	AFGU-B1
	Service-Kit	AZ-1
	Arbitrary Waveform Designer	
	(Applikationssoftware für AFGU)	AWD-K1
		1026.4500.03

Zweikanal-ARB-Generator ADS

Signalquelle mit nahezu unbegrenzter Flexibilität, siehe auch Applikationssoftware AWD-K1, IQSIM-K, DAB-K1



ADS (Foto 39395)

Kurzbeschreibung

Der ADS vereint zwei unabhängig voneinander programmierbare Synthesekanäle. Durch die einfache Synchronisierungsmöglichkeit der Kanäle und ihre präzise Phaseneinstellung eignet sich der ADS bestens zur Erzeugung komplexer Signale.

ARB-Generatoren sind unentbehrliche Hilfsmittel für

- Digitale Modulation,
- Kommunikationstechnik,
- Navigationstechnik,
- Automatic Test Equipment,
- Bauelementetest,
- Audiotechnik, Akustik,
- Werkstoffprüfung,
- Ultraschalltechnik,
- Filterdesign,
- Videotechnik, Regelungstechnik,
- Sensorik und
- Kfz-Technik.

Komplexe Modulationssignale

Mit dem ADS lassen sich die für einen I/Q-Modulator notwendigen Ansteuer-signale zur Erzeugung digitaler Modulation mit hoher Präzision generieren; er eignet sich damit besonders zum Ansteuern des I/Q-Modulators im

Signalgenerator SMHU58 (Seite 206).

Hauptmerkmale

- Komfortable Editierfunktionen zur Konstruktion frei programmierbarer Signalformen, ARB-Sequenzen und ARB-Sweeps
- 12-bit-Amplitudenaufösung
- 64-kpoints-Kurvenformspeicher pro Kanal
- Sinussyntese mit hoher spektraler Reinheit (0,1 Hz...5 MHz)
- Erzeugung von Dreiecksignalen hoher Linearität (0,1 Hz...100 kHz)
- Frei programmierbarer Frequenzsweep
- ARB-Sequenzbetrieb zur Erzeugung extrem langer Signalperioden
- Nichtflüchtiger Speicher für 20

Geräteeinstellungen sowie für bis zu 99 ARB-Signale, ARB-Sequenzen und ARB-Sweeps

- Memory Card für eigene Signalformbibliotheken

Spektrale Reinheit

Der geringe Klirrfaktor (typisch -70 dB) sowie ein Frequenzgang von typisch 0,1 dB ermöglichen genaue Messungen im Audiobereich. Das makellose trägernähe Spektrum im gesamten Sinusfrequenzbereich ermöglicht den Test schneller, hochauflösender Analog/Digital-Wandler.

Triggerfunktionen

Eine Reihe von Triggerfunktionen (SINGLE, GATE, RESET, HOLD und HOLD/RESET im ARB-Betrieb, SINGLE

Options- und Softwareübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Typ
Clock Generator: Um den Faktor 4000 verbesserte Auflösung für noch genauere Einstellung der Periodendauer von ARB-Signalen	ADS-B1
Software: Zur Erzeugung komplexer Signalformen (Seite 221)	AWD-K1
Software: Zur Erzeugung von I/Q-Signalen für beliebige digitale Modulationsverfahren (Seite 221)	IQSIM-K
Software: Zur Erzeugung von COFDM-Signalen (Seite 222)	DAB-K1



und STEP im Sequenz-Betrieb) dienen zur Steuerung der Signalерzeugung. Im Sinusbetrieb sind neben den Triggerfunktionen HOLD und HOLD/RESET die Modulationsarten Frequency Shift-Keying (FSK), Phase Shift Keying (PSK) und Pulsmodulation (PM) möglich. Die Auslösung erfolgt entweder über den internen Trigger-Generator, eine externe Steuerquelle oder manuell.

Bedienung

Kurvenform-Editor

Er unterstützt mit hohem Bedienkomfort Operationen zur Synthese und Modifikation beliebiger Signalformen sowie applikationsbezogener Sweep-Verläufe. Durch die Zugriffsmöglichkeit auf den internen Speicher steht die gesamte vom Anwender dort abgelegte Signalbibliothek für Editor-Operationen zur Verfügung.

Sequenzbetrieb

Es lassen sich ARB-Signale in programmierbarer Reihenfolge lückenlos

aneinanderreihen. Durch Zuweisung einer Wiederholrate an beliebige Elemente der Kette sind Sequenzlängen realisierbar, die bei herkömmlicher ARB-Synthese ein Vielfaches an Speicherkapazität erfordern würden. Für jede ARB-Kurve einer Sequenz kann eine eigene Auslesetaktfrequenz vorgegeben werden; so lassen sich ARB-Signale gedehnt in eine Sequenz einbauen. Zum Programmieren und Ändern von ARB-Sequenzen dient der analog zum ARB-Editor aufgebaute SEQ-Editor.

Technische Kurzdaten

Spezifikationen gelten für beide Synthesekanäle des ADS

Signalausgang	
Ausgangsspannung (AC), Leerlauf	$U_{SS} = 0 \dots 20 \text{ V}$, $I_{max} = \pm 100 \text{ mA}$, 0... 10 V an 50 Ω
DC-Offset-Einstellbereich	-5...+5 V an 50 Ω
Sinus	0,1 Hz... 5 MHz
Dreieck	0,1 Hz... 100 kHz
Phaseneinstellbereich	CH1/CH2 -180°... +180°
Trigger-Betriebsarten	
Frequenzumtastung (FSK)	phasenkontinuierlich
Phasenumtastung (PSK)	Einstellbereich -180°... +180°
Pulsmodulation (PM)	
Reset (RESET)	getriggertes Rücksetzen auf Phase 0°
Hold	getriggertes Anhalten
Hold/Reset (HD/RS)	getriggertes Anhalten und Neustarten
Sweepbetrieb	
Digitale, frei programmierbarer Frequenz- und Phasensweep, intern, extern oder manuell getriggert	
Frei programmierbare Kurvenformen	
Kurvenlänge	2...65536 Punkte, zusammengesetzte ARB-Sequenzen
Amplitudenauflösung	12 bit
Taktquelle (CLK) intern mit ADS-B1	400 Hz...25 MHz, 200 Hz...33 MHz
Taktquelle (CLK) extern	DC...33 MHz
Filter	(DC) 400 Hz...33,33 MHz
Besselfilter 3. Ordnung, modif.	10 kHz, 100 kHz, 1 MHz, 2,5 MHz
Tchebychev-Filter 7. Ordnung, modif.	500 kHz, 5 MHz
ARB-Sequenzen	
Sequenzlänge	2... 8192 ARB-Kurven
Wiederholrate für einzelne Kurven	1... 65535fach, programmierbar
Dehnfaktor	1... 65535 x Taktperiode, für jede ARB-Kurve programmierbar
Betriebsarten	
Kontinuierlicher Betrieb	CONT
Trigger-Betriebsarten	SINGLE, STEP

Triggerbetrieb

Triggerquelle intern, extern, manuell

Interne Triggerung

HCT/TTL-kompatibel, 50 Ω
 Triggerperiode 1 μs ...2000 s
 Tastverhältnis einstellbar, 1:6500...6500:1
 Auflösung ON-/OFF-Zeit min. 500 ns

Externe Triggerung

Eingangswiderstand 50 Ω /600 Ω , umschaltbar
 Triggerschwelle 0,2 V/2,0 V, umschaltbar
 Triggerflanke umschaltbar up/down
 Triggerzustand umschaltbar aktiv LOW/HIGH
 Frequenz DC... 25 MHz

Speicher

Memory Card 320 kByte, nichtflüchtig
 128 kByte

Clock Generator (Option ADS-B1)

Auslesefrequenz 200 points/s...33,33 Mpoints/s
 Auflösung 0,01%, min. 10 ps
 Referenzfrequenz 5 oder 10 MHz, umschaltbar
 Eingangs-/Ausgangsfrequenz

Fernsteuerung

IEC-Bus (IEEE 488.2), gemäß SCPI

Allgemeine Daten

Stromversorgung 100/230 V -10/+15%,
 120/220 V -15/+10%,
 47... 420 Hz (150 VA)
 Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 192 mm x 350 mm
 Gewicht 14 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

Zweikanal-ARB-Generator	ADS	1012.4002.02
Option		
Clock Generator	ADS-B1	1013.5748.02
Ergänzungen		
Memory Card	CMS-Z2	0841.1509.02
Software für ARB-Signale	AWD-K1	1026.4500.03
für I/Q-Signale	IQSIM-K	1013.1642.02
für COFDM-Signale	DAB-K1	1013.4649.02
Service-Kit	ADS-Z2	1013.1494.02



Generatoren APN04, APN06

1 Hz...260 kHz

Vieleitige, hochgenaue

NF-Signalquellen

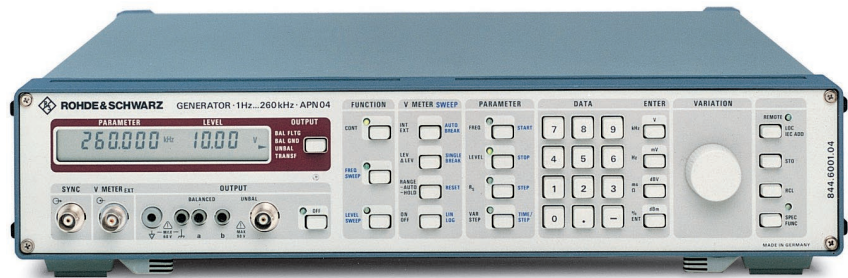


Foto 37171-2

Kurzbeschreibung

Der NF-Generator APN ist eine hochgenaue Signalquelle mit einer Vielzahl außergewöhnlicher Eigenschaften und Funktionen. APN04 ist ein NF-Meßplatz mit Voltmeter.

Hauptmerkmale

- Synthesizer-Auflösung 1 Hz (bis 20 kHz: 0,1 Hz)
- Ein-/Ausgang für externe Synchronisation: frequenz- oder pegelproportionales Signal (Option APN-B1)
- Einschwingfreie, phasenkontinuierliche Frequenzwechsel

- Frequenz-Sweep, schnell, phasenkontinuierlich, synthesizergenau
- Ausgangsspannung 50 µV bis 20 V, symmetrisch und unsymmetrisch
- Pegelsweep, nichtunterbrechend über 20 dB
- Erdfreier, symmetrischer Ausgang mit zwei identischen Zweigen eliminiert Nachteile eines Übertragers
- Quellwiderstand einstellbar
- Geringer Klirrfaktor, hohe Signalsymmetrie
- Dreieck-, Rechteck- und Sägezahnsignal bis 20 kHz
- APN04: Signalquelle und Voltmeter
- APN06: Rechtecksignal (anstelle Voltmeter) 1 Hz bis 260 kHz, $U_{SS}=0$ bis 10 V, Anstiegs-/Abfallzeiten <100 ns

Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktionen	Option
Referenzfrequenz-Ein-/Ausgang: 5 oder 10 MHz; X-Ausgang	APN-B1
Übertrager 1:3	APN-B2

Technische Kurzdaten

Frequenz 1 Hz...260 kHz
Auflösung 1 Hz, 0,1 Hz (0,1 Hz...20 kHz)
Frequenzabweichung $<4 \cdot 10^{-5}$ + Fehler durch Alterung
Alterung $<10^{-5}$ /Jahr

Signal Ausgang
Impedanz Eingabe über Tastatur
 symmetrisch, erdfrei 10...640 Ω in 5-Ω-Schritten
 symmetrisch, geerdet 2 x (5...320 Ω) in 2,5-Ω-Schritten
 unsymmetrisch 10...640 Ω in 5-Ω-Schritten
 Widerstandsabweichung $\leq 2 \Omega$
Ausgangsspannung (Leerlauf) Auflösung 10 µV oder 0,1 dB
 symmetrisch, erdfrei 100 µV...20 V,
 $I_{max} = 200 \text{ mA}$ (10 V an 50 Ω)
 symmetrisch, geerdet 2 x (50 µV...10 V),
 $I_{max} = 200 \text{ mA}$ (2 x 5 V an 25 Ω)
 unsymmetrisch 100 µV...20 V,
 $I_{max} = 200 \text{ mA}$ (10 V an 50 Ω)
Fehlergrenze $\pm 0,5 \text{ dB}$

SINAD (typ.)
Signalpegel 1 V | 100 µV
 breitbandig 22 Hz...22 kHz 80 dB | sym. 40 dB | unsym. 30 dB
 bewertet nach CCITT 84 dB | 50 dB | 40 dB

Spektrale Reinheit
 Klirrvverzerrungen 10 Hz...100 kHz $<-60 \text{ dBc}$ ($<0,1\%$, typ. -70 dBc)
 Summe der 2. bis 9. Harmonischen 10 Hz...20 kHz typ. -80 dBc

Harmonische und Nichtharmonische 100...260 kHz $<-46 \text{ dBc}$ (typ. $<-55 \text{ dBc}$)

Sweep (Frequenz, Pegel) Digitaler Start-Stop-Sweep automatisch, Einzelablauf, manuell, linear, logarithmisch
Pegelsweep-Bereich frei wählbar, max. 20 dB

Voltmeter (Modell 04) Digitalanzeige, INT/EXT, Differenzmessung (V, dB), Tendenzanzeige
 Meßbereich (U_{eff}) 50 µV...50 V
 Anzeige; Auflösung 3,5stellig; 10 µV

Allgemeine Daten
 Fernsteuerung IEC 625 (IEEE488)
 Stromversorgung 100/120/220/240 V $\pm 10\%$, 47...440 Hz (max. 60 VA)
 Abmessungen (B x H x T) 435 mm x 103 mm x 350 mm
 Gewicht 7,5 kg bei voller Ausstattung

Bestellangaben

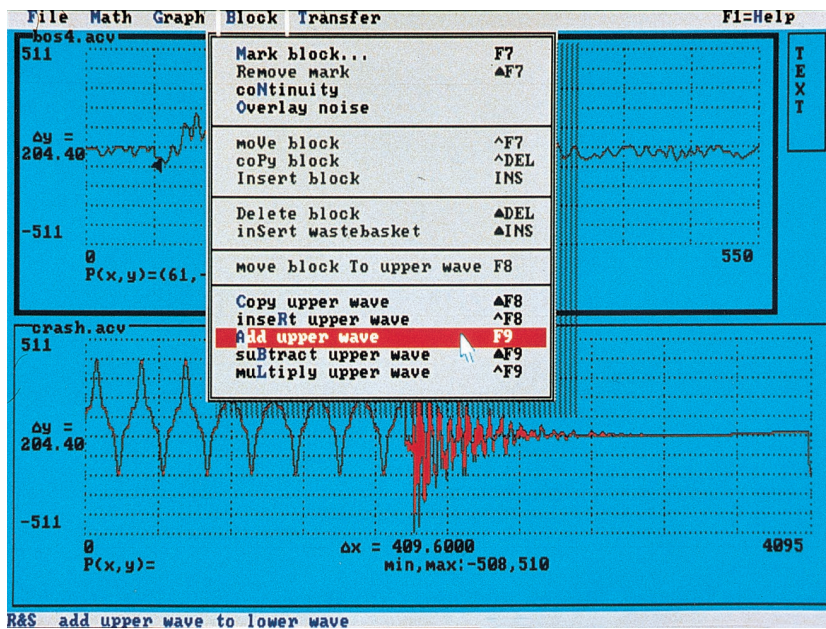
Generator APN04 0844.6001.04
 APN06 0844.6001.06

Optionen
 Referenzfrequenz-Eingang/-Ausgang APN-B1 0844.8340.02
 Übertrager 1:3 APN-B2 0844.9700.02
 Übertrager 1:1 APN-B2 0844.9700.04

Arbitrary Waveform Designer AWD-K1

Professionelle Erzeugung komplexer Signalformen für ARB-Generatoren

Foto 38829-5



Hauptmerkmale

- Formeleingabe
- Freihandzeichnung mit der Maus
- Entwurf von Polygonzügen
- Signalübernahme aus digitalen Speicheroszilloskopen
- Zusammenbau aus vorhandenen Kurven oder Teilstücken

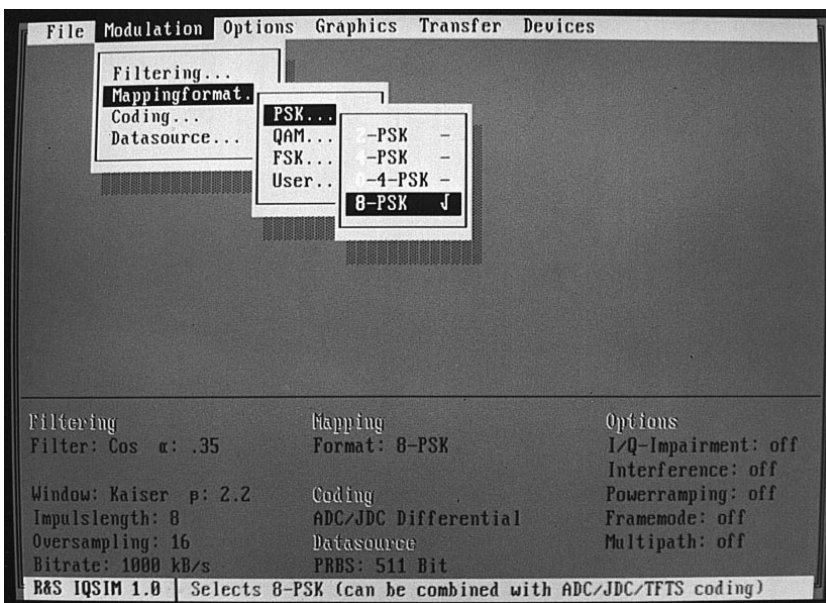
- Stauchung oder Dehnung von Kurven in X- und Y-Richtung
- Addition, Subtraktion und Multiplikation zweier Kurven

- Rauschüberlagerung mit einstellbarer Amplitude
- Beliebige Kombination dieser Verfahren

I/Q-Simulations-Software IQSIM-K

Erzeugung von I/Q-Signalen für beliebige digitale Modulationsverfahren

Foto 40588-1



Hauptmerkmale

IQSIM-K rechnet nach folgenden benutzerspezifischen Vorgaben:

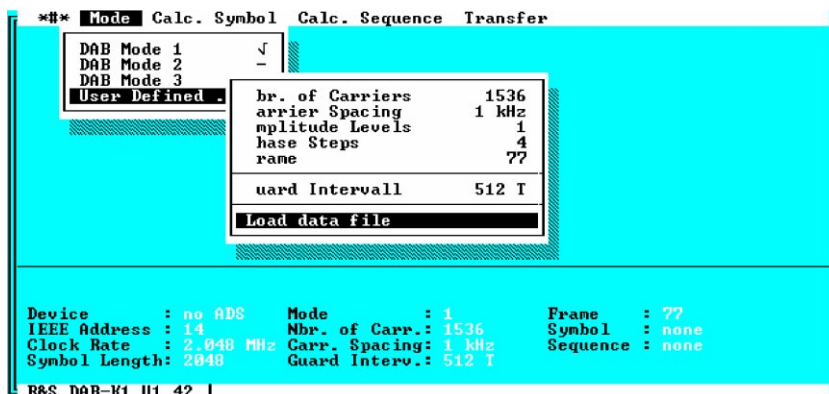
- Modulationsart
- Codierung
- Basisbandfilterung
- Bitsequenz

Weitere Eigenschaften:

- Überlagerung/Simulation von Störgrößen
- Powerramping
- Datentransfer zum ARB-Generator

COFDM-Software DAB-K1

Erzeugung von COFDM-Signalen (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex) für DAB und DVB



Hauptmerkmale

- Simulation von DAB- und DVB-Signalen mit COFDM-Modulation
- Alle DAB-Modi (1, 2, 3) wählbar
- Berücksichtigung von Guard-Intervallen mit wählbarer Länge
- Simulation eines DAB-Frames aus 77 oder 144 Symbolen, Anzahl der Symbole auch frei einstellbar

- Berechnung anderer Vielträgersignale mit frei einstellbarer Trägeranzahl (bis zu 8190) und wählbarem Frequenzabstand der Träger von 1 Hz bis 1 MHz
- Simulation von Signalstörungen wie Amplituden- und Phasenstörungen
- Simulation von Fading-Störungen
- Umsetzung der COFDM-modulierten Signale in den Frequenzbereich des SMHU58 (5 MHz bis 2 GHz)
- Bandbreite der modulierten Signale 1,5 MHz für die DAB-Modi und bis zu 20 MHz bei selbstdefinierten COFDM-Signalen
- Frei wählbare D/A-Konverter-Auflösung von 1 bis 12 bit
- Begrenzung der maximalen Spitzenleistung einstellbar (clipping)

Hardware-Voraussetzungen für Software AWD-K1, IQSIM-K und DAB-K1

	AWD-K1	IQSIM-K	DAB-K1
Rechner	PSA-Rechnerfamilie oder	zum Industriestandard kompatibler AT (mindestens 80386/20)	
Betriebssystem	MS-DOS ab 3.0	MS-DOS ab 3.0	MS-DOS ab 3.3
Arbeitsspeicher	mindestens 420 kByte RAM; empfehlenswert: 1 MByte Extended Memory mit XMS-Treiber (Versionen ab 2.0) sowie eine RAM-Disk	mindestens 350 kByte RAM	mindestens 400 kByte RAM
Grafikkarte		Hercules, EGA oder VGA	
Monitor		Monochrom- oder Farbbildschirm	
Laufwerke		Festplattenlaufwerk mit mindestens 2 MByte freiem Speicherplatz, Diskettenlaufwerk 5 1/4" für High-Density-Disketten	
IEC-Bus-Karte (IEEE 488)		IEC-Bus-Karte von Rohde&Schwarz (bei PSA vorhanden) oder National Instruments PCIIA-Karte	
IEC-Bus-Treiber		Rohde&Schwarz-IEC-Bus-Treiber PS-K2, National Instruments GPIB-PC-Software	
Maus		PS-B11 von Rohde&Schwarz, serielle Microsoft-Maus	
Generatoren	AFGU, 0377.5000.02, Seite 216 ADS, 1012.4002.02, Seite 218	SMHU58, 0835.8011.58, Seite 206 ADS, 1012.4002.02, Seite 218 ADS-B1, 1013.5748.92, Seite 218	SMHU58, 0835.8011.58, Seite 206 ADS, 1012.4002.02, Seite 218 ADS-B1, 1013.5748.92, Seite 218
Software	Arbitrary Waveform Designer AWD-K1, 1026.4500.03	I/Q-Simulations-Software IQSIM-K, 1013.1642.02	COFDM-Software DAB-K1, 1029.4649.02

Bestellangaben

Software SME-K2

Erzeugung von Kommunikationssignalen mit Signalgenerator SME

Kurzbeschreibung

Die Software SME-K2 vereinfacht bei der Entwicklung und Fertigung von Basisstationen, Mobiltelefonen und Chipsätzen die Einstellung des universellen Signalgenerators SME auf die verschiedensten benötigten Signale und erhöht seinen Gebrauchswert nochmals erheblich.

Hauptmerkmale

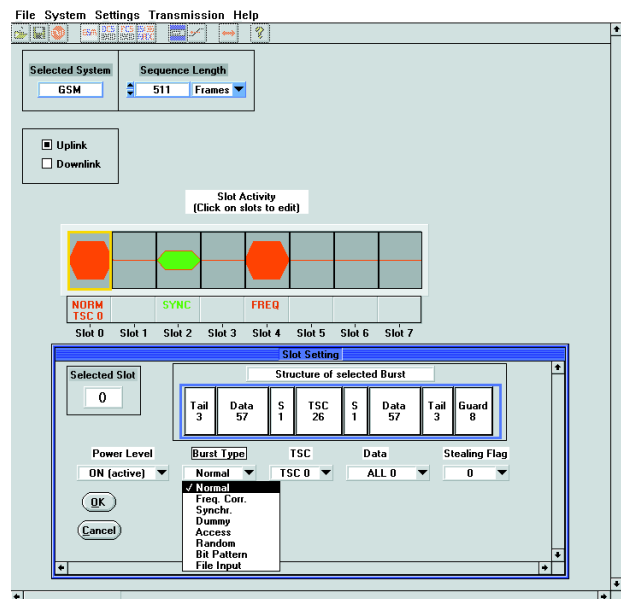
- Einfache Erzeugung von TDMA-Bursts mit grafischer Darstellung
- Vorgegebene Burststrukturen entsprechend den Kommunikationsstandards GSM900/1800/1900, IS-136 (NADC), DECT, PDC

Technische Daten

Zur Verfügung stehende Bursttypen/physikalische Kanäle:
 GSM900/1800/1900
 Normal (TSC0 bis TSC7, vom Benutzer definiert), Frequency Correction, Synchronization, Dummy, Access Burst
 IS-136 (NADC)
 Downlink (Synchronisationsworte S1 bis S6), Uplink (Synchronisationsworte S1 bis S6), Shortened Uplink, alle acht möglichen Kombinationen aus Full-Rate- und Half-Rate-Kanälen
 DECT
 Short PCH R00, Basic PCH R32, Low-Rate PCH R0j (L=0/L=1), High-Capacity PCH R80, optional mit Z-Feld
 PDC
 Downlink und Uplink: Traffic PCH, Control PCH, Synchronization Burst, alle 8 möglichen Kombinationen aus Full-Rate- und Half-Rate-Kanälen, Schlitz am Kopf des Überrahmens
 Zusätzlich
 Random (PRBS 2^2-1 oder PRBS $2^{15}-1$), File Input, Bit Pattern

Erforderliche Hardware

Rechner
 PSP/PSA-Rechnerfamilie oder zum Industriestandard kompatibler PC (CPU 386 (+ arithm. Coprozessor) oder höher)
 Betriebssystem
 Windows 3.1x oder Windows 95
 Arbeitsspeicher
 min. 8 MByte RAM
 RS-232-C-Schnittstelle
 Nullmodemkabel (1050.0346.00)



- Automatische Einstellung des Signalgenerators (Frequenz, Pegel, Modulation, Burst)
- Synchronisationsworte gemäß Kommunikationsstandard oder vom Benutzer definierbar
- PRBS-Datensequenzen (2^2-1 oder $2^{15}-1$), von Rahmen zu Rahmen im selben Zeitschlitz fortgesetzt
- Vom Benutzer definierbare Modulationsdaten
- Signalgeneratoreinstellung über IEC-Bus oder RS-232-C-Schnittstelle
- Modulationsdatenwahl aller Bursts
- Alle auf 0, alle auf 1
- PRBS 2^2-1 , PRBS $2^{15}-1$ im Datenfeld des Bursts
- Bitmuster (Länge bis max. Anzahl der Bits im Zeitschlitz)
- Einlesen aus Files

IEC-Bus-Schnittstelle (IEEE 488.2)	R&S PS-B4 (1006.6207.04) oder National Instruments AT-GPIB-Karte, Windows-Treiber installiert
Maus	R&S PS-B11, serielle Microsoft-Maus oder kompatible Maus
Unterstützte Generatoren	
Signalgenerator SME02	5 kHz...1,5 GHz 1038.6002.02
SME03	5 kHz...3 GHz 1038.6002.03
SME06	5 kHz...6 GHz 1038.6002.06
mit Option (erforderlich)	
DM-Coder für SME02/03/06	SME-B11 1036.8720.02
Signalgenerator SME03E (DM-Coder enthalten)	5 kHz...2,2 GHz 1038.6002.13
Unterstützte Optionen	
8-MByte-Speichererweiterung	SME-B12 1039.4090.02
Pulsmodulator für SME02	SM-B3 1036.6340.02
SME03/03E	SM-B8 1036.6805.02
SME06	SM-B9 1036.5100.02
Pulsgenerator für SME	SM-B4 1036.6340.02

Bestellangaben

Software SME-K2 1104.7736.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Schnelle und präzise Ermittlung sämtlicher Audioparameter an analogen und digitalen Schnittstellen: Audioanalysator UPD (Foto 42402)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 6

Bezeichnung	Typ	Frequenzbereich	Kurzbeschreibung	Seite
Audioanalytoren				
Audioanalysator	UPA	10 Hz...100 kHz	Analysator für die analogen Bereiche der Audiomeßtechnik, durch Optionen zum Audiomeßplatz ausbaubar; Applikationsschwerpunkte: Entwicklung und automatische Prüffeldmeßtechnik	226
	UPA3	10 Hz...100 kHz	Analysator für Übertragungseigenschaften von Audiokomponenten (UPA mit Generator UPA-B6 und Klirrfaktormesser UPA-B8)	
Audioanalysator	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	228
	UPL16	DC...110 kHz	Wie UPL, Speichermodell für Type Approved Messenger an GSM-Mobiles	
	UPL66	DC...110 kHz	Wie UPL, jedoch ohne Display und Tastenfeld	
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	230
VOR/ILS-Empfänger/-Analysator	EVS200	VOR/ILS	Vielseitiger Analysator für die Flugsicherung	232
Modulationsanalytoren				
Modulationsanalysator	FMA	50 kHz...1360 MHz	Universalgerät für AM, FM und ϕ M; hohe Genauigkeit und besonders geringes Phasenrauschen	234
Modulationsanalysator	FMAB	50 kHz...1360 MHz	Analysator für UKW-Stereo-Aussendungen; mit Decoder, Bewertungsfiltren und SINAD-/Klirrfaktormesser	234
Selektiver Modulationsanalysator	FMAS	5...1000 MHz	UKW- und TV-Zweitton-Senderfernmessungen, UKW- und TV-Ton-Modulationsanalyse, FM-Stereo-Ballempfang; sehr hohe Empfindlichkeit und Empfangsqualität	234
Modulationsanalysator	FMAV	50 kHz...1360 MHz	Wie FMA, jedoch besonders für Messungen an VOR/ILS-Einrichtungen ausgelegt	234
Modulationsanalysator	FMB	50 kHz...5,2 GHz	Wie FMA, jedoch bis 5,2 GHz und mit geringeren Leistungmeßfehlergrenzen	234



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

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

- Vollautomatischer Klirrfaktormesser für Gesamt- und Einzelklirrfaktoren oder SINAD-Störbewertungen (Option)
- Wow- und Flutter-Messer nach DIN, CCIR, IEC, NAB, JIS mit Amplitudenschwankungsmesser (Option)
- Frequenzzähler und Phasemesser
- Nichtflüchtiger Speicher für 50 Geräteeinstellungen

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 >110 dB bei 50 Hz
Unsymmetriedämpfung	zwei BNC-Buchsen, umschaltbar (R, L), 1 M Ω >80 dB bei 20 kHz
symmetrisch	Effektivwertgleichrichter, Quasispitzenwertgleichrichter
Übersprechdämpfung R/L	5stellig in mV, V, dBm, mW oder W, Relativanzeige in % oder dB
Gleichrichter	$\pm 1\% \pm 1$ digit (30 Hz...20 kHz)
Pegelanzeige	<10 μ V (unsymm., 600 Ω) <20 μ V (symm., 600 Ω)
Fehlergrenzen RMS (Sinus)	
Eigenstöranzeige	
CCIR, bewertet (QPK)	

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

Meßeingänge	0... ± 300 V siehe 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

Phasemessung

Anzeigebereich	0...180 Grad
Auflösung	0,1 Grad

Optionen

Generator (Option UPA-B6, in UPA3 enthalten)

Frequenzbereich	10 Hz...100 (110) kHz
Fehlergrenzen	$\pm 0,01\%$
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 $k_2...k_9$, 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...20 kHz
Schwankungsbereich	
Pegel	0...20 dB
Frequenz	0,1...300 Hz
Fehlergrenzen	$\pm 0,25$ dB (0...3 dB)

Spezialfilter (Option UPA-B2)

A-Filter	nach DIN IEC 651
Bandsperrn	Pilottonsperre mit 15-kHz-Tiefpaß, Zeilenfrequenzsperre 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 ein- stellbare 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 350 Hz/1,04/3,5/7/10,4/15 kHz
Tiefpässe	

Allgemeine Daten

Fernsteuerung	IEC 625-1 (IEEE 488), Steuerung aller Gerätefunktionen
---------------	---

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

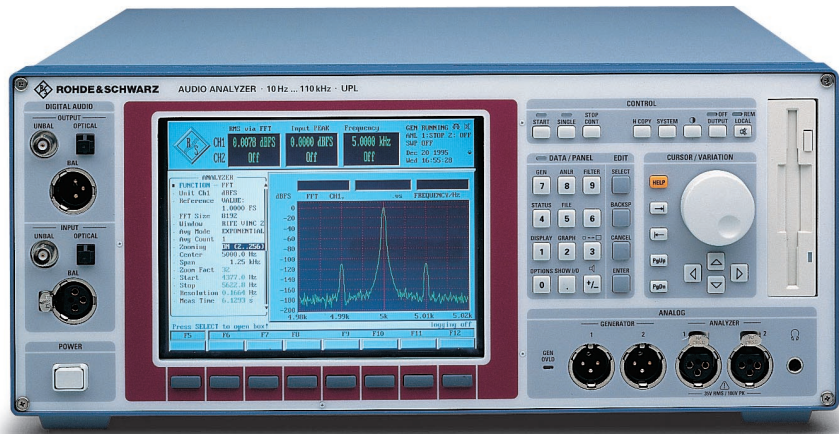


Audioanalysator UPL

DC... 110 kHz

Kompaktes Meßgerät zur Ermittlung der Audioparameter an analogen und digitalen Schnittstellen

Foto 42374-1



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-LC-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
- Unbegrenzte Zahl digitaler Filter, auch für analoge Messungen
- Höchste Meßdynamik für die Analyse hochwertiger Komponenten
- Intelligente Bedienung und kontextsensitives Hilfesystem (deutsch und englisch)
- Mnemonische Analyse und Generierung der Channel-Status-Daten der digitalen Audioschnittstellen
- Messung/Erzeugung von Protokollfehlern an den Digitalschnittstellen
- Umfangreiche Sweepmöglichkeiten
- Mehr als 10 Bewertungsfilter – Hoch-, Tiefpässe, Bandfilter

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	UPL-B2
Erweiterte Analysefunktionen: Kohärenz- und Transferfunktion, Rub- & Buzz-Messung, Terzanalyse	UPL-B6
Digital-Audio-Protokoll-Analyse und -Generierung: Ermöglicht bei eingebauter Digital-Schnittstelle UPL-B2 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 UPL-B2 können die physikalischen Parameter von digitalen Audioschnittstellen untersucht werden	UPL-B22
Fernsteueroption: Ermöglicht die Fernsteuerung über RS-232- oder IEC-Bus-Schnittstelle (IEC 625)	UPL-B4
Mithörsausgang: Erweitert den UPL um einen Kopfhörerausgang sowie um einen eingebauten Lautsprecher	UPL-B5
Zubehör für Hörgerätemessungen	UPL-B7
Universelle Ablaufsteuerung: Ermöglicht das Erstellen und Ausführen von Meßsequenzen; mit integriertem Programmgenerator	UPL-B10
Automatische Tonleitungsmessung: Zum Messen von Rundfunkübertragungsstrecken entsprechend den Empfehlungen der CCITT 0.33 (benötigt UPL-B10)	UPL-B33



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Alle Eigenverzerrungen gelten für den Frequenzbereich 20 Hz bis 22 kHz.

Analysatoren

Analogueingänge

Symmetrisch, erdfrei
Spannungsmeßbereich
Gleichtaktunterdrückung
Frequenzbereich
Frequenzgang

2 Kanäle, 300 Ω /600 Ω /200 k Ω
0,1 μ V... 110 V (U_{eff})
>100 dB (50 Hz)
DC... 110 kHz
 $\pm 0,03$ dB, 20 Hz...22 kHz

Digital-Eingänge

Option Digital-Audio-I/O
Symmetrischer Eingang
Unsymmetrischer Eingang
Optischer Eingang
Taktrate
Frequenzbereich

XLR-Buchse, 110 Ω
BNC-Buchse, 75 Ω
Stecksystem Toslink
27...55 kHz
10 Hz...45,7% der Taktrate

Meßfunktionen der Analog-Analysatoren; Digital-Analysatoren (kursiv)

NF-Pegel
Rauschen (600 Ω)
Bewertung
Fehlertoleranz
Filter

1,6 μ V (CCIR, unbew.); -180 dB FS
Effektivwert, Spitzenwert²⁾,
Quasispitzenwert (CCIR 468)²⁾
 $\pm 0,05$ dB (U_{eff} , 1 kHz)
Bewertungsfilter; HP, TP, BP; durch
Eckfrequenz/Dämpfung konfigurierbar;
max. 3 Filter kombinierbar

Selektiver Pegel

Mittenfrequenz
Bandbreite (0,1 dB)
Klirrfaktor (THD)
Grundwelle
Eigenverzerrung
Filter

wählbar/wobbelbar/gekoppelt an
Generator-/Eingangsfrequenz
1%, 3%, Terz, $1/12$ Oktave, wählbar

SINAD und THD+N
Grundwelle
Eigenverzerrung
Filter

20 Hz...22 kHz
-110 dB¹⁾; -126 dB¹⁾
HP, TP + Bewertungsfilter

Modulationsfaktor
Meßverfahren
Eigenverzerrung
Differenzton
Meßverfahren
Eigenverzerrung d2
d3

2. plus 3. Ordnung
selektiv nach DIN IEC 268-3
-100 dB; -123 dB¹⁾
2. oder 3. Ordnung
selektiv nach DIN IEC 268-3
-120 dB; -130 dB¹⁾
-100 dB¹⁾; -130 dB¹⁾

Wow- und Flutter²⁾, Meßverfahren

Frequenz
Fehlertoleranz (S/N >80 dB)
Phase, Gruppenlaufzeit
Fehlertoleranz (Phase)
Polaritätstest

DIN IEC/NAB/JIS/2-Sigma
10 Hz...110 kHz
20 Hz...20 kHz
 $\pm 0,005\%$
20 Hz...20 kHz
 $\pm 0,5^\circ$

Gleichspannung
Wellenform (2kanalig)
FFT-Analysator

0... ± 110 V; 0... \pm FS
Speichertiefe 7424 Punkte

Frequenzbereich
FFT-Länge/Auflösung
Fensterfunktionen
Mittelung
Rauschteppich

DC... 110 kHz;
DC... 45,7% der Taktrate
16 k Punkte/0,023 Hz
Rechteck/Hann/Blackman-Harris/
Rife-Vincent 1...3/Hanning/
Flat-Top/Kaiser
max. 256fach, exp. + linear
-140 dB; -160 dB

Generatoren

Analogueingänge

Symmetrisch, erdfrei
Ausgangsspannung
Unsymmetrisch, erdfrei
Ausgangsspannung
Frequenzbereich

2 Kanäle, 10 Ω /200 Ω /600 Ω
0,1 mV... 20 V (U_{eff} , ohne Last)
2 Kanäle, 5 Ω
0,1 mV... 10 V (U_{eff} , ohne Last)
2 Hz... 21,75 kHz,
Sinus bis 110 kHz³⁾

Frequenzgang
Eigenklirrfaktor³⁾

$\pm 0,05$ dB, 20 Hz...20 kHz
-120 dB

Digital-Ausgänge

wie Digital-Eingänge

Generatorfunktionen der Analog-Generatoren; Digital-Generatoren (kursiv)

Sinus
Eigen-THD
Eigen-THD+N
Signal für Modulationsfaktor-
Analyse, wählbar
Eigenverzerrung
Differenzton-Signal, wählbar
Eigenverzerrung d2
d3
Multi-Sinus, wählbar
Sinus-Burst, Sinus²-Burst
Rauschen
Multifrequenz-Rauschen
Arbitrary-Signal
Maximale Punktzahl
Polaritäts-Testsignal²⁾
Sweeps

-120 dB³⁾; -130 dB
-110 dB¹⁾; -126 dB¹⁾
Signal-/Störfrequenz, Amplitudenverh.
-100 dB; -123 dB¹⁾
Mittenfrequenz und Frequenzabstand
-120 dB; -130 dB¹⁾
-100 dB¹⁾; -130 dB¹⁾
Amplitude/Frequenz; max. 17 Frequ.
Pegel- und Tastverhältnis wählbar
Gleich-/Gauß-/Dreiecksverteilung
bandbegrenzt, Frequenzgang weiß/
rosa/frei definiert
beliebige Kurvenform ladbar
16 k
über Frequenz, Amplitude, Burst-Inter-
vall, Burst-Dauer, Zeit

Schnittstellen

Protokollierung
Option UPL-B4
Fernsteuerung (Option UPL-B4)

2 x RS-232, Centronics
IEC 625
IEC 625-2 (IEEE 488) und RS-232,
Befehle größtenteils SCPI-konform

Jitter- und Interface-Test mit Option UPL-B22

Generator

Jitter
Common Mode Signal
Phase (Output to Ref)
Kabelsimulator

0...5 UI, 10 Hz...21,75 kHz
0...20 V (U_{SS}), 20 Hz...21,75 kHz
0... ± 64 UI einstellbar
100 m Audiokabel

Analysator

Eingangssignal
Jitter
Common Mode Test
Phase (Input to Ref)
Delay (Input to Output)

Amplitude, Abtastrate
Amplitude, Frequenz, Spektrum,
Reclocking
Amplitude, Frequenz, Spektrum
0... ± 64 UI
100 μ s...500 ms

Bestellangaben

Audioanalysator

mit Farb-LCD
ohne Display und Tastatur
GSM-Modell

UPL06 1078.2008.06
UPL66 1078.2008.66
UPL16 1078.2008.16

Optionen

Low-Distortion-Generator
Digital-Audio-I/O
Fernsteuerung
Mithörausgang
Erweiterte Analysefunktionen
Zubehör für Hörgerätemessungen
Universelle Ablaufsteuerung
Digital-Audio-Protokoll
Jitter- und Interface-Test
Automatische Tonleitungsmessung
nach CCITT 0.33
Quellwiderstand 150 Ω
XLR/BNC-Adaptersatz

UPL-B1 1078.4400.02
UPL-B2 1078.4000.02
UPL-B4 1078.3804.02
UPL-B5 1078.4600.02
UPL-B6 1078.4500.02
UPL-B7 1090.2704.02
UPL-B10 1078.3904.02
UPL-B21 1078.3856.02
UPL-B22 1078.3956.02
UPL-B33 1078.4852.02
UPL-U3 1078.4900.02
UPL-Z1 1078.3704.02

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

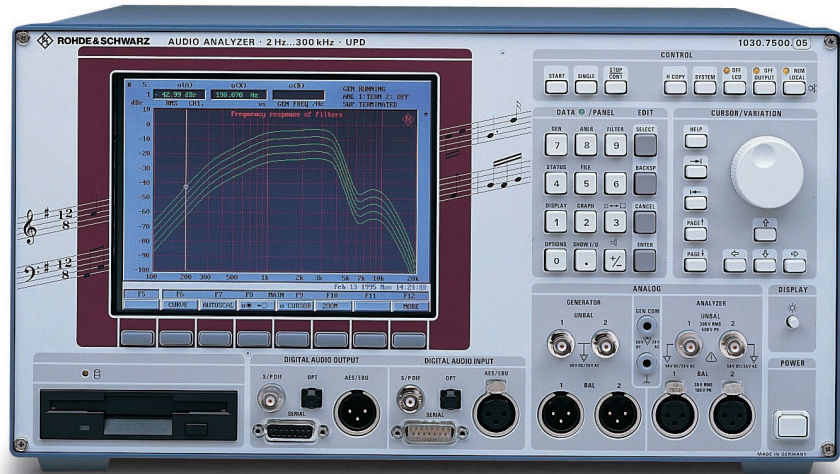


Audioanalysator UPD

2 Hz...300 kHz

Universelles Meßgerät zur Ermittlung sämtlicher Audio-parameter an analogen und digitalen Schnittstellen

Foto 41956



Kurzbeschreibung

In seinen Hauptmerkmalen ist der Audioanalysator UPD mit dem UPL, siehe Seite 228, 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.

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 Rechteck- und FM-modulierte Signale 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

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

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 Kopfhörausgang 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: Zum Messen von Rundfunk-Übertragungsstrecken entsprechend den Empfehlungen der CCITT O.33 (benötigt UPD-K1)	UPD-K33



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Audioanalysator UPD

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	2 Kanäle, 1 MΩ
Pegel-Meßbereich	0,1 μV... 300 V (U_{eff})
Frequenzbereich	2 Hz... 300 kHz
Frequenzgang	±0,03 dB, 20 Hz... 22 kHz

Digital-Eingänge

Option AES/EBU	
AES/EBU-Eingang	XLR-Buchse, 110 Ω und 10 kΩ
S/P-DIF-Eingang	BNC-Buchse, 75 Ω
Optischer Eingang	Stecksystem Toslink
Taktraten	32/44,1/48 kHz
Seriell	1- und 2kanalig
Parallel	28 bit parallel, 1- und 2kanalig
Taktraten (seriell, parallel)	32/44,1/48 kHz/Vielfache davon bis max. 768 kHz sowie einstellbar
Frequenzbereich	2 Hz... 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	
Mittelfrequenz	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	2. plus 3. Ordnung
Meßverfahren	selektiv nach DIN IEC 268-3
Eigenverzerrung	-103 dB; -123 dB ¹⁾
Differenzton	2. oder 3. Ordnung
Meßverfahren	selektiv nach DIN IEC 268-3
Eigenverzerrung d2	-125 dB; -130 dB ¹⁾
d3	-105 dB ¹⁾ ; -130 dB ¹⁾
Dynamischer Intermodulationsfaktor ²⁾	
Meßverfahren	selektiv nach DIN IEC 268-3
Eigenverzerrung	-90 dB ¹⁾ ; -125 dB ¹⁾
Wow- und Flutter ²⁾ , Meßverfahren	DIN IEC/NAB/JIS/2-Sigma
Frequenz	2 Hz... 300 kHz
Fehlergrenze (S/N > 80 dB)	±0,005%
Phase	2 Hz... 110 kHz; 20 Hz... 20 kHz
Fehlergrenze	±0,1° (1 kHz)
Polaritätstest	
Gleichspannung	0... ±35 V symm., 0... ±300 V unsymm.; nicht möglich
Waveform	Speichertiefe 7424 Punkte
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	2 Kanäle, 5 Ω/15 Ω
Ausgangsspannung	0,1 mV... 12 V (U_{eff} , ohne Last)
Frequenzbereich	2 Hz... 110 kHz
Frequenzgang	±0,05 dB, 20 Hz... 20 kHz
Eigenklirrfaktor ³⁾	-120 dB

Digital-Ausgänge

wie Digital-Eingänge

Generatorfunktionen der Analog-Generatoren; Digital-Generatoren (kursiv)

Sinus	
Eigen-THD	-115 dB ³⁾ ; -130 dB
Eigen-THD+N	-110 dB ¹⁾ ; -126 dB ¹⁾
Signal für Modulationsfaktor-Analyse, wählbar	Signal-/Störfrequenz, Amplitudenverh. -103 dB ³⁾ ; -123 dB ¹⁾
Eigenverzerrung	Mittelfrequenz und Frequenzabstand -125 dB ³⁾ ; -130 dB ¹⁾
Differenzton-Signal, wählbar	-105 dB ¹⁾ ; -130 dB ¹⁾
Eigenverzerrung d2	
d3	
Signal für DIM-Analyse ²⁾ ³⁾	-90 dB ¹⁾ ; -125 dB
Eigenverzerrung	Amplitude/Frequenz; max. 17 Frequ. Pegel- und Tastverhältnis wählbar
Multi-Sinus, wählbar	max. 10 kHz
Sinus-Burst, Sinus ² -Burst	Gleich-/Gauß-/Dreiecksverteilung
Rechteck	bandbegrenzt, Frequenzgang weiß/rosa/frei definiert
Rauschen	beliebige Kurvenform ladbar
Multifrequenz-Rauschen	16 384
Arbitrary-Signal	
Maximale Punktzahl	über Frequenz, Amplitude, Burst-Interval, Burst-Dauer, Zeit
Polaritäts-Testsignal ²⁾	
Sweeps	

Schnittstellen

Protokollierung	2 x RS-232, Centronics
Option UPD-B4	IEC 625
Fernsteuerung (Option UPD-B4)	nach IEC 625-2 (IEEE 488), Befehle größtenteils SCPI-konform

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
Mithörsausgang	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





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



VOR/ILS-Empfänger/-Analysator EVS200

Überprüfung von terrestrischen Funknavigationseinrichtungen auf Flughäfen und Außenstel- len

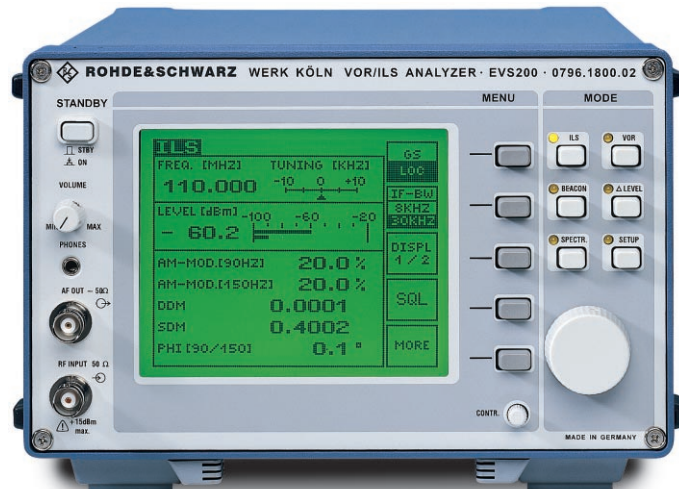


Foto 43151-1

Kurzbeschreibung

Der VOR/ILS-Analysator EVS200 ist ein tragbares Kombimeßgerät 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 Antennen-nähe.

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 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-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 bis 265 V bei 47 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
- Hohe Langzeitstabilität



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





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
Eingangsspannung	15 dBm max. an 50 Ω
VSWR	<1,5
HF-Eingang	BNC (optional N)
Empfindlichkeit	-96 dBm ≥18 dB (ZF-Bandbreite 8 kHz)

ZF-Bandbreite

Standard	min. ±15 kHz (-3 dB), max. ±40 kHz (-60 dB) min. ±4 kHz (-3 dB), max. ±12 kHz (-60 dB)
----------	---

oder optional:

	min. ±19 kHz (-6 dB), max. ±38 kHz (-60 dB) min. ±8 kHz (-6 dB), max. ±20 kHz (-60 dB)
--	---

Demodulation

AM

Absoluter Pegel

Anzeigebereich	-96 dBm...+10 dBm
Genauigkeit	±2 dB

Differenzpegel

Bargraph (quasi-analog)	±12 dB (zum Referenzpegel)
Auflösung	0,1 dB
Anzeigegegenauigkeit	±1 dB

ILS-Signalanalyse

HF-Pegel	-70 dBm...-30 dBm
Frequenzbereich	108 MHz...118 MHz 328 MHz...336 MHz

Modulationsgrad (10%...80%)

90 Hz/150 Hz ±2%	Genauigkeit 0,5%
300 Hz...4 kHz (identifizierbar)	≤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	≤±0,0004 DDM, ±0,1% vom Meßwert
10...30% Modulation	≤±0,0004 DDM, ±0,2% vom Meßwert

Glideslope-Mode (≥30 kHz ZF-Bandbreite)

Meßfehler bei 30...50% Modulation	
	≤±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

Azimuth

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-Schnittstelle	8N1
einstellbare Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Betriebstemperaturbereich	-5°C...+45°C
Lagertemperaturbereich	-20°C...+60°C
Stromversorgung	
Netz	87...265 V, 47...63 Hz (440 Hz optional), eingebautes Batterieladeteil
Extern DC	9...15 V (typ. 12 V, 1,4 A)
Batterie (optional)	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	4,9 kg/6,5 kg ohne/mit Batterie

Bestellangaben

VOR/ILS-Analysator	EVS200	0796.1800.02
Optionen		
Batterie (optional)	EVS200-B1	0796.2012.00
Software zur Fernbedienung	EVS200-SWF	0798.4358.00
Applikations-Software zur Auswertung und Darstellung der Meßwerte	EVS200-SWA	0798.4287.00
Software für zusätzliche Analysen	auf Anfrage	
Wetterschutztasche mit 2 Riemen	EVS200-T	0798.4264.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalyatoren FMA, FMAB, FMAV, FMB Selektiver Modulationsanalysator FMAS

FMA: 50 kHz... 1360 MHz

FMAB: FMA mit integriertem

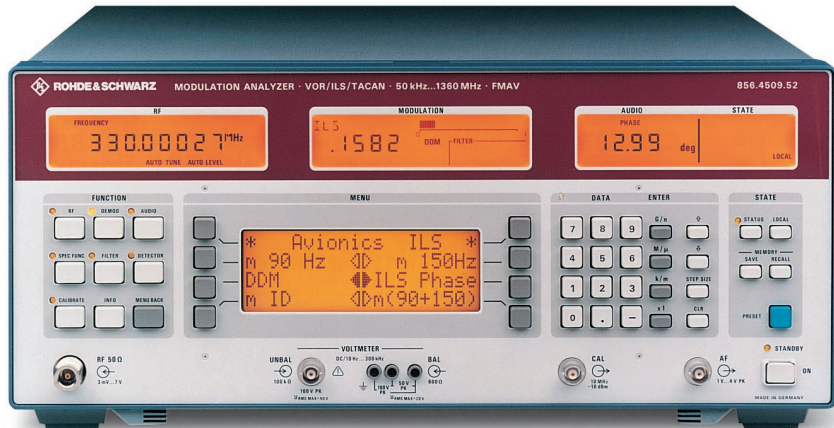
FM-Stereodecoder

FMAS: FMA mit Empfangsteil

und FM-Stereodecoder

**FMAV: Analyse von Flugnavi-
gationssystemen**

**FMB: Erweiterter Frequenz-
bereich bis 5,2 GHz**



FMAV (Foto 40299-1)

Optionsübersicht

● Standard FMA-B.. Option

Funktionen der Gerätemodelle, Optionen	FMA	FMAB	FMAS	FMAV	FMB
AM/FM/φM	●	●	●	●	●
Bewertungsfilter (CCITT, CCIR), Sonderfilter	FMA-B1	●	●	FMA-B1	FMA-B1
SINAD-/Klirrfaktormesser 10 Hz...100 kHz	FMA-B2	●	FMA-B2	FMA-B2	FMA-B2
Stereodecoder	FMA-B3	●	●	–	FMA-B3
Kalibrator mit NF- und MPX-Generator	FMA-B4	FMA-B4	FMA-B4	–	FMA-B4
Kalibrator mit NF- und VOR/ILS-Generator	–	–	–	FMA-B4	–
VOR/ILS-Messungen	–	–	–	●	–
ILS-Klirrfaktormesser	–	–	–	●	–
Selektive NF-Analyse bis 45 kHz	–	–	–	●	–
Selektive NF-Analyse bis 150 kHz	FMA-B8	FMA-B8	●	–	FMA-B8
HF-/ZF-Selektion 5...1000 (400) MHz	FMA-B9	FMA-B9	●	(FMA-B9.57)	–
Referenzoszillator (1 x 10 ⁻⁷ /Jahr)	FMA-B10	FMA-B10	FMA-B10	●	FMA-B10
Frequenzbereich bis 5 GHz	FMA-B12	FMA-B12	–	–	●

Bezeichnung und weitere Funktionen der Optionen	Option
Filter: Tiefpaßfilter 5 Hz, 4,2 kHz (hohe Flankensteilheit), 30 kHz, 120 kHz (Bessel), spezielles φM-Filter	FMA-B1
DIST-/SINAD-Meter: Meßbarer Klirrfaktor bis herab zu typisch <0,005%	FMA-B2
Stereodecoder: Präzisionsmeßgerät, integrierter RDS-Demodulator mit externer Auswertemöglichkeit	FMA-B3
AM-/FM-Kalibrator/NF-Generator: Hochpräzise Pegelkalibrierung, FMA-Performance-Test, kompletter Modulationsmeßplatz für Sender und Umsetzer, VOR/ILS-Basisbandsignalерzeugung/-auswertung	FMA-B4
NF-Analysator/DSP-Unit: Digitaler NF-Analysator, echte THD-Messung, Messung von Intermodulationsprodukten	FMA-B8
HF-/ZF-Selektion: Zuschaltbar; mitlaufende 4-Kreis-Vorselektion, umschaltbare ZF-Filter	FMA-B9
HF-/ZF-Selektion: Hochpräzise VOR/ILS-Fernmessungen direkt an der Antenne (z.B.: Fluginspektionssysteme)	FMA-B9.57
5,2-GHz-Frequenzerweiterung: Erhöhte Leistungsmeßgenauigkeit	FMA-B12



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 Auswertmöglichkeiten 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 bis 1000 MHz
- Selektiver Audioanalysator

Modulationsanalysator FMAV

Der FMAV bietet die universellen Meßfunktionen des Grundmodells und spezielle Funktionen für die Belange von Luffahrtüberwachungsbehörden,

Flughafenbetreibern sowie Herstellern von Flugnavigations-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 12). 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 Leistungsmessfunktion des FMB unterscheidet sich gegenüber dem FMA durch eine aufwendige, individuelle frequenz- und pegelabhängige Kalibrierung.

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 (beim FMA typ. Abweichung <0,5 dB, beim FMB noch geringer)

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 phasenliniare 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Modulationsanalysatoren FMA, FMAB, FMAS, FMAV, FMB

Technische Kurzdaten

Frequenz

Frequenzbereich	
FMA, FMAB, FMAV	50 kHz... 1,36 GHz
FMAS	5...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

Überlastschutz	N-Buchse, 50 Ω
Maximale Spitzenspannung	bis 5 W (15 V U _{eff})
VSWR (f _E bis 1,36 GHz, Dämpfung ≥20 dB)	25 V (einschließlich DC)
	≤1,2

HF-Leistungsmessung (FMA-Modelle)

Leistungsmeßbereich	0,18 µW... 1 W (–37,5...+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...+30 dBm)
Fehlergrenzen (Eingangspiegel –10...+5 dBm, f _E =50 kHz...1,36 GHz)	±0,3 dB

Amplitudenmodulationsmessung

Modulationsfrequenzbereich	10 Hz... 200 kHz
Auflösung	0,1% vom Meßwert
Meßfehlergrenzen	±1%
Eigenstör-AM (f _E bis 1,36 GHz, CCITT)	≤0,01%
Synchrone AM bei FM	≤0,1%
NF-Klirrfaktor	≤0,2%

Frequenzmodulationsmessung

Modulationsfrequenzbereich	10 Hz... 200 kHz
Maximal meßbarer Hub bei f _E	50... 0,3... ≥10 MHz
	300 kHz 10 MHz
	f _E /10 150 kHz 700 kHz
Meßfehlergrenzen	±1%
Auflösung	besser als 0,1% vom Meßwert
Eigenstörhub bei f _E ≤1,36 GHz, CCITT, RMS	≤1 dB
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,
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)
Filter-Option FMA-B1	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

NF-Frequenzanzeige

Frequenzbereich	5stellig
Auflösung	10 Hz... 300 kHz
Fehlergrenze	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	0,005... 50%
SINAD	6... 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 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	9polige Cannon-Buchse
Signale	Data, Clock, Qualitätssignal, ARI-Information, 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 (mit Option FMA-B2)

NF-Ausgang	max. 1 V an 600 Ω
	1...4 V an 600 Ω

Fernsteuerung

IEC 625-1/625-2 (IEEE 488.1/.2)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





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-Piloton (abschaltbar) oder 19-kHz-Piloton + 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 Geräuschspannungsabstand nach CCIR-468-4	≥80 dB
Piloton	
Nennfrequenz	19 kHz ± 1 mHz + Fehler der Referenzfrequenz
Phase gegen Träger	≤0,1°
Einstellbereich	±10°
57-kHz-Hilfsträger (möglich nur bei abgeschaltetem Multiplex-Signal)	
Nennfrequenz	57 kHz ± 1 mHz + Fehler der Referenzfrequenz
Phase gegen Piloton	≤0,1°
Einstellbereich	±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°
TACAN	
Phasenfehler 15 Hz/135 Hz	≤±0,1°

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	≤±0,00005 DDM ± 0,001 · (DDM)
m = 18... 22%	≤±0,0001 DDM ± 0,001 · (DDM)
m = 32... 48%	≤0,1°
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 ≤10 Hz
Eigenstör-FM (B = 23 kHz, RMS)	≤0,2% + Eigenstör-FM
Hubfehler bei 100 kHz Hub, f _{mod} = 1 kHz	≤0,1%
Zusatz-Linearitätsfehler bei f _{mod} = 1 kHz, Hub = 10...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...-4 dBm
Pegelfehler	Ausgangspegel -10 dBm ≤0,1 dB
	-40...-4 dBm ≤0,2 dB ± 6 nW
Ausgang	BNC-Buchse Frontplatte (CAL), zusätzlich intern auf HF-Eingang schaltbar ≤1,05
VSWR bei 10 MHz	

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...1000 MHz
ZF-Bandbreiten (-3 dB)	FM wide FM narrow/TV-2-Tone
Formfaktor (-3/-60 dB)	350 kHz 150 kHz
	3,4 3,7
HF-Pegel	
HF-Eingangspiegelbereich	-87...+30 dBm (10 µV...7 V)
Überlastschutz	bis 5 W (15 V RMS), maximale Spitzenspannung 25 V
VSWR	≤2,7 (ohne Dämpfung) ≤1,4 (bei ≥10 dB Dämpfung)
Selektive Pegelmessung	
Meßfehlergrenze ¹⁾	Spitzenwertmessung
5...500 MHz	±2 dB ± 3 µV
500...1000 MHz	±3 dB ± 3 µV

1) Im Temperaturbereich 15...35°C, außerhalb dieses Bereichs verdoppelt sich der Fehler.



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 μ s) im Stereodecoder. Meßwerte gelten für Eingangspegel ≥ 200 μ V (-61 dBm) bei Mono, ≥ 2 mV (-41 dBm) bei Stereo.

Nahselektion, Störsender moduliert, $f_{\text{mod}} = 500$ Hz, $\Delta f = 75$ kHz

Frequenzdifferenz	Stereo		Mono	
	FM breit	FM schmal	FM breit	FMSchmal
± 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)

Frequenzbereich	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

Frequenzbereich	FM breit	FM schmal
40 Hz...43 kHz	$\pm 0,1$ dB	$\pm 0,1$ dB
43...53 kHz	$\pm 0,1$ dB	$\pm 0,3$ dB
53...61 kHz	$\pm 0,2$ dB	± 1 dB
61...70 kHz	$\pm 0,5$ dB	± 3 dB
70...75 kHz	$\pm 1,5$ dB	± 5 dB

Stereo-Übersprechen L \leftrightarrow R, gemessen über Stereodecoder, ohne Deemphasis

Frequenzbereich	FM breit	FM schmal
40 Hz...5 kHz	-50 dB	-37 dB
5...15 kHz	-44 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	Stereo		Mono	
	breit	schmal	breit	schmal
40 Hz...5 kHz	$\leq 0,3\%$	$\leq 0,8\%$	$\leq 0,25\%$	$\leq 0,5\%$
$\Delta f = 75$ kHz	$\leq 0,6\%$	$\leq 1,6\%$	$\leq 0,5\%$	$\leq 1\%$
$\Delta f = 100$ kHz	-	-	$\leq 0,5\%$	$\leq 1\%$

Störspannungsabstand

Nach CCIR 468-4, Deemphasis 50 μ s, bezogen auf $\Delta f = 40$ kHz, $f_{\text{mod}} = 500$ Hz

Störspannungsabstand (CCIR 468-4, bewertet)

Betriebsart LOW NOISE¹⁾

f_e /MHz	Stereo			Mono		
	5...130	130...470	470...1000	5...130	130...470	470...1000
Eingangsspannung	≥ 200 μ V	-	-	≥ 58 dB	≥ 58 dB	≥ 58 dB
≥ 2 mV	≥ 58 dB	≥ 58 dB	≥ 56 dB	≥ 76 dB	≥ 76 dB	≥ 74 dB
≥ 20 mV	≥ 70 dB	≥ 63 dB	≥ 60 dB	≥ 76 dB	≥ 76 dB	≥ 74 dB

TV-Zweitton

Eingangssignal TV-Zweitton-Signal nach Standard B/G in ZF-Lage oder in den Bereichen I, II und IV/V mit und ohne moduliertem Bildträger

Hubmeßfehlergrenzen	
30 Hz...15 kHz, $\Delta f \leq 70$ kHz	$\pm 1\%$ + Eigenstör-FM
Differenzfehlergrenzen bei sukzessiver Hubmessung	
Ton 1/Ton 2, 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 μ s, bezogen auf Nutzsignal mit $\Delta f = 30$ kHz und $f_{\text{mod}} = 500$ Hz

Eingangspegel (selektiv)	unbewertet	bewertet
≥ 200 μ V	≥ 53 dB	≥ 53 dB
≥ 2 mV	≥ 73 dB	≥ 73 dB

Kanalübersprechdämpfung, bezogen auf $\Delta f = 30$ kHz, $f_{\text{mod}} = 500$ Hz, selektiv gemessen, Deemphasis 50 μ s, jeweils anderer Tonträger moduliert mit Frequenzen von 30 Hz bis 15 kHz, $\Delta f = 55$ kHz.

Pegel (selektiv) ≥ 5 mV | ≥ 80 dB

NF-Analysator/DSP-Unit (FMA-B8)

Selektive Klirrfaktormessung

Anzeige	in % oder dB
Anzeigebereich	0,001...20%, -100...-14 dB

Messung des Einzelklirrfaktors k_i (i=2, 3, ...10)

Meßfehlergrenzen

10 Hz $\leq f_1 \leq 14$ kHz,	$f_{ki} \leq 50$ kHz
$f_{ki} \leq 42$ kHz	$f_{ki} \leq 150$ kHz
$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,02\%$ absolut	$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,05\%$ absolut

THD-Messung

Berücksichtigung der Harmonischen i=n (n=2...10 wählbar)

Meßfehlergrenzen

10 Hz $\leq f_1 \leq 14$ kHz	$f_1 \leq 50$ kHz
$f_{kn} \leq 42$ kHz	$f_{kn} \leq 150$ kHz
$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,03\%$ absolut	$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,1\%$ absolut

Intermodulationsmessung

Differenztonfaktor d_2, d_3 nach IEC 268-3

Anzeige	in % oder dB
Anzeigebereich	0,001...20%, -100...-14 dB

Meßfehlergrenzen ($f_2 - f_1 \geq 30$ Hz)

$2 \times f_2 - f_1 \leq 42$ kHz	42 kHz $< 2 \times f_2 - f_1 \leq 150$ kHz
$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,02\%$ absolut	$\pm 5\%$ v. M. $\pm 0,05\%$ absolut

Selektive Modulations- und Spannungsmessung

mit Spezial-Bandpaßfilter, bei den Funktionen Voltmeter, AM, FM und ϕ M

Bandbreite (B_{-3dB}) bei Mittenfrequenz f_c

f_c	10 Hz... ≤ 1 kHz	1 kHz... ≤ 20 kHz	20 kHz... ≤ 150 kHz
B_{-3dB}	2,3 Hz	6,8 Hz	68 Hz

Formfaktor 3 dB/80 dB

Weitabselektion 80 dB

Anzeigebereich entspricht dem Anzeigebereich der jeweiligen Betriebsart

Meßabweichung¹⁾

bei Abweichung der Meßfrequenz von der Mittenfrequenz $< B_{-3dB}/4$		
bei Mittenfrequenz f_c	10 Hz... 100 kHz	100 kHz... 150 kHz
	$\leq 2\%$	$\leq 5\%$

Rückseitige Ausgänge

Ablenkung für externes Oszilloskop

DSP1	y-Ablenkung, 0...4 V, BNC-Buchse
DSP2	x-Ablenkung, 0...4 V, BNC-Buchse

Skaliermarken

vertikal	13 Marken, 10 dB/Div.
horizontal	10 Marken, die Skalierung ist über das Info-Menü abfragbar

1) Zusatzfehler bei selektiver Messung zum für die jeweilige Betriebsart Voltmeter, AM, FM und μ M angegebenen Fehler.

Technische Kurzdaten FMAV, VOR/ILS-Messung

VOR/ILS/TACAN

Die Daten sind garantiert in den angegebenen Frequenzbereichen (f_E), sie gelten typisch für alle Frequenzen ≥ 10 MHz.

VOR ($f_E = 10$ MHz; 108...120 MHz)

Amplitudenmodulationsmessung	Fehlergrenzen bei $m = 10...90\%$:
$f_{mod} = 30$ 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...360°
Meßfehlergrenzen	$\pm 0,03^\circ$
Auflösung	$\leq 0,01^\circ$

ILS ($f_E = 10$ MHz; 108...120 MHz; 328...336 MHz)

Amplitudenmodulationsmessung	$m = 10...90\%$
Meßfehlergrenzen	
90/150 Hz $\pm 2\%$	$\pm 0,5\%$ vom Meßwert
300 Hz...4 kHz (Identifizier)	$\pm 1,2\%$ vom Meßwert
DDM-Messung	
Meßbereich	0... $\pm 0,2$ DDM
f_{mod}	90/150 Hz $\pm 1\%$
Meßfehlergrenzen	
$m = 18...22\%$	$\pm 0,0002$ DDM $\pm 0,1\%$ v. Meßwert
$m = 32...48\%$	$\pm 0,0005$ 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	$\leq 0,01^\circ$

TACAN ($f_E = 10$ MHz; 950...1250 MHz)

Amplitudenmodulationsmessung	$m = 10...90\%$
Meßfehlergrenzen bei	
$f_{mod} = 15/135$ Hz $\pm 2\%$	$\pm 0,5\%$ vom Meßwert
Messung des Phasenwinkels zwischen den 15-Hz- und 135-Hz-Signalen	
Meßbereich	$\pm 180^\circ$ (135 Hz)
Meßfehlergrenzen	$\pm 0,5^\circ$
Auflösung	$\leq 0,01^\circ$
NF-Ausgänge DSP1, DSP2	max. 4 V an 600 Ω
DC-Offset	≤ 3 mV

HF-/ZF-Selektion (Option FMA-B9.57)

Zusatzdaten des FMAV im Empfängerbetrieb

Eingangsfrequenzbereich	5...400 MHz
HF-Pegel	
Eingangsbereich	-87...+30 dBm (10 μ V...7 V)
Überlastschutz	bis 5 W (15 V RMS), maximale Spitzenspannung 25 V
VSWR	$\leq 2,7$ (ohne Dämpfung) $\leq 1,4$ (bei ≥ 10 dB Dämpfung)

Selektive Pegelmessung (Spitzenwertmessung)

Meßfehlergrenzen¹⁾ ± 2 dB ± 3 μ V

Selektion

ZF-Bandbreite (-3 dB)	17 kHz
Statische Selektion	≤ -60 dB in ± 50 kHz
Weitabselektion	≤ -60 dB ²⁾
Intermodulationsabstand (d_3)	≤ -60 dB ²⁾

VOR/ILS-spezifische Daten

Soweit nicht anders angegeben gelten die Daten des FMAV; davon abweichende Daten sind mit der Option FMA-B4 kalibrierbar auf die Genauigkeit des FMAV.

VOR

Meßfehlergrenzen Amplitudenmodulation (% vom Meßwert) bei f_{mod}	
30 Hz $\pm 1\%$	$\pm 0,8\%$ ³⁾
1,02 kHz $\pm 2\%$	$\pm 2\%$ ³⁾
9,96 kHz mit $\Delta f = 480$ Hz,	
$f_{mod} = 30$ Hz	
(alle Toleranzen $\pm 1\%$)	$\pm 2\%$ ⁴⁾
Meßfehlergrenzen ¹⁾ Phasendifferenzmessung bei 30 Hz	$\pm 0,05^\circ$

ILS

Amplitudenmodulationsmessung	
Meßfehlergrenzen ³⁾ (% vom Meßwert) bei f_{mod}	
90 Hz $\pm 2\%$	$\pm 0,5\%$
150 Hz $\pm 2\%$	$\pm 0,5\%$
1,02 kHz $\pm 2\%$	$\pm 2\%$

Bestellangaben

Modulationsanalysator	FMA	0852.8500.52
	FMA-B	0856.4750.52
	FMA-V	0856.4509.52
	FMA-B	0856.5005.52
Selektiver Modulationsanalysator	FMA-S	0856.6001.52

Optionen (Bestückungsmöglichkeiten siehe Seite 234)

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
für FMAV	FMA-B9	0856.6501.57
Referenzoszillator	FMA-B10	0856.3502.52
5,2-GHz-Frequenzerweiterung	FMA-B12	0855.8500.52

Ergänzungen

Service-Kit	FMA-Z1	0856.4009.52
Zum FMAV:		
Logarithmisch-periodische Antenne	HLO23A1	0577.8017.02
	HLO23A2	0624.2815.02
Leistungsdämpfungsglied		
20 dB/50 W	RDL 50	1035.1700.52

1) Im Temperaturbereich 20°C...30°C, im gesamten Temperaturbereich verdoppelt sich der Fehler.

2) Garantiert bei Abstimmfrequenzen 108...120 MHz und 328...336 MHz, bei anderen Abstimmfrequenzen typische Angaben.

3) Im Temperaturbereich 20°C...30°C, im gesamten Temperaturbereich: Zusatzfehler $\pm 0,3\%$.

4) Im Temperaturbereich 20°C...30°C.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Freistrahlmessung mit optischem Spektralanalysator



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 7

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	Seite
Themaeführung			242
Automatik-OTDR	850...1550 nm (je nach Einschub) Präzises optisches Reflektometer zum Messen aller Eigenschaften von Glasfaserverbindungen	OFR 14	244
Optischer Wellenlängenmesser	600 nm...1,6 µm Digitaler, optischer Wellenlängenmesser höchster Genauigkeit	TQ8325	246
Optischer Spektrumanalysator	350...1750 nm Hochauflösender optischer Spektrumanalysator der Spitzenklasse	Q8347	248
Optischer Spektrumanalysator	550...1750 nm Optischer Spektrumanalysator mit niedriger Polarisationsempfindlichkeit für optische Verstärker	Q8383	250
Optischer Handleistungsmesser	400...1650 nm Vielseitiges, handliches optisches Leistungsmeßgerät	Q8210	252
Optischer Tischleistungsmesser	400...1750 nm Optischer Tischleistungsmesser mit hoher Meßgenauigkeit	Q8221	254



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 leistungsgeregelt 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 1550 nm zum Einsatz. Dieses „Licht“ ist für das menschliche Auge also unsichtbar, was eine direkte Beurteilung ausschließt. Für die wissenschaftliche Analyse der Wellenlänge werden sogenannte Spektrometer eingesetzt; in der Nachrichtentechnik spricht man von optischen Spektralanalysatoren. Mögliche Verfahren für die Wellenlängenmessung sind z.B.:



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



- Beugung des Lichtes an einem Gitter (dispersive Spektroskopie)
- Messung der räumlichen Intensitätsverteilung
- Analyse des Lichtes z.B. mit einem Michelson-Interferometer (Fourier-Spektroskopie), bei dem aus einem Zeitsignal mittels Fourier-Transfor-

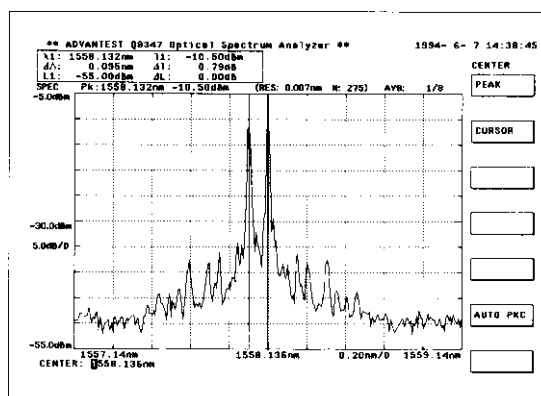
mation wieder eine Spektraldarstellung gewonnen wird

Am häufigsten trifft man die dispersiven Verfahren an, da sie eine hohe Meßempfindlichkeit bieten. Interferometrische Verfahren sind dagegen oftmals in Meßgenauigkeit und -auflö-

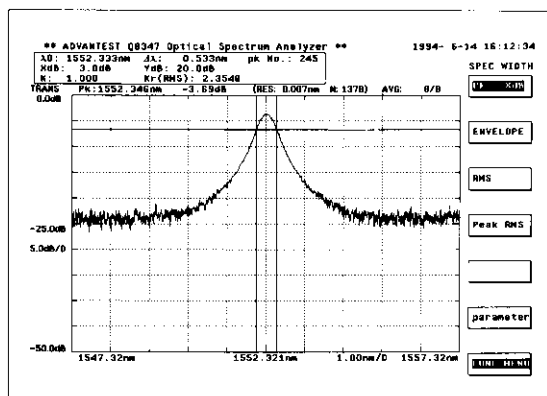
sung überlegen. Der Wellenlängenmesser TQ8325 erreicht damit z.B. eine Auflösung von 1 pm mit nur 5 ppm Meßunsicherheit. Interferometer nach Fabry-Perot oder Mach-Zehnder trifft man in der Praxis seltener, jedoch sind auch mit ihnen zuverlässige Wellenlängenanalysen durchführbar.

Meßbeispiele,

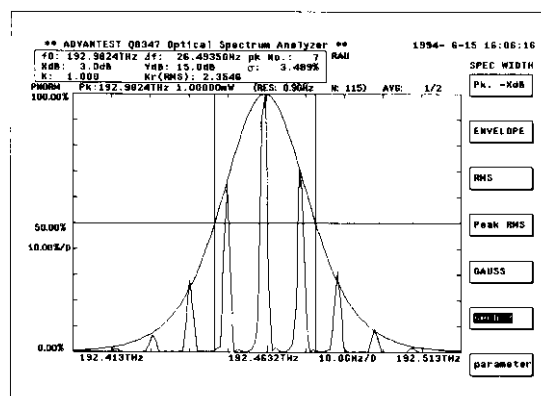
durchgeführt mit dem Optischen Spektrumanalysator Q8347 (Seite 248).



Hochauflösende Messung zweier optischer Quellen mit 0,1 nm Abstand



Messung der Transmissions-Charakteristik optischer Filter mit einem Fehler von 0,01 nm



Messung des Spektrums ultrakurzer Lichtimpulse in Frequenzdarstellung

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 Meßtech-

nik angepaßt. Bitte fragen Sie uns zur jeweils aktuellen Produktpalette, insbesondere zu Neuentwicklungen und Sonderanfertigungen.

Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH

München
Telefon: +49-(0)89-41 29-37 11
Telefax: +49-(0)89-41 29-37 23

Köln
Telefon: +49-(0)2203-49-342
Telefax: +49-(0)2203-8075 1



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Automatik-OTDR OFR14

850...1550 nm

Präzises optisches Reflektometer zum Messen aller Eigenschaften von Glasfaserverbindungen



OFR 14 mit Stromversorgungs-Kassetten (Foto 42602)

Kurzbeschreibung

Das Automatik-OTDR OFR14 (Avantest) ist ein kompaktes optisches Reflektometer (Optical Time Domain Reflectometer), das für portablen und stationären Einsatz komfortable automatische und manuelle Meßabläufe bietet.

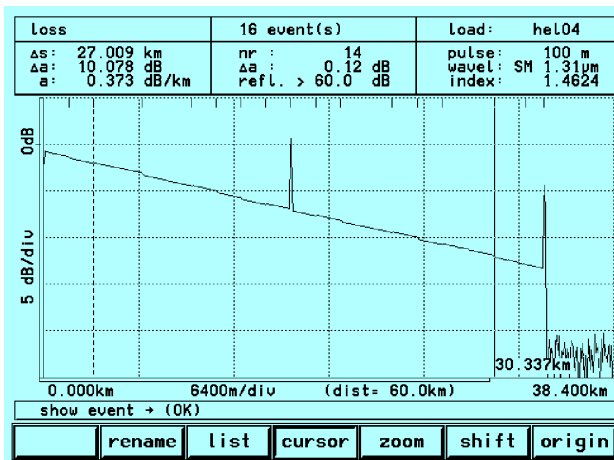
Das modulare Konzept erlaubt abhängig von der Meßaufgabe die Kombination des Grundgerätes mit

- Stromversorgungs-Kassetten für Netzbetrieb, interne oder externe Batterie (siehe Daten),
- optischen Einschüben, abhängig von Wellenlänge, Fasertyp und Anwendung (siehe Datentabelle).

Hauptmerkmale

- Automatisch ablaufende Messungen und auch manuelle Parameter-Eingabe und -Auswertung möglich
- Wählbare Automatikfunktionen für Steckertest, Distanz-/Pulsweiten-Einstellung und Ereignis-Analyse
- Messung der Steckerdämpfung und Reflexion direkt am Geräte-Anschlußstecker
- Distanzbereiche von 200 m bis 240 km, Ortsauflösung bis 6 cm, minimale Totzone
- Bequem zu transportieren
- Einfach zu bedienen durch Menüführung über Softkeys, großen 7"-LC-Bildschirm und vielfältige Automatik-Funktionen

- Einzel- und Doppelwellenlängen-Einschübe mit einfacher Wechselmöglichkeit
- Benutzerkonfigurierbare Bedienoberfläche
- Mittelwert- oder Echt-Zeit-Darstellung
- Vergleich von Meßkurve mit Referenzkurve
- Speichern von maximal 8000 Meßkurven (200-m-Bereich) mit voller Auflösung
- Eingebautes Diskettenlaufwerk zum Speichern und Auslagern
- Serielle Schnittstelle
- Parallele Schnittstelle
- Komfortable Meßkurvenverwaltung
- Software für erweiterte Auswertungsmöglichkeiten mit einem PC
- Mehrsprachige Bedienerführung



Hauptbildschirm mit Rückstreckkurve und Datenfeldern für Dämpfungswerte, Ereignisse und Kurvenparameter (oben) sowie Ereignismarkierung (unten). Angaben zu Dämpfungsbereich, 0-dB-Bezugswert und Teilung (dB/div) an der vertikalen Achse; Angaben zu Distanzbereich, Cursor- und Marker-Position sowie zur Teilung (m/div) an der horizontalen Achse (unterhalb Meßkurve). Konfigurierbare Funktionstastenbelegung

Meßmöglichkeiten

Automatisch ablaufende Funktionen:

- LWL-Stecker-Test (test connector),
- Distanz-Automatik (search dist),
- Ereignis-Suchautomatik (event detector).

3 Schritte zum exakten Meßergebnis:

- Gerät einschalten,
- LWL-Steckverbinder anschließen,
- START drücken.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Grundgerät OFR 14

Meßarten Anzeige	Rückstreuung, Reflexion kumulative Mittelung (average), Echtzeitmessung (real-time)
Pulsweiten ¹⁾ Anzahl Datenpunkte Display	1/2/6/24/100/400/1000 m max. 65000 LCD, 147 mm x 110 mm; VGA, 640 x 480 Pixel, davon Dia- gramm: 600 x 300 Pixel
Gruppen-Brechzahl Meßzeit bei Mittelung Echtzeit-Modus	1,3700...1,6600 10 s...59 min, Einstellstufen: 1 s ≥1 Messung/s
Automatik-Funktionen (einstellbar)	Dämpfungsschwelle Reflexionen
Ereignis-Finder	0,05...5 dB 10...50 dB
Stecker-Test	0,05...5 dB 10...50 dB
Distanzbereich-Suche	alle Bereiche
Horizontal-Distanzbereiche	
Distanzbereiche (km)	0,2/0,4/0,8/1,8/3,6/7,5/ 15/30/60/120/240
Zoom-Bereiche (m)	37,5/75/150/300/600/1200/ 2400/4800/9600/19200/ 38400/76800/153600
Max. Distanz-Auflösung Distanzfehler ²⁾	6,25 cm...4 m ±2 m/±3 · 10 ⁻⁵ x Entfernung/ ±Cursorauflösung
Vertikal-Dämpfungsbereiche	
Dämpfungsbereichs-Umfang	45/30/15/6/3/1,5/0,6 dB
Umfang Zoom-Bereiche	30/15/6/3/1,5/0,6 dB
Teilung	0,1...7,5 dB/div
Auflösung	0,002...0,1 dB/Pixel
Linearitätsfehler (Rückstredämpfung)	≤0,05 dB/dB
Datentransfer und -speicherung	
Schnittstellen	seriell (RS-232-C), parallel (Centronics)
Datenspeicher	Festplatte (170 MByte), Diskettenlaufwerk (1,44 MByte)
Speicherbare Kurven (int. Festplatte)	über 500 Kurven (3,5...240 km), max. 8000 (200 m)

¹⁾ Eine Pulsweite von 1 m entspricht einer Impulsdauer von 10 ns.
²⁾ Höhere Genauigkeit auf Anfrage.

Optische Einschübe

Daten und Bestellbezeichnungen siehe Tabelle unten

Stromversorgungs-Kassetten

Netz-Kassetten	
Eingangsspannung	85...132 V oder 170...265 V (bei Bestellung bitte angeben)
Akkumulator-Kassette	
Akkumulator	Ni-MH, 6 V (5 Ah)
Betriebsdauer	typ. 4 h bei normalem Meßablauf
Kassette für den Anschluß einer externen Batterie	
Eingangsspannung (DC)	10...30 V

Allgemeine Daten

Abmessungen Grundgerät (B x H x T)	290 mm x 66 mm x 199 mm
Stromversorgungs-Kassetten	80 mm x 35 mm x 190 mm
Gewicht Grundgerät	2,5 kg
Stromversorgungs-Kassetten	0,5...1,3 kg
Klassifikation	Lasereinrichtung: Klasse 1/ IEC 1010-1/EN 60825-1 Geprüfte Sicherheit: GS-/CE-Zeichen

Bestellangaben

Automatik-OTDR OFR14
Zusätzlich erforderlich:
1 optischer Einschub und 1 Stromversorgungs-Kassette

Optische Einschübe siehe Tabelle unten

Stromversorgungs-Kassetten
Akkumulator-Kassette (bestehend aus
zwei Akku-Sets und Ladegerät) OFR14/Akku
Netz-Kassette OFR14/Netz
Kassette für Anschluß externer Batterie OFR14/DC

Ergänzungen
Tragetasche für OFR 14 OFR14/Tasche
Transportkoffer für OFR 14, optischen
Einschub, Stromversorgungs-Kassette OFR14/Koffer
Software für OFR 14 OFR14/SW

Optische Einschübe

Typ	Single-Mode-Module			Multi-Mode-Module		
	OFR14/ 1310SM	OFR14/ 1550SM	OFR14/1315SM	OFR14/85MM	OFR14/1310MM	OFR14/8513MM
Wellenlänge (µm)	1,31 ±0,03	1,55 ±0,03	1,31 ±0,03/1,55 ±0,03	0,85 ±0,03	1,31 ±0,03	0,85 ±0,003/1,31 ±0,03
Dynamik ^a min. Pulsweite 1 m max. Pulsweite 1000 m	16 dB 31 dB ^b	14 dB 29 dB ²⁾	16/14 dB 31/29 dB ²⁾	24 dB 29 dB (max. 10 m)	19 dB 28 dB (max. 100 m)	24/19 dB 29/28 dB
Dynamik/Reflexions-Modus	30 dB, abzüglich Rückstredämpfung					
Totzone/Auflösung						
Ereignis-Totzone ^c Reflexions-Modus	3 m			3 m	3 m	3 m
Rückstreu-Totzone ^d Rückstreu-Modus	6 m			6 m	6 m	6 m
Rückstreu-Totzone ^d	8 m			10 m	15 m	10/15 m
Räumliche Auflösung ^e	6,5 m					
Stecker ^f	FC-PC (mit geradem Schliff), FC-APC (mit schrägem Schliff); ST, SC, DIN und RADIALL auf Bestellung					

a. Rückstreu-Modus, Einwegdynamik bei S/N = 1, Grundbereiche mit 3 min Meßzeit.
b. Rauschreduzierung ON bei Pulsweite 1000 m.
c. Breite einer Reflexion 1,5 dB unterhalb des ungesättigten Spitzenwertes.
d. Reflexionsdämpfung >50 dB (Single-Mode-Module), >35 dB (Multi-Mode-Module): Entfernung nach den Anfangsreflex, bei welchem die Abweichung der Rückstreu-Modus vom linearen Verlauf 0,5 dB beträgt.
e. Räumliche Auflösung bei Rückstreuung (Pulsweite 1 m, Stecker-Durchgangsdämpfung <1 dB): Abstand nach einem Dämpfungssprung von ca. 1 dB ohne Reflexion zwischen den beiden Punkten, bei denen die Abweichung der Rückstreu-Modus vom linken bzw. rechten Geradenverlauf <0,1 dB beträgt.
f. Bitte bei Bestellung angeben: PC (gerader Schliff) oder APC (schräger Schliff). Weitere Steckverbinder-Typen auf Anfrage.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Wellenlängenmesser TQ8325

600 nm... 1,6 µm

Digitaler, optischer Wellenlängenmesser höchster Genauigkeit



Kurzbeschreibung

Der TQ8325 ist ein digitaler, 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 TQ8325 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 exakt zu vermessen.

Das Gerät zeigt die 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.

Hauptmerkmale

- Meßunsicherheit nur 5 ppm
- Auflösung 0,001 nm
- Wellenlänge und Frequenzanzeige

Bedienung

Der TQ8325 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. Meßfehler aufgrund anderer Stecker- oder Fasertypen sind ausgeschlossen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Wellenlängenbereiche	600 nm...1 µm 1...1,6 µm
Eingangsempfindlichkeit	-23...+3 dBm (600 nm...1,0 µm) -20...+3 dBm (1,0...1,4 µm) -15...+3 dBm (1,4...1,6 µm)
Anzeige	10stellig, Wellenlänge oder Frequenz
Auflösung	1/0,1/0,01/0,001 nm oder 100/10/1 GHz/100 MHz, automatische Anpassung
Meßunsicherheit (25 ±5°C)	±(0,05 x Halbwertsbreite der Quelle) ±5 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 bis 1 V für die letzten drei Stellen der Anzeige
Fernsteuerung	IEC 625 (IEEE 488)
Stromversorgung	180...250 V, 50/60 Hz (52 VA)
Abmessungen (B x H x T)	300 mm x 132 mm x 450 mm
Gewicht	12 kg

Bestellangaben

Optischer Wellenlängenmesser	TQ8325
Ergänzungen	
Umrüstung des optischen	
Eingangs auf DIN	TQ8325-DIN
19"-Adapter	A02617
Faser-Collimator mit Selfoc-Linse	OPCL-5H-100/FC



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

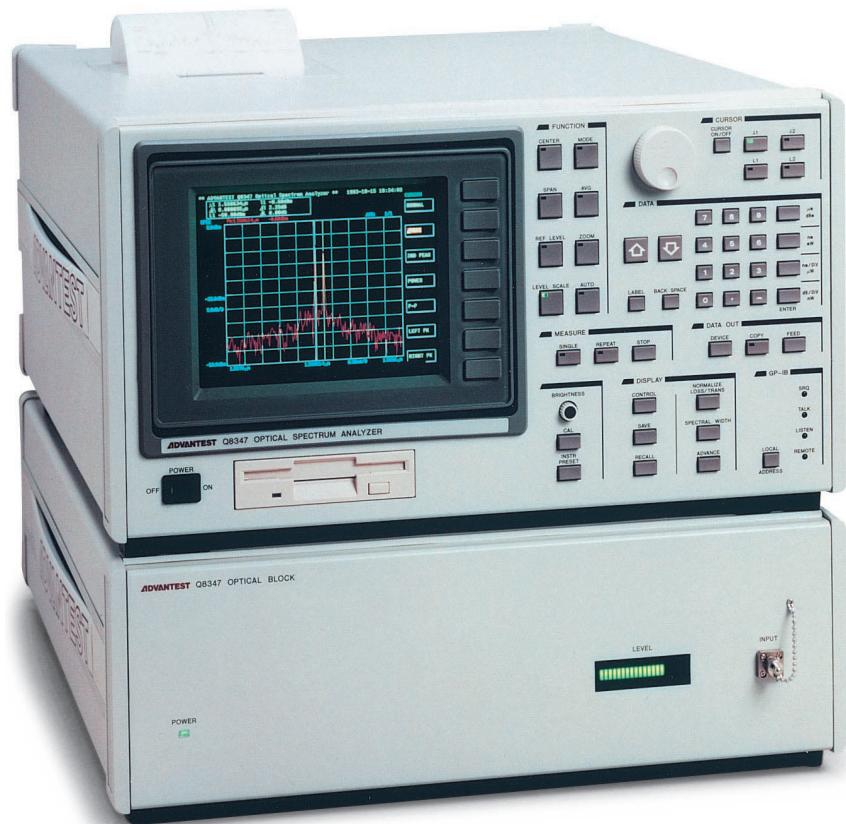
R&S-Adressen



Optischer Spektrumanalysator Q8347

350...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 Wellenlängenmultiplexern (WDM).

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 Laserdioden 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 Gauschen Verteilung in das Emissionsspektrum an – eine wichtige Hilfe bei der Messung von

optischen Verstärkern (EDFA), LDs und Solitonen-Übertragungssystemen.

Hauptmerkmale

- Auflösung bis 0,001 nm (bei 500 nm)
- Meßunsicherheit nur 0,01 nm
- Messung der Kohärenzlänge

Bedienung

Alternativ zum Spektrum kann die augenblickliche optische Leistung wie auf einem Leistungsmesser abgelesen werden. Das Display zeigt dabei grafisch die Leistung über der Zeit an. Vielseitige Darstellmöglichkeiten wie

- überlagerte Kurven,
- Vergleich zu Speicherinhalten,
- Darstellung zweier getrennter Diagramme,



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Spektrumanalysator Q8347

- Verwendung mehrerer Marker,
- Normalisierung und direkte Dämpfungsanzeige sowie
- automatische Bandbreitenanalysen (z.B. Halbwertsbreite nach RMS- und Envelope-Verfahren),
- Curve-Fit

und vieles mehr erleichtern den Umgang mit dem Gerät und dienen auch der Vereinfachung von Kurvenanalysen über IEC-Bus.

Als Speichermedium dient das standardmäßig eingebaute 3 1/2"-Diskettenlauf-

werk. 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...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...1400 nm

Pegelwerte

Empfindlichkeit	-65 dBm
700...1600 nm	-52 dBm
450...1700 nm	-42 dBm
350...1750 nm	+10 dBm
Maximaler Eingangspegel	±2 dB
Meßunsicherheit	±0,8 dB
Polarisationseinfluß	±0,5 dB/10 dB
Linearität	±1,0 dB/25 dB
Skalierung	0,2...10 dB/Teilung, 1/2/5-Schritte, linear

Auswertung

Meßzeit	1...3,5 Sekunden pro Messung je nach Einstellung
Speicher	16 Meßkurven, 10 Geräteeinstellungen, 3 1/2"-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 IEC 625 (IEEE 488) eingebaut (Standard) oder über IEC-Bus auf Plotter
Fernsteuerung Drucker	

Allgemeine Daten

Stromversorgung	220...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
Umrüstung des optischen Eingangs auf DIN 19"-Adapter	Q8347-DIN
(beide Nummern bestellen)	A02728 und A02732



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

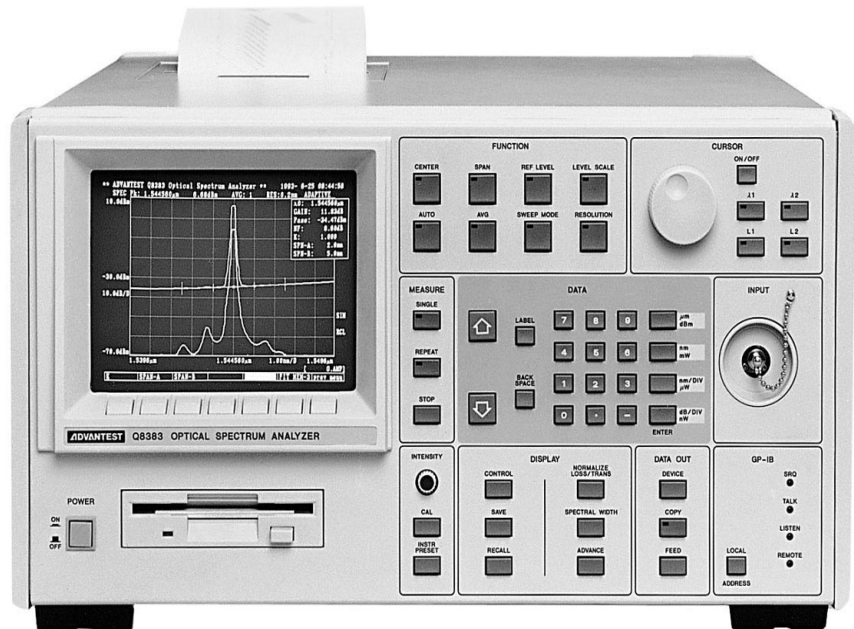
R&S-Adressen



Optischer Spektrumanalysator Q8383

550... 1750 nm

Optischer Spektrumanalysator mit niedriger Polarisationsempfindlichkeit für optische Verstärker



Kurzbeschreibung

Der Q8383 (Advantest) ist ein hochwertiger Spektrumanalysator mit Double-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 Genauigkeit der Auflösungsbandbreite können mit dem Q8383 exakte Leistungsmessungen durchgeführt werden.

Diese Eigenschaften machen den Q8383 zu einem optimalen Meßgerät 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 Gausschen 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 0,8 Sekunden bei 200 nm Hub und ändert sich abhängig von diesem Wert. Die höchste Empfindlichkeit wird bei breitbandigen Quellen mit einer Auflösung von 5 nm erreicht, schmalbandige Quellen (Laser) können sogar bei engen Auflösungsbandbreiten noch zuverlässig bis zur Rauschgrenze analysiert werden. Eine Normalisierungsfunktion ermöglicht zusammen mit einer Weißlichtquelle auch die direkte Vermessung der Dämpfungscharakteristik von Filtern und Fasern.

Hauptmerkmale

- Empfindlichkeit -92 dBm
- Polarisationsabhängigkeit $\pm 0,05$ dB
- Fehler der Auflösungsbandbreite $\pm 2\%$
- Leistungsmessung
- Pulse-Lichtmessung

Bedienung

Zusätzlich zur Verstärkeranalyse bieten die vielseitigen Darstellungsmöglichkeiten 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Spektrumanalysator Q8383

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 Binärdaten können mit einem entsprechenden Programm unter MS-Windows analysiert, in Dokumente kopiert und ausgedruckt werden. Schnelle Ergebnisse liefert der eingebaute Thermodrucker, der innerhalb von 8 Sekunden eine Bildschirmkopie mit allen Einstellparametern druckt.

Technische Kurzdaten

Spektralwerte

Wellenlänge	550...1750 nm
Auflösung (Halbwertsbreite)	0,1...5 nm, 1/2/5-Schritte
Meßunsicherheit	±0,2 nm
Meßprinzip	polarisationskompensierter Double-Pass-Monochromator
Span	1...1200 nm, 0 nm

Pegelwerte

Empfindlichkeit	
1200...1650 nm	-92 dBm
550...1750 nm	-55 dBm
Maximaler Eingangsspegel	+20 dBm
Meßunsicherheit	±0,4 dB
Polarisationseinfluß	±0,05 dB
Linearität	±0,05 dB/-10...-50 dBm
Dynamik	55 dB bei ±0,5 nm 65 dB bei ±1 nm
Skalierung	0,2...10 dB/Teilung, 1/2/5-Schritte, linear
Pulslicht	im Pulsmode oder mit externem Trigger, Pulse >10 ns; Max-Hold-Modus

Auswertung

Meßzeit	0,8 Sekunden bei 200 nm Span
Speicher	32 Meßkurven, 10 Geräteeinstellungen, 3 1/2"-Diskettenlaufwerk
Analyse bei Verstärkern (EDFA)	Rauschzahl, spontane Emission, Leistung, Verstärkung; X-dB-Bandbreite, Peak-Wellenlänge u.a.

Schnittstellen

Optischer Anschluß	FC ohne Kontakt im Faserbereich
Fernbedienung	IEC 625 (IEEE 488)
Drucker	eingebaut (Standard) oder über IEC-Bus auf Plotter

Allgemeine Daten

Stromversorgung	90...250 V, 48/66 Hz (180 VA)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	424 mm x 221 mm x 450 mm; 29 kg

Bestellangaben

Optischer Spektrumanalysator Q8383

Ergänzungen

5 Rollen Druckerpapier	A09075
19"-Adapter mit Griffen	A02712
ohne Griffe	A02722



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Handleistungsmesser Q8210

400...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 Freistrahl bestimmt werden. Ein besonders flacher Sensor (TQ82017) eignet sich für die Messung in engen Zwischenräumen, z.B. bei optischen Speichermedien (CD).

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 darüber 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 1/2-stellige Anzeige
- Bis zu 13 Stunden netzunabhängiger Betrieb (eingebauter Akku)
- Analogausgang

Bedienung

Das Gerät erkennt automatisch den angeschlossenen Meßsensor und ruft die passenden Korrekturwerte für die eingestellte Meßwellenlänge ab. Die Wellenlängeneinstellung bleibt auch während des Meßvorganges angezeigt. Eine zuschaltbare Anzeigenbeleuchtung ermöglicht Messungen in abgedunkelten Räumen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten

Grundgerät

Anzeige	4 1/2-stellige LC-Anzeige mit zuschaltbarer Hintergrundbeleuchtung
Auflösung	0,01 dB (dBm-Messung) 0,005...0,1 W (Watt-Messung)
Meßgeschwindigkeit	2 Messungen pro Sekunde
Betriebsarten	Leistungsmessung, dB (relativ), Max-Hold (bei Watt)
Mittelwertbildung	2...20 Werte, rollierender Mittelwert
Offset- und Nullabgleich	automatisch nach Tastendruck
Analogausgang	0...2 V, <10 Ω Impedanz
Stromversorgung	200...245 V (mit AC-Adapter); interner Ni-Cd-Akku, ≤13 h Betriebszeit (10 h mit Anzeigenbeleuchtung)
Abmessungen (B x H x T)	80 mm x 180 mm x 35 mm
Gewicht	400 g

Bestellangaben

Optischer Handleistungsmesser	Q8210
Ergänzungen	
Optischer Leistungsmeßkopf	TQ82014 TQ82015 TQ82017 Q82018A
Ladeadapter 200...245 V	A08019 (Standardzubehör)
Steckeradapter	
Stecker/Meßkopf	TQ82014/15 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

	TQ82014	TQ82015	TQ82017	Q82018A
Wellenlängenbereich	400...1100 nm	800...1600 nm	400...1100 nm	800...1650 nm
Anwendungsbereich	Messung an Fasern (Steckeradapter getrennt bestellen) oder Freistrahl	Messung an Fasern (Steckeradapter getrennt bestellen) oder Freistrahl	Freistrahlmessung auch in sehr engen Spalten (z.B. bei CD-Laufwerken)	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	8; 10-dB-Stufen	5; 10-dB-Stufen	8; 10-dB-Stufen	8; 10-dB-Stufen
Fehler	±5% bei 850 nm, -20 dBm	±5% bei 1300 nm, -20 dBm	±5% bei 850 nm, -20 dBm	±5% bei 1300 nm, -20 dBm



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Optischer Tischleistungsmesser Q8221

400... 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 eig-

net 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

Technische Kurzdaten (Grundgerät)

Grundgerät	
Anzeige	2 x 5 ¹ / ₂ stellig
Auflösung	0,001 dB (dBm-Messung)
Meßgeschwindigkeit	20 Messungen pro Sekunde
Betriebsarten	Leistungsmessung in W und dBm, dB (relativ), etc.
Mittelwertbildung	2...256 Werte, rollierender Mittelwert
Offset- und Nullabgleich	automatisch nach Tastendruck
Fernsteuerung	IEC 625 (IEEE 488)
Stromversorgung	100...240 V, 48...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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmeßköpfe

Leistungsmeßkopf	Q82214	Q82215	Q82216	Q82227	Q82208	Q82232/Q82233 ¹⁾
Wellenlänge	400...1100 nm	800...1750 nm	800...1750 nm	800...1750 nm	800...1700 nm	900...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%)	±3% (±4%)	±2,5% (±3,5%)	±2,5% (±3,5%)	±2,5% (±3,5%)	±2,5% (±3,5%)
Polarisation	780 nm, 0 dBm	1300 nm, 0 dBm	1300 nm, 0 dBm	1550 nm, 0 dBm	1300 nm, 0 dBm	1550 nm, 0 dBm
	—	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

Ergänzungen

Anschlußadapter Q82202 für Meßköpfe, 19"-Adapter A02463

Steckeradapter

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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



NRT bei der Installation einer Mobilfunk-Basisstation (Foto 42667)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 8

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	258
	URV5	HF-Millivoltmeter mit IEC-Bus-Schnittstelle und zwei Meßkanälen	259
	URV55	HF-Millivoltmeter mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor und Systemeinsatz	260
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	262
9 kHz...3 GHz, 200 µV...100 V	URV5-Z2, -Z4	Durchgangsmeßköpfe 50 Ω und 75 Ω für Spannungsmessungen auf koaxialen Leitungen bei angepaßter Last	262
DC, 1 mV...400 V	URV5-Z1	Gleichspannungstastkopf für belastungsarme Messungen in HF-Schaltungen	262
Abschlußleistungsmesser	NRVS	Präzisions-Leistungsmessgerät mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor und Systemeinsatz	264
	NRVD	Vielseitig einsetzbares Präzisions-Leistungsmessgerät mit IEC-Bus-Schnittstelle (SCPI) und zwei Meßkanälen	265
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	266
100 kHz...18 GHz, 10 nW...0,5 W	NRV-Z2, -Z5	Empfindliche Dioden-Leistungsmessköpfe	266
DC...40 GHz, 1 µW...30 W	NRV-Z51... NRV-Z55	Thermische Meßköpfe für Präzisions-Leistungsmessungen und Messung der mittleren Leistung bei modulierten Signalen	266
30 MHz...6 GHz, 1 µW...20 W	NRV-Z31 NRV-Z32 NRV-Z33	Spitzenleistungsmeßköpfe zur Bestimmung der Sendeleistung von TDMA-Mobilfunkgeräten (GSM900/1800/1900), TV-Synchronimpulsleistung und allgemeine Anwendungen	266
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	268
	NRT-Z	Leistungsmeßköpfe für alle gebräuchlichen Frequenzbänder und digitale Netze; Messung der mittleren Leistung und der maximalen Hüllkurvenleistung (PEP) bei modulierten Signalen (meßkopfabhängig)	268
	NAP-Z		
	200 MHz...4 GHz, 0,7 mW...120 (300) W		
200 kHz...2 GHz, 0,3 mW...1950 W			
1...1990 MHz 10 mW...1200 W	NAS	Preiswertes Installationsmeßgerät mit Analoganzeigen für Leistung und Anpassung, Batteriebetrieb; handlich, einfach zu bedienen	272
	NAS-Z	Leistungsmeßköpfe für alle gebräuchlichen Kommunikationsbänder, auch für GSM 900/1800/1900	273
Multimeter	R6552	Schnelles, hochauflösendes True-RMS-Digitalmultimeter	276
Breitbandvoltmeter	URE3	Effektiv- und Spitzenwertmesser mit IEC-Bus-Schnittstelle für Labor, Fertigung und Systemeinsatz; hohe Meßrate, geringe Meßunsicherheit, Gleich- oder Wechselspannungskopplung, Frequenzmessung	274
	URE2	Preisgünstiger Effektivwertmesser ähnlich URE3, ohne Spitzenwert- und Frequenzmessung	274

Pegelmesser URV35

DC...3/40 GHz

200 μ V...1000 V

100 pW...30 W

Leistungs- und Spannungsmessung mit einzigartigem analog-digitaler Meßwertanzeige

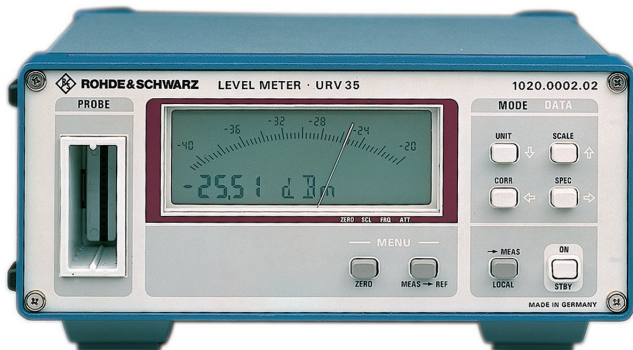


Foto 40278

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 262, Leistungsmeßköpfe ab Seite 266

Meßköpfe	alle URV5- und NRV-Meßköpfe
Anzeige	beleuchtbares LC-Display, Drehspulmeßwerk mit kurzer Einschwingzeit
Absolutwertanzeige	dBm, dB μ V, V oder W
Relativwertanzeige	dB, bezogen auf Referenzwert
Auflösung Ziffernanzeige	4 ¹ / ₂ stellig: 19999 Schritte; 0,001 dB
Skalenanzeige	3 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 dB μ V
Anzeigefilterung	mit Skalenausschnitt 10 (20) dB
Fehlergrenzen (18...28°C)	Skalen-Anfangs- und -Endwert
Ziffernanzeige	pegelabhängiges, digitales Mittelwertfilter
Instrument zusätzlich	±0,02 dB ±1 digit
Nullabgleich	1,5% der Skalenlänge
Hold-Funktion	über Schnittstelle oder manuell, = 4 s für angezeigten Meßwert
Meßgeschwindigkeit	5 Displaywechsel/s im Handbetrieb
Frequenzgangkorrektur (zuschaltbar)	Berücksichtigung der meßkopfspezifischen Kalibrierdaten
Dämpfungskorrektur (zuschaltbar)	Berücksichtigung einer vorgeschalteten Dämpfung oder Verstärkung, Wertebereich ±199,99 dB
Referenzwerteingabe	Meßwertübernahme, Werteingabe über Schnittstelle oder Tastatur
Bezugsimpedanz	50 Ω /75 Ω , automatisch/wählbar
Testgenerator (Option NRV5-B1)	
Ausgang	50 MHz/1 mW ±0,7%; N-Buchse
Stehwellenverhältnis (VSWR)	1,05
Schnittstellen	
Fernsteuerung	serielle Schnittstelle (V.24, RS-232-C), BNC, R _i = 9 M Ω
DC-Frequenzeingang	±12 V, linear, frei skalierbar
Eingangsspannungsbereich	

Gleichspannungsausgang

linker/rechter Skalenendwert
zusätzliche Einschwingzeit
Fehlergrenze

BNC, R_i = 1 k Ω , EMK proportional zum Zeigerausschlag
entspricht 0/+3 V
250 ms
±5 mV

Allgemeine Daten

Modell 02 Stromversorgung
Batterie, serienmäßig
Betriebsdauer
Akku, nachrüstbar
Betriebsdauer/Ladezeit
Netzbetrieb
mit UZ-35, Euroausführung
Netzbetrieb
mit UZ-35, US-Ausführung
Modell 03

5 x 1,5 V Alkali-Mangan LR20
125 h
5 x 1,2 V NiCd-Akku IEC KR35/62
60 h/24 h

230 V ±10%, 47...63 Hz

120 V ±10%, 57...63 Hz
115 V +15%/-22%, 47...440 Hz
230 V +15%/-22%, 47...63 Hz (umschaltbar); 6 VA
220 mm x 100 mm x 240 mm
3,1 kg/2,3 kg mit/ohne Batterien
2,4 kg

Abmessungen (B x H x T)
Gewicht Modell 02
Modell 03

Bestellangaben

Pegelmesser		
batteriebetrieben	URV35	1020.0002.02
netzbetrieben	URV35	1020.0002.03
Optionen		
Testgenerator	NRV5-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) Euro-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 System-einsatz. 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-Probe weitgehend belastungsfreie Wechsel- und Gleichspannungsmessungen
- Spannungs- (und Leistungs-)Messung in koaxialen 50- Ω - und 75- Ω -Systemen mit reflexions- und dämpfungsarmen Durchgangsköpfen
- Abschlußleistungsmessungen bis 26,5 GHz mit den Meßköpfen NRV-Z1 bis -Z6

Hauptmerkmale

- Zwei Meßeingänge
- Hohe Genauigkeit durch μ P-gesteuerte Fehlerkorrektur: $\pm 1\%$
- Meßdynamik >94 dB
- IEC-Bus-Schnittstelle
- Anzeige in allen üblichen Einheiten mit frei wählbarem Bezugswiderstand, beliebige Relativmessungen
- DC-Ausgang als Option
- PEP-Messung

Technische Kurzdaten, Spannungsmeßköpfe ab Seite 262, Leistungsmeßköpfe ab Seite 266

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	Δ V, Δ W, $\Delta\%$, Δ dB, X/REF
Auflösung	0,01% bzw. 0,01 dB
Fehlergrenzen der Spannungsanzeige in V (18...28°C)	$\pm 0,15\%$ v. M. pro Kanal
Filter	zur Reduzierung des Anzeigerauschens 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	etwa 200 μ s...CW
Pulsbreite	
Minimale Pulsfolgefrequenz	
Filter	F0 F1 F2 F3 F4 F5
f _{min} /Hz	0,05 0,25 1 5 25 100

Frequenzgangkorrektur (zuschaltbar) meßkopfspezifischer Frequenzgang nach Meßfrequenzangabe

Dämpfungskorrektur (zuschaltbar) ein Dämpfungswert pro Kanal eingebear (-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 k Ω
Auflösung; Fehler 1 mV (10 digit); ± 2 mV

Allgemeine Daten
Fernsteuerung IEC625-1 (IEEE488) 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); Gewicht 241 mm x 110 mm x 340 mm; 4,4 kg

Bestellangaben

Millivoltmeter	URV5	0394.8010.02
Optionen		
DC-Ausgang	URV5-B2	0079.0631.00
Service-Kit zur Kalibration	UZ-8	0394.9968.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Millivoltmeter URV55

DC...3/40 GHz

200 μ V...1000 V

100 pW...30 W

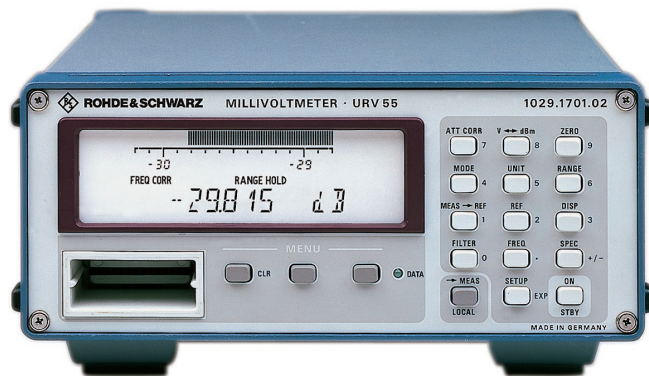
HF-/DC-Spannungs-, -Pegel- und
-Leistungsmessung

Foto 40113

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
- Menübedienung mit Softkeys
- 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



**Technische Kurzdaten URV55, NRVS, NRVD,
Spannungsmeßköpfe ab Seite 262,
Leistungsmeßköpfe ab Seite 266**

Zusätzliche NRVD-spezifische Merkmale sind fett gedruckt

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 µV...1000 V (je nach Meßkopf)
Meßköpfe Anzeige	alle NRV- und URV5-Meßköpfe LC-Display für Ziffern, Einheit, Menüführung und Analoganzeige, einstellbare Hintergrundbeleuchtung
Meßwertanzeige	einkanalig (wahlweise mit Korrekturfrequenz) oder zweikanalig
Absolutwertmessung Relativwertmessung NRVS, URV55	W, dBm, V, dBµV, dBV dB, %W oder %V bezogen auf einen gespeicherten Referenzwert
Relativwertmessung NRVD	dB, Differenz, Prozentwert und Verhältnis, bezogen auf einen gespeicherten Referenzwert oder den anderen Meßkanal; VSWR, Reflexionsfaktor, Rückflußdämpfung in dB, Modulationsgrad bei AM
Analoganzeige Ziffernanzeige und Auflösung	automatisch oder frei skalierbar max. 4 ^{1/2} stellig, Auflösung einstellbar (0,1/0,01/0,001 dB)
Anzeigefilterung	Mittelwertbildung über 1...512 Meßwerte zur Reduzierung des Anzeigerausehens; Einstellung manuell oder automatisch abhängig von Meßbereich und Auflösung
Anzeigerauschen Meßgeschwindigkeit Fehlergrenzen URV55 (ohne Meßkopffehler)	siehe Meßköpfe ab Seite 262/266 siehe Tabelle unten auf dieser Seite ±0,02 dB ±1 digit ±0,04 dB ±1 digit ±0,06 dB ±1 digit
Fehlergrenzen der Leistungsanzeige in W (NRVS/D ohne Meßköpfe)	0,4% (0,3%) +1 digit (18...28°C) 0,9% (0,8%) +1 digit (10...40°C) 1,4% (1,3%) +1 digit (0...50°C)
Nullabgleich Frequenzgangkorrektur	manuell/über IEC-Bus, Dauer etwa 4 s 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 IEC 625 (IEEE 488), **SCPI**, Steuerung aller Gerätefunktionen

Schnittstellenfunktionen SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, PPO, **PPI**

DC-Frequenzeingang URV55, NRVS NRVD Anschluß Eingangsspannungsbereich

DC-Ausgang URV55, NRVS NRVD Anschluß

linker/rechter Skalenendwert Fehlergrenze Kanäle

Ein-/Ausgangsoption NRVD-B2

Testgenerator
URV55, NRVS NRVD
Ausgangsleistung
Frequenz
Stehwellenverhältnis (VSWR)
HF-Anschluß

Allgemeine Daten
Stromversorgung

Abmessungen (B x H x T); Gewicht

serienmäßig
Option NRVD-B2
BNC
±12 V, linear, frei skalierbar

serienmäßig
Option NRVD-B2
BNC, R_i = 1 kΩ, EMK proportional zur Analoganzeige entspricht 0/+3 V
±5 mV
1, 2

2 simultane Gleichspannungsausgänge, DC-Frequenzeingang, Triggereingang (TTL, active low), Ready-Ausgang (TTL, active high)

Option NRVS-B1
serienmäßig
1 mW ±0,7%
50 MHz
1,05, ≤1,03
N-Buchse

115 V +15/-22% (-15%),
47...63 (440) Hz;
230 V +15/-22%, 47...63 Hz,
13 VA
**100/120/220 V ±10%,
230 V -6/+15%;
47...400 Hz (25 VA)**
219 mm x 103 mm x 350 mm; 3,2 kg
219 mm x 147 mm x 350 mm; 4,5 kg

Bestellangaben

Millivoltmeter	URV55	1029.1701.02
Leistungsmesser	NRVS	1020.1809.02
Zweikanal-Leistungsmesser	NRVD	0857.8008.02
Optionen		
Ein-/Ausgangsoption für NRVD	NRVD-B2	0857.8908.02
Testgenerator für NRVS	NRVS-B1	1029.2908.02
Ergänzungen		
Service-Kit für NRVS für NRVD	NRVS-S1 NRVD-S1	1029.2708.02 1029.2808.02

Meßzeit (vom Triggern bis zur Ausgabe des ersten Byte) in Abhängigkeit von der Filtereinstellung in Sekunden

Auflösung	Filternummer												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NRV-Z1 bis -Z15	0,045	0,05	0,06	0,08	0,15	0,27	0,49	0,95	1,85	3,6	7,2	14,5	28,5
NRV-Z31 Mod. 02	1,04	1,04	1,05	1,07	1,13	1,24	1,44	1,84	2,7	4,3	7,5	14	27
NRV-Z31 bis -Z33 Mod. 03, 04	0,135	0,14	0,15	0,17	0,23	0,34	0,54	0,94	1,77	3,4	6,6	13	26
NVR-Z32 Mod. 05	0,435	0,44	0,45	0,47	0,53	0,64	0,84	1,24	2,07	3,7	6,9	14	27
NRV-Z51 bis -Z55	0,115	0,12	0,13	0,15	0,21	0,32	0,52	0,92	1,75	3,4	6,6	13	26
URV 5-Z2, -Z4, -Z7	0,065	0,07	0,08	0,1	0,2	0,38	0,72	1,45	2,8	5,5	11	22	44



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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

gen 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 koaxialen 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.

Doppel-Richtkoppler URV5-Z9

Geeignet für Leistungs- und Anpassungsmessungen bei höheren Leistungen in Verbindung mit zwei HF-Tastköpfen für Vor- und Rücklauf.

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 und 75 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, Anzeigeräuschen, Nullpunktabweichung, Fehlanpassung und Temperatur (außerhalb des angegebenen Bereichs) sind gesondert zu berücksichtigen.

- 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

Modell	Frequenzbereich Impedanz	Spannungsmeß- bereich Belastbarkeit	Leistungsmeß- bereich Pegelmeßbereich	max. VSWR (Reflexionsfaktor)		Meßunsicherheit in dB (Spg.-%)		HF-Anschluß
HF-Tastkopf URV5-Z7	20 kHz...500 MHz 2,5 pF/80 kΩ	200 µV...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...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...500 MHz 0,5 pF/10 MΩ	20 mV...1000 V 1050 V (RMS) 1500 V (PK) 1000 V (DC)	10 µW...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 µV...10 V 10 V (RMS) 22 V (PK)	1 nW...2 W -60/+33 dBm	20...50 kHz >0,05...50 MHz >50...100 MHz >100...500 MHz >500...700 MHz >0,7...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 µV...10 V 12 V (RMS) 22 V (PK)	500 pW...1,3 W -62/+31 dBm	20...50 kHz >0,05...100 MHz >100...200 MHz >200...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
mit Doppel- Richtkopp- ler URV5-Z9	100 kHz...80 MHz 50 Ω	Belastbarkeit siehe Datenblatt	10 µW...2 kW -20/+63 dBm	0,1...30 MHz >30...80 MHz	1,02 (0,01) 1,03 (0,015)	0,10...0,20 0,15...0,20	(1,2...2,3) (1,7...2,3)	N-Bu/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 µV...10 V 15 V (RMS) 22 V (PK) 50 V (DC)	1 nW...2 W -60/+33 dBm	9...20 kHz >20...50 kHz >50 kHz...200 MHz >200...500 MHz >500 MHz...1 GHz >1,0...2,0 GHz >2,0...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- Durchgangs- kopf 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...200 kHz >200...500 kHz >0,5...3 MHz >3...200 MHz >200...500 MHz >0,5...1 GHz >1...2 GHz >2...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
100-V- Durchgangs- kopf URV5-Z4	100 kHz...2 GHz 75 Ω	2 mV...100 V 150 V (RMS) 220 V (PK) 1000 V (DC)	50 nW...130 W -42/+51 dBm	0,1...0,5 MHz >0,5...200 MHz >200...500 MHz >0,5...1 GHz >1...2 GHz	1,03 (0,015) 1,03 (0,015) 1,04 (0,02) 1,06 (0,03) 1,11 (0,05)	0,7...1,9 0,12...0,2 0,25 0,47 0,63...1,2	(8...20) (1,3...2,3) (2,8) (5,3) (7,3...15)	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, 2 GHz URV5-Z4 0395.1619.02
75 Ω, 2 GHz URV5-Z4 0395.1619.75

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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Leistungsmesser NRVS

DC...40 GHz

100 pW...30 W

Leistungs- (mittlere Leistung,
Pulsleistung, PEP), Pegel- und
DC-Spannungsmessung

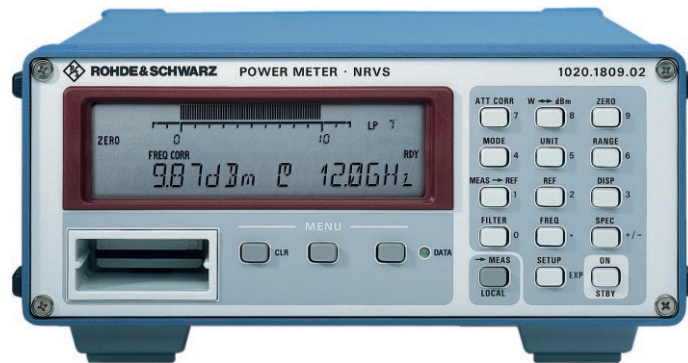


Foto 43225

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
- Softkeys für Menübedienung
- 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 266) sowie Tast- und Durchgangsköpfe zur Spannungsmessung (ab Seite 262). Insgesamt wird der Frequenzbereich DC bis 40 GHz und die Leistungsspanne von 100 pW bis 30 W (2 kW im Kurzwellen-Bereich) überdeckt.

Die Meßköpfe zum NRVS sind nicht gerätespezifisch und deshalb innerhalb der Leistungs- und Spannungsmesser-Familien von Rohde&Schwarz uneingeschränkt austauschbar.

Technische Kurzdaten Seite 261,
Spannungsmeßköpfe ab Seite 262,
Leistungsmeßköpfe ab Seite 266



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; Dämpfungs- und Reflexionsmessung: präzise, universell, komfortabel

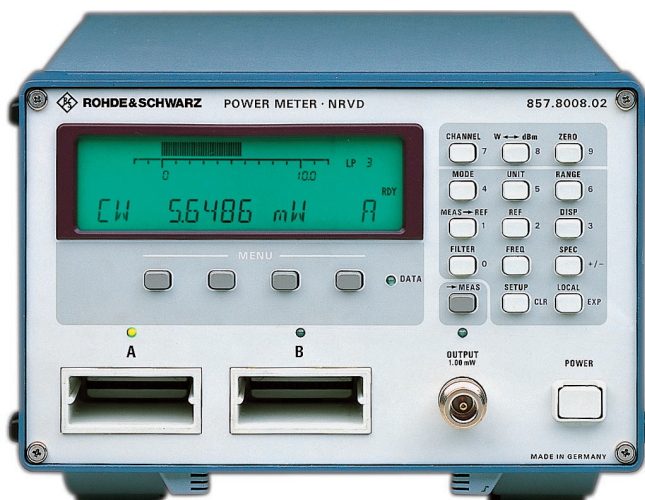


Foto 40095

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, kanalgetrennten Digitalanzeigen, Segmentbalken
- Softkeys für Menübedienung
- IEC-Bus-Schnittstelle (wahlweise SCPI oder kompatibel zum URV5)
- Referenzwerteingabe für Pegel und Dämpfung
- 13 digitale Filter zur Rauschunterdrückung, Filterwahl autom./man.

- Speicherung von 20 kompletten Geräteeinstellungen
- Ein-/Ausgangsoption mit DC-Frequenzeingang, Analogausgängen, Triggereingang, Ready-Ausgang
- Große Auswahl an intelligenten Meßköpfen: anstecken und messen
- Meßkopfanschlüsse auch rückseitig
- Testgenerator zum Meßkopftest

Weitere Eigenschaften

Anzeige

Die beleuchtete 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

Siehe NRVS, Seite 264.

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.

[Technische Kurzdaten Seite 261](#),
[Spannungsmeßköpfe ab Seite 262](#),
[Leistungsmeßköpfe ab Seite 266](#)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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: Fehlanpassungsunsicherheit, Kalibrierunsicherheit, Linearitätsunsicherheit, Anzeigerauschen, Nullpunktabweichung, Temperatureinfluß, Pulsmeßabweichung (nur Spitzenleistungsmeßköpfe) und die Meßunsicherheit des Grundgeräts.



Die für eine individuelle Kalibrierung benötigten Daten sind für jeden Meßkopf in einem EPROM im Anschlußstecker gespeichert (Foto 37902)

Modellübersicht

Hochempfindliche Sensoren NRV-Z1, -Z3, -Z4, -Z6, -Z15

Sie messen im Leistungsbereich von etwa 100 pW bis 10 µW effektivwert-richtig 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) modularer 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 (±)	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...1 GHz: 1,06 (0,03) >1...2 GHz: 1,13 (0,06) >2...4 GHz: 1,27 (0,12) >4...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...4 GHz: 1,05 (0,024) >4...8 GHz: 1,1 (0,048) >8...12,4 GHz: 1,15 (0,07) >12,4...18 GHz: 1,2 (0,09)	10 nW	4 nW	0,03	0,07 0,07 0,07 0,09...0,13
NRV-Z3 N; 75 Ω	1 MHz...2,5 GHz	100 pW...13 mW 70 mW (AVG) 70 mW (PK)	1...100 MHz: 1,11 (0,05) >0,1...1 GHz: 1,11 (0,05) >1...2,5 GHz: 1,2 (0,09)	40 pW	16 pW	0,03	0,06 0,07 0,07

Technische Kurzdaten

Modell	Frequenzbereich min. Pulsbreite min. Pulsfolgefrequenz	Leistungsbereich Belastbarkeit	max. VSWR (Reflexionsfaktor)	Nullpunkt- abweichung (±)	Anzeige- rauschen	Linearitäts- unsicherheit in dB	Kalibrier- unsicherheit in dB
NRV-Z4 N; 50 Ω	100 kHz...6 GHz	100 pW...20 mW 100 mW (AVG) 100 mW (PK)	0,1...100 MHz: 1,05 (0,024) >0,1...2 GHz: 1,1 (0,048) >2...4 GHz: 1,2 (0,09) >4...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...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...0,1 GHz: 1,3 (0,13) >0,1...18 GHz: 1,2 (0,09) >18...26,5 GHz: 1,4 (0,165)	200 pW	80 pW	0,03	0,06 0,06...0,13 0,09
NRV-Z15	50 MHz...40 GHz	400 pW...20 mW 100 mW (AVG) 100 mW (PK)	50 MHz...4 GHz: 1,15 (0,07) >4...18 GHz: 1,37 (0,157) >18...40 GHz: 1,37 (0,157)	200 pW	80 pW	0,03	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...0,1 GHz: 1,05 (0,024) >0,1...2 GHz: 1,1 (0,048) >2...4 GHz: 1,2 (0,09) >4...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...2 GHz: 1,11 (0,052) >2...4 GHz: 1,11 (0,052) >4...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...2 GHz: 1,11 (0,052) >2...4 GHz: 1,22 (0,099) >4...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...12,4 GHz: 1,15 (0,07) >12,4...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...12,4 GHz: 1,15 (0,07) >12,4...18 GHz: 1,2 (0,09) >18...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...2 GHz: 1,11 (0,052) >2...8 GHz: 1,22 (0,099) >8...12,4 GHz: 1,27 (0,119) >12,4...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...2 GHz: 1,11 (0,052) >2...8 GHz: 1,22 (0,099) >8...12,4 GHz: 1,27 (0,119) >12,4...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...12,4 GHz: 1,15 (0,07) >12,4...18 GHz: 1,2 (0,08) >18...26,5 GHz: 1,25 (0,11) >26,5...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

Abmessungen und Gewicht

NRV-Z1...-Z15, -Z31, -Z51, -Z52
NRV-Z32
NRV-Z33, -Z53
NRV-Z54
Länge des Anschlußkabels

120 mm x 37 mm x 31 mm; 0,35 kg
190 mm x 54 mm x 60 mm; 0,42 kg
240 mm x 54 mm x 60 mm; 0,53 kg
298 mm x 54 mm x 60 mm; 0,68 kg
etwa 1,3 m; andere auf Anfrage

500 mW, 50 Ω, 6 GHz
20 mW, 50 Ω, 26,5 GHz
20 mW, 50 Ω, 40 GHz
100 mW, 50 Ω, 18 GHz
100 mW, 50 Ω, 26,5 GHz
10 W, 50 Ω, 18 GHz
30 W, 50 Ω, 18 GHz
100 W, 50 Ω, 40 GHz

NRV-Z5 0828.3818.02
NRV-Z6 0828.5010.02
NRV-Z15 1081.2305.02
NRV-Z51 0857.9004.02
NRV-Z52 0857.9204.02
NRV-Z53 0858.0500.02
NRV-Z54 0858.0800.02
NVR-Z55 1081.2005.02

Bestellangaben

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

Spitzenleistungsmeßköpfe

50 Ω, 6 GHz NRV-Z31, 20 mW NRV-Z32, 2 W NRV-Z33, 20 W
Standardmodell 0857.9604.02 - -
High-Speed-Modell 0857.9604.03 - 1031.6507.03
TDMA-Modell 0857.9604.04 1031.6807.04 1031.6507.04
Universal-Modell - 1031.6807.05 -



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



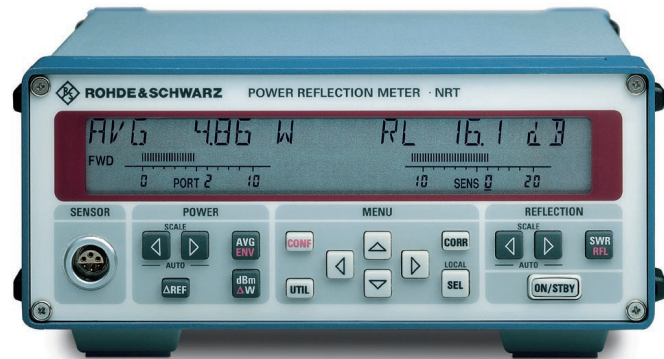
Leistungs- und Reflexionsmesser NRT

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: GSM 900/1800/1900, 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 Vorgän-

germodell NAP zur Verfügung, die über eine Option anschließbar sind. Die Meßköpfe erschließen alle wichtigen Frequenzbänder, beginnend bei den Seefunkfrequenzen im Bereich von 200 kHz bis hin zum digitalen GSM-900-Netz. Der Leistungsmeßbereich reicht von 0,3 mW bis 2 kW. Die 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-Gerätekategorie 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



Power Monitoring direkt am PC

die serielle RS-232-C-Standardschnittstelle von PCs (COMx), der PC-Card-Schnittstellenadapter 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



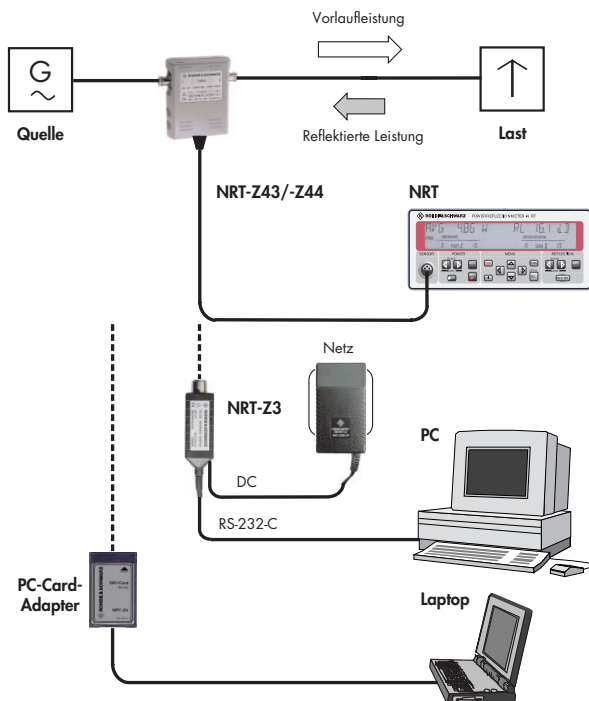
Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Leistungs- und Anpassungsmessung mit NRT-Z43/-Z44: Die Anzeige erfolgt wahlweise am Grundgerät oder direkt am PC

- Wahl einer quell- oder lastseitigen Meße Ebene

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...30 W (Mittelwert)/75 W (Spitze)	0,003...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...3 GHz max. 1,12 bei >3...4 GHz	max. 1,07 bei 0,2...3 GHz max. 1,12 bei >3...4 GHz
Durchgangsdämpfung	max. 0,06 dB bei 0,4...1,5 GHz max. 0,09 dB bei >1,5...4 GHz	max. 0,06 dB bei 0,2...1,5 GHz max. 0,09 dB bei >1,5...4 GHz
Richtverhältnis	min. 30 dB bei 0,4...3 GHz min. 26 dB bei >3...4 GHz	min. 30 dB bei 0,2...3 GHz min. 26 dB bei >3...4 GHz
Messung der mittleren Leistung ²⁾		
Definition	Mittlere Trägerleistung, über mehrere Modulationsperioden gemessen (thermisches Äquivalent, Effektivwert bei Spannungsmessung)	
Leistungsmeßbereich	0,007 [0,0007]...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]...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)		
Modulation	Für alle analogen und digitalen Modulationsarten. Um eine stabile Anzeige zu erreichen, sollte die niedrigste Frequenzkomponente der Hüllkurve größer als 7 Hz sein.	
Meßunsicherheit bei 18...28 °C	unmodulierte HF (CW): 4% v. Mw. (0,17 dB)	
Messung der mittleren Burstleistung ²⁾		
Definition	Leistungsmittelwert periodischer HF-Bursts, basierend auf der Messung der mittleren Leistung unter Berücksichtigung von Burstbreite t und Wiederholrate 1/T: mittlere Burstleistung = mittlere Leistung x T/t	
Leistungsmeßbereich	0,007 [0,0007] W x $\frac{T}{t}$	0,03 [0,003] W x $\frac{T}{t}$
	bis zur oberen Grenze für die Messung der mittleren Leistung	
Burstbreite (t)	0,2 µs...150 ms	
Wiederholrate (1/T)	min. 7/s	
Messung des Verhältnisses von Spitzenleistung zu mittlerer Leistung (Crest-Faktor)		
Definition	Verhältnis von maximaler Hüllkurvenleistung zu mittlerer Leistung in dB (nur bei Vorlaufrichtung 1 → 2)	
Leistungsmeßbereich	siehe Angaben zur Messung der mittleren Leistung und der maximalen Hüllkurvenleistung	
Messung der max. Hüllkurvenleistung (PEP)		
Definition	Spitzenwert der Trägerleistung (nur bei Vorlaufrichtung 1 → 2)	
Leistungsmeßbereich	0,1(1)*...75 W	0,4 (4)*...300 W
Burstsignale (Wiederholrate min. 20/s)	(* untere Meßgrenze abhängig von der Modulation)	(* untere Meßgrenze abhängig von der Modulation)

Messung der komplementären Verteilungsfunktion (CCDF)	NRT-Z43	NRT-Z44
Definition	Wahrscheinlichkeit in %, daß die Hüllkurvenleistung in Vorlaufrichtung den vorgegebenen Schwellenwert überschreitet (nur bei Vorlaufrichtung 1 → 2)	
Meßbereich	0,1...100%	
Bereich für die Schwellenwerteinstellung	0,25...75 W	1...300 W
Anpassungsmessung ²⁾ (Werte in {} : 3...4 GHz)		
Definition	Lastanpassung, gemessen als SWR, Rückflußdämpfung oder Reflexionsfaktor	
Anpassungsmeßbereich Rückflußdämpfung/SWR/Reflexionsfaktor	0...23 {20} dB / 1,15 {1,22}...∞ / 0,07 {0,10}...1	
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)
Meßunsicherheit	siehe Diagramm	

Allgemeine Angaben	NAP-Z3	NAP-Z4	NAP-Z5	NAP-Z6	NAP-Z7	NAP-Z8
Leistungsmeßbereich ¹⁾	0,01...35 W	0,03...110 W	0,1...350 W	0,3...1100 W	0,05...200 W	0,5...2000 W
Frequenzbereich	25 MHz...1 GHz				0,4...80 MHz	0,2...80 MHz
SWR (bezogen auf 50 Ω)	max. 1,03			max. 1,05	max. 1,03 (max. 1,02 bei 1,5...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	
Richtverhältnis	min. 30 dB (30 MHz...1 GHz), min. 26 dB (25...30 MHz)				min. 35 dB (1,5...30 MHz)	

Messung der mittleren Leistung						
Meßbereich	0,01...35 W	0,03...110 W	0,1...350 W	0,3...1100 W	0,05...200 W	0,5...2000 W
Meßunsicherheit bei 20...25°C	6% vom Meßwert				6[4] % vom Meßwert (1,5...30 MHz) Klammern: unter Berücksichtigung meßkopfspezifischer Kalibrierfaktoren	

Messung der max. Hüllkurvenleistung						
Meßbereich					0,5...200 W	5...2000 W
AM	Nicht möglich					
Burstbreite t						
Wiederholrate 1/T						
					30 Hz...10 kHz	min. 20 µs
						min. 30/s
Anpassungsmessung						
Meßbereich für Rückflußdämpfung/SWR/Reflexionsfaktor	0...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-Z9	NAP-Z10 (Modell 02)	NAP-Z11 (Modell 02)	NAP-Z10 (Modell 04)	NAP-Z11 (Modell 04)
Leistungsmeßbereich ¹⁾	0,3 mW...1,1 W	0,005...20 W	0,05...200 W	0,005...20 W	0,05...200 W
Frequenzbereich	0,1...1 GHz	35 MHz...1 GHz		890...960 MHz	
SWR (bezogen auf 50 Ω)	max. 1,03	max. 1,03		max. 1,03	
Durchgangsdämpfung bis 0,3 GHz	max. 0,10 dB	max. 0,10 dB	max. 0,08 dB	-	
bis 0,5 GHz	max. 0,25 dB	max. 0,25 dB	max. 0,15 dB	-	
ganzer Frequenzbereich	max. 0,75 dB	max. 0,75 dB	max. 0,20 dB	max. 0,20 dB	
Richtverhältnis	min. 30 dB ab 170 MHz (sonst min. 26 dB)	min. 30 dB von 40 MHz bis 1 GHz min. 26 dB von 35 bis 40 GHz		min. 30 dB	

Messung der mittleren Leistung					
Meßbereich	0,3 mW...1,1 W	0,005...20 W	0,05...200 W	0,005...20 W	0,05...200 W
Meßunsicherheit bei 20...25°C	6% vom Meßwert	6,5% vom Meßwert		4,5% vom Meßwert	

Messung der max. Hüllkurvenleistung					
Meßbereich	0,05...20 W		0,5...200 W	0,02...20 W	0,2...200 W
AM	Nicht möglich				
Burstbreite t					
Wiederholrate 1/T					
	50 Hz...100 kHz			-	
	min. 4,5 µs			577 µs	
	min. 50/s			216,7/s	
Anpassungsmessung					
Meßbereich Rückflußdämpfung/SWR Reflexionsfaktor	0...23 dB/1,15...∞	0...23 dB/1,15...∞		0...23 dB/1,15...∞	
	0,07...1 (0,17...1 GHz)	0,07...1 (40 MHz...1 GHz)		0,07...1	
Min. Vorlaufleistung	3 (20) mW	0,05 (0,35) W	0,5 (3,5) W	0,05 (0,35) W	0,5 (3,5) W
Spezifikationen erfüllt bei Leistungswerten in ()					
Meßzeit	entspricht der Meßzeit für die gewählte Leistungsmeßfunktion; kürzeste Meßzeit bei Messung der mittleren Leistung				



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten 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 Ein- gänge 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 komplemen- täre Verteilungsfunktion (CCDF)
Anpassung	SWR, Rückflußdämpfung, Reflexionsfaktor und Rücklaufleistung
Frequenzgangkorrektur	nach Eingabe der Trägerfrequenz, wobei die im Meßkopf gespeicherten Korrekturwerte berück- sichtigt werden; für NAP-Meßköpfe hat das NRT- Grundgerät Speicherkapazität für 3 Sätze Kali- brierwerte
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 Skalenwerten
Mittlung	automatisch, abhängig von der gewählten Auf- lösung und den Eigenschaften des Meßkopfes
Max./Min.	Anzeige des aktuellen Maximal-, Minimal- oder Max.-/Min.-Wertes für die gewählten Meßfunk- tionen
Fernbedienung	mit SCPI-1995.0 Befehlssatz nach IEC 625 (IEEE 488)
IEC/IEEE-Bus	9fach-Sub-D-Stecker gemäß
Serielle Schnittstelle	EIA-232E; 1200, 2400, 4800 und 9600 Baud
AUX-Anschluß	BNC-Buchse als Signalisierungsausgang oder Triggereingang (TTL)
Allgemeine Daten	
Stromversorgung	
Netz	100...240 V, 50...60 Hz oder 100...120 V, 400 Hz; 35 VA, max. 0,4 A
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 nur zur Messung der mittleren Leistung und mit- leren Burstleistung (bei niedrigen Pegeln)
Leistungsparameter	Vorlaufleistung und Reflexion mittlere Leistung, mittlere Burstleistung, max. Hüllkurvenleistung, Verhältnis Spitzenleistung/ mittlerer Leistung und komplementäre Vertei- lungsfunktion (CCDF)
Anpassung	Rückflußdämpfung, SWR, Reflexionsfaktor, Rücklaufleistung
Bereichswahl	automatisch
Videobandbreite	4 kHz, 200 kHz, 4 MHz und Spread-spectrum- Einstellung für alle Leistungsparameter außer der Messung der mittleren Leistung
Frequenzgangkorrektur	nach Eingabe der Trägerfrequenz, wobei die gespeicherten Korrekturwerte für beide Meßka- näle berücksichtigt werden
HF-Anschlüsse	N-Buchsen auf beiden Seiten
Fernbedienung	über die serielle RS-422-Schnittstelle, 6poliger LEMOSA-Stecker

Allgemeine Daten	
Stromversorgung	6,5...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 Netzversor- gung) 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 Rücklauflei- stung) mit denselben Spezifikationen
Bereichswahl	automatisch
Frequenzgangkorrektur	bei NAP-Z7, -Z8 und -Z42 unter Berücksichti- gung von Kalibrierfaktoren
Nullabgleich	bei abgeschaltetem HF-Pegel, Dauer ca. 5 s
HF-Anschluß	N-Stecker/N-Buchse (NAP-Z6: 7/16-Stecker 7/16-Buchse)
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...+55°C
datenhaltig	0...50°C (falls nicht anders angegeben)
Lagerbereich	-40...+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...4 GHz	NRT-Z43	1081.2905.02
120 (300) W, 0,2...4 GHz	NRT-Z44	1081.1309.02
Meßköpfe NAP		
35 W, 25...1000 MHz	NAP-Z3	0392.6610.55
110 W, 25...1000 MHz	NAP-Z4	0392.6910.55
350 W, 25...1000 MHz	NAP-Z5	0392.7116.55
1100 W, 25...1000 MHz	NAP-Z6	0392.7316.56
200 W, 0,4...80 MHz	NAP-Z7	0350.8214.02
2000 W, 0,2...80 MHz	NAP-Z8	0350.4619.02
1,1 W, 100...1000 MHz	NAP-Z9	0392.5513.55
20 W, 35...1000 MHz	NAP-Z10	0858.0000.02
20 W, 890...960 MHz	NAP-Z10	0858.0000.04
200 W, 35...1000 MHz	NAP-Z11	0852.6707.02
200 W, 890...960 MHz	NAP-Z11	0852.6707.04
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	1081.2505.10
	30 m NRT-Z2	1081.2505.30
für Meßköpfe NAP-Z	25 m NAP-Z2	0392.5813.02
RS-232-C-Schnittstellenadapter für Meßköpfe NRT-Z		
einschließlich 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Durchgangsleistungsmesser NAS



Foto 40346

1...1990 MHz**10 mW...1200 W**

Komfortable, präzise Leistungs- und Anpassungsmessung im gesamten Bereich des Sprechfunks

Kurzbeschreibung

Der Durchgangsleistungsmesser NAS ist das ideale Servicegerät für Leistungs- und Anpassungsmessungen an Funkanlagen jeder Art. Meßköpfe für alle Bereiche des Mobilfunks – einschließlich GSM-Anwendungen – 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 für Messungen an Mobilstationen, die definitionsgemäß in nur einem der acht möglichen Zeitschlitze senden.

Einschwingspitzen der Signalbursts blendet eine signalgesteuerte Schaltung aus, so daß die vor- und rücklaufende Leistung sowie das Stehwellenverhältnis korrekt ermittelt und angezeigt werden.

Klassische Funknetze

Der Standardmeßkopf 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 Daten Grundgerät

Anzeige	zwei Drehspulinstrumente für vorlaufende und rücklaufende Leistung, zusätzlich VSWR-Anzeige
Bereichswahl	automatisch oder manuell, getrennt für Vorlauf und Rücklauf
Fehlergrenzen (18...28°C)	±1,5% vom eingestellten Meßbereich + Fehler des Meßkopfes
Zusätzlicher Fehler bei Temperaturen >28 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
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	NAZ10	NAZ30
Belastbarkeit (für 1 min)	10 W (15 W)	30 W (50 W)
Frequenzbereich	0...2 GHz	0...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

Technische Kurzdaten Meßköpfe NAS-Z

Modell	NAS-Z1	NAS-Z2	NAS-Z3	NAS-Z5	NAS-Z6	NAS-Z7
Frequenzbereich	1...30 MHz	1...30 MHz	25...200 MHz	70...1000 MHz	890...960 MHz ¹⁾	890...960 MHz ¹⁾ u. 1710...1990 MHz
Leistungsmeßbereich	0,01...120 W	0,1...1200 W	0,01...120 W	0,01...120 W	0,01...120 W	0,01...30W ⁶⁾
Fehlergrenzen (v. M.)	±4,5%	±6,5%	±5,5%	±6,5% ²⁾	±5,5%	±6/8,5% (≤20 W) ⁵⁾ , ±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...1000 MHz für NAS-Z6, 850...2000 MHz für NAS-Z7 (mit größeren Fehlergrenzen).
- 2) 100...1000 MHz; 75...100 MHz: -11...+5,5% v. M.; 70...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.



Kataloginhalt

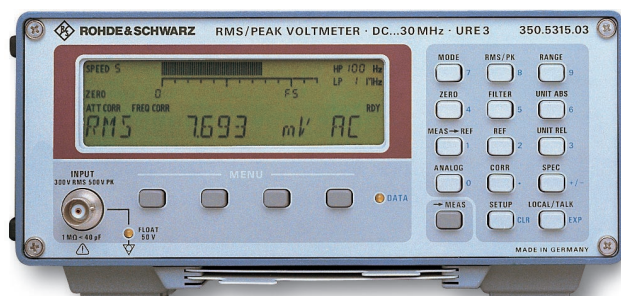
Kapitelinhalt

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...300 V (DC)**

URE3 (Foto 38 122)

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 Audiobereich
- 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 Dachschragen 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Technische Kurzdaten URE2

Meßfunktionen
 Bereichswahl
 Eingang
 Eingangsimpedanz
 Anzeige

Effektivwert, Gleichspannung
 automatisch oder manuell
 BNC-Buchse, potentialfrei
 $1\text{ M}\Omega \parallel 40\text{ pF}$
 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 IEC 625-2

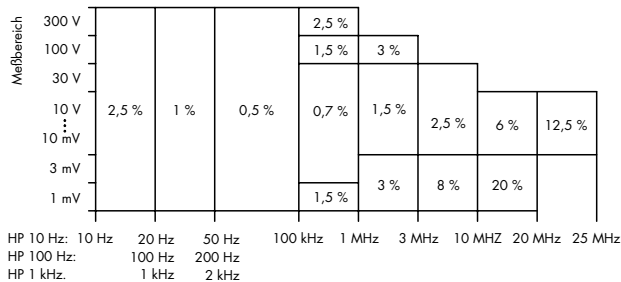
Fernbedienung

Effektivwertmessung

Spannungsmößbereich 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 DC, 10 Hz...25 MHz
 20 kHz, 100 kHz Butterworth (3-dB-Grenzfrequ., 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
 Bereichswahl
 Eingang
 Eingangsimpedanz
 Anzeige

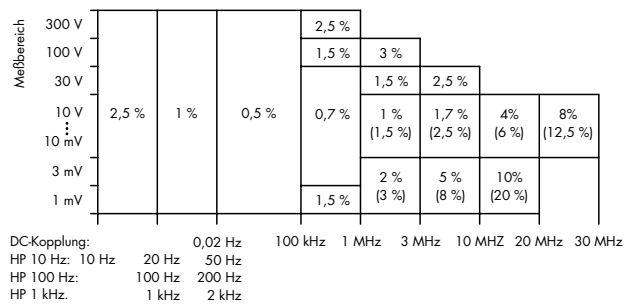
Effektivwert, Spitzenwert, Gleichspannung, Frequenz
 automatisch oder manuell
 BNC-Buchse, wahlweise potentialfrei oder geerdet, umschaltbar
 $1\text{ M}\Omega \parallel 40\text{ pF}$
 beleuchtete LCD-Anzeige, Pegel $4\frac{1}{2}$ stellig, Frequenz 5stellig, digital und analog in V, W, dBV, dBm, dB μ V, dBu oder Hz; Differenz, Abweichung in % oder dB und Verhältnis zu einem Referenzwert
 zwei simultane analoge Ausgänge (Pegel und Frequenz), Frequenz-Eingang, Trigger-Eingang, Ready-Ausgang
 nach IEC 625-2

In/Out-Option

Fernbedienung

Effektivwertmessung (RMS)

Spannungsmößbereich 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 wie URE2
 Einschaltbare Hochpässe wie URE2

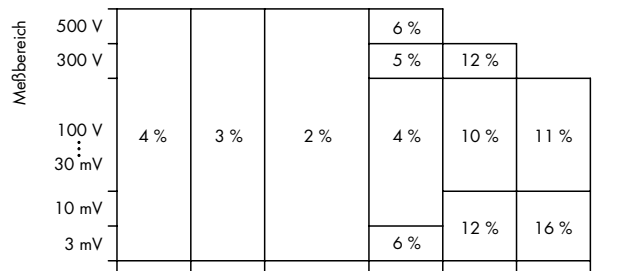


Fehlergrenzen bei RMS-Messung ($T_U = 23 \pm 5^\circ\text{C}$), zuzüglich 10 digit bei DC-Kopplung (Eigenrauschen durch Zero-Funktion berücksichtigt); Werte in Klammern gelten ohne Frequenzgangkorrektur

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

Spitzenwertmessung (Peak)

Spannungsmößbereich 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

Spannungsmößbereich 0... ± 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...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

Digitales Multimeter R6552

Schnelles, hoch auflösendes True-RMS-Digitalmultimeter



Kurzbeschreibung

Das R6552 ist ein schnelles, hoch auflösendes True-RMS-Digitalmultimeter z. B. für die Messung der Stromaufnahme von Mobiltelefonen. Das Produkt eignet sich idealerweise zur Integration in entsprechenden Testsysteme und kann durch entsprechende Betriebsmodi die mittlere Stromaufnahme in den verschiedenen Betriebszuständen von Mobiltelefonen zuverlässig bestimmen.

Hauptmerkmale

- Anzeigebereich bis 319999 (5½ Stellen)
- Voll fernsteuerbar über IEC-Bus und RS-232-C
- 12 verschiedene Meßeinstellungen für Gleichspannung und -Strom, Wechselspannung und -Strom, 4- und 2-Draht-Widerstandsmessung, sowie Frequenzmessung und Diodentest

- Auflösung von 0,1 μ V bzw. 100 $\mu\Omega$ für Widerstandsmessungen
- Echte Mittelwertmessung (True-RMS) für Wechselstrom und -Spannung auch bei verzerrten Kurvenformen
- Ermittlung des DC-Anteils von Mischströmen oder -Spannungen ist möglich
- Sample-Rate maximal 1000 Samples/Sekunde
- Mögliche Einstellungen sind FAST, MED und SLOW
- Besondere Betriebsmodi sind BURST, und LONG-IT zur Messung des Stand-by-Stromes von PDC, PHS und anderen Mobiltelefonen
- Externer Triggereingang, Ausgang für Messung-Ende-Signal
- NULL-Abgleich, Smoothing, Bereichsumschaltung, dB/dBm-Anzeige, Komparatorfunktion, und MAX/MIN-Funktionen
- Schnelle automatische Bereichsumschaltung
- Leuchtstarkes Fluoreszenz-Display

Technische Kurzdaten

Maximaler Anzeigebereich	319999 (5½ Stellen)
Auflösung DC-Spannungsmessung	0,1 μ V
Auflösung Widerstandsmessung	100 $\mu\Omega$
Maximale Sample Rate	1000 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 Mittelung repetierender Signale	100 ms ... 60 sec, Schrittweite 10 ms

GPIB- und RS-232-C-Schnittstellen
 Datenspeicher
 Speicher

Standard
 für bis zu 10000 Meßwerte
 für 4 Einstellungen

Bestellangaben

Digitales Multimeter R6552



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Prüfen der Ausgangsleistung eines UHF-Transceivers mit NRV-Z53 und URV-35 (Foto 41 057)



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.“



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 9

Titel	Bezeichnung	Seite
Mit System in die Zukunft	Systemphilosophie bei Rohde & Schwarz; Service für Systeme	280
Produktionstestsysteme	Einführung, Teststrategien	284
	Test-Workstation-Familie TSA	288
	Universal-Testsystem TSU,	292
	Optisches Prüfsystem TS-LV	294
	Testsystem-Software TSS	296
Mobilfunk-Testsysteme	Einführung, Übersicht: Zulassungsmessungen nach GSM, DECT und analogen Standards	300
	GSM-Systemsimulatoren TS8915	301
	GSM-Basisstations-Testsystem TS8510	302
	DECT-Typprüfsysteme TS8930	303
	DECT-Typprüfsystem TS1210	304
	DECT-Protokolltester TS1220	305
	Typprüfungs-Testsystem (analog) TS8410	306
Versorgungsmeßsysteme (Mobilfunk oder DAB-Rundfunk)	Einführung, Übersicht: Analyse der Empfangsbedingungen für digitale Funksignale	307
	High Performance-Versorgungsmeßsystem TS9955	309
	Portable Versorgungsmeßsysteme (GSM, DAB) TS9951, TS9958	310
	Testsendesystem TS9953	312
	Auswerte-Software TS9954	313
EMV-Testsysteme	Übersicht	314
	EMI-Testsystem TS9975	315
	EMS-Testsystem TS9980	316
	EMS-Testsystem TS9981	318
	EMS-Testsystem TS9986	320
	EUT-Monitoring-Testsysteme TS998xM	322
	Mikrowellen-EMS-Testsystem TS9983	323
	Geschirmte TEM-Leitung S-Line	324
EMS-Software EMS-K1	326	
TV-Sender-Meß- und Monitoring- systeme	Modulare Systemfamilie für programmbegleitende Überwachung und alle Meßanforderungen	329
	Zentrale Leitstelle T6100Z; Systemsoftware TS6100/Win	332
	TV-Monitoringsystem TS6110	335
	TV-Monitoringsystem TS6120	336
	TV-Sender-Meß- und Monitoringsystem TS6130	337
	TV-Sender-Meßsystem TS6140	338
	TV-Sender-Meßsystem TS6150	339
	DAB-Überwachungsstation TS6160	340
	DVB-Überwachungsstation TS6170	342
Fernsehsender-Meß- und Moni- toringsysteme	Einführung, Übersicht: BMS – ständige Kontrolle physikalischer Übertragungsparameter	344
	Analog-Versorgungsmeßsystem TS6210	348
	DAB-Versorgungsmeßsystem TS6260	349
	DVB-Versorgungsmeßsystem TS6270	350
Optionen für die TV-Sender- Meß- und Monitoringsysteme	Programm-Eingangsgestelle	352
	Audiomonitorsystem AMON	354
	Audiodatenübertragungssystem ADAS	356
	Video-PC-Karte VPC 1000	358
	ETI/STI-Transportframe-Decoder FD 1000	360

Mit System in die Zukunft

Immer mehr kundenspezifische Lösungen basieren auf der Integration von Meßgeräten und Spezialentwicklungen zu Gesamtsystemen. Das zeigen die außerordentlich guten Erfahrungen, die mit schlüsselfertigen EMV-Testzentren, Zulassungssystemen für Endgeräte digitaler Funknetze, mobilen Meßsystemen für Versorgungsmessung und Fertigungslinien für die Produktion schnurloser Telefone gemacht wurden.

Systemanwendungen

In zahlreichen Zweigen der Industrie gibt es Meß- und Prüfaufgaben, die wiederholt an mehreren Objekten auszuführen sind, z.B.

- Wareneingangskontrolle: Bauelemente- oder Baugruppenprüfung
- Fertigung: Automatischer Abgleich
- Qualitätssicherung: Zwischenprüfung nach Fertigungsstufen und Endprüfung
- Forschung, Entwicklung: Serienmessung an Entwicklungsmustern
- Service: Langzeitmessungen (wie Temperatur) für vorgeschriebene Prüfabstände

Die Frage, ab welchen Stückzahlen eines Prüflings sich entsprechende Investitionen und die Software-Erstellung lohnen, hängt vom Umfang der Meßaufgabe ab. Der notwendige Aufwand kann schon für wenige Prüfobjekte wirtschaftlich sein, wenn eine Messung ständig wiederholt, z.B. bei vielen verschiedenen Frequenzen

(Intermodulationsmessung von Antennenverstärkern) oder eine Meßgröße zeitabhängig (Langzeitdrift) erfaßt werden muß.

Projektentwicklung durch Rohde & Schwarz

Der Entwicklungs- und Konstruktionsaufwand für ein leistungsfähiges Meßsystem ist beträchtlich. Vor allem die Auswahl der Geräte und Komponenten, sowie die exakte Durchführung der Installationsarbeiten sind von entscheidender Bedeutung für die Leistung und Verfügbarkeit des Systems.

Die Systementwicklung bei Rohde & Schwarz gewährleistet die Ausschöpfung aller Möglichkeiten aus einer großen Palette von Meßgeräten neuester



Technik und höchster Präzision aus eigener wie auch fremder Herstellung. Die Systemverantwortung übernimmt immer Rohde & Schwarz, unabhängig von der Herkunft der Meßgeräte und Einzelkomponenten.

Rohde & Schwarz verfügt über eine spezialisierte, bestens ausgebildete Mannschaft, um ein solches System von der Planung bis zur Realisierung perfekt auszuführen.

Palette meßtechnischer Systeme

- Produktionstestsysteme, Boardtester
- Zulassungsmeßsysteme für Endgeräte
- Versorgungsmeßsysteme für alle modernen Funknetze
- EMV-Meßsysteme und -Testzentren

Produktionstestsysteme, Boardtester – Das Konzept der Stärke

Eine Entwicklungs- und Produktionskette ist immer nur so stark, wie ihr schwächstes Glied. Bisher waren das meist komplizierte Entwicklungsmeßsysteme und zeitraubende Schlußprüfungen. Es staute sich, was längst auf dem Markt hätte sein sollen. Jetzt können überall dort, wo Elektronik entsteht, Produktions-Testsysteme und Typprüfsysteme von Rohde & Schwarz eingesetzt werden. Die effizienten Lösungen auf diesem Gebiet reichen von Pre-Compliance-Geräten bis hin zu kompletten Produktionslinien. Neben den klassischen Methoden des Boardtesting stehen hier völlig neue Wege offen, beispielsweise optische Prüfungen. 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 Adap-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



tion des Prüflings bis zu 2 GHz über Prüfnadeln; mit Transportbändern; Vernetzung im betriebseigenen Rechnernetz; Logistik; Beratung mit Auswahl der relevanten Tests, um Meßzeiten und Prüftiefe zu optimieren.

Zulassungs-Meßsysteme für Endgeräte analoger und digitaler Funknetze

Meßsysteme von Rohde & Schwarz, speziell für Typprüfung und Zulassungsmessungen, liegen an der Spitze des technischen Fortschritts. Von diesem Innovationspotential profitiert der Kunde. Unsere Spezialisten setzen die neuesten Forderungen für Zulassungsmessungen frühzeitig in entsprechende Meßsysteme um, wobei sie



auf modernste Seriengeräte des Hauses zurückgreifen. Diese Synergie aus vorhandenen Seriengeräten und neuen Systemapplikationen führt zu optimalen Ergebnissen.

Erzielt wird beispielsweise maximale Prüftiefe bei höchster Ergonomie und Betriebssicherheit. Hinzu kommt noch der wesentliche Pluspunkt der Eigenkalibrierung. Ein Paket voller Vorteile, mit dem der Kunde seine Produkte ebenso zukunftssicher wie marktgerecht produzieren kann.

Versorgungssysteme für alle modernen Funknetze

Nicht nur dort, wo Elektronik entsteht, finden Sie Testsysteme von Rohde & Schwarz, sondern auch da, wo Elektronik „arbeitet“: in Mobilfunknetzen beispielsweise. Hier sorgt unsere Palette mobiler Versorgungsmeßsysteme für die lückenlose Kontrolle analoger und digitaler Funknetze und gewährleistet so den reibungslosen und bestmöglichen Betrieb.

EMV-Systeme und -Testzentren

Aus dem Hause Rohde & Schwarz kommen komplette EMV-Systeme, die alle Aspekte dieses komplizierten Arbeitsgebietes berücksichtigen. Der

Hersteller schließt nicht mehr seine Einzelgeräte zusammen – das übernehmen jetzt Systeme. Ganze EMV-Hallen? Kein Problem für Rohde & Schwarz: Nach der Schlüsselübergabe müssen Ihre von uns trainierten Mitarbeiter nur noch den Prüfling anschalten und der Test läuft automatisch. Davon profitieren nicht nur Testhäuser, son-

dern auch Unternehmen mit eigener umfangreicher Ausstrahlungs- (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



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

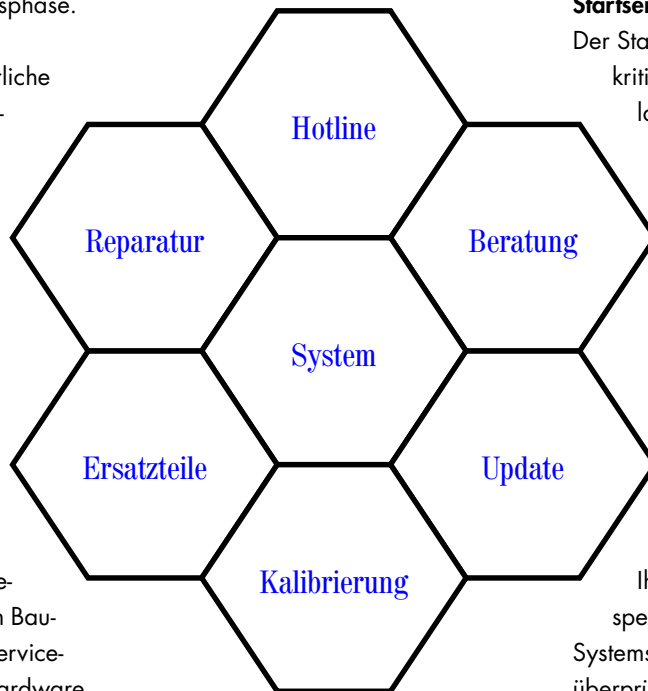
- Rohde & Schwarz-Garantie (im Systempreis enthalten)
- Erweiterter Garantieservice
 - Option: Schnellservice

- 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

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.

- 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen

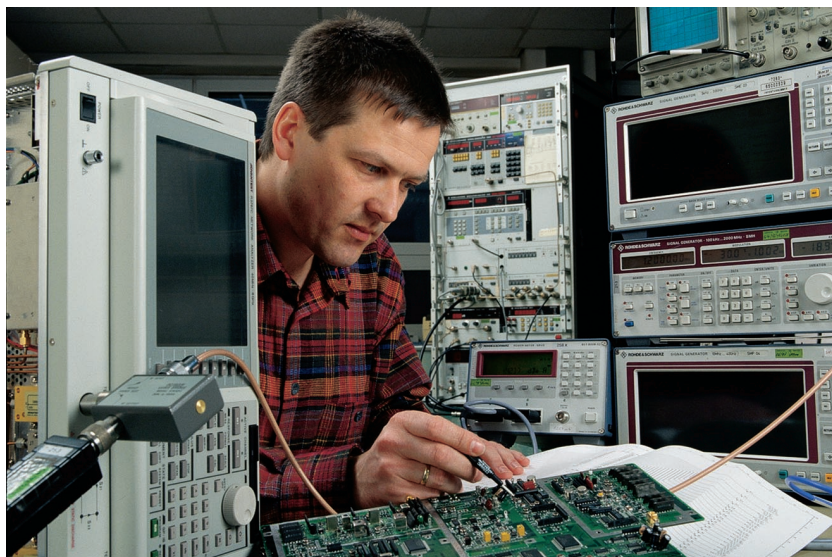


Die Optionen

Schnellservice

Der Schnellservice ist die ideale Ergänzung sowohl zum erweiterten Garantieservice 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)89-4129-3607

Telefax: +49-(0)89-4129-3441

Produktionstestsysteme (Boardtester)

Telefax: +49-(0)8331-108225



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



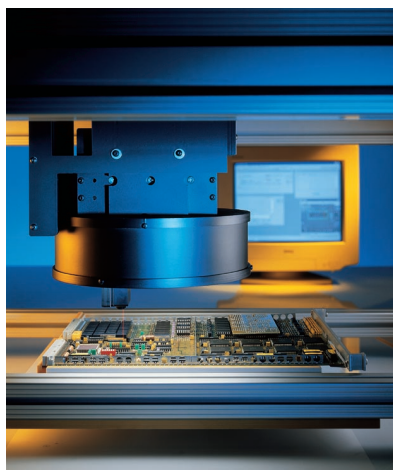
Produktions-Testsysteme – Inhaltsübersicht

Bezeichnung	Typ	Kurzbeschreibung	Seite
Test-Workstation	TSA	Äußerst kompaktes Board-Testsystem, anpaßbar an die Komplexität der Prüflinge und der Prüfaufgaben	288
Power-Teststation	TSAP	Spezialisiert für den Test von Netzteilen und sonstiger Leistungselektronik	291
Universal-Testsystem	TSU	Äußerst flexible Lösung für die Prüffeldautomation, Systemplattform Funktionsprüfsysteme	292
Optisches Prüfsystem LaserVision	TS-LV 1 TS-LV2	Optische Prüfsysteme zur optischen Prüfung von Baugruppen	294
Testsystem-Software	TSS	Prüfhochsprache TSL, auf PC-Basis einsetzbar unter Windows NT	296

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.



Optisches Prüfsystem LaserVision TS-LV2 (Foto 42852)

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 Prüf-

lingen 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. Mit CAD-Postprozessoren werden Daten für die automatische Programmerstellung und Adapterfertigung bereitgestellt.

Die Folge sind niedrige Adaptionenkosten, 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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Teststrategien

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)
 - CoCheck (induktive Sensoren)
- Mehrpolbauelemente wie Potentiometer, Relais, Operationsverstärker, Optokoppler

Hybrider In-circuit-Test

Strategie

Geprüft werden digital und hybrid (gemischt analog/digital) bestückte Leiterplatten von einfacher Komplexität bis zu VLSI-bestückten Boards. Die Digitaltests prüfen die Funktion jedes Digital-ICs sowie die korrekte Bestückung. Der Einfluß benachbarter Bauelemente wird durch kontrolliertes Backdriving, digitales Guarding und Disabling eliminiert.

Verfahren

Funktionale und digitale In-circuit-Tests, umfangreiche Muster mit hoher Taktrate bis 10 MHz, Treiberspannungen bis ± 15 V oder 0...30 V, algorithmische Muster mit Schleifen, Subroutinen und bedingten Verzweigungen.

- Alle Verfahren des analogen In-circuit-Tests
- Bustest und automatische Diagnose bei Buskonflikten
- Signaturanalyse (CRC) für RAMs, PROMs
- Clustertest

Vektorloser IC-Test

Analoge und digitale ICs, für die kein Testmodell in der Bibliothek vorliegt (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)

CoCheck-Verfahren

Berührungsloses Verfahren: Ein über dem IC platzierter, kapazitiver bzw. induktiver Sensor erfaßt den durch das IC fließenden Strom. Die kapazitive Methode wird vorwiegend beim Verpolungstest von Elkos verwendet.

CoCheck mißt mit induktiven Sensoren Betrag und Richtung des Stromes durch das IC, dadurch erhöht sich die Zuverlässigkeit der Tests (Stromstärkemessung über das Magnetfeld ist stark von der Lage des Sensors abhängig).

- Funktioniert auch an Busknoten
- Probleme bei „parasitären“ Strömen über Leiterbahnen unterhalb der ICs

Kombinierter IC-Check und CoCheck

- Zunächst werden alle „einfachen“ Knoten mit dem IC-Check-Verfahren abgedeckt (minimaler Debug-Aufwand, keine zusätzliche Mechanik)
- Restliche Knoten mittels CoCheck

Optischer In-circuit-Test

Strategie:

Mittels Kameras und Laserhöhenmessung wird die Anwesenheit und die korrekte Einbaulage der Bauteile (bis in μm -Bereich) gemessen. Selbst Lötstellen an 2- und 3-poligen SMD-Bauelementen, mechanische Komponenten und Kurzschlüsse – auch an Fine-Pitch ICs – können geprüft werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Wie auch beim elektrischen In-Circuit-Test ist es das Ziel, mit einer Fehlerabdeckung weit über 90% auch eine exzellente Diagnostiefe zu erreichen, was die Reparaturkosten stark senken hilft.

Außerdem lassen sich zum frühest möglichen Zeitpunkt gezielt so gut wie alle Fertigungsfehler herausfinden, die dann direkt zu den Bestück- und Lötautomaten zurückgemeldet werden können. Setzt man diese Methode bereits vor dem Löten ein, kann der angesprochene Regelkreis noch weiter verkürzt werden. Außerdem besteht zu diesem Zeitpunkt noch die Möglichkeit einer manuellen Korrektur der Bauteile auf der Lötpaste, ohne daß repariert werden muß.

Verfahren:

Ausgewertet wird das CCD-Kamerabild (s/w) von vertikal angeordneten Kameras verschiedener Brennweite. Die Auswertung erfolgt adaptiv unter Zuhilfenahme der „Neuronalen-Netz-Technologie“. Zur Minimierung von Pseudofehlern wird vor der Prüfung eine automatische Lagekorrektur innerhalb des vorgegebenen Erfassungsbereichs durchgeführt (es wird quasi zunächst das Bauteil „gesucht“ bevor es getestet wird). Geprüft wird Anwesenheit, Lage (Versatz), Einbauwinkel und eventuell die Polarität und die Lötstellen der Bauelemente. Bei ICs kann optional durch das Lesen des Aufdrucks (OCR) eine Bauteil-Typüberprüfung durchgeführt werden. Mittels intuitiv erlernbarer vorgefertigter Prüfroutinen und des CAD-Converters läßt sich sehr schnell ein Programm erstellen. Adapterkosten entfallen völlig.

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 Schalfeld 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 präzisem 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.

- 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



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 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.

Super-Kombinationstest

Setzt man zum oben beschriebenen Kombitest noch zusätzlich den optischen Test ein, eröffnen sich neben der erhöhten Prüftiefe zusätzliche Einsparungspotentiale in punkto Prüfzeit.

Die optischen Prüfsysteme von Rohde & Schwarz sind konzeptionell für die Kombination mit einem elektrischen Prüfsystem ausgelegt. Dadurch lassen sich die Prüfungen des optischen Systems mit denen des elektrischen parallelisieren. Mittels dieser Vorgehensweise läßt sich ein fließender Übergang vom elektrischen zum optischen In-circuit-Test erreichen, der sich durch den stetig sinkenden Anteil zugänglicher Knoten abzeichnet.

Produktions-Testsysteme – Übersicht Systemfamilie TSA

Gemeinsame Testmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> Analoger In-circuit-Test Analoges IC-Check-Verfahren (ICC) Analoger Funktionstest 	Gemeinsame Optionen <ul style="list-style-type: none"> Berührungsloses IC-Testverfahren (CoCheck) CAD-Anbindung LaserVision-Systemerweiterung 	<ul style="list-style-type: none"> IBX-Schnittstellenerweiterung für Sondersignale wie Hochstrom/Hochspannung, Koaxial/HF Oracle Datenbanksystem QUOTIS mit papierloser Reparatur und Qualitätsmanagement
---	---	---

Analoger Prescreener (MDA) und Analog-Funktionstester TSAC

Zusätzliche Testmöglichkeiten und Merkmale

- Statischer Digitaltest
- Max. 1216 Pins
- Max. Datenrate 50 kHz

- Hochleistungsschaltfeld
- Max. 1152 Pins
- Max. Datenrate 50 kHz

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
- Hochspannungstest bis in den kV-Bereich

Kombitester TSA

Zusätzliche Testmöglichkeiten und Merkmale

- Digitaler In-circuit-Test
- Dynamischer digitaler Funktionstest
- Hybrider In-circuit- und Funktionstest
- Boundary-Scan (Option)

Power-Teststation TSAP

Zusätzliche Testmöglichkeiten und Merkmale

- Powertest
- Digitaler In-circuit-Test
- Dynamischer digitaler Funktionstest
- Hybrider In-circuit- und Funktionstest
- Hochspannungstest bis in den kV-Bereich
- Hochleistungsschaltfeld
- Max. 1024 Pins
- Max. Datenrate 10 MHz (Sensorauflösung 10 ns)

Zusätzliche Optionen

- HV/HC-Stimulus- und -Meßgeräte
- Lasten
- Hochspannungssicheres Adaptierungsverfahren
- Boundary-Scan (Option)

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 Adaptionkosten 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 Meßmodu-

len und Prüfling. An drei freien Plätzen der Adapterschnittstelle sind anwenderspezifische Steckerblöcke einsetzbar. Die gewählte Teststrategie und der Prüfling bestimmen die Art des Adapters. Zwei Vakuumanschlüsse mit eingebauten Ventilen ermöglichen den Betrieb von Einzel-, Doppelkammer- oder Zweistufenadaptern mit Nadelbett.

Lieferbar sind auch pneumatische, mechanisch betätigte oder doppelseitige SMD-Adapter. Bei Adaptern, die den Prüfling über die Steckverbinder kontaktieren, können über Clips und einen Tastkopf tiefgehende 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 Steueraufgaben; auf den übrigen 22 Steckplätzen lassen sich mit 24 verfügbaren analogen Stimulus- und Meßmodulen, Digitalmodulen, Schaltfeld- und Applikationsmodulen praktisch alle Anforderungen erfüllen. Ver-

teilte 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 Schalfelder (DC, AC, Video sowie Leistungen bis in den Netzspannungsbereich) verschaltet und über dazu passende Kontakte an Adapter und Prüfling weitergegeben. Auf einem universellen Applikationsmodul kann der Anwender spezielle Zusatzschaltungen in das Testsystem integrieren.

Meßtechnischer Ausbau

Explorer-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 Highlight sind außerdem die einzigartigen, in der Firmware des Moduls ent-



Stimulus- und Meßmodule werden an der Geräterückseite des TSA eingeschoben (Foto 38860)

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

haltenen 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.

Analoger In-circuit-Test

- Spannungs- und Strommeßmodule VMM, CMM für DC-Spannungsmessung von 80 µV bis 100 V und für DC-Strommessung von 8 nA bis 256 mA
- Alternativ: AMV (siehe Explorer-

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)
- Timer/Counter-Modul TCM: Mißt Frequenz, Periode, Pulsbreite und Zeitintervall oder Frequenzverhältnis zwischen zwei Eingangssignalen bis 10 MHz und zählt die Ereignisse (32 bit). Triggerschwelle und Hysterese sind programmierbar. Ein separater 50-Ω-Eingang erlaubt Frequenzmessungen bis 200 MHz
- Steuerspannungsmodul (VSM): Stellt vier erdfreie programmierbare Steuerspannungen bis 10 V zur Verfügung. Zwei davon können zur Programmierung des Program-

Test-Workstation-Familie TSA

mable-Power-Moduls (PPM) verwendet werden

- DC-Stimulus-Modul (DCS)
- Festspannungen 5 V/8 A, 2 x 12...15 V/2 A (Widerstandsprogrammierung)
- Programmierbare Spannung (PPM) 2 x 4,5...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
- 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), Vektorraten 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-Module DSF, DSB,

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 DSG (2 Steckplätze)	5 MHz	±5 V	1 : 8	64 hybride Pins	512 hybride Pins
Treiber-Sensor-Modul DSF	5 MHz	±5 V	1 : 4	je 32 digitale Pins	320 digitale und 320 analoge Pins
Treiber-Sensor-Modul DSB	10 MHz	±15 V	1 : 4		
Schaltfeldmodul SMM	—	—	ohne	48 analoge Pins	912 Pins
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.
DSF	5 MHz	±5 V	8	17	136
DSB	10 MHz	±15 V	8	8	64
DSG	5 MHz	±5 V	8	8	64
DSC	10 MHz	TTL	32	16	512
DSD	10 MHz	-2,5...30 V	32	16	512
DSS	50 kHz	±30 V	32	16	512
DSH	10 MHz	±5 V	16	17	272

DSG und DSH für zwei Logikfamilien; Pinspeicher 4 k (5 bit), Signaturanalyse, Start/Trigger/Clock, Pull-up/-down, programmierbare Flankensteilheit, Formatwahl, Logikanalyse pro Pin

- DSD für -2,5 bis +30 V/10 MHz

merische 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.

Bedienung

Dateneingabe, Programmierung und Debuggen erfolgen über die alphanu-



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 ISO9000 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





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Universal-Testsystem TSU

Flexible Lösungen für das Prüffeld

Kurzbeschreibung

Das Universal-Testsystem TSU stellt eine äußerst flexible Lösung für die Prüffeldautomation dar. Das aus einem Modulrahmen und der Stromversorgung bestehende Grundgerät kann mit Hilfe zahlreicher Module für jede beliebige Testaufgabe optimal konfiguriert werden. Möglich sind alle für eine umfassende Prüfung erforderlichen Testbereiche und -strategien wie Funktionstest, Kombinationstest, Emulation, Boundary Scan, 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.



Foto 42319

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 Koordinierung aller Module und bildet die Schnittstelle zum IEC-Bus. Intern erfolgt der Datenverkehr über den Multibus.

Software- und Hardwarekonzept

Das modulare und offene Konzept der TSU macht es möglich, nahezu alle Module aus der verwandten Testsystem-Familie TSA einzusetzen. Insbesondere gilt dies für die Explorer-Ausstattung mit AMV (Seite 289), welche im TSU zusätzlich die Sondersignale direkt an der Adapterschnittstelle 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 wer-

den einfache Interface-Karten (TS-INK) benötigt.

Daneben schafft das über alle Testsysteme der genannten Familien einheitliche Softwarekonzept TSSwindows (siehe Seite 296) 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.

Die Kompatibilität aller Testsysteme erstreckt sich auch auf die Optionen, so ist das TSU-System jederzeit um Boundary-Scan, Powertest, LaserVision, usw. nachrüst- bzw. erweiterbar.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Übersicht Systemfamilie TSU

Gemeinsame Testmöglichkeiten

- Analoges In-circuit-Test
- Analoges Funktionstest
- Schaltmöglichkeiten von DC bis 4 GHz sowie Leistung
- Einsatz als universaler Testsystemkern

Gemeinsame Optionen

- LaserVision-Systemerweiterung
- Oracle Datenbanksystem QUOTIS mit papierloser Reparatur und Qualitätsmanagement

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

Optionen

- CAD-Anbindung
- CoCheck-Pin-Kontaktierungstest
- Boundary-Scan

Universal-Funktionstester TSU

Testmöglichkeiten und Merkmale

- Analoges Funktionstest
- Dynamischer digitaler Funktionstest
- Hybrider Funktionstest
- Max. 512 Pins
- Max. Datenrate 10 MHz (Sensorauflösung 10 ns)

Optionen

- CoCheck-Pin-Kontaktierungstest
- Boundary-Scan

Universal-Kombitester TSUM

Testmöglichkeiten und Merkmale

- Analoges In-circuit-Test
- Analoges Funktionstest
- Analoges IC-Check-Verfahren (ICC)
- Dynamischer digitaler Funktionstest
- Hybrider Funktionstest
- Max. 384 Pins
- Max. Datenrate 10 MHz (Sensorauflösung 10 ns)

Optionen

- CAD-Anbindung
- CoCheck-Pin-Kontaktierungstest
- Boundary-Scan



LaserVision TS-LV1, -LV2

Optische Prüfung von elektronischen Baugruppen

Foto: LaserVision 2

Kurzbeschreibung

Der Mensch sieht eine Leiterplatte dreidimensional und bewertet sie dementsprechend. Konventionelle optische Prüfsysteme eifern dem nach, indem eine Vielzahl von Kameras in verschiedenen Winkeln angeordnet und mit einer komplexen Beleuchtungseinheit versehen sind, um den Prüfling unter verschiedensten Winkeln inspizieren zu können. Bei LaserVision kann auf diese aufwendige und teure Technik verzichtet werden. Nach dem Prinzip der Laser-Triangulation wird ein Laserstrahl auf das Meßobjekt fokussiert. Über die Auswertung des diffus reflektierten Lichtes mit einem Positionssensor (PSD) wird der Abstand gemessen. Über eine Differenzmessung sind so das Vorhandensein und die Lage von Bauteilen feststellbar.

Besonders effektiv ist dieses Verfahren dort einsetzbar, wo Kontraste für eine Bildauswertung nicht ausreichen, z.B. bei der Orientierungs- oder Koplanaritätsprüfung von ICs, bei der deren Einbaulage normalerweise nur an Hand einer Kerbe im IC-Gehäuse festgestellt werden kann.

Hauptmerkmale

- Sehr geringe Pseudofehlerrate durch adaptive Lagekorrektur
- Keine aufwendigen Bibliotheken
- Äußerst geringe Testerstellungskosten („1 Programm pro Tag“)
- Keine Adapterkosten
- Prüfen von Polarität und Koplanarität von Bauteilen



- SMD-Bestückungstest (vor oder nach dem Löten) inkl. Überprüfung der X/Y-Position (auf wenige μm genau) und des Einbauwinkels (auf $0,1^\circ$ genau) (nur TS-LV2)
- Überprüfung der Lötstellen an 2- oder 3-poligen SMD-Bauteilen inkl. Verifikation der Lötmenge
- Kurzschlußtests an ICs (auch Fine-Pitch)
- Optionales, neuartiges und extrem zuverlässiges Schrifterkennungssystem. Zum Lesen der Bauteilaufschrift (auch bei kleinsten Beschriftungen auf 2- oder 3-poligen SMD-Bauteilen)
- Testen mechanischer Komponenten
- Kontrolle von Anzeigeelementen
- Prüfung auch aller bedrahteter Bauelemente
- Sehr einfache In-line-Integration

Windows-NT-Oberfläche

- Intuitive Bedienung (nur wenige Tage Schulung nötig)
- Integriertes Kamerabild
- Grafische Positionierung der Kameraeinheit

Zwei Grundmodelle im Einsatz

LaserVision 1 (LV1)

ist das Einstiegsmodell und dient vorwiegend als Komplementärsystem zum elektrischen Test. Für dieses Einsatzgebiet kann auf eine High-Speed-Ausstattung verzichtet werden, da nur

Bauteile und Parameter geprüft werden, die nicht mit dem elektrischen Test erfassbar sind.

LaserVision2 (LV2)

läßt sich durch seine hohe Prüfungsgeschwindigkeit hauptsächlich als Standalone-System hervorragend nach dem Bestücken und/oder nach dem Löten einsetzen, auch dann, wenn kein In-circuit-Test mehr möglich ist.

Modulares Konzept

LaserVision besteht aus einem Basismodul und dem modellabhängigen Steuermodul, welches modular erweiterbar ist und somit leicht auf die individuellen Bedürfnisse des Anwenders zugeschnitten werden kann.

Aufgrund dieser Systemarchitektur ist ein Upgrade (z.B. von LV1 auf LV2) sehr schnell und einfach durchzuführen, ohne daß das System von seinem Einsatzort entfernt oder länger stillgelegt werden muß.

Das **Basismodul** setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Vibrationsarmes Benchtop-Gehäuse
- X/Y-Positioniereinheit
- 2 CCD-Kameras mit Objektiven unterschiedlicher Brennweite
- Laser-Triangulationsmeßkopf
- Schaltbare HF-Ringbeleuchtungen (pro Kamera)

- Kalibrier- und Selbsttestadapter

Das Basismodul wird von einem Steuermodul kontrolliert, welches je nach Modell unterschiedlich ausgeführt ist.

Das **Steuermodul** setzt sich im wesentlichen aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- 19"-Benchtop-Gehäuse
- Motorsteuerungseinheit

- Laser-Steuer- und Auswerteeinheit
- Geschirmter Bildverarbeitungsrechner
- Betriebssoftware (LV1 oder LV2)
- Dokumentation

Technische Daten

Hardware

Kamerasystem

	2 CCD-Kameras mit unterschiedlicher Auflösung, 740 x 576 Pixel
Bildbereich	ca. 51 mm x 40 mm
	etwa 15 mm x 12 mm
Auflösung	etwa 65 µm
	etwa 22 µm
Prüfgeschwindigkeit (Bauteile/s)	LV1: 2 bis 3 LV2 (mit 4-Kamera-Upgrade): >12 (18)

Laser

	abhängig von Bestückungsdichte und der Oberflächenbeschaffenheit
Schutzklasse 2, rot	675 nm
Arbeitsbereich I	0...20 mm
Auflösung	±20 µm je nach Oberflächenbeschaffenheit
Arbeitsbereich II	0...100 mm
Auflösung	±100 µm je nach Oberflächenbeschaffenheit
Meßverfahren	Triangulation

X/Y-Positioniereinheit

Arbeitsbereich	520 mm x 420 mm
Verfahrgeschwindigkeit	etwa 120 mm/s
Positionsfehler	±12 µm
Achsensystem	„T“, wartungsfrei

Adapter/Kalibrierung

Standardadapter + Kalibrierschablone

Computer

Monitor mindestens PC-AT 17"

Software

Betriebssystem

Windows NT 4.0 erforderlich

Standard-Testroutinen-Bildverarbeitung

Axiale/radiale Kondensatoren	Polarität
Markierung Bauteil	Orientierung
Hell/Dunkel-Übergang	Einbaulage
Berechnung/Korrektur der Bauteildrift	Modellsuche
Prüfung von Anzeigen und Displays	LED, LCD, Punkt-Matrix
SMD-Bestückungstest	Anwesenheit
Nur LV2: SMD-Bestückungstest	X/Y-Position, Winkel
Lötstellenverifikation,	
Kurzschlußtest (an ICs)	Reflexion

Standard-Testroutinen-Laser-Triangulation

Bauteilhöhendifferenzmessung	Anwesenheit
Bauteilniveaumessung	Koplanarität
Referenzpunktbezugs-messung	0-Punkt-Kalibration
Höhenprofilermessung eines Bereichs	diverse Kriterien (nur LV2)

Programmerstellung

Eingaben, Modifikationen	menügeführt
Anpassung an Fertigungstoleranzen	Toleranzfenster
Nutzentestprogramm aus Masterprogramm	automatisch
Eingabehilfe für gleichartige Einzeltests	Array-Test
Automatische Wegoptimierung	nur Modell TS-LV2
Erstellung eigener Prüfroutinen mittels Lernsoftware	nur Modell TS-LV2

Programmablauf

Verzweigungen bei Bestückungsalternativen, Testalternativen bei Bauteilvarianten, Testergebnisinvertierung (z.B. Test auf nicht bestanden), Kommentarausgabe zur Benutzerführung

Programmdokumentation

Konvertierung in Quelltextprogramm, Prüfdatenspeicherung oder Übertragung an übergeordnetes QS-Managementsystem, Speicherung von Erstellungs-/Änderungsdatum, Softwareversion

Allgemeine Daten

Betriebstemperatur	+15° C... +40° C
Elektrischer Anschluß	110 V/4 A, 220 V/2 A
Zertifizierung	CE; VDE
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	
Basismodul	105 cm x 72 cm x 80 cm; 140 kg
Steuermodul	19"/10 HE 555 mm x 489 mm x 600 mm; 49 kg

Bestellangaben

Optisches Prüfsystem LaserVision	TS-LV1	0382.6030.02
	TS-LV2	0382.9000.02

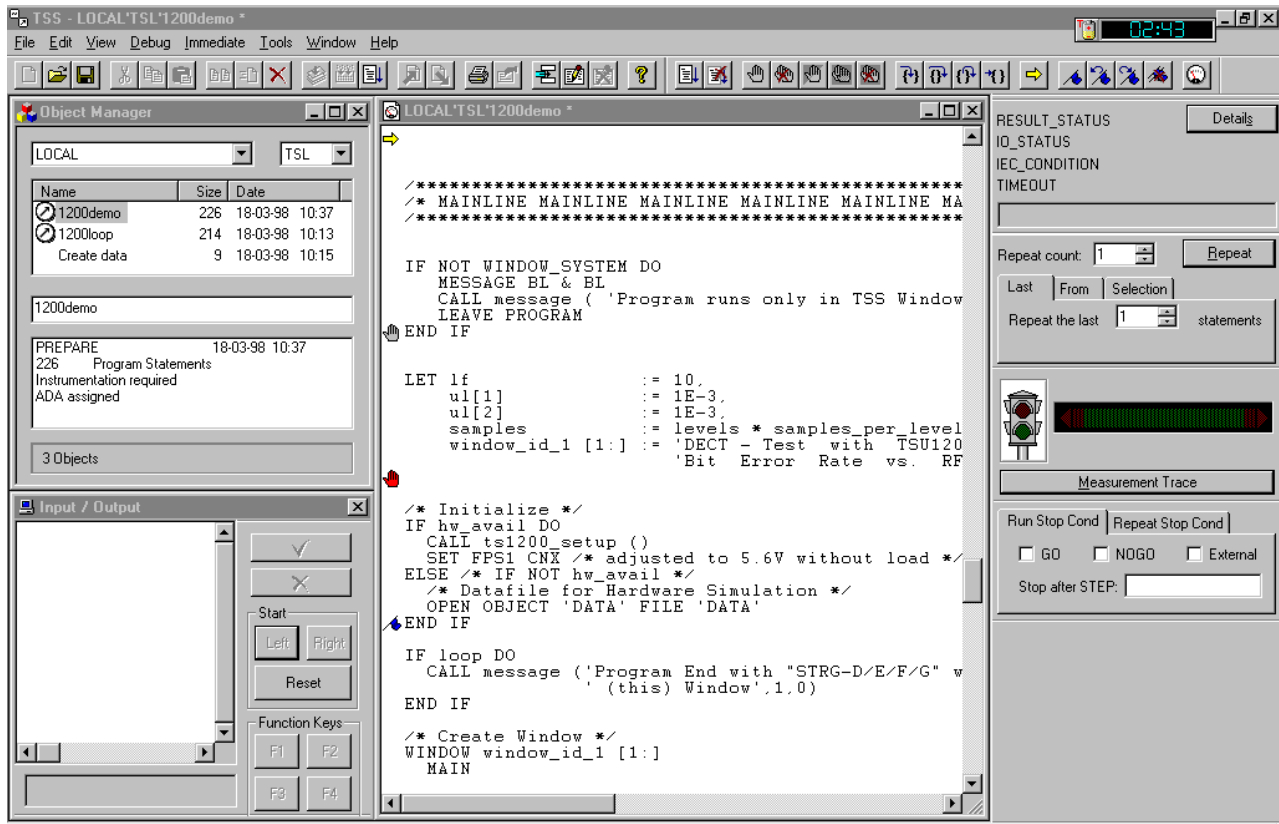
Optionen

Lichtvorhang zum automatischen Eingriffschutz während des Betriebs	TS-LVLC	1072.9017.02
IEC-Bus-Schnittstelle zur Fernsteuerung in Kombisystemen (inkl. Software)	TS-LVIE	1072.9023.02
Z-Achse mit Werkzeugträger für Co-Check-Sensoren, Abgleichsschrauben und anderen Werkzeugen	TS-LVXZ	1072.9046.02
Upgrade um eine weitere Kamera	TS-LV4C	1072.9052.02
Offline-Programmiermodul	TS-LVPR	1072.9069.02
Grafische Prozeßüberwachungs-Software	TS-LVQR	1072.9075.02
Statistikmodul für Testdaten	TS-LVST	1072.9081.02
Software für Schrifterkennung (OCR)	TS-LVOC	1072.9098.02
LED-Blitz + Zusatzkamera für OCR (Laserbeschriftung)	TS-LVOX	1121.6011.02
Display-Test-Software (LCD, LED)	TS-LVDS	1121.6005.02
Konfigurierbarer CAD-Datenkonverter	TS-LVDC	1072.9117.02
Upgradekit LaserVision 1 auf LaserVision2	TS-LVU1	1072.9123.02
Hardware-Erweiterungsatz für LaserVision-TSAX-Kombisysteme (Tisch-Version)	TS-LVKT	0382.6130.03
Hardware-Erweiterungsatz für LaserVision-TSAX-Kombisysteme (Rack-Version)	TS-LVKR	0382.6130.05
Abgesetztes Bedienpanel TSA	TS-ETF	0386.6218.02

Ergänzungen

Schublade für Baugruppenzuführung	TS-LVDR	1121.6028.02
Barcode-Leser	TS-BCR	1072.7988.02
Vibrationsarmer Tisch		
160 cm x 100 cm für Stand-alone-Systeme u. Rack-Kombisysteme	TS-LVT1	0382.6130.90
Vibrationsarmer Tisch		
160 cm x 160 cm für TSAX/TSUX-LaserVision-Kombisysteme	TS-LVT2	0382.6130.91
Vibrationsarmer Tisch		
200 cm x 100 cm mit lateraler Verschiebemechanik für Kombisysteme mit wechselweise abgesetztem oder parallelem Betrieb	TS-LVT3	0382.6130.92
Kleines Ersatzteilpaket	TS-LVP1	1072.9130.02
Großes Ersatzteilpaket	TS-LVP2	1072.9146.02

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 Anwahloptionen enthalten sind, die in dem aktuellen Bedienschnitt 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 Bedienungsumgebung vorbelegt sind.

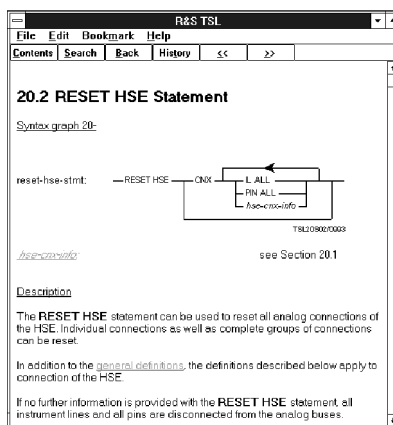
Windows Help

Das Programmierhandbuch für die Prüfsprache TSL ist vollständig im Windows Help verfügbar. Durch die anschaulichen 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 Funktions-test. Eindeutige Begriffe ermöglichen für alle Meßmodule ein schnelles Verständnis der durchzuführenden Tests während der Programmerstellung und -pflege. Knoten- und Signalnamen gestalten das Prüfprogramm unabhängig vom Adapter, so daß Verdrahtungsänderungen im Prüfprogramm nicht nachzubearbeiten sind. Der digitale Echtzeittest ist voll im Prüfprogramm integriert und erlaubt insbeson-



Komfortables Hilfesystem

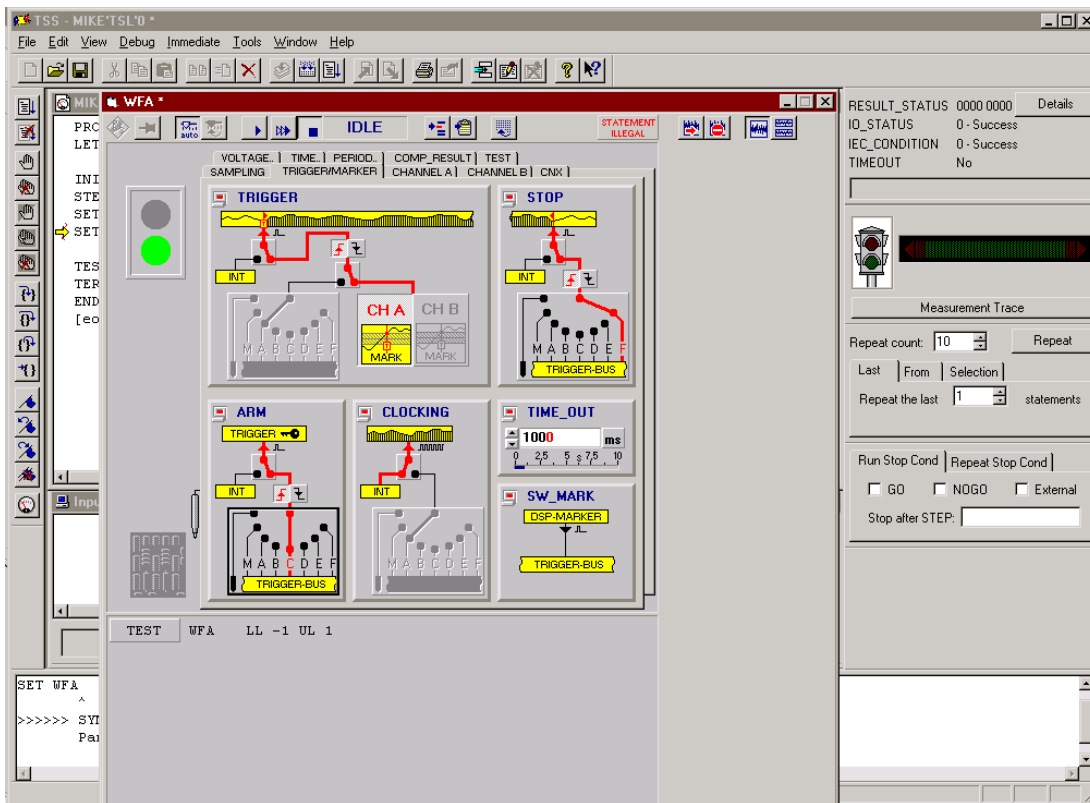
dere beim Test von hybriden Bausteinen eine klare Darstellung von analogen und digitalen Prüfungen.

Übersichtliche Programmstrukturen werden durch IF-, CASE-, FOR- und WHILE-Konstrukte sowie Modultechnik erzielt. Benutzerdialoge mit Formular-technik sind über die Prüfsprache ein-

che 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.

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 eingebundenen interaktiven virtuellen Gerätebedienpanels, welche eine rein grafische Bedienung von einzelnen Geräten innerhalb der TSA/TSU-Systemfami-

lien ermöglichen. Wichtig ist, daß sich die damit interaktiv erzeugten Geräteeinstellungen per Knopfdruck in das aktuelle Programm übernehmen lassen. Werden die Bedienpanels aus dem Debugger heraus aufgerufen, so werden die aktuellen Einstellungen der Hardware automatisch



fach zu realisieren, so daß der Anwender eine einheitliche Bedienoberfläche vorfindet.

Logikstatus-Darstellung

Auf Tastendruck läßt sich der Programmierstatus der Digitalen Testeinheit abrufen. Die Logikstatus-Darstellung mit Pinfunktionen, Timing-Sets und Befehlssequenz erlaubt auch die Analyse sehr komplexer Digitaltests.

Kurzer Änderungsablauf

Das gesamte Softwaresystem TSS 5.0 ist besonders im Bereich der Prüfspra-

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.

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

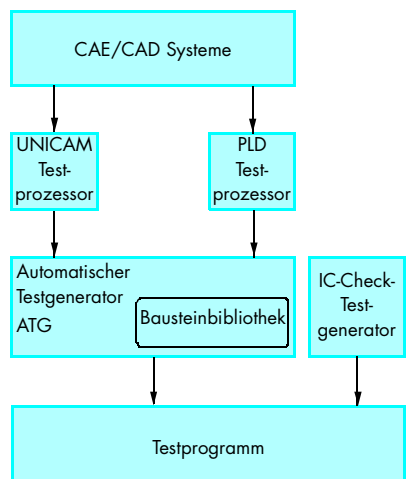
zum Beispiel Testdaten in MS Excel aufbereiten und grafisch darstellen. Ebenso können Programme für PC-Einsteckkarten in den Prüfablauf mit ein-

bezogen 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

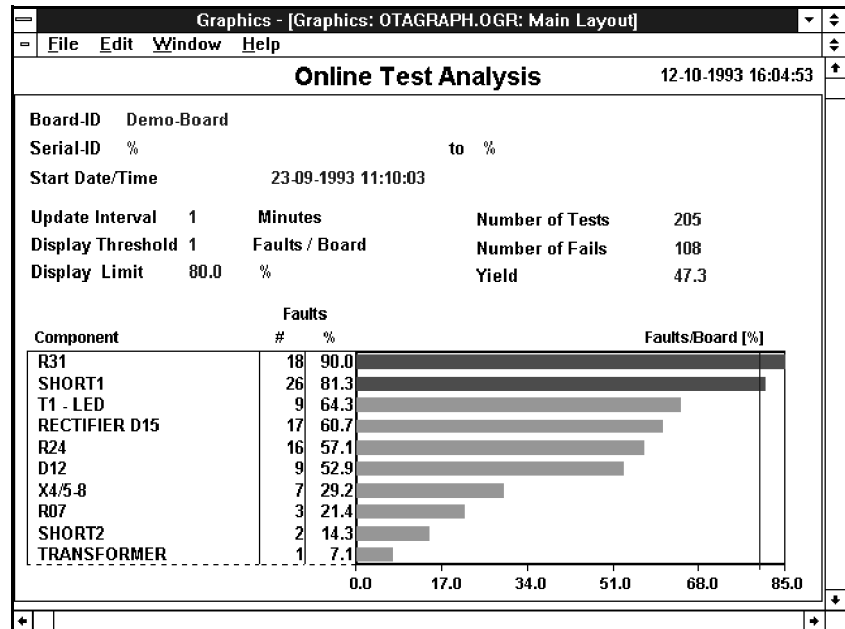


- Der Automatische Testgenerator ATG erstellt aufgrund der Schaltungsbeschreibung ein In-circuit-/Cluster-Testprogramm
- Mit dem IC-Check-Testgenerator werden Pin-Kontaktierungstests für ICs mit analogen Meßmitteln generiert. Im Fehlerfall analysiert und bewertet ein automatischer Diagnose-Algorithmus 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, VMS, 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 Serientests 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 Reparatur-Protokoll angezeigt. Bei jedem Fehler bekommt der Reparateur auf Knopfdruck eine Liste der am häufigsten durchgeführten Reparaturen bei diesem Fehlerbild. Dadurch lassen sich auch die Erfahrungen aus der Ver-

gangenheit 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.

Typprüfsysteme für Mobilfunk

Palette von Systemen für Zulassungsmessungen nach GSM, DECT und analogen Standards

Weltweit führend in der Mobilfunkprüftechnik

Bevor ein Mobiltelefon auf dem Markt erscheinen darf, muß es sich einer ausgedehnten Reihe von Prüfungen unterziehen, die als Typenzulassungsprüfung bezeichnet werden. Diese Zulassungsprüfung kann nur mit einem speziell entwickelten und offiziell zugelassenen Systemsimulator durchgeführt werden. Rohde & Schwarz ist der einzige Lieferant derartiger Simulatoren für die weltweit erfolgreichsten digitalen Mobilfunksysteme.

Systemlösungen für die wichtigsten Mobilfunksysteme

Wir bieten eine ganze Palette von integrierten Systemen und Komponenten für die Typzulassungsprüfung von Mobiltelefonen an. Unsere Prüfgeräte sind technisch innovativ, praxisorientiert, leistungsstark und benutzerfreundlich.

Wir setzen die Maßstäbe – Sie haben den Nutzen

Unsere Typprüfsysteme 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



Typ	Bezeichnung	Anwendung	Seite
TS8915A TS8915B TS8916	GSM-Simulator GSM900/1800/1900-Simulatoren	Typprüfung, Qualitätssicherung und Entwicklung von GSM900/1800/1900-Mobiltelefonen	301
TS8913			
TS8510	Basisstations-Testsystem	Typprüfung, Qualitätssicherung und Entwicklung von GSM1800/1900-Basisstationen	302
TS8930B TS8930F	DECT-Typprüfsysteme	Typprüfung von DECT-Schnurlostelefonen nach CTR06	303
TS1210	DECT-Typprüfsystem	Typprüfung von DECT-Schnurlostelefonen nach CTR10	304
TS1220	DECT-Protokolltester	Typprüfung von DECT-Basis- und Mobilstationen nach TBR 22	305
TS8410	Typprüfungs-Testsystem	Typprüfung von analogen AM/FM/ΦM/SSB-Funkgeräten	306
Weitere Systeme auf Anfrage, z.B Tetra, ICO			

entwickelt worden sind, keine Probleme bei den offiziellen Zulassungsprüfungen haben. Sie brauchen sich über das erfolgreiche Resultat der Zulassungsprüfungen 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.

GSM900/1800/1900-Simulatoren TS8915A, TS8915B und TS8916B

Typprüfung, Qualitätssicherung und Entwicklung von GSM900/1800/1900-Mobiltelefonen

Kurzbeschreibung

Die Simulatoren TS8915A (GSM), TS8915B (GSM900/1800/1900) und TS8916B sind für den Einsatz in Entwicklung und Qualitätssicherung konzipiert. Dank ihrer außerordentlich leistungsstarken Hardware und Software können Test- und Entwicklungszeiten erheblich verkürzt werden. TS8915B ist ein Typrüfsystem für GSM 1800 und GSM 1900 und kann für Precompliance-Tests bei GSM900 eingesetzt werden. TS8916B basiert auf TS8915B und wurde erweitert, um die Typrüfanforderungen in allen drei GSM-Bändern abzudecken. Mit Hilfe dieser Systeme können die Hersteller von Mobiltelefonen die von akkreditierten Testhäusern vorgeschriebene Prüfschärfe und Prüftiefe bereits in der Entwicklungsphase anwenden.

Hauptmerkmale

- HF-Transceivermessungen, Analyse von Nebenaussendungen
- HF-Sendermessungen, z.B. Qualität des HF-Ausgangsspektrums
- HF-Empfängermessungen, Störfestigkeit
- Link-Management-Tests (Synchronisationseigenschaften)
- Layer-2- und Layer-3-Signalisierungsmessungen
- Audiotests
- Prüfung von Zusatzdiensten
- Kurze Einarbeitungszeit dank benutzerfreundlicher Software (Testcases und Wartungsmenü)



Testsystem TS8915B mit der Option „Audio“ für alle GSM-Standards (Foto 42284)

- Entwicklung anwenderspezifischer Testprogramme in der standardisierten Programmiersprache C unter MS-DOS

Tests nach ETS 300 607-1

Mit den Simulatoren TS8915 und TS8916 können GSM900-, GSM1800- sowie GSM900/1800-Zweiband-Mobiltelefone nach der ETSI-Norm ETS 300 607-1 getestet werden. GSM1900-Mobiltelefone können nach der GTS-Vorschrift PCS 1900 11.10-1 Ausgabe 3 getestet werden. Für jeden Bereich stehen etwa 190 System-Testcases zur Verfügung, die in Funktionsgruppen unterteilt sind. Außerdem können alle Testcase-Pakete des Digitalen Funkmeßplatz-Sets CRTC auch auf den Systemen TS8915A/B und TS8916B verwendet werden. 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.

GSM900/1800/1900-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 Typrüfsystemen TS8915A/B und TS8916B. Er wurde lediglich 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.

GSM1800/1900 Basisstations-Testsystem TS8510

**Typprüfung, Qualitätssicherung
 und Entwicklung von
 GSM1800/1900-Basisstationen**



Foto 41749

Kurzbeschreibung

Der Trend zu immer kleineren Zellstrukturen in Mobilfunknetzen verursacht einen deutlich größeren Bedarf an Basisstationen. In einem modernen Funknetz ist es nicht ungewöhnlich, daß sich tausende dieser Stationen die knappen Ressourcen Frequenz, Zeit und Raum teilen. Die strikte Erfüllung aller Anforderungen ist daher unerlässlich.

Die verwendeten Prüfgeräte müssen sehr strenge Spezifikationen erfüllen. Das Basisstations-Testsystem TS8510 von Rohde & Schwarz ist ein wichtiges Werkzeug für den Einsatz in der Typprüfung, Qualitätssicherung und Entwicklung von GSM900/1800/1900-Basisstationen. Das Testsystem ist bereits für Tests nach GSM Phase 2 ausgerüstet.

Hauptmerkmale

- Messung der HF-Parameter (Frequenz, Phase, Nebenaussendungen) an der Luftschnittstelle bei Sendermessungen
- Bereitstellung des erforderlichen Nutzsignals und Störsignals zur Messung der Bitfehlerrate bei Empfänger-messungen (Empfang der Signal an der A_{bis} -Schnittstelle)
- Tests zur Erfassung von Störaussendungen der Basisstation im Frequenzbereich von 100 kHz bis 12,75 GHz
- Analyse der Störsignalfestigkeit der Basisstation
- Realisierung von beliebigen anwenderspezifischen Kanalmodellen zusätzlich zu den Kanalmodellen nach GSM Spec. 05.05
- Hohe Meßgenauigkeit durch HF-Pfad-Kompensation
- Automatischer Systemselfstest
- Kurze Einarbeitungszeit dank benutzerfreundlicher Software (Testcases und Wartungsmenü)

- Entwicklung anwenderspezifischer Testprogramme in der standardisierteren Programmiersprache C unter MS-DOS

Tests nach ETSI/GSM Spec. 11.2x

GSM Spec. 11.2x sind ein umfassendes Regelwerk für den Test von GSM-Basisstationen, das vom European Telecommunications Standards Institute (ETSI) herausgegeben worden ist. Diese Spezifikationen sind die Basis für die Zulassungsvorschriften BAPT 222 ZV6 in Deutschland und MPT 1378 in Großbritannien.

TS8510 wurde speziell für Messungen nach den umfassenden GSM-Spezifikationen 11.21 konzipiert und erfüllt damit nicht nur vollständig die deutschen BAPT- und die britischen MPT-Vorschriften, sondern bietet darüber hinaus noch umfangreichere Tests sowie Suchtests. Das System unterstützt außerdem Tests nach GSM Spec. 11.23.

DECT-Typprüfsysteme TS8930B, TS8930F

Typprüfung von DECT-Schnurlostelefonen nach CTR06



Foto 41583

Kurzbeschreibung

DECT (Digital European Cordless Telecommunications) ist eine flexible Kommunikationstechnik mit einem breiten Anwendungsbereich im kommerziellen und privaten Sektor und, was noch wichtiger ist, ein rapide wachsendes Segment auf dem Mobilfunkmarkt.

Die Testvorschriften für DECT-Produkte sind in einer Reihe von Normen festgelegt. Dies spiegelt sich auch in der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Testsysteme wieder. Die Typprüfsysteme TS8930 sind für Messungen an der Luftschnittstelle nach CTR06 konzipiert, TS1210 für akustische Messungen nach CTR10 (siehe Seite 304) und TS1220 für Protokollanalyse nach TBR22 (siehe Seite 305).

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 Marktvorteile bedeutet.

TS8930F ist ein für Testhäuser geeignetes System, das eine schnelle und umfassende Prüfung der HF-Parameter von schnurlosen Telefonen auf Einhaltung eines europaweiten Standards nach allen einschlägigen Vorschriften erlaubt. TS8930B kann nachträglich vollständig zum TS8930F 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 jederzeitige Anpassung an geänderte Vorschriften
- Kurze Einarbeitungszeit dank benutzerfreundlicher Software
- Entwicklung anwenderspezifischer Testprogramme in einer standardisierten höheren Programmiersprache



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DECT-Typprüfsystem TS 1210

Typprüfung von DECT-Schnurlostelefonen nach CTR 10

Kurzbeschreibung

Die DECT-Richtlinie CTR 10 beschreibt die akustischen Messungen im Rahmen einer Typzulassung eines DECT-Telefons. Sie enthält einerseits Messungen, die an kompletten DECT-Systemen, bestehend aus Fest- und Mobilteil, durchzuführen sind und andererseits Testabläufe für separate Fest- und Mobilstationen. Das TS 1210 ermöglicht beides. Das Testsystem generiert und mißt alle HF- und Digitalsignale, die zur Kommunikation mit den Meßobjekten erforderlich sind. Seine große Flexibilität bezüglich Hardware und Software bietet die Sicherheit, auch für künftige Erweiterungen des DECT- Standards gerüstet zu sein. Anpassungen an geänderte Vorschriften sind mit diesem flexiblen Konzept jederzeit möglich, z.B. Änderung der Testsignale oder Testmethode.

Die komfortable System-Software, die das Programmieren in einer höheren Programmiersprache erlaubt, sowie umfangreiche Debugging-Möglichkeiten garantieren eine kurze Einarbeitungszeit.

Hauptmerkmale

Messungen an Mobilstationen

- Frequenzgang
- Bezugsdämpfung
- Rückhören
- Koppelverlust



Foto 42274

- Akustische Stabilität
- Klirrfaktor
- Außerbandsignale
- Ruhegeräuschpegel
- Abtastfrequenzpegel
- DECT-spezifische Laufzeiten
- Amplitudenabhängigkeit

Messungen an Feststationen

- Künstlicher Echoverlust
- Echowunderdrückung der Feststation

- Netzseitige Echowunderdrückung
- DECT-spezifische Laufzeiten

Sonstige Merkmale

- Zweikanal-Audiomeßsystem
- ISDN-Schnittstelle
- Analoge a/b-Schnittstelle
- Einfache Anpassung an geänderte Vorschriften
- Hohe Meßgenauigkeit dank interner Kalibrierung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DECT-Protokolltester TS 1220

Zulassungsmessungen von DECT-Basis- und Mobilteilen nach TBR 22



Foto 42044

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) wollte mit der Einführung des neuen DECT-Anforderungsprofils, des Generic Access Profile (GAP), in erster Linie Kompatibilität der Produkte auf dem Markt erreichen. Wenn Hersteller ihre Produkte auf Konformität mit dem neuen DECT-Anforderungsprofil prüfen wollen, brauchen sie dazu ein universelles und flexibles Testsystem, das für eine Vielzahl von Technologien geeignet ist – und 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. Damit ist sichergestellt, daß das Testsystem durch einfache Software-Updates an beliebige Standard-Erweiterungen und neue Anforderungen angepaßt werden kann.

Hauptmerkmale

- Vollständige DECT-GAP-Implementierung
- TTCN-Testcases nach TBR22 ablauf-fähig
- Beliebige Implementierung für DECT-Transitsysteme durch offenes Konzept
- Für mobile Applikationen durch die Möglichkeit der Gleichspannungsversorgung von 10 bis 30 V geeignet

- Einfache Software-Updates zur Anpassung an geänderte Vorschriften und neue Anforderungen

Typprüfungs-Testsystem TS8410

Typprüfung von analogen AM/FM/ ϕ M/SSB-Funkgeräten

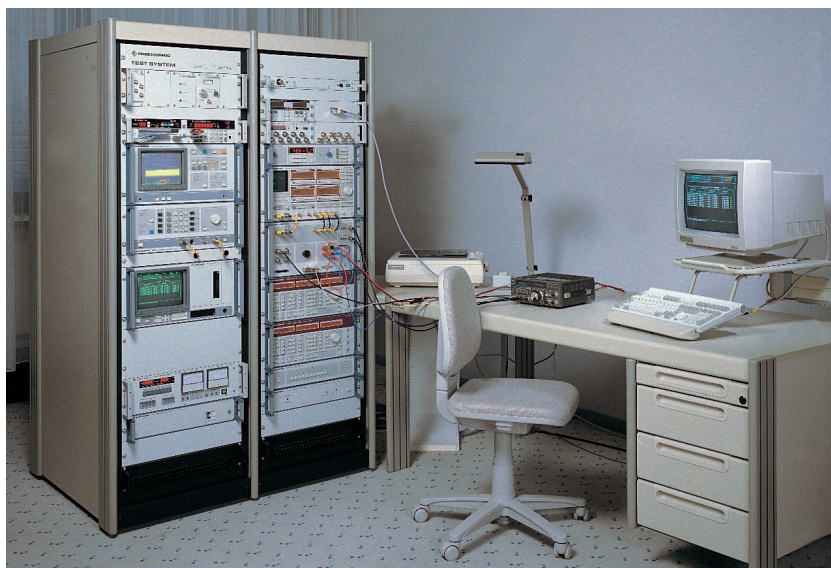


Foto 40887-2

Kurzbeschreibung

Das Typprüfungs-Testsystem TS8410 ist speziell für die Prüfung von mobilen Funkgeräten mit analoger Modulation (d.h. AM-, FM-, ϕ M- oder SSB-Transceiver) gemäß CEPT TR-24 oder ETS 300 296 konzipiert. Die Meßobjekte reichen von tragbaren Kleinstmobiltelefonen mit einer Ausgangsleistung von nur wenigen Milliwatt über öffentliche und private Funktelefone bis hin zu großen SSB-Transceivern mit einer Sendeleistung von z.B. 1000 W.

Für Messungen mit dem TS8410 genügt ein Knopfdruck, da der Benutzer aus einer Anzahl von Basistests beliebige automatische Testfolgen erzeugen kann. Alle Meßergebnisse, einschließlich Grafiken, werden gespeichert und können jederzeit abgerufen werden. Damit können Langzeitänderungen dokumentiert werden.

Die modulare Software kann z.B für AMPS-, TACS- und NMT-Signalisie-

rung erweitert werden. Der modulare Aufbau macht es außerdem einfach, die richtige Stromversorgung für das Meßobjekt zu wählen – ob 50 Hz, 400 Hz oder Gleichstrom, alles kein Problem für das Testsystem TS8410. Dank dieses Softwarekonzepts können auch zusätzliche Testgeräte, wie z.B. Scanner oder Präzisions-Digitalvoltmeter angeschlossen werden.

Hauptmerkmale

Empfängermessungen

- Empfindlichkeit
- NF-Ausgangsleistung
- NF-Klirrfaktor
- NF-Frequenzgang
- SINAD
- Empfänger-Bandbreite
- S_{qel}chpegel und -hysterese
- Nachbarkanalselektion
- Gleichkanalunterdrückung
- Spiegelfrequenzfestigkeit
- ZF-Sicherheit
- Begrenzung
- Quieting

- Unterdrückung von Außerband-Aussendungen
- Intermodulation
- Blocking
- Oszillatorstörstrahlung
- Stromaufnahme

Sendermessungen

- HF-Leistung
- Frequenzablage
- Harmonische
- Störaussendungen
- Nachbarkanal-Leistung
- Modulationsempfindlichkeit
- Störmodulation
- Modulationsbegrenzung
- Modulations-Frequenzgang
- Modulations-Klirrfaktor
- Signal-Rauschabstand
- Stromaufnahme

Allgemeine Messungen

- NF-Frequenz
- NF-Pegel
- NF-Klirrfaktor
- Wechsellspannung/-strom
- Gleichspannung/-strom



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmeßsysteme (Mobilfunk oder DAB-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 praxisingerechter 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 Störungsanalyse-system 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 opti-



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



mirt 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.

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: Marktforschung 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 Netzbetreiber – 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	309
TS9951 Outdoor	Tragbares Versorgungsmeßsystem	Kompaktes Koffersystem mit 1 bis 4 Test Mobiles für netzspezifische Messungen sowie Netzvergleichsmessungen	Signalisierungsmessung, Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung, Netzinstallation	310
TS9951 Indoor	Hand-Versorgungsmeßsystem	Sonderlösungen für Signalisierungsmessung mit 1 Test Mobile CW und Signalisierung mit 1 bis 2 Test Mobiles	Feldstärkemessung, Signalisierungsmessung, Netzoptimierung, Qualitätsüberwachung, Netzinstallation	310
TS9953	Testsendesystem	System für die Aussendung von netzspezifischen digitalen oder CW-Signalen	Signalisierungsmessung, Störmessung, Netzplanung, Netzinstallation	312
TS9954 ROSEVAL	Auswerte-Software	Auswerte-Software für alle Rohde & Schwarz-Versorgungsmeßsysteme	Feldstärkemessung, Signalisierungsmessung, Datenanalyse, Netzoptimierung, Netzplanung, Netzinstallation	313

Versorgungsmeßsystem TS9955 (Mobilfunk oder DAB-Rundfunk)

Hochgenaue und schnelle Versorgungsmessungen in Mobilfunknetzen bzw. DAB-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-Netzen
- Ermittlung von Signalisierungsdaten für ander Mobilfunkstandards wie z.B. ETACS, D-AMPS und CDMA
- Ermittlung von Feldstärke und Signalisierungsdaten in DAB-Netzen
- 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 313) für die Vorbereitung und Auswertung von Meßfahrten hervorragend ergänzt.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Versorgungsmeßsystem TS9951 (Mobilfunk oder DAB-Rundfunk)

Kompaktes Koffersystem mit 1 bis 4 Test Mobiles für netzspezifische Messungen sowie Netzvergleichsmessungen

Foto 43094



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, an einem Ort zur Verfügung stehenden Netzen, oder zum Testen mit verschiedenen Antennenmodellen oder unterschiedlichen Antennenpositionen auf dem Fahrzeug. Die Test Mobiles sind einfach und schnell austauschbar. Diese Flexibilität ist speziell für Dienstleistungsunternehmen

von großem Vorteil, die im Auftrag ihrer Kunden Messungen in unterschiedlichen Netzen oft unter enormem Zeitdruck durchführen müssen.

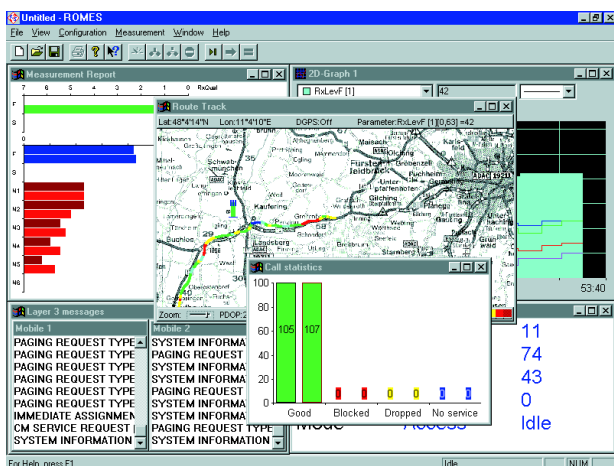
Für jeden Anwender das richtige System

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

Hauptmerkmale

- Kompaktes Koffersystem mit integriertem GPS-Empfänger und IBM-kompatiblen Laptop
- Test Mobiles für GSM900/1800/1900 lieferbar (andere Standards wie z.B. CDMA oder ETACS auf Anfrage)



Versorgungsmeßsoftware ROMES



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



- Wahlweise 1, 2, 3 oder 4 Test Mobile(s)
- Test Mobiles kalibrierbar
- 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 312) durchgeführt werden können, also keine vollwertige Basisstation vorausgesetzt wird.

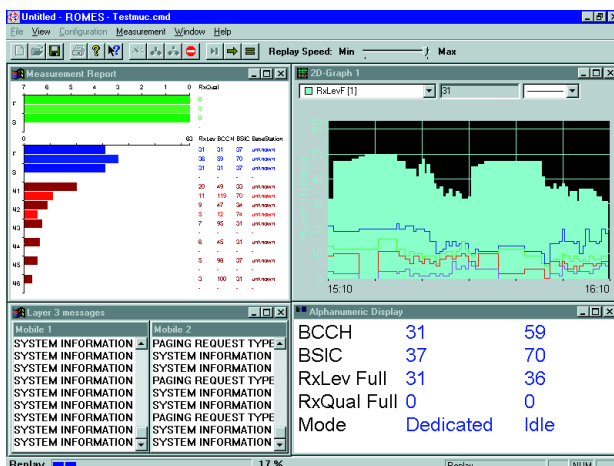
Die Test Mobiles werden exklusiv für Rohde & Schwarz modifiziert, um neue wichtige Meßfunktionen zu realisieren. Mit den Tet Mobiles können auch Messungen an den Zellengrenzen durchgeführt werden (Camp Mode). Darüber hinaus können die Mobiles für hohe Meßgenauigkeit kalibriert werden. Der eingebaute GPS-Empfänger kann für Situationen, in denen kein GPS-Empfang über Satellit möglich ist, etwa in Tunnels, durch ein Travelpilot-bzw. ein Sensorsystem ergänzt werden.

Software

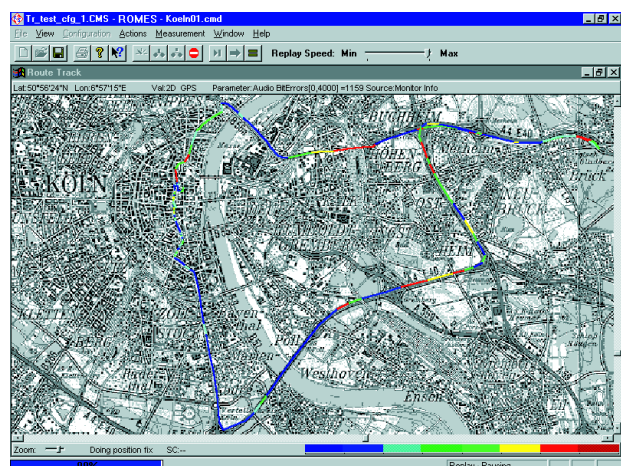
TS9951 verfügt nicht nur über eine außergewöhnliche Hardware, sondern auch über eine sehr spezielle Software, die weit mehr als die üblichen Möglichkeiten bietet. Zusätzlich zu der Anzeige der Standardparameter (wie RxQual und RxLev, SSI, etc.) ermöglicht dieses System auch die grafische Auswertung von Daten und deren kartographische Darstellung.



TS9951 für Indoor-Messungen



Vier typische Meßfenster im „Replay Mode“



Ganzbild Darstellung des Fensters „Route Track“ mit einer kompletten DAB-Meßfahrt



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Testsendesystem TS9953

System für die Aussendung von netzspezifischen digitalen oder CW-Signalen



Foto 42658-1

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)
- 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 100 W wählbar
- Antenne bis zu 50 m von der Stromversorgung absetzbar
- Als reiner CW-Sender für verschiedene Frequenzbereiche lieferbar

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. Auf-

grund seiner Flexibilität und in Verbindung mit den Systemen TS9955 oder TS9951 ist der SME in der Lage, Testsignale zu senden, wie sie für die detaillierte Analyse der jeweiligen Probleme erforderlich sind. Normalerweise ist ein an den SME angeschlossener 20-W-Verstärker für die Versorgungsmessungen ausreichend. Wo eine höhere HF-Leistung benötigt wird, können statt dessen andere externe Verstärker (bis zu 100 W von Rohde & Schwarz erhältlich) angeschlossen werden.

Der SME und ein geeigneter HF-Verstärker sind in einem leichten Aluminiumrahmen untergebracht, so daß sie leicht transportiert werden und nach Anschluß an die Antenne sofort betriebsbereit sind. Ein Zubehörprogramm einschließlich wetterfestem Schutzzelt 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

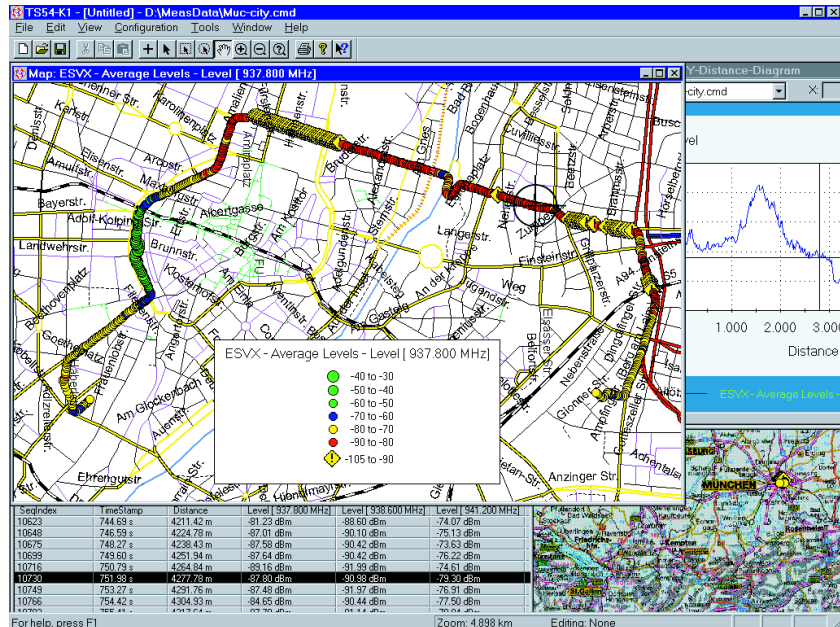
Die leistungsstarke Auswerte-Software TS9954 "Roseval" (Rohde & Schwarz Evaluation Software) ist hervorragend geeignet, alle Meßdaten von Datenerfassungssystemen (Rohde & Schwarz-Systeme TS9951 oder TS9955) mit unterschiedlichen Methoden zu analysieren.

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 MAP-INFO® 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 (PC/486, empfohlen ist ein Pentium-Rechner 166 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)
- AMP5/NAMP5



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMV-Systeme – Übersicht



Schlüsselfertige EMV-Testzentren, kundenspezifisch für Testhäuser, Elektro-, Automobilindustrie, etc.

EMV-Systeme und -Projekte von Rohde & Schwarz

EMV-Standard-Meßsysteme für ...

... Störaussendungen



TS9975

... an Ton- und TV-Rundfunkempfängern



TS9980

... Störfestigkeitsmessungen ...

... an sonstigen Geräten ...

... geleitet

... gestrahlt ...



TS9986

TS9981 (bis 1 GHz)



TS9983 (1...18 GHz)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMI-Testsystem TS9975

Kurzbeschreibung

Das EMI-Testsystem TS9975 wird für alle EMI-Messungen von geleiteten und gestrahlten Störungen eingesetzt.

Kommerzielle Standards

- CISPR 11-22
- EN55011-55022
- VDE0872-0879
- ANSI-C63.4
- FCC 15, 18
- EA CL1-8

Militärische Standards

- VG95370-95377
- DEF-STAN49-41
- 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.

Hardware

Kernstück des Systems ist der Steuerrechner PSM, der über seine IEC-Bus-Schnittstelle das komplette Meßsystem steuert. Abhängig von dem abzudeck-



Foto 40816-1

kenden Frequenzbereich und den speziellen Meßanforderungen werden die Messungen dabei durch einen oder auch mehrere Empfänger durchgeführt.

Hardware-Erweiterungen

- Netznachbildungen ESH2-Z5 und ESH3-Z5
- Gleitbahn HCA zur Messung geleiteter Störungen
- Fernsteuerbares Mast- und Drehtischsystem HCM und HCT zur Messung von Störfeldstärken

- Schaltmatrizen PSU und PSN für die Umschaltung von Antennen und Meßwandlern
- Rohde & Schwarz-Meßantennen

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 92).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem TS9980



Störfestigkeitsmessung von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern (Foto 42327-1)

Automatische Messung der Störfestigkeit von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern sowie Videorecordern nach den Normen EN55020, EN55013, CISPR20, CISPR 13

Kurzbeschreibung

Das Testsystem TS9980 dient zur automatischen Messung der Störfestigkeit von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern gemäß EN55020 und CISPR20. Dazu gehören die Messungen der

- Eingangsstörfestigkeit (S1)
- Störfestigkeit gegenüber eingepprägten Spannungen (S2a)
- Störfestigkeit gegenüber eingepprägten Strömen (S2b)

- Einstrahlungsstörfestigkeit (S3)
- Schirmdämpfung (S4)

Hauptmerkmale

Automatische Messung nach

- EN55020
- EN55013
- CISPR20
- CISPR 13

Drei Grundsysteme

- Audio
- Audio- und Video-Multistandard
- Multistandard, DVB

Optimierte Systemsoftware für

- Effiziente Meßabläufe
- Komfortable Bedienung
- Hohe Reproduzierbarkeit

Meßtechnik

Die Zunahme der Telekommunikation über Funk und die dichte Belegung von Kabelnetzen für die Verbreitung von Rundfunkprogrammen können in

Empfängern stark gestörten Empfang verursachen. Umfangreiche Störfestigkeitstests weisen die Eigenschaft der Empfänger nach, auch in ungünstiger elektromagnetischer Umgebung einwandfrei zu funktionieren. Diese Tests werden wegen der Komplexität und der Vielzahl von Einzelmessungen vorteilhaft mit einem automatischen Testsystem durchgeführt.

Je nach Anwendung stehen drei Ausführungen des Testsystems TS9980 zur Verfügung:

Audio, Grundaussführung

Mit dieser Anlage können Tonrundfunkempfänger, Tuner, Verstärker, Entzerrer und Autoradios gemessen werden.

Audio und Video, Multistandard

Dieses System dient zur Messung von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern. Abgedeckt werden alle gängi-

EMS-Testsystem TS9980

gen Standards. Für diese stehen sowohl PAL-, SECAM- als auch NTSC-Videosignalgeneratoren zur Verfügung.

Multistandard, DVB

Die Hardware dieser Ausführung kann für bis zu fünf Fernsehstandards ausgelegt werden. Die analogen Standards sind wie im AV-/Multistandard-System verfügbar. Zusätzlich werden die digitalen TV-Standards DVB-C, DVB-S und DVB-T abgedeckt.

Software

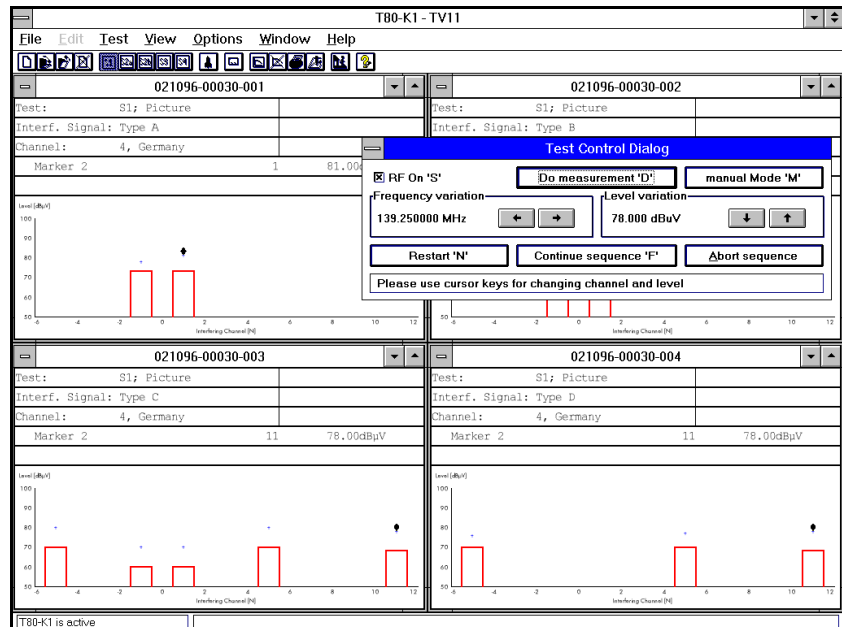
Die Systemsoftware zum TS9980 wird auf 3 1/2"-Disketten geliefert und ist voll dokumentiert. Die grafische Benutzeroberfläche macht den sofortigen Einstieg in das Programm möglich, der Anwender kann es intuitiv bedienen. Alle Vorteile von Windows können genutzt werden, einschließlich Bedienung über Tastatur 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. Fernsehkanäle und die entsprechenden Frequenzen können mit Hilfe von Tastatur und DUT-Editor eingegeben werden:

Standard B/G

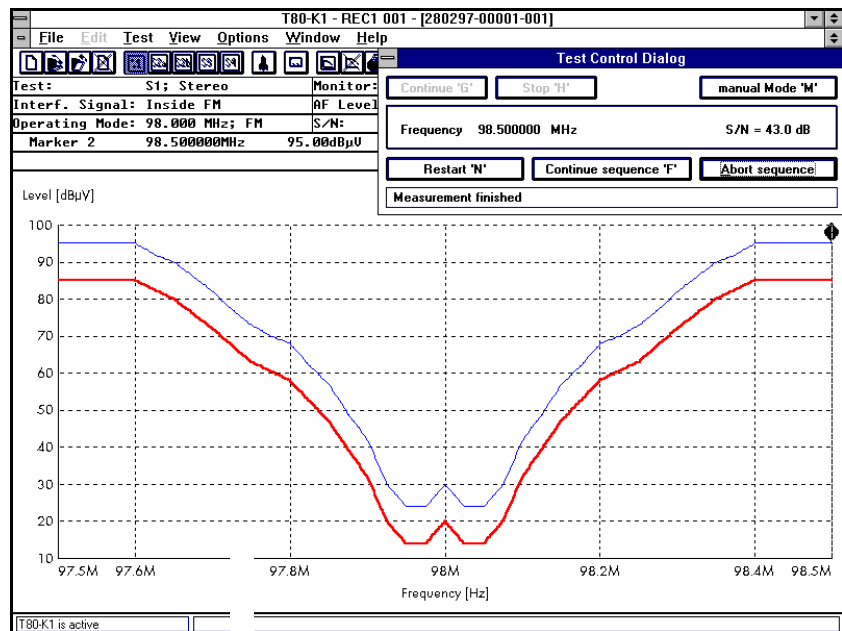
- Kabelkanäle S1 bis S20
- Hyperbandkanäle S21 bis S38
- Terrestrische Kanäle E2 bis K69

Standard M

- Korea/Japan 1 bis 62
- USA 1 bis 64, 82, 83



S1-Messung TV



S1-Messung Tuner, Receiver



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem TS9981

Foto 41954

Störfestigkeitsmessung nach IEC801-3/IEC 1000-4-3/EN 61000-3-4

Kurzbeschreibung

Mit dem Inkrafttreten der neuen 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 1000-4-3 (bisher IEC 801-3) 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 IEC 1000-4-3 und EN 61000-3-4 mit Prüffeldstärken von ≥ 10 V/m im Frequenzbereich 80 MHz bis 1 GHz. Es ist ein effizientes und zuverlässiges Werkzeug sowohl für entwicklungs begleitende Tests wie auch für Abnahmemessungen.

Hauptmerkmale

Automatische Messung der Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder nach IEC-1000-4-3, EN 61000-3-4 und anderen Normen

- Abdeckung aller Grenzwertklassen durch Prüffeldstärken ≥ 10 V/m
- Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse

- Kurze Vorbereitungs- und Meßzeiten durch leistungsfähige Software unter MS-Windows95/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 Richtkopplereinheit integriert.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Der gewählte Breitbandleistungsverstärker deckt den gesamten Frequenzbereich von 80 MHz bis 1 GHz ab.

Zum Erzeugen des Feldes wird eine logarithmisch periodische Antenne 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.

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 System schnell und einfach zu bedienen und den Durchsatz zu erhöhen. Die Meß- und Konfigurationsmöglichkeiten gewährleisten eine hohe Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse.

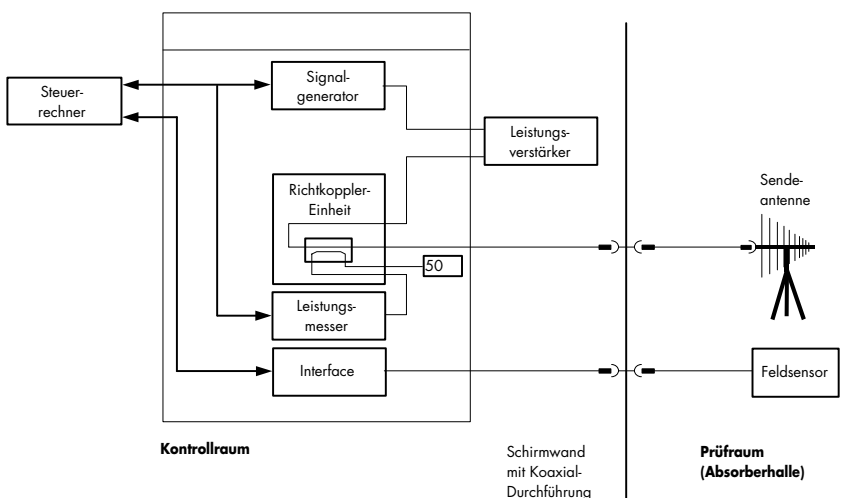
Erweiterungsmöglichkeiten

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 322)
- Komponenten und Zubehör für ferngesteuerten Verstärker in separatem Raum
- Geschirmte Absorberhallen
- TEM/G-TEM-Zellen

Modellübersicht

Ausführung	Anwendungsschwerpunkt	Technische Merkmale	Leistung
TS9981 A	Preisgünstiges Testsystem für Entwicklungslabors, EMV-Labors und Testhäuser; normgerechte Messungen mit Feldstärken entsprechend der gewählten Verstärkerleistung	Generator SMY01, Leistungsmesser NRVS zur Messung der vorlaufenden Leistung; EMS-Steuereinheit als 19"-Tischgehäuse ausgeführt; Verstärker 25/100/200/500 W	25 W 100 W 200 W 500 W
TS9981 B	Ausbaufähiges Testsystem, für EMV-Labors (Gütesicherung) und Testhäuser	Wie TS9981 A, jedoch EMS-Steuereinheit als 19"-Schrank ausgeführt; Messung der vor- und rücklaufenden Leistung durch NRVD	25 W 100 W 200 W 500 W



Blockschaltbild TS9981



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Testsystem TS9986



Foto 41942-1

Störfestigkeitsmessungen nach IEC801-6/IEC1000-4-6

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 IEC 1000-4-6 (bisher IEC 801-6) beschrieben. In Europa wird daraus eine entsprechende Europa-Norm EN 61000-4-6 abgeleitet.

Das System TS 9986 erlaubt die normgerechte, automatische Durchführung von Störfestigkeitsprüfungen nach IEC 1000-4-6 mit Prüfschärfen von bis zu 10 V/m 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 IEC1000-4-6 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 (z.B. PSM, Seite 366) 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 326) geliefert. Diese Software gestat-

tet 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, EM-Zange mit Entkoppelnetzwerk, EMS-Steuereinheit als 19"-Schrank ausgeführt	1076.7290



Foto 40127

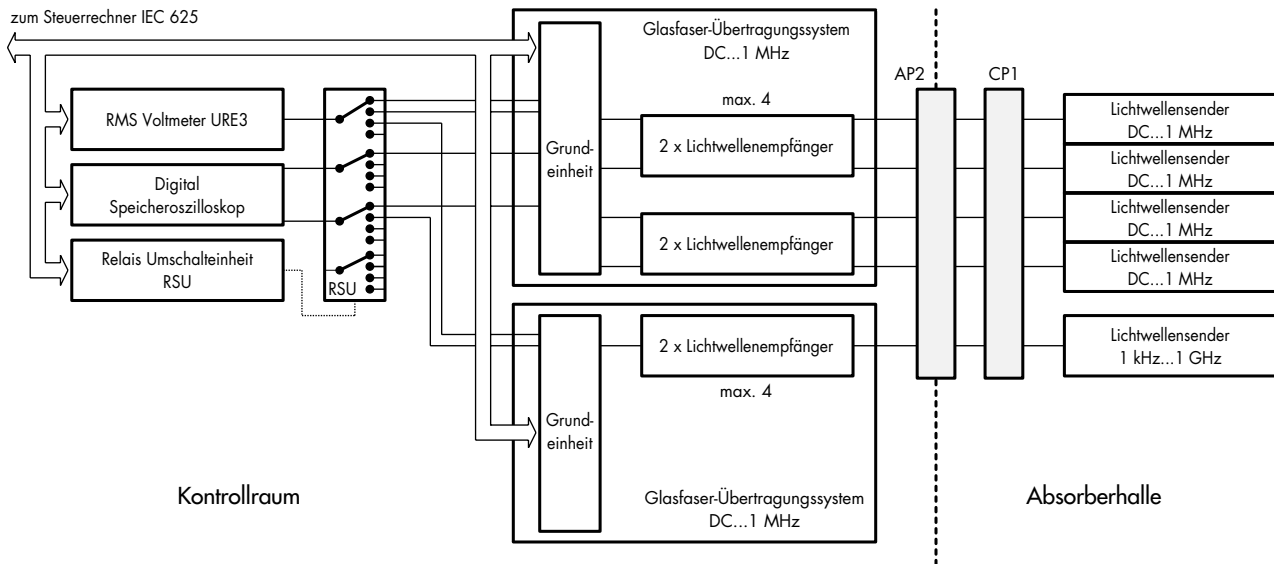
Störfestigkeitsmessungen nach IEC801-386/IEC1000-4-386

Kurzbeschreibung

Dieses System ist eine Kombination der Testsysteme TS9981 und TS9986. Es erlaubt die Messung der Störfestig-

keit gemäß IEC1000-4-3 und IEC1000-4-6. 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:

- Meßwerverfassung
- Meßstellenumschaltung

Meßwerverfassung

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 274), einsetzbar (Option).

Meßstellenumschaltung

Mit der HF-Relais-Matrix PSU 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 Meßwerverfassung nur das Datenerfassungsgerät verwendet, so findet dieses in dem 19"-Gestell der EMS-Steereinheit Platz.

Softwarekonzept

Die Software (Monitoring Modul) für das TS998xM ist Bestandteil der EMS-Systemsoftware EMS-K1 (siehe Seite 326). Es können bis zu 10 unabhängige Kanäle gleichzeitig überwacht werden; bis zu vier sind gleichzeitig darstellbar, die Auswahl kann während der Messung erfolgen.

Die für die Prüflingsüberwachung erforderlichen Messungen erfolgen vollautomatisch. Die Meßergebnisse werden mit den Kriterien für die Fehlfunktion verglichen und steuern dadurch die Feldstärke. Durch die Festlegung von Abschaltkriterien ist ein optimaler Schutz für den Prüfling gegeben.

EMS-Testsystem TS9983

1... 18 GHz (40 GHz Option) Automatische Messung der Störfestigkeit gegen elektroma- gnetische 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 2 m) über den gesamten Frequenzbereich. Es ist ein effizientes und zuverlässiges Werkzeug sowohl für entwicklungsbegleitende Tests wie auch für Abnahmemessungen.



Foto 42577-1

Hauptmerkmale

- Feldstärkepegel von 20 V/m und mehr über den ganzen Frequenzbereich bei 2 m EUT-Abstand
- 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:

- 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 326). 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 TS998xM
- Komponenten und Zubehör zur ferngesteuerten Antennenpositionierung
- Kombination mit EMI- und anderen EMS-Systemen
- Geschirmte Absorberhallen

S-LINE

Geschirmte TEM-Leitung für die 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 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 „Pre-compliance-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.

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 Puls-wiederholfrequenz
- 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 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 (Grundausstattung)	
S-LINE 700	≤80 kg
S-LINE 1000	≤210 kg

Prüfung

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.

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



Kataloginhalt

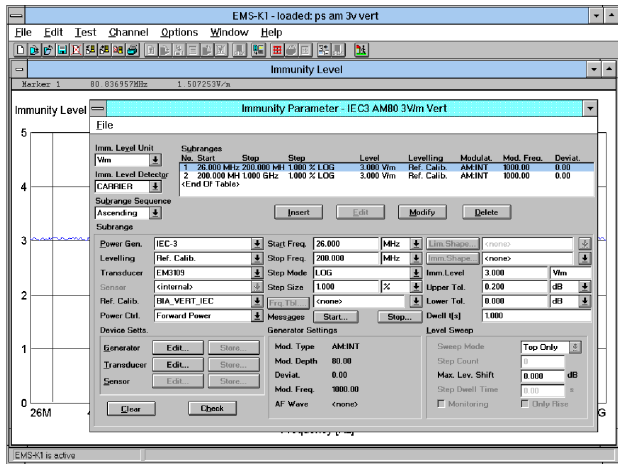
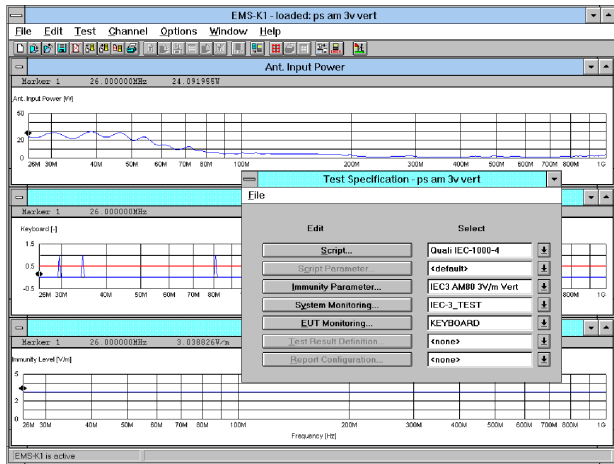
Kapitelinhalt

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 366), 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 10000-4-3,6
 - ENV 50140/50141
 - ISO 11451/11452/10600
 - UDE 0843

- DIN 40839
- VG 95373, part 10,13
- RTCA/DO-160C
- Läuft unter Windows 3.1/95/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:



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



EMS-Software EMS-K1

- Messung der Störfestigkeit gegen gestrahlte, elektromagnetische Felder mit Antennen, Streifenleitung, TEM- oder GTEM-Zelle
- Messung der Störfestigkeit gegen leitungsgebundene Störgrößen mit Koppelnetzwerken 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 Kalibrierung 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 verarbeiten können. Es lassen sich nahezu beliebig viele dieser Kanäle definieren; die wesentliche Begrenzung ergibt sich aus der Rechnerleistung und dem Zeitbedarf für die Überwachung. Abhängig von der Grafikauflösung können beim Meßablauf beliebig viele Kanäle auf dem Bildschirm des Rechners als Diagramm dargestellt werden, dabei kann der Anwender die Auswahl der angezeigten Kanäle während einer Messung ändern. Das Vorliegen einer NoGo-Bedingung läßt verschiedene Möglichkeiten der Reaktion zu:

- Speicherung der Frequenz und des EUT-Meßwertes sowie automatische Fortsetzung der Messung
- Anhalten des Programmablaufs zur Eingabe eines Kommentars vom Bediener oder
- Verzweigen in eine Anwender-Routine, zum Beispiel zur erneuten Initialisierung des Prüflings

Kombinationen der Reaktionen sind ebenfalls möglich. Eine flexible Ablaufsteuerung ist in der 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 Prüflingsreaktion gemessen. Tritt keine Fehlfunktion des Prüflings auf, hat dieser den Test bestanden, und er genügt den geforderten, im Störgrößenprofil vorgegebenen Grenzwerten; die Messung ist abgeschlossen. Nur bei einer Fehlfunktion wird die dazugehörige Frequenz automatisch markiert.

Im Susceptibility Mode wird beim Auftreten einer Fehlfunktion die Störschwelle automatisch ermittelt. Pegel und Frequenz werden im Meßprotokoll festgehalten; es zeigt dann das Störfestigkeitsprofil des Prüflings in grafischer oder tabellarischer Form.

Bestellangaben

Grundpaket

Universelle System-Software für Rohde & Schwarz-EMS-Systeme (Kern, erfordert zusätzlich EMS-K2 oder -K8)	EMS-K1	1084.3548
Standard-Treiber-Paket zur System-Software EMS-K1	EMS-K2	1084.3748

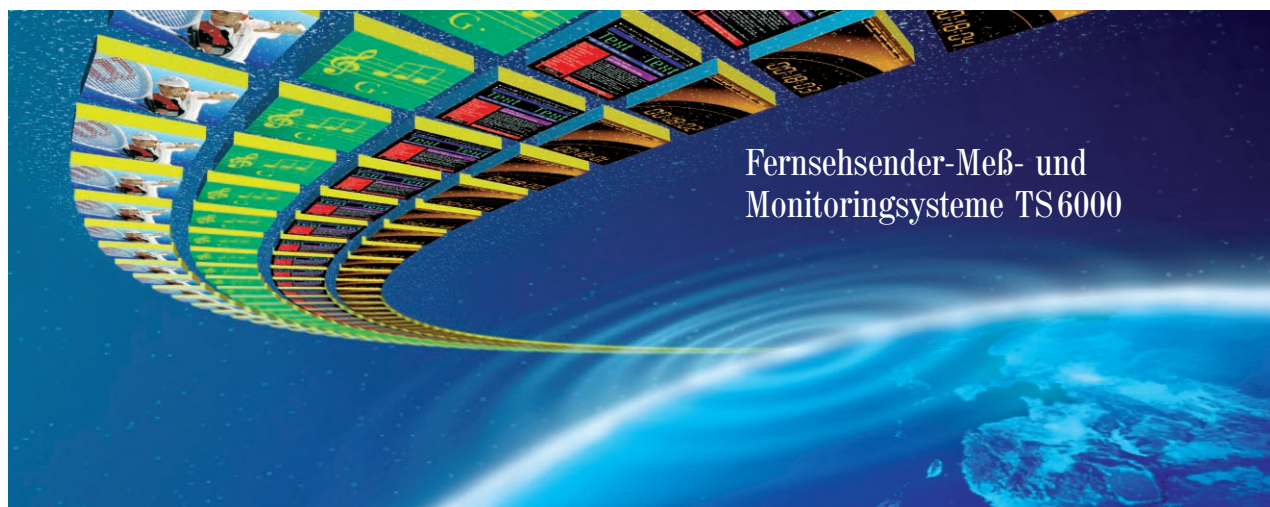
Erweiterungen

Software-Erweiterung zur EMS-K1 (Skriptenentwicklungsumgebung)	EMS-K3	1084.3790
--	--------	-----------

Standard-Treiber-Paket zur EMS-K1 für Mikrowellensysteme 1...18 GHz (z.B. TS 9983)	EMS-K8	1084.3890
Komplettpaket EMS-K1, -K2, -K3, -K4 und -K20	EMS-K9	1084.3948

EUT-Überwachung

Software-Erweiterung zur EMS-K1; Grundpaket Treiber	EMS-K20	1084.4196
Software-Erweiterung zur EMS-K1; EUT-Überwachung für externen PC	EMS-K21	1084.4244



Digital Broadcasting kommt. Die Technik ist schon da: BMS von Rohde & Schwarz

Digital Broadcasting: Ein Höchstmaß an meßtechnischen Anforderungen



- Schwierigere Planungs- und Überwachungsbedingungen als bei analoger Technik
- Netzverfügbarkeit >99% muß garantiert werden

- Kontrolle der kompletten Übertragungsstrecke vom Studio bis zum Empfänger ist unabdingbar
- Unterschiedlichste Übertragungsstrecken (Satellit, Kabel, Richtfunk, terrestrische Ausbreitung) müssen beherrscht werden
- Komplexere Qualitätskontrollen in der Produktion
- Neue Anforderungen an die Typzulassung

Alles unter Kontrolle – mit Rohde&Schwarz

- Führender Anbieter der Meß- und Betriebstechnik für komplette analoge und digitale Übertragungsstrecken
- Eigene Meßtechnik für die Produktion sendetechnischer Anlagen und Consumer-Geräte
- Know-how-Transfer bereits in der Projekt-Planungsphase
- Kompetenter Partner in internationalen DAB/DVB-Projekten
- Grundlagen- und Systemschulungen

Die komplette Meßtechnik zur digitalen Rundfunkrevolution



Produktfamilie TS6100 für das Monitoring der kompletten Übertragungsstrecke. Höchste Netzverfügbarkeit und Übertragungssicherheit



Produktfamilie TS6200 für mobile und stationäre Versorgungsmessungen (Feldstärke, Bitfehlerrate, Kanalimpulsantwort u. a.)



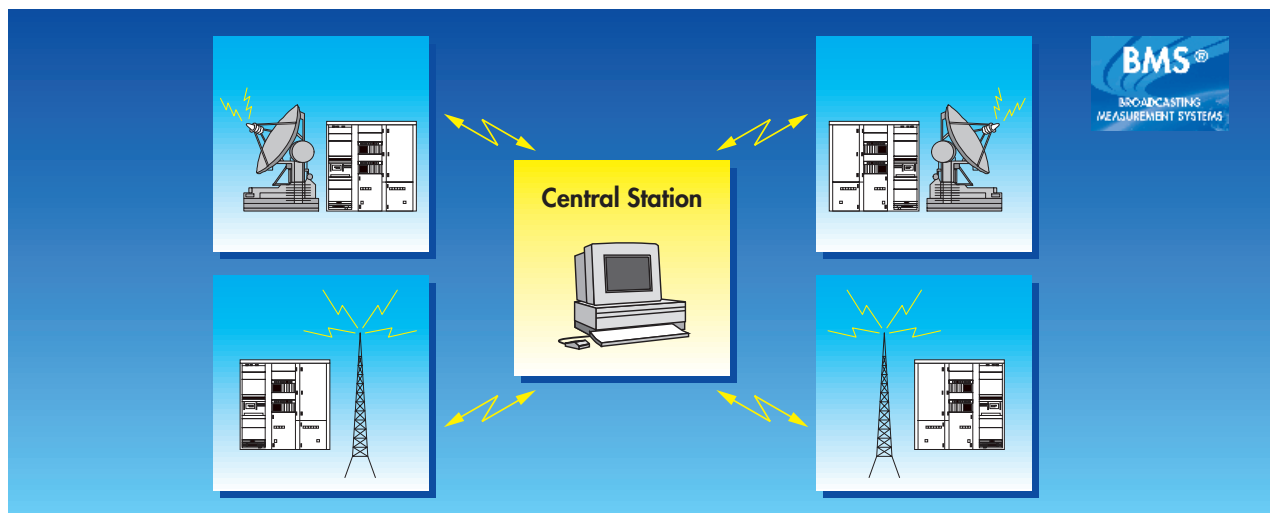
Produktfamilie TS6300*) für den Komponententest von Broadcasting Equipment. Ideal für den Einsatz in der Produktentwicklung und im Qualitätsmanagement



Produktfamilie TS6400*) für die Funktionsüberwachung bereits beim Herstellungsprozeß. Die Lösung für die Produktion von Consumer- und Profigeräten

*) Für aktuelle Informationen setzen Sie sich bitte mit Ihrer lokalen Rohde&Schwarz-Vertretung in Verbindung.

Fernsender-Meß- und -Monitoringsysteme TS6100 (Systemfamilie)



Monitoring ist die ständige Kontrolle eines oder mehrerer physikalischer Übertragungsparameter

Einführung

Zur Erfüllung der hohen Qualitätsanforderungen über immer längere Sendezeiträume (24-Stunden-Betrieb) benötigen Senderbetreiber ein spezielles Überwachungs- und Prüfkonzept. Die TS6100-Systemfamilie von Rohde&Schwarz stellt in diesem Bereich die ideale Lösung dar.

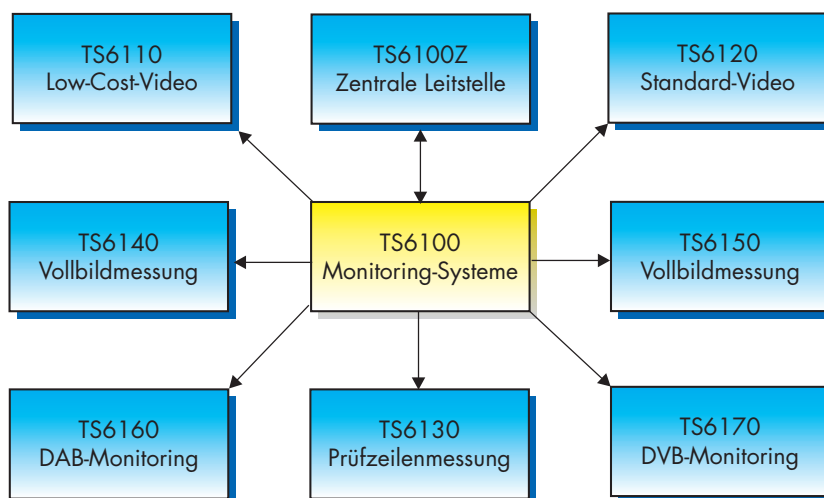
Hauptmerkmale

- Modularer Aufbau
- Verwendung von Hardware- und Software-Standardkomponenten
- Ein Systemkonzept, das sowohl eine Minimallösung als auch die Detailanalyse ermöglicht
- Ausbaubar in individuellen Stufen

Zur Fernsehüberwachung gehört die Kontrolle der wichtigsten Video- und Audioparameter an bemannten und unbemannten Sendestationen, Studios und Schnittstellen während der Sendezeit. Die Meßergebnisse werden in

EXCEL-Grafiken oder -Tabellen dargestellt. Über ein handelsübliches Modem oder einen LAN/WAN-Anschluß können Daten automatisch an die Überwachungszentrale übertragen oder von der Sendestation über die Überwachungszentrale abgerufen werden. Mit Hilfe dieser Systeme werden die Sender ferngesteuert und die Sendergebäude überwacht. Neben der Senderüberwachung während des Sendebetriebs bietet

Rohde&Schwarz auch Systeme für umfassende Messungen von Sendeparametern außerhalb der offiziellen Sendezeit. Hier steht ein Vollbild-Meßsystem zur Verfügung, das computergestützte Testprogramme ebenso umfaßt wie manuelle Messungen (gemäß Spezifikation). Dank intuitiver Benutzerführung sind Bedienfehler und Fehlmessungen nahezu ausgeschlossen.





Zentrale Leitstelle TS6100Z

Kurzbeschreibung

Die Zentralstation kontrolliert die verschiedenen Überwachungsstationen

Der Betriebszustand aller Überwachungsstationen wird grafisch am Bildschirm dargestellt. Der Benutzer hat einen vollständigen Überblick über alle Sende- und Empfangsstationen und kann sofort feststellen, wo ein Problem aufgetreten ist.

Alarm- und Statusinformationen von den verschiedenen Überwachungsstationen werden automatisch an die Zentralstation weitergegeben. Diese Informationen enthalten die Ursache für die Alarm-/Statusinformation, die Zeit und die Stationskennung. Die Alarminformationen sind farbcodiert und auf dem Bildschirm leicht zu unterscheiden. Eine grüne Anzeige bedeutet, daß alle Parameter der Teststation innerhalb der definierten Toleranzgrenzen liegen, gelb bedeutet Alarm (innere Toleranzgrenzen überschritten) und rot informiert den Benutzer, daß ein schwerwiegender Fehler aufgetreten ist, der sofortige Maßnahmen erforderlich macht.

Die Überwachungsstationen sind jederzeit zugänglich. Es können genaue Messungen vorgenommen werden, um den aufgetretenen Fehler besser einzuschätzen. Der Benutzer kann die genaue Ursache des Fehlers feststellen und diese Information an das entsprechende Personal weitergeben (z.B. für Reparatur, Austausch, etc.).

Um Langzeitveränderungen eines Parameters zu verfolgen und daraus Tendenzen zu erkennen, wird eine

Datenbank eingesetzt. Windows-Applikationen (z.B. Excel) sind geeignet, die Ergebnisse darzustellen und auszuwerten.

Systemhardware

Die Hardwarekomponenten sind modular aufgebaut und die Systeme daher jederzeit erweiterbar – ebenso mit Gerätebeistellungen durch den Kunden. Jede Systemkomponente wird bei Rohde & Schwarz im praktischen Betrieb geprüft und getestet. Erst danach wird das komplette System am vorgesehenen Standort aufgebaut und entweder durch geschultes Personal oder von Rohde & Schwarz in Betrieb genommen.

Steuerrechner

Alle Meßgeräte werden per Software über IEC-Bus- oder RS-232-C-Schnittstelle gesteuert. Zum Betrieb der Meßsoftware wird ein Industrierechner PSM oder PSP (Seite 363) eingesetzt. Sie sind kompatibel zum Industriestandard und arbeiten auch in Umgebung starker elektrischer Felder (wie bei TV-Stationen üblich) ohne Funktionseinschränkungen. Ein eventuell bereits vorhandener Rechner kann auch verwendet werden. Die Software ist ab Windows 3.1 lauffähig. Ein 17"-Farbmonitor und eine Tastatur sind im Lieferumfang enthalten.

CCVS-Generator SFF

Der Multistandard-FBAS-Generator SFF (Seite 128) erzeugt ein normgerechtes Videosignal. Damit steht neben dem FuBK-Testbild und den Standardprüfzeilen eine große Anzahl von zusätzlichen Videosignalen (u.a. mit 100 ns Anstiegszeit gemäß Pflichten-

heft; oder sin x/x) zur Verfügung. Der TV-Sender läßt sich so z. B. während des Betriebes abgleichen (ICPM-Messung). Der Benutzer kann auch eigene Prüfsignale definieren.

Videomeßsystem VSA

Das digital arbeitende Videomeßsystem VSA (Seite 142) ist schnell und hat eine hohe Meßgenauigkeit. Zusätzlich bietet es FFT-Analysiermöglichkeiten. Im Gegensatz zu den bisher üblichen Meßverfahren, die vor allem Eigenschaften im Zeitbereich des untersuchten Videokanals als Ergebnis liefern, ergeben sich durch die Methoden der digitalen Signalverarbeitung vollkommen neuartige Meßmöglichkeiten, die auch das Verhalten im Frequenzbereich sehr gut beschreiben.

Spektrumanalysator FSEA20

Zur Ermittlung der Übertragungseigenschaften (z. B. Amplitudenfrequenzgang) von TV-Sendern wird der FSEA20 (Seite 152) eingesetzt. Der Analysator dient u. a. zur Messung der spektralen Verteilung von Signalen. Zusätzlich ist mit dem Gerät die Überprüfung der Frequenzgenauigkeit von Oszillatoren möglich.

TV-Meßempfänger/TV-Demodulator

Für die Überwachung und Qualitätssicherung der HF-Signale wird der TV-Meßempfänger/Demodulator (z. B. Videomeßsystem VSA (Seite 142) mit TV-Meßempfängeroption VSA-B10 (Seite 145) oder der TV-Meßempfänger oder -Demodulator EFA (Seite 124) verwendet. HF-Werte wie Bild- und Tonpegel, Frequenz sowie Restträger können hiermit gemessen werden.



TV-Netzwerkanalysator SOKF

Die klassische Meßmethode für TV-Sender basiert auf der Verwendung eines Netzwerkanalysators. Mit dem TV-Netzwerkanalysator SOKF oder SWKF (Seite 136) ist es möglich, den Amplituden- und Gruppenlaufzeitfrequenzgang in der Video- und der ZF-/HF-Ebene zu messen. In SOKF und SWKF ist ein Videosignalgenerator integriert. Darüber hinaus sind im SOKF Oszilloskopfunktionen zur Auswertung der Videosignale in der Zeitebene enthalten.

Testbildgenerator SGPF

Da in den TV-Netzwerkanalysatoren SOKF und SWKF bereits ein Videogenerator zur Messung des Bildsenders nach Pflichtenheft (Anstiegszeit 100 ns) enthalten ist, wird z. B. der TV-Generator SGPF (PAL, Anstiegszeit 200 ns, Seite 134) nur zur Erzeugung eines normgerechten FBAS-Videosignals mit FuBK-Testbild verwendet.

Audiomonitorsystem AMON

Im TV-Studio wird ein Generator AMON-G (Seite 354) eingesetzt, der das Audiosignal mit einem FFT-Analysator mißt und die Meßwerte über einen 14,85-kHz-Unterträger an den Empfänger AMON-E im Monitoringsystem überträgt. Der Empfänger AMON-E mißt ebenfalls das Audiosignal und vergleicht es mit den übertragenen Meßwerten des AMON-G. Die resultierenden Meßergebnisse geben die Audioeigenschaften der Übertragungstrecke oder auch des Senders wieder.

Signalwähler MFA703/ Bedienfeld MFA801

Für die rechnergesteuerte Umschaltung von HF-, Audio- und Videosignalen ist diese Schalteinheit im System integriert. Die Verbindung zwischen Meßsystem und Sender erfolgt über spezielle HF-, Audio- und Videokabel, die über ein Anschlußfeld an der Rückseite des 19"-Systemgestells angeschlossen werden. Der Signalwähler sorgt auch für die Kompensation des Frequenzgangs der VF-Meßkabel.

19"-Systemgestelle

Alle Geräte sind in 19"-Systemgestellen mit 36 Höheneinheiten eingebaut. Die notwendige Verkabelung (IEC-Bus, HF, Audio und Video) ist enthalten. Die Gestelle sind fahrbar und haben Lüfter sowie EMI-Netzfilter.

Hardware-Systemerweiterungen

Im folgenden sind beispielhaft einige Erweiterungsmöglichkeiten angedeutet – kundenspezifische Anpassungen werden auf Wunsch individuell angeboten

Rechner, exakte Uhrzeit

Um bei größeren Stationen z. B. die CPU des Videomeßsystems VSA zu entlasten, kann ein zusätzlicher Rechner für die Steuerung der Programmabläufe eingesetzt werden. Damit bei Fehlermeldungen die exakte Uhrzeit festgehalten wird, kann entweder ein GPS-Empfänger oder eine DCF77-Uhr als PC-Karte im Rechner integriert werden.

Modem

Dient zur Übertragung der Steuerdaten von der Leitstelle zur Senderstation und von Meßwerten und Alarmen von der Senderstation zur Leitstelle. Über

Modemverbindungen lassen sich Überwachungsnetzwerke realisieren.

GPS-Empfänger

In DAB- oder DVB-Netzen ist Frequenzsynchronisation erforderlich. Verwendet wird das Signal der GPS-Satelliten.

Drucker

Ein HP-DeskJet-Farbdrucker wird zur Ausgabe von Berichten eingesetzt.

HF-Zusammenführungsnetzwerk

Wird eingesetzt, um die Signale von mehreren Sendern an das Monitoringsystem anzukoppeln.

Video-/Audio-Meßstellenwahlschalter

Ermöglicht, VF- und NF-Signale von verschiedenen Meßpunkten an das Monitoringsystem anzukoppeln. Der Meßstellenwahlschalter hat 10 Video- und 10 Stereoeingänge mit je einem Video-/Stereoausgang und ist kaskadierbar.

Audiomessungen

Das Audiomonitorsystem AMON generiert und analysiert NF-Signale. Alternativ sind auch universelle Audioanalysatoren (z. B. UPL von Rohde & Schwarz, Seite 228) einsetzbar.

Spektrumanalysator, Option T61-B44

Für die Messung der spektralen Verteilung von Signalen ist ein Spektrumanalysator (z. B. Advantest R3131, Seite 174) vorgesehen.

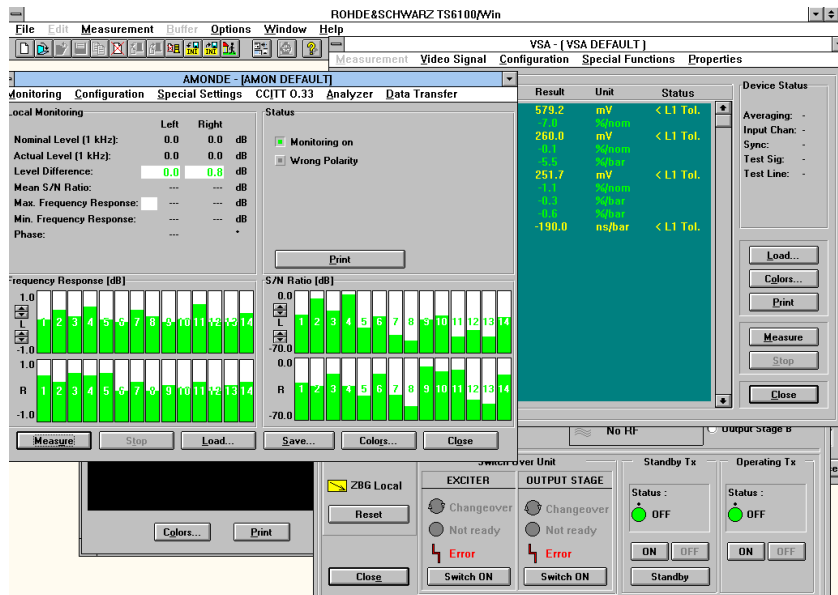
Gebäudeüberwachung

Überwachung der Infrastruktur der Sendeanlage über die Infrastruktur des Monitoringsystems. Die Überwachung ist grundsätzlich individuell zu betrachten.

Systemsoftware TS6100/Win

Komplexe Meßfunktionen und Überwachungsaufgaben in interaktiven und automatischen Abläufen

Audio- und Videoparameter werden gleichzeitig überwacht



Systemsoftware TS6100/Win

TS6100/Win ist ein Softwarepaket zur ständigen Überwachung verschiedener Übertragungsarten. Die Software kann zur Steuerung von Geräten eingesetzt werden, die Signale für analogen (UKW-Radio, PAL-TV) und digitalen Rundfunk (DAB, DVB), Satellitenkommunikation, GSM und andere Übertragungsanwendungen messen.



TS6100/Win besitzt für alle Überwachungssysteme die notwendigen Leistungsmerkmale

- Konfiguration der Meßsequenz
- Erzeugung von Alarmsignalen über Modem, TTL, Relaiskontakte
- Paßwortschutz
- Automatischer Neustart nach Netzausfall
- Statistiktabellen und -grafiken für Meßergebnisse
- Intuitive Benutzeroberfläche

Das gesamte Überwachungs- und Meßsystem wird über IEEE-Bus oder RS232-C und einen IBM-kompatiblen Rechner gesteuert. Die Software läuft ab Windows 3.1. Selbst komplexe Meßroutinen und Überwachungsaufgaben können ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden. In der manuellen Betriebsart (direkter Meßmodus) lassen sich spezielle Messungen mit einzelnen Instrumenten vornehmen. Die Ergebnisse werden zeitlich registriert und für die weitere Bearbeitung gespeichert.

Systemanforderungen

TS6100/Win kann auf jedem Rechner benutzt werden, der die folgenden Anforderungen erfüllt:

- Mind. 486er Prozessor (besser: 586er Prozessor oder größer),
- 100 % Kompatibilität mit Microsoft Windows ab 3.1
- 8 MB RAM (besser 16 MB RAM),
- mindestens 10 Mbyte Speicherkapazität auf der Festplatte,
- Super-VGA-Grafikadapter (oder besser) und

- IEEE-Bus-Schnittstelle, kompatibel mit Schnittstelle von National Instruments AT-GPIB/TNT mit Windows-Gerätetreiber (DLL)

Grafische Benutzeroberfläche

Sie macht den sofortigen Einstieg in das Programm möglich, der Anwender kann es intuitiv bedienen. Im Menü Optionen wird einmalig die Gerätekonfiguration (Name, Adresse, Treiber, Modus,...) spezifiziert, neue Geräte lassen sich einfach – ähnlich wie die Installation eines Druckers unter Windows – mit entsprechenden Treibern von Rohde&Schwarz einbinden (siehe Software-Erweiterungen). Auch die Benutzerliste mit Kennwortschutz sowie die Definition der Meßstation sind hier festgelegt.

Automatische oder interaktive Steuerung der Meßabläufe

Für den interaktiven Modus hat jedes Gerät ein eigenes, einzeln ansteuerbares Fenster. Alle weiteren Funktionen – wie z. B. die Meß- und Analysefunktionen – sind ebenfalls interaktiv bedienbar. In diesem Meßmodus ist es

Systemsoftware TS6100/Win

möglich, Messungen zu starten, abzubrechen, die Einstellungen von Geräten unmittelbar zu verändern und wieder neu zu messen. Die automatischen Meßabläufe werden durch Skripte – einer Makrosprache – gesteuert und befreien so den Benutzer von Routineaufgaben.

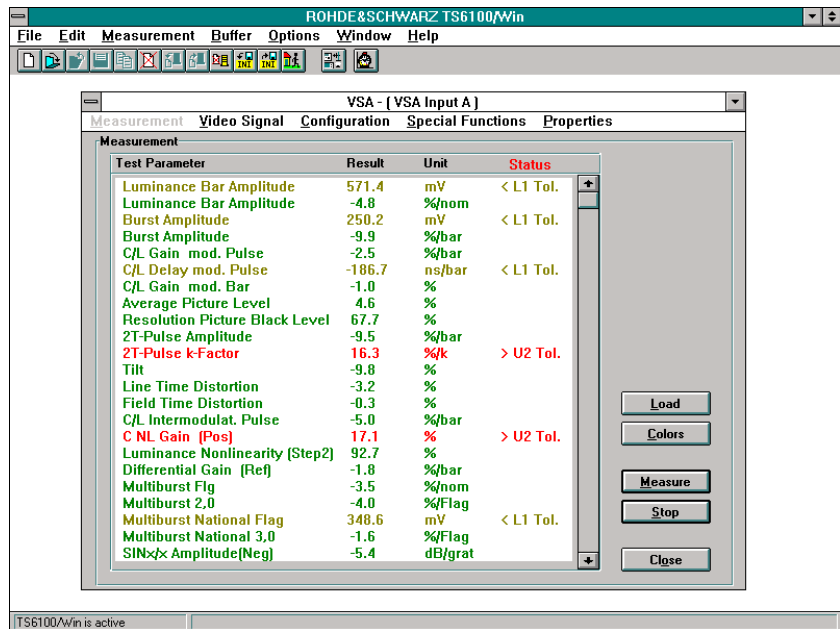
Meßwertdokumentation

Meßergebnisse, Grenzwertlinien und Korrekturfaktoren sind als Tabelle oder Grafik darstellbar. Zur Darstellung werden handelsübliche Programme wie MS-Excel verwendet. Rohde & Schwarz liefert eine Auswertegrundsoftware, die vom Kunden beliebig ergänzt und den Bedürfnissen angepaßt werden kann. Durch einen Bericht, den der Benutzer selbst konfiguriert, werden die Meßergebnisse zu einer aussagekräftigen Dokumentation.

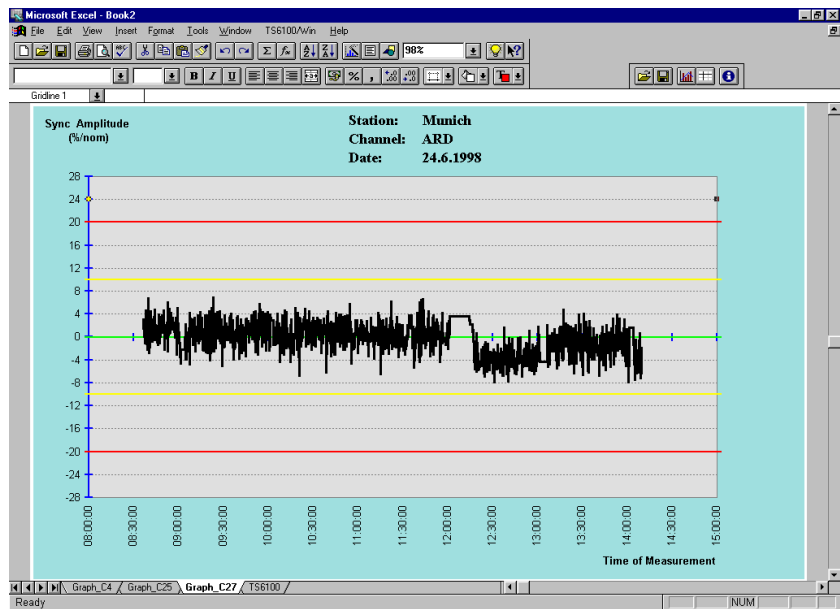
Software-Erweiterungen

Die modulare Struktur der Systemsoftware TS6100/Win ermöglicht eine einfache Integration von Optionen und zukünftigen Erweiterungen. Dem bestehenden Kern (Softwarekern) können die jeweils benötigten Gerätetreiber ohne großen Programmieraufwand hinzugefügt werden (vom Kunden oder von Rohde & Schwarz). Dieses Konzept ermöglicht Anpassung an individuelle Kundenanforderungen.

Neben dem Videomeßsystem VSA werden auch andere Rohde & Schwarz-Meßgeräte von der Grundsoftware unterstützt. Dazu gehören Videogeneratoren, Meßdemodulatoren, Spektrumanalysatoren sowie auch VF/NF/HF-Schaltfelder. Mit entspre-



Auswahlenü für Meßparameter bei Einzelmessung



Meßergebnisdarstellung als Grafik

Systemsoftware TS6100/Win

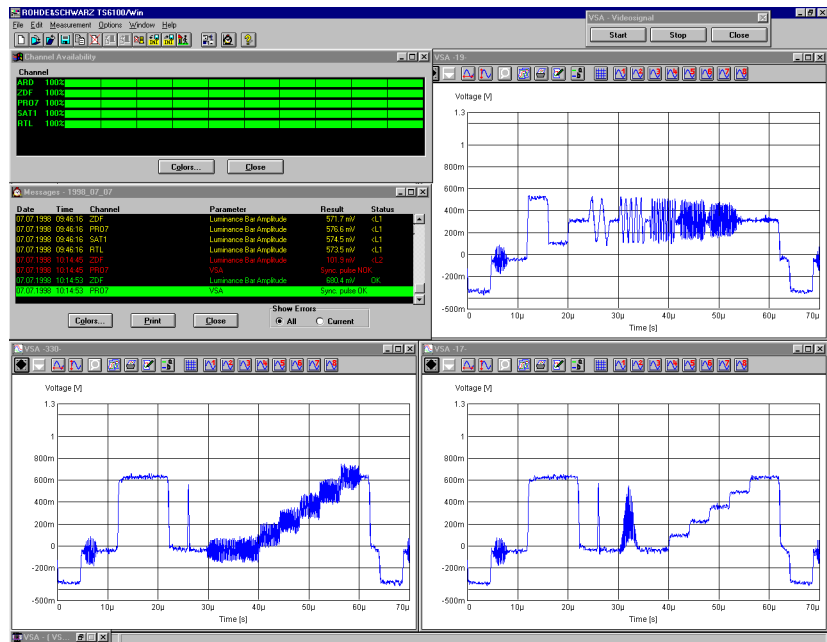
chenden Gerätetreibern (auf Anfrage) lassen sich auch Fremdgeräte in das Monitoringsystem einbinden .

Sendersteuerung

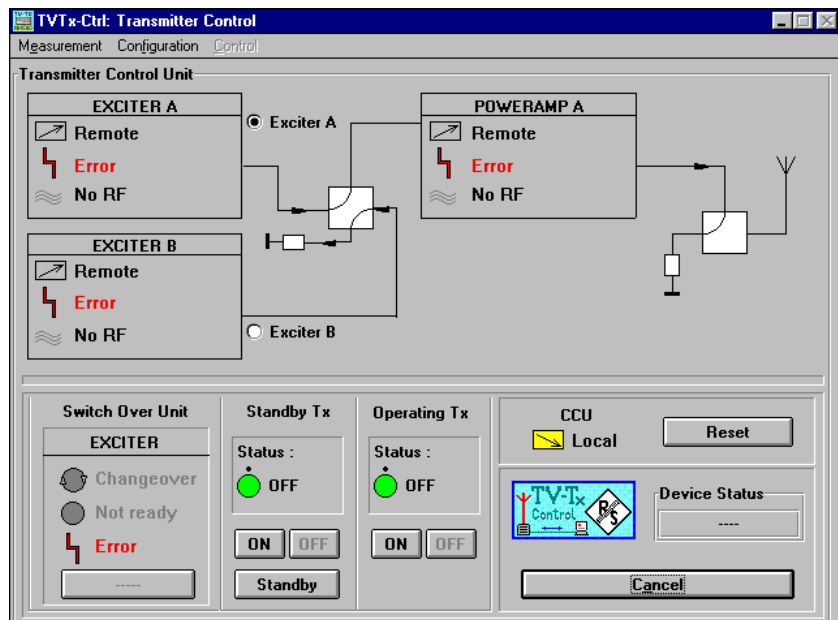
Softwarepaket zur Fernsteuerung der Senderfunktionen über die Infrastruktur des Monitoringsystems. Der Anwender kann alle wichtigen Einstellungen über den Rechner direkt am Senderstandort oder von der Zentralstation aus durchführen. Die Software erlaubt die Überwachung des Senders und liefert wichtige Informationen über dessen augenblicklichen Betriebszustand.

Selbst wenn der Sender richtige HF-Ausgangssignale produziert, ist es möglich, daß Fehler im Sender längere Zeit unbemerkt bleiben. Die Software informiert den Anwender jederzeit, ob der Sender zu 100% funktioniert.

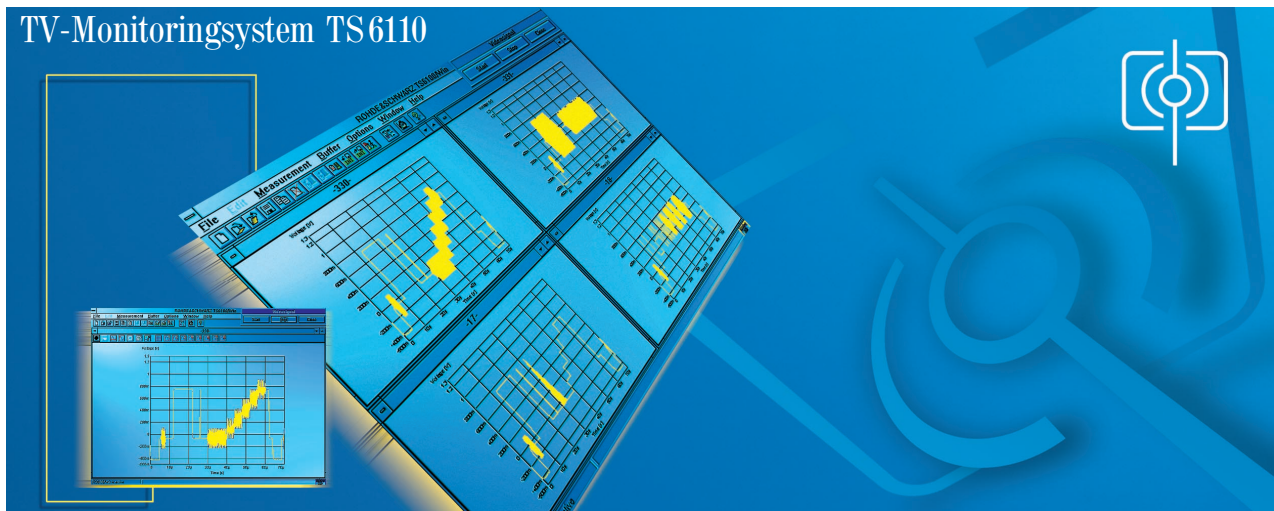
Weitere Optionen sowie kundenspezifische Anpassungen werden auf Wunsch individuell angeboten



Die Software informiert den Anwender jederzeit, ob der Sender zu 100% funktioniert



Alle wichtigen Einstellungen per Rechner (fern)bedienbar



Erweiterbares Low-cost-Überwachungssystem mit Video-PC-Karte VPC 1000 (Seite 358)

Kurzbeschreibung

Das TV-Monitoringsystem TS6110 ist besonders für Low-cost-Qualitätsüberwachung von VF-, NF- und HF-Signalen an kleineren bemannten und unbemannten Senderstandorten und Übergabepunkten geeignet. Es enthält im Stationsrechner die Video-PC-Karte



geeignet. Es enthält im Stationsrechner die Video-PC-Karte



VPC 1000 sowie die Monitoringsoftware T61-K1 für Videomonitoring.

Optional ist das System individuellen Anforderungen entsprechend ausbaubar.

Der Videoanalysator ist der Meßkopf des Monitoringsystems. Er befindet sich als Einsteckkarte (Video PC Card) im Stationsrechner und wird über die Software TS6100/Win (Seite 332) gesteuert.

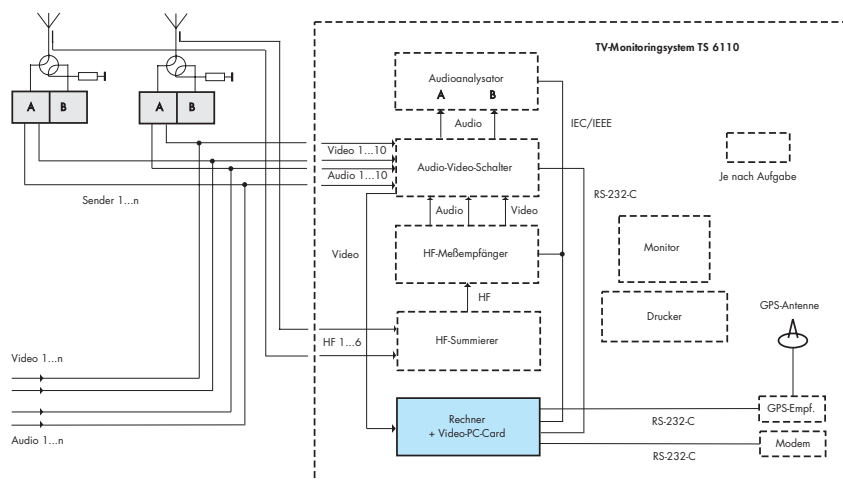
Technische Daten

Funktion: kontinuierliche, automatische TV-Signalüberwachung
 Meßkopf: Video-PC-Karte, Daten siehe Seite 358

Bestellangaben

TV-Monitoringsystem
 Tischmodell f. Einbau in
 Stationsrechner
 19"-Gestellsystem (36 HE)

TS6110	2066.6000.02
TS6110	2066.6000.03



TV-Monitoringsystem TS6110 mit Sender; die Systemgrundausstattung – einschließlich beigelegter Kundengeräte – ist blau dargestellt

TV-Monitoringsystem TS6120

Grundaufbau mit Videomeßsystem VSA (Seite 142) zur Überwachung von über 80 Videoparametern

Kurzbeschreibung

Das TV-Monitoringsystem TS6120 mißt und bewertet das angelegte Fernsehsignal (Video, Audio, HF). In der Grundaufbau dient das Videomeßsystem VSA als Hauptmeßgerät. Damit können mehr als 80 Videoparameter überwacht werden. Die Monitoringsoftware T61-K1 läuft auf dem internen Prozessor des VSA unter Windows. Eine Tastatur mit Rollkugel gehört zum Lieferumfang. An die beiden seriellen Schnittstellen



lassen sich noch je ein Modem und ein GPS-Empfänger (zur Zeitsynchronisation) und an die parallele Schnittstelle ein Drucker anschließen. Dies stellt die kleinste mögliche Systemkonfiguration dar.

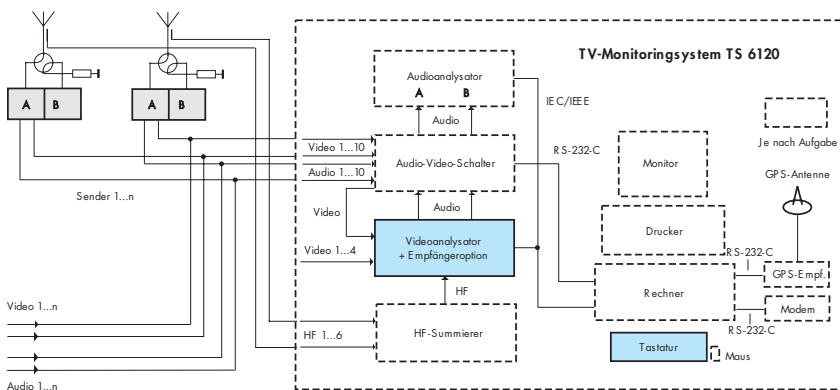
Das TV-Monitoringsystem TS6120 ist besonders geeignet für VF-, NF- und HF-Signalüberwachung an mittleren bis großen bemannten und unbemannten Senderstandorten und Übergabepunkten. Optional ist das System individuellen Anforderungen entsprechend ausbaubar.



Foto 43102

Bestellangaben

TV-Monitoringsystem		
Tischmodell für Einbau in Stationsrechner	TS6120	2066.6251.02
Lieferumfang:		
Videomeßsystem VSA		
Systemsoftware TS6100/Win (Seite 332)		
Tastatur mit Rollkugel		
Softwarelizenz für Betriebssystem		
Dokumentation		
19"-Gestellsystem (36 HE)	TS6120	2066.6251.03
Lieferumfang wie oben		



TV-Monitoringsystem TS6120 mit Sender; die Systemgrundaufbau – einschließlich beigelegter Kundengeräte – ist grau dargestellt

TV-Sender-Meß- und Monitoringsystem TS6130

Kontinuierliche Prüfzeilenmessungen sowie Senderabgleich während der Programmübertragung mit Videomeßsystem VSA (Seite 142) und CCVS Generator SFF (Seite 128)

Kurzbeschreibung

Das TV-Sender-Meß- und Monitoringsystem TS6130 bietet zusätzlich zu den Überwachungsfunktionen der Grundausführung TS6120 die Möglichkeit, den Sender während des Betriebes zu messen und abzugleichen. Die dafür erforderlichen weiteren Meß- und Steuergeräte finden entweder in den vorhandenen Gestellen (z.B. Eingangs- oder Kontrollgestell) oder in einem separaten 19"-Systemgestell Platz.



Prüfzeilenmessung

In den nicht sichtbaren Teil des Videosignals sind Prüfzeilen eingefügt, die an verschiedenen Punkten gemessen und ausgewertet werden. Besonders sind die Auswertung der Prüfzeilen nach CCIR (z.B. Zeilen 17, 18, 330, 331) und die Bewertung des Signal/Rausch-Abstandes aufschlußreich. Wenn Parameter außerhalb der Toleranzbereiche liegen, lassen sich spezielle Messungen zum Einkreisen von Fehlern vornehmen.

Senderabgleich während der Programmübertragung

Mit dem CCVS-Generator SFF stehen neben dem FuBK-Testbild und den Standardprüfzeilen eine große Anzahl von

Bestellangaben

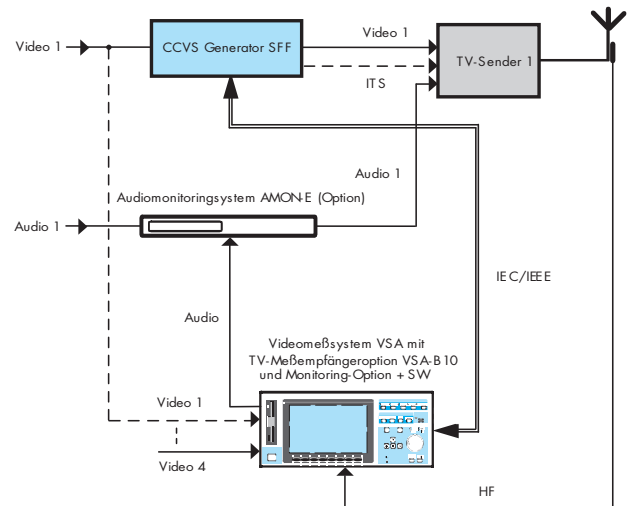
TV-Sender-Meß- und Monitoringsystem (Einbaumodell für Gestelle) TS6130 2066.6500.02

- Lieferumfang**
 CCVS Generator SFF
 Videomeßsystem VSA mit TV-Meßempfängeroption VSA-B10
 Systemsoftware TS6100/Win
 Tastatur mit Rollkugel und Gestellschublade
 Softwarelizenz für Betriebssystem
 Systemverkabelung
 19"-Einbausätze
 Dokumentation



Foto 42233

zusätzlichen Videosignalen (u.a. mit 100 ns Anstiegszeit gemäß Pflichtenheft; oder $\sin x/x$) zur Verfügung. Der TV-Sender läßt sich so z.B. während des Betriebes abgleichen (ICPM-Messung). Der Benutzer kann auch eigene Prüfsignale verwenden.



Prinzipschaltbild des TV-Sender-Meß- und Monitoringsystems TS6130 (Audiozweig optional) mit Fernsehsender

TV-Sender-Meßsystem TS6140

Messungen im Vollbild mit Spektrum Analyzer FSEA20

(siehe auch Seite 152)

Kurzbeschreibung

Die Abnahme und die periodische Überprüfung auf Einhaltung der Pflichtenheftswerte von Fernsehsendern



erfordern entsprechende Meßeinrichtungen. Außer den Prüfzeilenmeßsystemen für die Überwachung der TV-Sender während des laufenden Betriebes

bietet Rohde & Schwarz Systeme für ausführliche Messungen der Übertragungseigenschaften außerhalb der Programmzeiten an.

Mit dem TV-Sender-Meßsystem TS6140 steht ein Vollbildmeßsystem zur Verfügung, welches neben manuellen Messungen auch rechnergestützte Meßprogramme (Pflichtenhefte) bietet und damit Fehlbedienungen und Fehlmessungen weitgehend ausschließt.

Das TS6140 mißt den Amplitudenfrequenzgang mit dem Spektrum Analyzer FSEA20 und die Gruppenlaufzeit mit der Kombination Videogenerator und Videoanalysator. Der Mitlaufgenerator im Spektrumanalysator wird auf

einen Frequenzversatz von 38,9 MHz eingestellt. Ein externer Mischer (Oszillatorfrequenz vom Sender) mischt das HF-Signal in den Videobereich. Über den Videogenerator gelangt das Signal zur Messung des Amplitudenfrequenzgangs an den Sender. Der Ausgang des Senders oder eine dazwischenliegende Meßstelle wird direkt an den Eingang des Spektrumanalysators gelegt.

Der Spektrumanalysator dient auch zur Oberwellenmessung (spektrale Verteilung der Signale) und zur Frequenzmessung (ZF/HF). Die Gruppenlaufzeit wird mit Hilfe des Videoanalysators über das sin x/x-Signal des Videogenerators gemessen.



Beispiel für ein TV-Sender-Meßsystem TS6140
(Foto 42486)

Bestellangaben

TV-Sender-Meßsystem TS6140 2066.8002.02
 Lieferumfang:
 Spektrum Analyzer FSEA20 mit Mitlaufgenerator FSE-B8
 CCVS Generator SFF
 Videomeßsystem VSA
 TV-Meßdemodulator EFA

Systemsoftware TS6100/Win (für erweiterte Messungen)
 Systemschaltfeld (Signalwähler MFA703 mit Bediengerät MFA801)
 Industriecontroller PSM2
 Industriemonitor (15") PMC4
 DeskJet-Farbdrucker
 Systemgestell mit Systemverkabelung
 19"-Einbausätze
 Dokumentation

TV-Sender-Meßsystem TS6150

Messungen im Vollbild mit TV-Netzwerkanalysator SWKF oder SOKF (Seite 136)

Kurzbeschreibung

Ähnlich dem Meßsystem TS6140 dient das TV-Sender-Meßsystem TS6150 für Messungen außerhalb der Programmzeiten – z. B. für automatische und manuelle Qualitätsmessungen von TV-Sendern, Überprüfung der Pflichtenheftswerte. Anstelle des Spektrumanalysators wird der TV-Netzwerkanalysator SOKF oder SWKF eingesetzt.

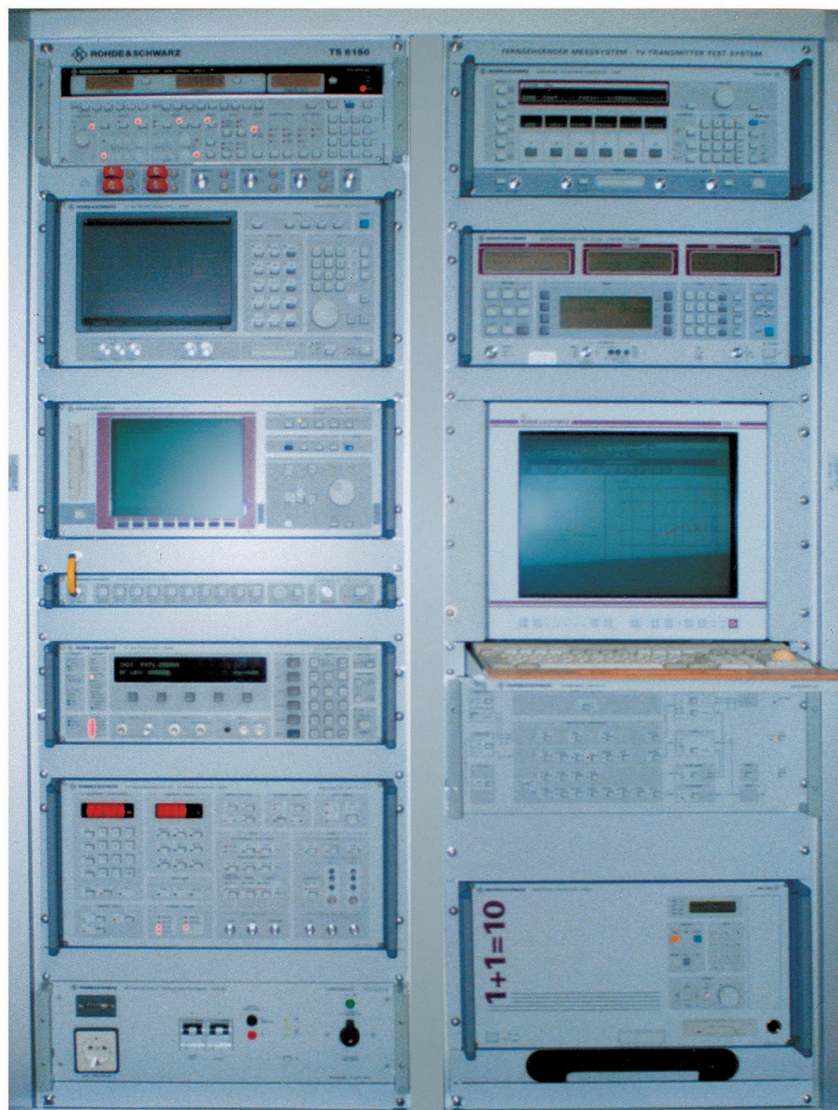


gen von TV-Sendern, Überprüfung der Pflichtenheftswerte. Anstelle des Spektrumanalysators wird der TV-Netzwerkanalysator SOKF oder SWKF eingesetzt.

Die klassische Meßmethode für TV-Sender basiert auf der Verwendung eines Netzwerkanalysators. Mit dem TV-Netzwerkanalysator SOKF oder SWKF ist es möglich, den Amplituden- und Gruppenlaufzeitfrequenzgang in der Video- und der ZF-/HF-Ebene zu messen. In SOKF und SWKF ist ein Videosignalgenerator integriert. Darüber hinaus sind im SOKF Oszilloskopfunktionen zur Auswertung der Videosignale in der Zeitebene enthalten.

Optionen

- Ein Spektrumanalysator läßt sich zusätzlich für die Oberwellenabstandsmessungen (spektrale Verteilung der Signale) einsetzen
- Frequenzmesser zur Messung der Frequenzgenauigkeit und Leistungsmesser für die Ausgangsleistung



- des Senders lassen sich hinzufügen
- Zur Bereitstellung eines normge-

rechten FuBK-Testbildes kann ein Videogenerator eingesetzt werden

Bestellangaben

TV-Sender-Meßsystem	TS6150	2066.8254.02
Lieferumfang:		
TV-Netzwerkanalysator SOKF		
TV-Meßdemodulator EFA		
Systemsoftware TS6100/Win (für erweiterte Messungen), Seite 332		
Systemschaltfeld (Signalwähler MFA.703 mit Bediengerät MFA.801)		
Industriecontroller PSM2		
Industriemonitor (15") PMC4		
DeskJet-Farbdrucker		
Systemgestell mit Systemverkabelung		
19"-Einbausätze		
Dokumentation		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DAB-Überwachungsstation TS6160

Permanente Qualitätsmessung des DAB-Signals am Sender

Kurzbeschreibung



Die DAB-Überwachungsstation TS6160 mißt ständig die Qualität des DAB-Signals. Der Status des ETI- und DAB-Signals wird grafisch am Bildschirm ange-

zeigt. Alarm- und Statusinformationen werden von der Überwachungsstation automatisch an die Zentrale weitergegeben. Diese Nachrichten enthalten die Ursache für die Alarm-/Statusinformation, die Zeit und die Stationskennung.

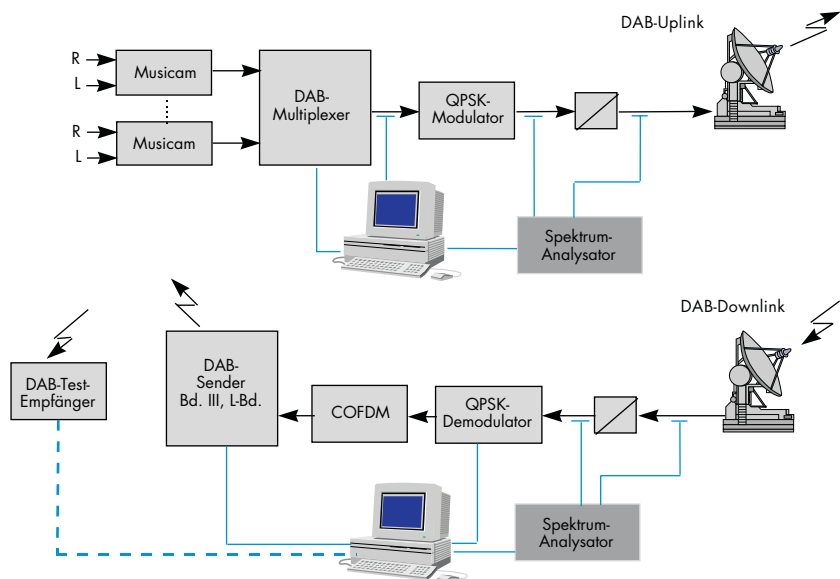
Systemaufbau

Frame Decoder/ETI Analyzer FD1000

Der ETI Transport Frame Decoder FD1000 analysiert den Bitstrom im DAB-Netz am Multiplexerausgang bzw. am Sendereingang. Er mißt die Ensemble-Transport-Interface (ETI) gemäß ETS 300 799. Näheres siehe Seite 360.

DAB Multiplexer Software Treiber T61-KMU (Option)

Dieses Softwarepaket ermöglicht es dem Anwender, den DAB-Multiplexer in die automatischen TS6100/Win-Überwachungsroutinen zu integrieren. Die Multiplexer-Konfigurationssoftware kann auf dem gleichen Rechner installiert werden.



DAB RF-Demodulator-Software-Treiber T61-KDD (Option)

Dieses Softwarepaket ermöglicht es dem Anwender, einen HF-Demodulator(QPSK)-Analysator in die automatischen TS6100/Win-Überwachungsroutinen zu integrieren. Außerdem kann der Anwender den Demodulator direkt vom Rechner über die Tastatur bedienen.

DAB-Sender-Treiber T61-K21 (Option)

Die meisten DAB-Sender können direkt überwacht und bedient werden. Der Anwender kann diese Funktionen über den Rechner direkt am Senderstandort oder von der Zentralstation aus durchführen. Sendereinstellungen und Fehlermeldungen werden am Rechnerbildschirm angezeigt. Somit ist der Anwender jederzeit über den Zustand der DAB-Übertragungsstrecke informiert.

Die Software erlaubt die Überwachung des DAB-Senders und liefert wichtige Informationen bezüglich der Senderfunktion. Selbst wenn der Sen-

der richtige HF-Ausgangssignale produziert, ist es möglich, daß Fehler im Sender längere Zeit unbemerkt bleiben. Die Software informiert den Anwender, ob der Sender zu 100% funktioniert.

DAB-Empfänger Philips 752 (Option)

Die Qualität des DAB-Signals kann mit Hilfe eines DAB-Empfängers fernüberwacht werden. Das kann direkt am Senderstandort oder an einem beliebigen Standort im Netz erfolgen.

DAB Commercial Receiver Software Driver T61-KP7 (Option)

Dieses Softwarepaket erlaubt es dem Anwender, den DAB-Empfänger Philips 752 in die automatischen TS6100/Win-Überwachungsroutinen zu integrieren. Der Anwender kann den DAB-Empfänger auch direkt vom Rechner über die Tastatur bedienen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Weitere Hard- und Software-Optionen siehe TS6100-Übersicht (Seite 330) und TS6100/Win (Seite 332).

Überwachungskonzept

In der DAB-Übertragungsstrecke können verschiedene Arten von Störungen auftreten, von leichten Beeinträchtigungen bis zum vollständigen Zusammenbruch der Übertragung. Das neu entwickelte Überwachungssystem von Rohde & Schwarz ermöglicht es dem Betreiber, zu entscheiden, in welchem Umfang eine Überwachung seines DAB-Netztes notwendig ist.

Uplink

Die Aufwärtsverbindung zum Satelliten (einschließlich Multiplexer) ist das schwächste Glied in der DAB-Übertragungskette, da im Multiplexer verschiedene Programme zu einem DAB-Ensemble kombiniert werden, das dann zum Satelliten gesendet wird (z.B. DFS Kopernikus). Wenn der Multiplexer ausfällt oder im ETI-Signal (ETI = Ensemble Transport Interface = genormter Bitstrom) ein Fehler auftritt, hat dies Auswirkungen auf das gesamte Netz.

Um Ausfälle, die für den Betreiber meist sehr kostspielig sind, zu vermeiden, wird das vom Multiplexer generierte ETI-Signal ständig von einem Decoder überwacht und, wenn nötig, auf einen Stand-by-Multiplexer umgeschaltet. So kann sichergestellt werden, daß ein fehlerfreies ETI-Signal zum Satelliten gesendet wird. Außerdem kann das übertragene HF-Signal mit einem Spektrumanalysator überwacht werden, in dem alle relevanten Informationen enthalten sind.

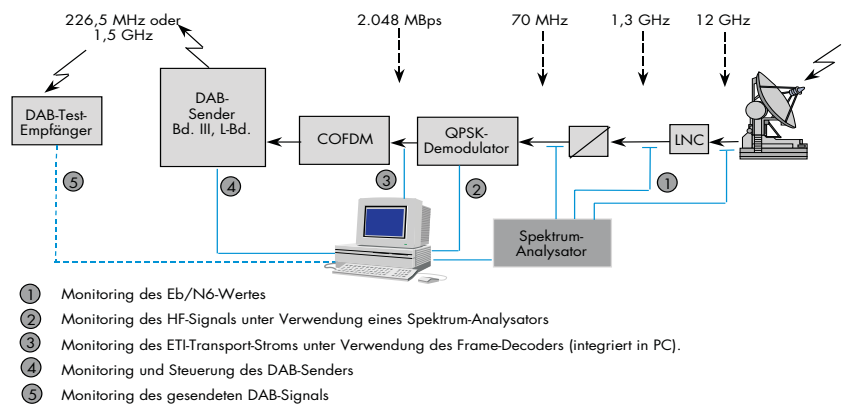
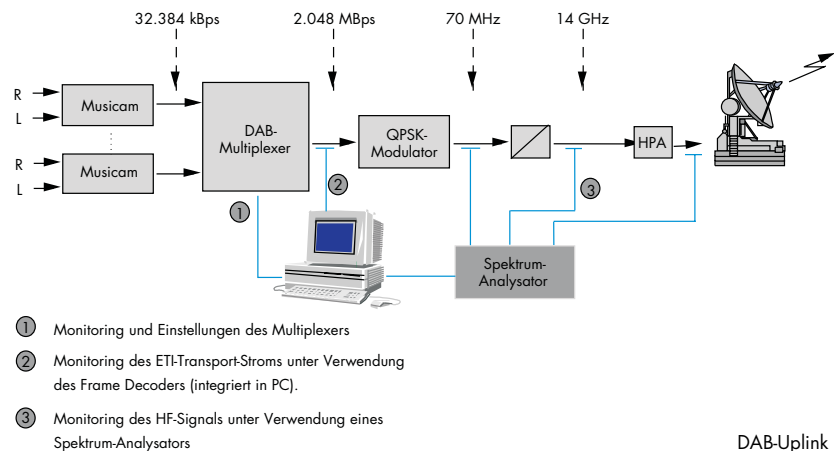
Downlink

In den Bodenempfangsstationen befinden sich DAB-Sender für die terrestrische Ausstrahlung des Satellitensignals zu den DAB-Empfängern. Das empfangene Satellitensignal und das vom DAB-Sender abgestrahlte terrestrische Signal müssen in diesen Stationen überwacht werden. Die Qualität der Satellitenübertragung kann mit Hilfe von verschiedenen Parametern des Satellitenempfängers, der das empfangene Signal demoduliert und decodiert, festgestellt werden. Der Signalausgang des terrestrischen Senders wird ständig durch einen DAB-Überwachungsempfänger kontrolliert, der eine umfassende Analyse des

DAB-Signals ermöglicht. Jeder in der DAB-Übertragungsstrecke aufgetretene Fehler wird vom Überwachungsempfänger erkannt und mit Hilfe von zusätzlichen Komponenten lokalisiert. Der Überwachungsempfänger kann sowohl mobil, als auch am Empfängerstandort verwendet werden.

COFDM-Modulator

Ein weiteres Gerät in der Übertragungsstrecke ist der COFDM-Modulator (COFDM = Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex), der zur Streckenüberwachung notwendige Betriebsstatusinformationen liefert (siehe Katalog „Hörfunk- und Fernseh-technik“).





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DVB-Überwachungsstation TS6170

Permanente Qualitätsmessung des DVB-Signals am Sender

Kurzbeschreibung

Die DVB-Überwachungsstation TS6170 mißt ständig die Qualität des DVB-Signals. Der Status des TS- und des



DVB-Signals wird grafisch am Bildschirm angezeigt. Alarm- und Statusinformationen werden von der Überwachungsstation automatisch an die Zentrale weitergegeben. Diese Nachrichten enthalten die Ursache für die Alarm-/Statusinformation, die Zeit und die Stationskennung.



Systemkern

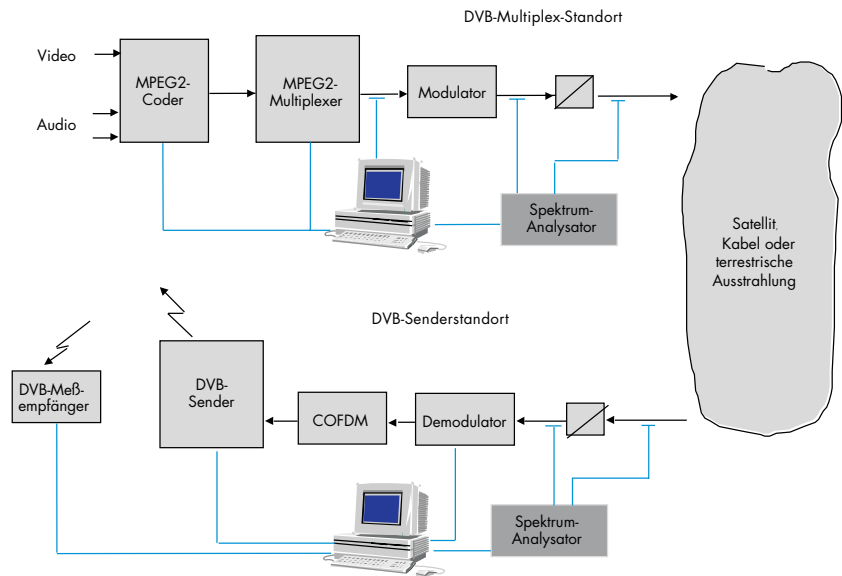
MPEG2-Transportstrom-Analysator DVMD (Seite 120)

Mit dem DVMD werden die MPEG2-Transportströme in DVB-Netzen analysiert. Der DVMD führt gleichzeitig 19 Echtzeit-Messungen durch, zeigt die Inhalte an und bietet umfassende Informationen zur Qualität des Transportstroms. Ein Video- und Audioausgang zum Anschluß eines externen Monitors stehen ebenfalls zur Verfügung.

Optionen

DVMD-Softwaretreiber T61-70

Mit dieser Software kann der MPEG2-Meßdecoder DVMD in die automatischen TS6100/Win-Überwachungsroutinen eingebunden oder direkt vom PC-Keyboard aus gesteuert werden.



Audio-Monitoring AMON

Ein AMON-Generator wird im Fernsehstudio eingesetzt, um das Audiosignal mit einem FFT-Analysator zu messen und die Meßwerte auf einem 14,85-kHz-Träger an den AMON-Empfänger im Überwachungssystem zu senden. Der AMON-Empfänger mißt das Audiosignal nochmals und vergleicht die Ergebnisse mit den Meßwerten des AMON-Generators. Als Endergebnis erhält man die Audioeigenschaften der Übertragungsstrecke.

DVB-Satellitendemodulator CT050 (siehe Katalog „Hörfunk- und Fernseh-technik“)

CT050 ist ein preisgünstiger Satellitendemodulator zur Demodulation des DVB-QPSK-Signals. Am Ausgang erhält man einen MPEG2-Transportstrom, der dem MPEG2-Transportstromanalysator DVMD zugeführt wird.

Softwaretreiber zu CT050 T61-K64

Dieses Softwarepaket ermöglicht es dem Anwender, einen ZF-Satellitende-

modulator (QPSK) in die automatischen TS6100/Win-Überwachungsroutinen zu integrieren. Außerdem kann der Anwender den Demodulator direkt vom Rechner über die Tastatur bedienen.

MPEG2-Umschaltfeld Philips BDS300A

Mit Hilfe dieser HW-Option können mehrere MPEG2-Transportströme auf den Analysator DVMD geschaltet werden. Das Gerät enthält 24 Eingänge und 8 Ausgänge. Weitere Varianten sind ebenfalls möglich.

Softwaretreiber zu BDS300A T61-51

Dieses Softwarepaket ermöglicht es dem Anwender, das Umschaltfeld BDS300A in die automatischen TS6100/Win-Überwachungsroutinen zu integrieren. Außerdem kann der Anwender BDS300A direkt vom Rechner über die Tastatur bedienen.

Weitere Hard- und Software-Optionen siehe TS6100-Übersicht (Seite 330) und TS6100/Win (Seite 332).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



DVB-Überwachungsstation TS6170

Überwachungskonzept

In der DVB-Übertragungsstrecke können verschiedene Arten von Störungen auftreten, von leichten Beeinträchtigungen bis zum vollständigen Ausfall der Übertragung.

Uplink

Die MPEG-Zuführung über Satellit, Richtfunk oder Kabel ist ein sensibles Glied in der DVB-Übertragungskette, da im Multiplexer die verschiedenen Programme zu einem TS-Signal kombiniert werden. Wenn der Multiplexer ausfällt oder im MPEG-Transportstrom des Multiplexers ein Fehler auftritt, hat dies Auswirkungen auf das gesamte Netz und führt möglicherweise zu einem Ausfall.

Zur Vermeidung solcher Ausfälle, die für den Betreiber sehr kostspielig sind, wird der vom Multiplexer generierte Transportstrom ständig von einem MPEG-Analysator überwacht und, wenn nötig, auf einen Redundanz-Multiplexer umgeschaltet. So kann sichergestellt werden, daß ein fehlerfreier MPEG-Transportstrom auf die Übertragungsstrecke gebracht wird. Außerdem kann das übertragene HF-Signal mit einem Spektrumanalysator überwacht werden.

Downlink

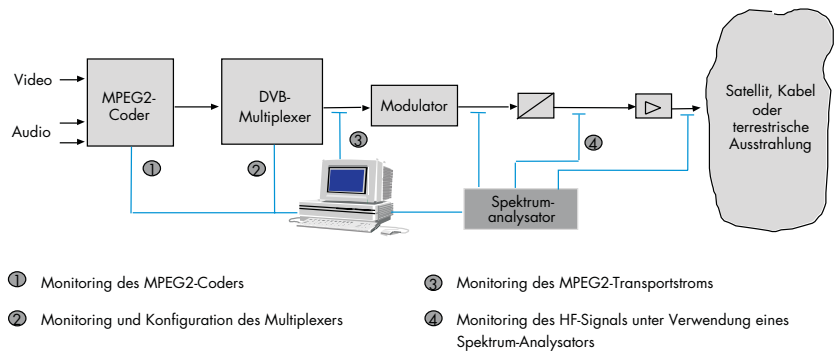
In den Bodenempfangsstationen befinden sich DVB-Sender für die terrestrische Ausstrahlung des DVB-Signals zu den Set-Top-Boxes. Das empfangene Signal (z. B. vom Satelliten) und das vom DVB-Sender abgestrahlte terrestrische Signal müssen an diesen Stationen überwacht werden. Die Qualität der Satellitenübertragung kann mit

Hilfe von verschiedenen Parametern des Satellitenempfängers, der das empfangene Signal demoduliert und decodiert, festgestellt werden. Der Signalausgang des terrestrischen Senders wird ständig durch einen DVB-Überwachungsempfänger kontrolliert, der eine umfassende Analyse des DVB-Signals ermöglicht. Jeder in der DVB-Übertragungsstrecke aufgetretene Fehler wird vom Überwachungsempfänger erkannt und mit Hilfe von zusätzlichen Komponenten lokalisiert.

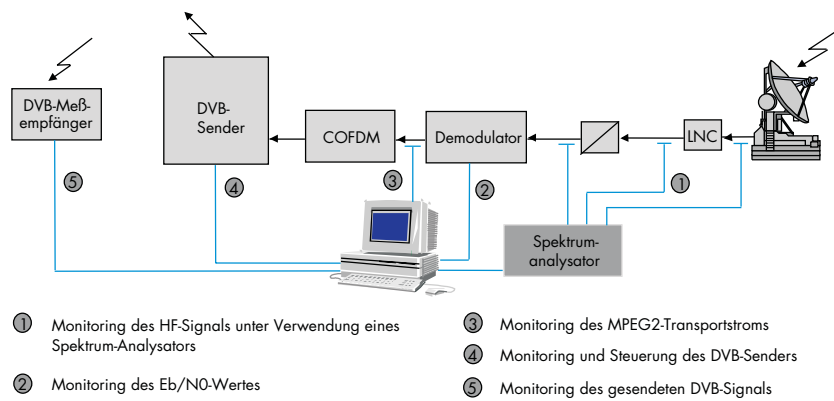
Der Überwachungsempfänger kann sowohl mobil als auch am Sendertandort verwendet werden.

COFDM-Modulator

Ein weiteres Gerät in der Übertragungsstrecke ist der COFDM-Modulator (COFDM = Code Orthogonal Frequency Division Multiplexing), der zur Streckenüberwachung notwendige Betriebsstatusinformationen liefert (siehe Katalog „Hörfunk- und Fernseh-technik“).



DVB-Uplink



DVB-Downlink



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Fernsehsender-Meß- und Monitoringsysteme TS6200

Mobile und stationäre Versorgungsmessungen (Feldstärke, Bitfehlerrate, Kanalimpulsantwort, ...)

Einführung

Broadcasting Coverage Measurement ist die schnelle und hochgenaue Messung von Empfängerparametern



(z.B. Feldstärke, Bitfehlerrate) an einem bestimmten Ort, zu einer bestimmten Zeit im stationären oder mobilen

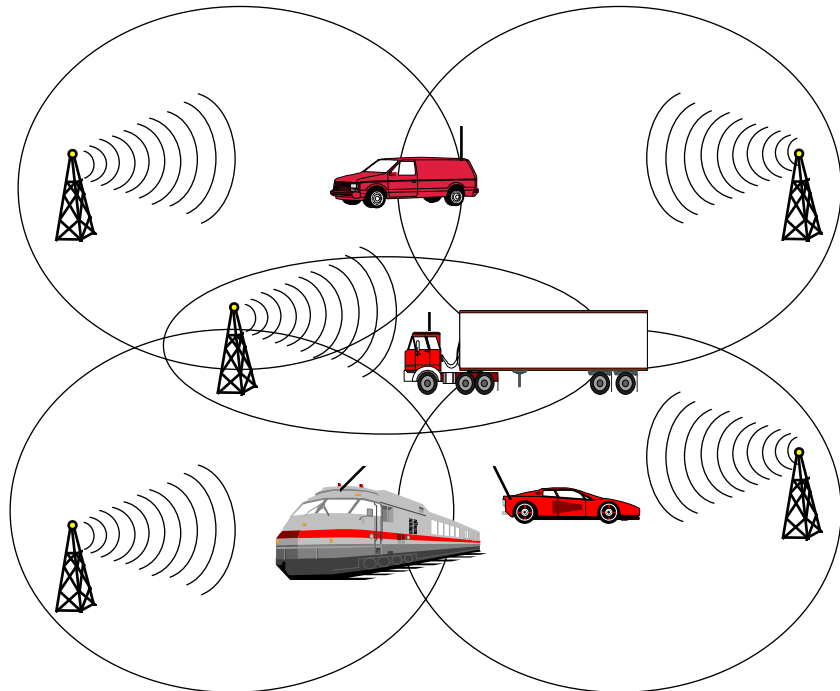


Meßbetrieb während der Testphase oder des Wirkbetriebes eines Senders bzw. des gesamten Rundfunknetzes.

Hierfür ist ein spezielles Konzept notwendig, das es (u.a.) dem Netzbetreiber gestattet, an jedem Ort im Netz und zu jeder Zeit die Empfangsqualität zu beurteilen.

Diese Anforderung bezieht sich sowohl auf die Zeit während des Netzaufbaues als auch auf die Zeit während des Wirkbetriebes, der durch eine notwendige Messung nicht unterbrochen werden darf.

Gerade während des Wirkbetriebes ist es aus Gründen der geforderten hohen Netzverfügbarkeit notwendig, den aufgetretenen Fehler selbst und den Grad der Abweichung vom Sollwert sehr schnell mit einer hohen Genauigkeit zu messen bzw. zu bestä-



Mögliches Szenario in einem Gleichwellennetz

tigen, um die Fehlerursache beseitigen zu können.

Ist z.B. im Wirkbetrieb der Empfang mit einem kommerziellen Empfänger an einem bestimmten Ort zu irgend einer Zeit nicht möglich (Go/NoGo-Test), so erfolgt die Fehlersuche mit dem BMS COVER.

Um alle Fehlerursachen zu bestimmen, muß es möglich sein, eine bestimmte Anzahl physikalischer Parameter im Netz zu messen. Dafür muß ein geeignetes Meßsystem zur Verfügung stehen. BMS COVER ist ein Versorgungsmeßsystem, das alle notwendigen Geräte mit der dazugehörigen Software beinhaltet, um diese Anforderungen zu erfüllen.

Prinzip

In einem Rundfunknetz soll sichergestellt werden, daß an jedem Ort zu jeder Zeit das vom terrestrischen Sender abgestrahlte Programm von handelsüblichen Empfängern „problemlos“ zu empfangen ist.

Damit dies erreicht wird, muß sichergestellt werden, daß der terrestrische Sender sein definiertes Signal gemäß Spezifikation unverfälscht abstrahlt, damit im Netz genügend Feldstärke bei geringer Bitfehlerrate zur Verfügung steht.

In einem Gleichwellennetz kommt erschwerend hinzu, daß alle Sender die gleiche Information auf der gleichen Frequenz zur gleichen Zeit abstrahlen müssen (Informations-Zeit- und Frequenz-Synchronisation!).

Fernsehsender-Meß- und Monitoringsysteme TS6200

Um die Versorgung des Empfängers sicherzustellen, muß die Möglichkeit vorhanden sein, dessen Parameter (primäre und sekundäre) zu messen und zwar bereits während der Aufbauphase des Netzes wie auch im Wirkbetrieb. Dabei darf der Wirkbetrieb nicht unterbrochen werden.

Beides setzt unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der

- Anzahl der physikalischen Parameter
- Schnelligkeit der Messungen
- Genauigkeit der Messungen

voraus.

Einsatzmöglichkeiten

Es muß die Art des Empfangs (mobil, stationär) vom Meßsystem nachgebildet werden können. Aus diesem Grunde werden Versorgungsmeßsysteme vorzugsweise mobil in einem Meßwagen aufgebaut. Jedoch können Subsysteme selbstverständlich auch in anderen Unterbringungsformen realisiert werden, so daß speziellen Anforderungen Sorge getragen werden kann.

Stationäre Messung

An einem bestimmten Punkt (geographischer Standort) im Netz wird die Empfangsqualität gemessen. Dazu kann das Meßsystem an einem definierten Ort abgestellt, eine Ortsbeschreibung durchgeführt, mittels Antennenmast die Richtantenne auf den zu vermessenen Sender ausgerichtet und die gewünschten Parameter gemessen werden.

In der Regel ist dies die Feldstärke (dBµV/m). Da auch bei genügender

Feldstärke der Fall auftreten kann, daß der Empfänger das Signal nicht detektieren kann, muß die Möglichkeit bestehen, auch die BER (Kanal-Bitfehlerrate, Bitfehlerrate nach dem Fehler-Decoder) zu messen.

Im Gleichwellennetz ist auch noch die Kanalimpulsantwort von Bedeutung, die u.a. Aufschluß über den Synchronisationszustand des Netzes gibt.

Weiterhin sollte die Möglichkeit bestehen, den (digitalen) Datenstrom des Empfängers zu analysieren, um Aufschluß über etwaige Fehler bei der Programm-Konfiguration, etc. zu erhalten.

Außerdem kann das (empfangene) Spektrum des Senders (direkter Empfangspfad) bereits eine erste Analyse über die mögliche Empfangsqualität geben.

Mobile Messung

Die Empfangsqualität wird auf einer definierten Strecke innerhalb des Netzes gemessen. Die Meßparameter sind in der Regel die Feldstärke und die Bitfehlerrate. Hierbei ist auf das Lee-Kriterium zu achten.

Das Lee-Kriterium besagt, daß der Mittelwert der Feldstärke aus einer bestimmten Anzahl von Meßwerten über eine definierte Wegstrecke gebildet werden muß, um eine definierte Aussage über die Feldstärkeverhältnisse zu bekommen. In der Praxis erprobt ist die Aussage: 50 Messungen/40 Wellenlängen λ .

Für DAB (f = 225 MHz) bedeutet dies 26 Messungen/sec bei einer

Geschwindigkeit von 100 km/h, bei DAB (f = 1,5 GHz) 167 Messungen/sec und bei DVB (f = 600 MHz) 70 Messungen/sec. Darauf muß das verwendete Meßsystem abgestimmt sein.

Bei der mobilen Messung ist darauf zu achten, daß pro minimaler Wegstrecke eine maximale Anzahl von Messungen durchgeführt werden kann, so daß ein Mittelwert den Meßparameter stützt.

Portable Messung

Die portable Messung ist eine hybride Messung von mobil und stationär.

COVER-Familie

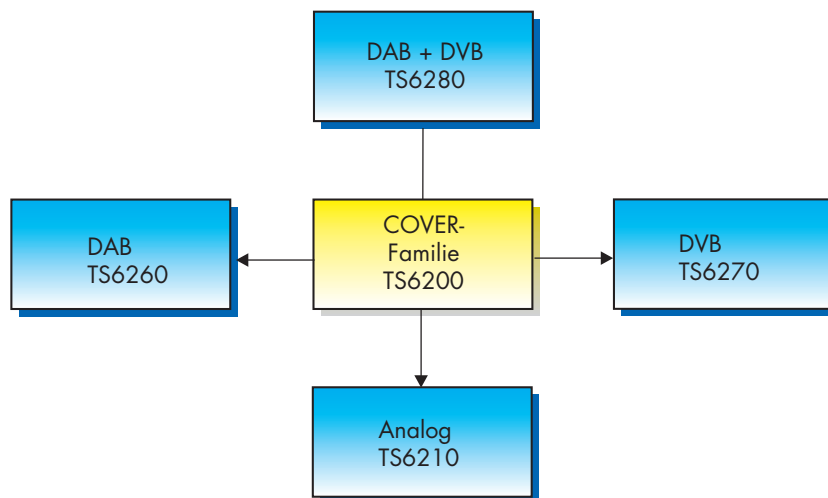
Rohde & Schwarz hat für die Durchführung von Versorgungsmessungen in Rundfunknetzen die TS6200 Cover Familie entwickelt. Diese ist in der Lage, digitale Rundfunknetze (DAB, DVB) und analoge (UKW und PAL) hinsichtlich der Ausbreitungsparameter zu bewerten. Hybride Messungen (DAB/UKW sowie PAL/DVB) sind ebenfalls möglich.

Eigenschaften

Die Aufteilung des BMS-COVER-Systems in Unterfamilien und Optionsmodule ermöglicht es dem Benutzer, neben einer kostenangepaßten Version ein hochgenaues Meßsystem zur Verfügung zu haben, das allen gestellten Anforderungen hinsichtlich der (schnellen und hochgenauen) technischen Beurteilung eines Rundfunknetzes genügt.

Fernsehsender-Meß- und Monitoringsysteme TS6200

Allen Versionen gemeinsam ist der prozessorgesteuerte Ablauf der Messungen sowie deren Abspeicherung für Dokumentationszwecke. Die BMS-COVER-Meßparameter sowie die dafür notwendigen Geräte gehen aus den folgenden Tabellen hervor.



COVER - Meßparameter

Parameter	Bedeutung	Kurzbeschreibung
Feldstärke	Messung der Feldstärke im mobilen und stationären Zustand	Die Feldstärke gibt Aufschluß über elektromagnetische Bedeckung im Netz (Empfindlichkeit des Empfängers)
Bitfehlerrate	Messung der Bitfehlerrate (vor/nach Viterbi Decoder) im Empfänger bzw. Ermittlung der Kanal-Bitfehlerrate durch Channel Estimation	Die Bitfehlerrate ist ein Maß für die Empfangsqualität im DAB/DVB-Meßempfänger
Spektrum	Messung des Senderspektrums (Empfangsspektrum)	Überprüfen der geforderten Maske
Kanalimpulsantwort	für DAB und DVB u.a. zur Bestimmung der Synchronisation	Bei Nichtsynchronisation eines Senders stellt dieser im Gleichwellennetz einen potentiellen Störer dar
DAB-Rahmen	Analyse des ETI-Rahmens	Überprüfung des empfangenen Multiplexersignals
DVB-Rahmen	Analyse des Transport-Streams (MPEG2-Datenstrom)	Überprüfung des empfangenen Multiplexersignals
Go/NoGo-Test	für DAB/DVB mobil und stationär	einfache Überprüfung des Empfangs mit kommerziellem Empfänger
Positionsbestimmung	zum Zeitpunkt der Messung	Korrelation zwischen augenblicklichem Standort und aktuellem Meßwert
Klimaparameter	bei stationärer Messung bzw. vor/nach mobiler Messung	Beurteilung der augenblicklichen atmosphärischen Bedingungen im Hinblick auf die Messung
Sender Monitoring	Ermittlung des Zusammenhangs der gemessenen Parameter im Netz zu den abgestrahlten Parametern des terrestrischen Senders	Bewertung der Einflüsse des Senders auf den augenblicklichen Meßwert

Geräte für die Meßparameter (DAB/DVB)

Gerät	Beschreibung, Gerätetyp	Meßparameter
DAB-Empfänger	Kommerzieller Empfänger für Go/NoGo-Test (GRUNDIG)	Akustische Überprüfung des Empfangs
DAB-Empfänger	Test-Empfänger mit Systemschnittstelle (Philips 752)	Ermittlung der Bitfehlerrate vor/nach dem Viterbi-Decoder, Decodierung des digitalen Datenstroms
DAB-Meßempfänger	I/Q-Ausgang, ZF = 10,7 MHz, B = 1,5 MHz (ESVB, Seite 84)	Messung der stationären und mobilen Feldstärke für DAB, Empfänger für Signale zur Bestimmung der Kanalimpulsantwort für DAB
DVB-Empfänger	Kommerzieller Empfänger für Go/NoGo-Test	Akustische und optische Überprüfung des Empfangs
DVB-Empfänger	EFA, Seite 124	Test-Empfänger mit Systemschnittstelle
Videomonitor	17"-Kontrollmonitor (SONY)	Darstellung des decodierten DVB-Videosignals

Gerät	Beschreibung, Gerätetyp	Meßparameter
DVB-Meßempfänger	I/Q-Ausgang, ZF = 10,7 MHz, B = 8 MHz (ESVB22, Seite 84)	Messung der stationären und mobilen Feldstärke für DVB, Empfänger für Signale zur Bestimmung der Kanalimpulsantwort für DVB
GPS-Empfänger	geeignet für den mobilen Einsatz, am Rechner angeschlossen (Garmin, Trimble)	Positionsbestimmung des jeweiligen Meßstandortes, Ableitung der GPS-Zeit für Synchronisationsaufgaben im Meßsystem
Audiomonitor	Audiomonitoring-System AMON (Seite 354)	Darstellung des decodierten DAB-Audiosignals
Videoanalyse		Analyse des decodierten DVB-Videosignals
Spektrumanalysator	IEC-BUS; Screen Print (FSEA oder Advantest, Seite 151)	Messen, darstellen, plotten des empfangenen Spektrums
ETI-Analysator	PC Einbaurkarte FD 1000 (Seite 360)	Analyse des digitalen ETI-Signals (DAB)
MPEG2-Decoder	DVMD (Seite 120)	Analyse des digitalen TS-Signals (DVB)
CIR-Analysator	Stand-alone möglich	Messen, Darstellen der Kanalimpulsantwort für DAB/DVB in Verbindung mit dem jeweiligen ESVB
Klimaanalyse	Klimasensoren Reinhardt MWS9	Messen, Abspeichern der augenblicklichen Wetterbedingungen, z. B. Temperatur, etc., vor/nach der mobilen oder während der stationären Messung
Richtantenne	am Antennenmast angebracht (R&S)	stationäre DAB/DVB-Messung
Dipol-Antenne	jeweils für DAB und DVB optimiert (ALGOL)	Einsatz bei mobiler Messung
Antennenmast	eingebauter, fahrbarer Mast, max. Höhe = 10 m (HSRG), stufenlos schwenk- und fahrbar, rechnergesteuert	Realisierung der stationären Messung in 10 m Höhe nach EBU-Recommendations, Daten werden gespeichert
Matrixschalter	dämpfungarme HF-Schaltmatrix (Novotronik)	Umschaltung stationäre/mobile Antenne, Schalten des Empfangssignals auf verschiedene Geräte
Rechner	586, 32 MB, 133 MHz, 2-GB-Festplatte	Ansteuerung der Meßgeräte, Meßwertaufnahme, Meßablauf, Auswertung, Datenexport
Software	Bedien-Software, Windows-NT-Oberfläche	Ansteuerung der Meßgeräte (Setzen des Meßzustandes, COVER-Software), Abrufen der Daten, Darstellung der Meßwerte vor Ort
Monitoringsystem	TS6100, Notebook, GSM-Handy, Software	Überprüfung der Parameter eines beliebigen terrestrischen Senders im Netz

System-Software

Die auf Windows-NT basierende Software erfüllt folgende Aufgaben:

- Bedienoberfläche für den Nutzer,
- Ansteuern der einzelnen Geräte
- Durchführung der Meßwertspeicherung
- Darstellung der Ergebnisse in verschiedenen Ansichten (mathematische Funktionen)
- Unterstützung von verschiedenen Zubehörfunktionen (Klimaparameter, Kompaß, etc.)

Per Paßwort loggt sich der Systemoperator (stellt die Grundparameter ein) oder der Anwender ein.

Messungen können vollständig vordefiniert und zeitabhängig, ortsabhängig oder ereignisabhängig automatisch oder manuell gestartet werden.

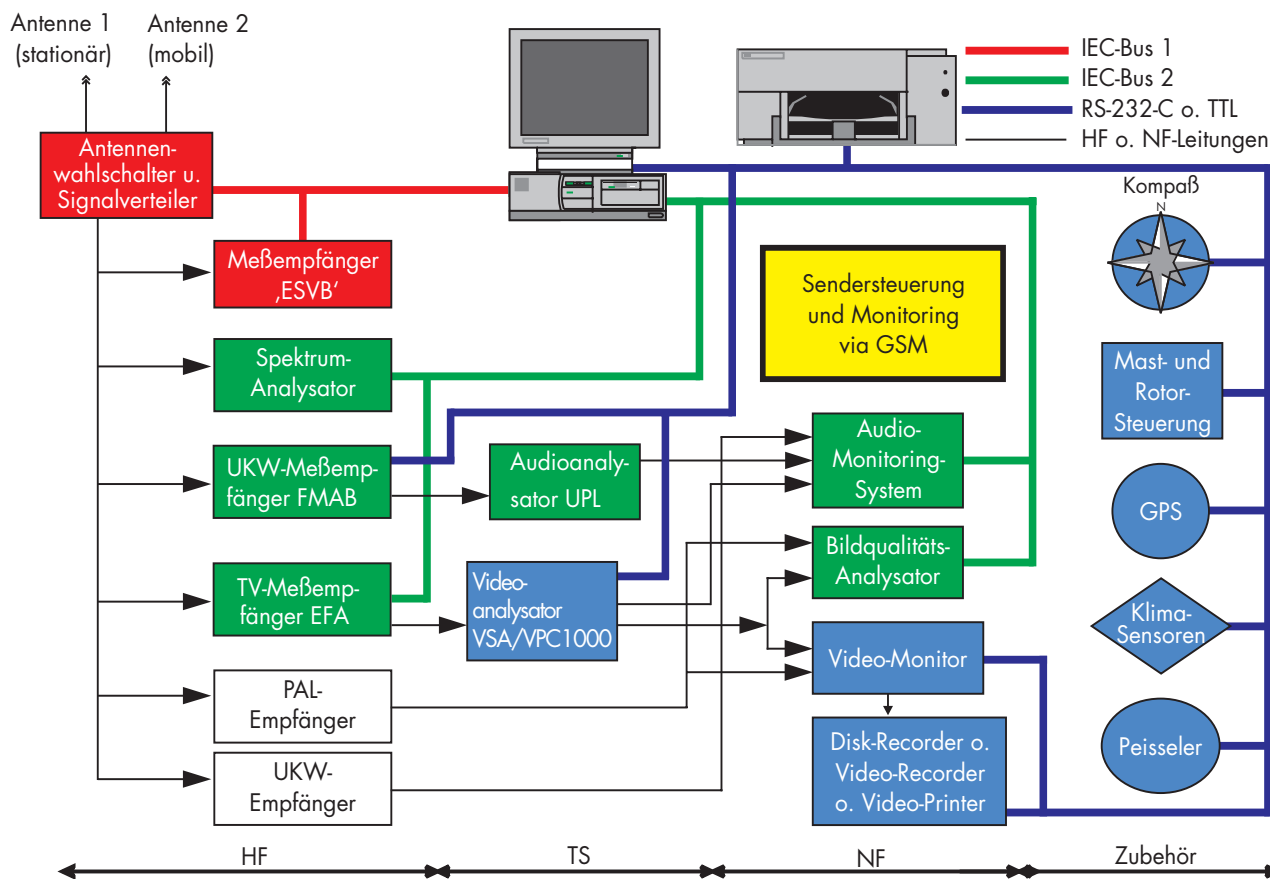
Eine neue Messung kann auf Vorlage einer alten Messung (wichtig zum Vergleich) definiert, gestartet oder völlig neu gestaltet werden. Ein Wizzard führt den Nutzer durch alle Definitionsmöglichkeiten, dank Anzeige der Bedienebene behält er während der Definitionsphase jederzeit den logischen Überblick. Fehldefinitionen sind so gut wie ausgeschlossen.

Die Messung kann mit Meßpersonal und Fahrer oder nur mit dem Fahrer

durchgeführt werden. Dem Fahrer wird im Fond jederzeit der aktuelle Zustand des Gesamtsystems (Systemfehler, Fehler vorhanden, aber für Messung nicht relevant, System in Ordnung, etc.) angezeigt. Weiterhin ist es dem Fahrer möglich, während der Fahrt bestimmte Ereignisse durch vorprogrammierte Tasten in die laufende Messung zeit- und ortsunterstützt einzugeben. Die gespeicherten Meßwerte lassen sich anschließend im Labor auswerten.

Die Software ist auf einer breiten, flexiblen Broadcasting-Basis definiert und jederzeit für zukünftige Aufgaben erweiterbar.

Analog-Versorgungsmeßsystem TS 6210



Analoge Versorgungsmessungen, Empfang mit UKW- bzw. PAL-Empfänger

Kurzbeschreibung

Mit der Grundversion des TS6210 kann im Netz im mobilen und stationären Empfangsbetrieb ein Go/NoGo-Test mit dem UKW- bzw. PAL-Empfänger durchgeführt



und mit Hilfe des GPS-Empfängers der dazugehörige Standort dokumentiert werden.



Die Empfänger sowie das GPS-System sind rechnergesteuert, so daß die Messungen nach Datum und Ort dokumentiert werden können.

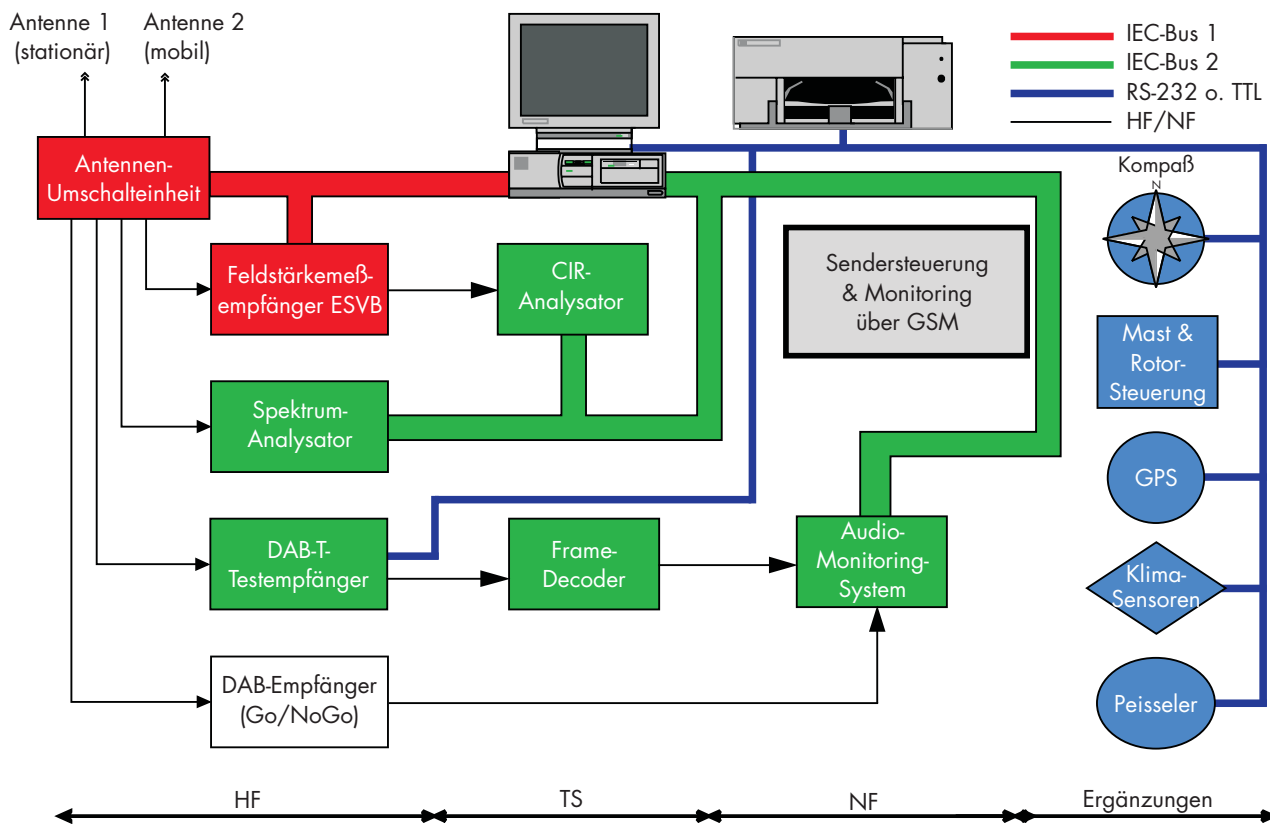
Ausstattung

- UKW-Empfänger
- PAL-Empfänger
- GPS-Empfänger
- Rechner
- Software

Optionen

Zum individuellen Ausbau der Grundversion stehen auf Anfrage zahlreiche Optionen zur Verfügung.

DAB-Versorgungsmeßsystem TS 6260



BMS-Version für digitales Radio (Digital Audio Broadcasting DAB-T)

Kurzbeschreibung

Mit der Grundversion TS6260 kann im Netz im mobilen und stationären Empfangsbetrieb der Go/NoGo-Test mit dem DAB-Empfänger durchgeführt und mit Hilfe des GPS-Empfängers der dazugehörige Standort dokumentiert werden.

Der Empfänger sowie das GPS-System sind rechnergesteuert, so daß die Messungen nach Datum und Ort dokumentiert werden können.



Ausstattung

- DAB-Empfänger
- GPS-Empfänger
- Rechner (586, 32 MB, 200 MHz, 2 GB, D-Laufwerk, etc.)
- Software

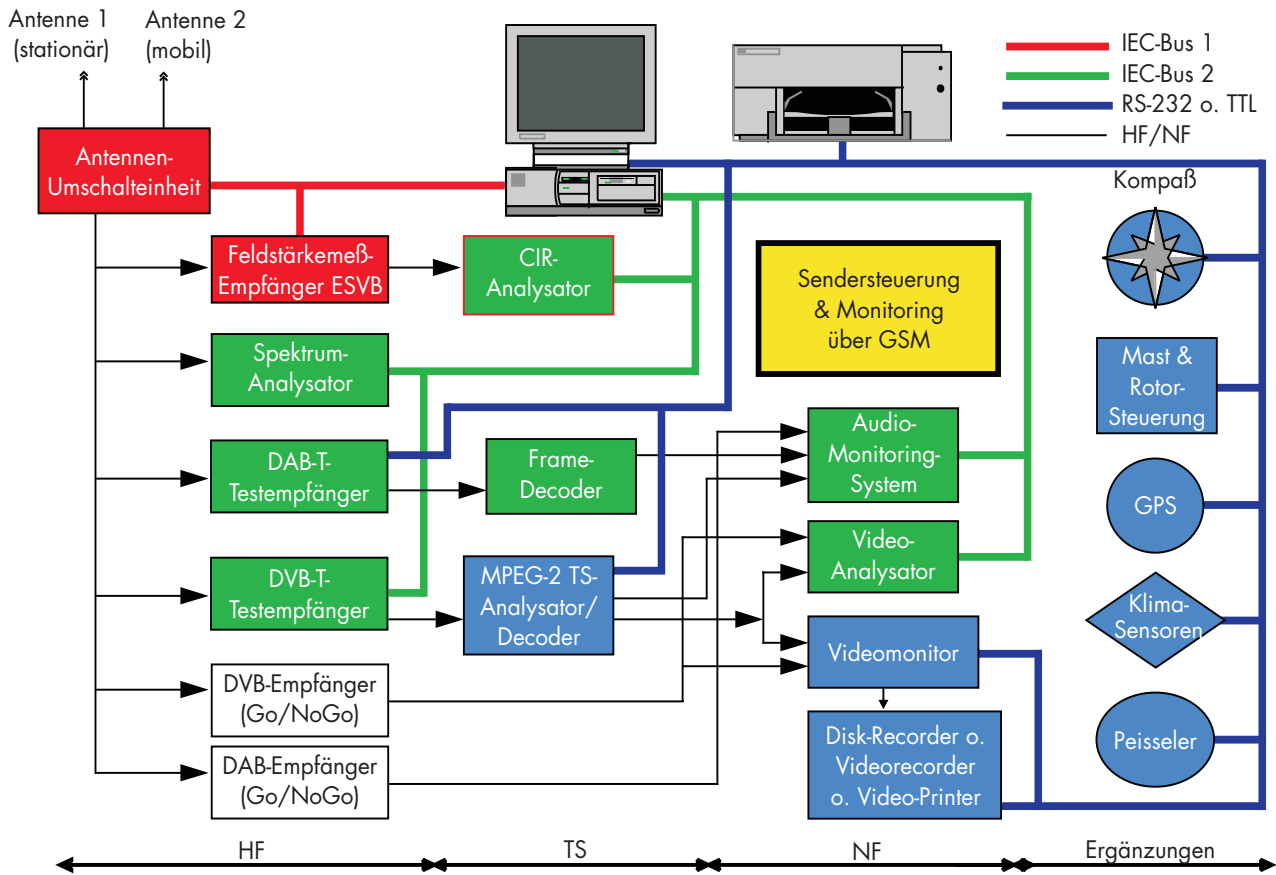
Optionen

Zum Ausbau der Grundversion stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- DAB-Meßempfänger
- Feldstärkemonitor ESVB (B = 1,5 MHz)
- Spektrumanalysator
- ETI-Analysator
- CIR-Analysator
- Klimaanalyse

- Antennenmast (Höhe 10 m, fahrbar)
- Richtantenne, (Dipol-) Antenne, Antennenumschalter
- Monitoringsystem (Notebook, GSM-Handy, Software)
- Peisseler-Meßrad

DVB-Versorgungsmeßsystem TS 6270



BMS-Version für digitales TV (Digital Video Broadcasting DVB-T)

Kurzbeschreibung

Mit der Grundversion TS6270 kann im Netz im mobilen und stationären Empfangsbetrieb der Go/NoGo-Test



mit dem DVB-Empfänger durchgeführt und mit Hilfe des GPS-Empfängers der dazugehörige Standort dokumentiert werden.



Der Empfänger sowie das GPS-System sind rechnergesteuert, so daß die Messungen nach Datum und Ort dokumentiert werden können.

Ausstattung

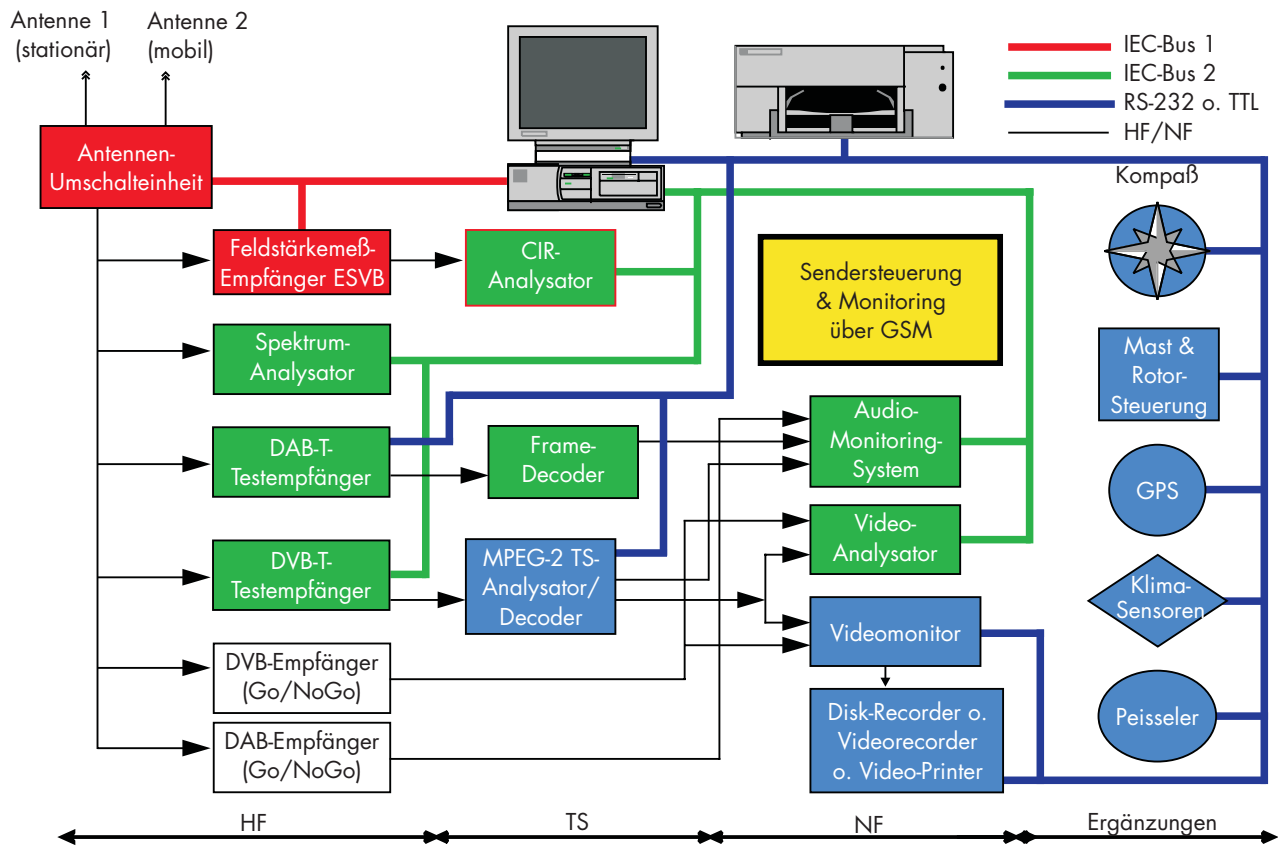
- DVB-Empfänger
- GPS-Empfänger
- Rechner
- Software

Optionen

Zum Ausbau der Grundversion stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- DVB-Meßempfänger
- Feldstärkemonitor ESVB (B = 8 MHz)
- Spektrumanalysator
- MPEG2-Decoder
- CIR-Analysator
- Klimaanalyse
- Antennenmast (Höhe 10 m, fahrbar)
- Richtantenne, (Dipol-)Antenne, Antennenumschalter
- Monitoring-System (Notebook, GSM-Handy, Software)
- Peisseler-Meßrad
- Videomonitor

DVB-Versorgungsmeßsystem TS 6270



Kombination der beiden Testsysteme TS6260 (DAB) und TS6270 (DAB)

Programm-Eingangsgestelle mit Kontrollfunktion

**Programmaufbereitung für Doppel- und Einzelsender
Ideales Überwachungskonzept zusammen mit dem
TV-Monitoringsystem TS61... (Seite 329)**

Kurzbeschreibung



Die Programm-Eingangsgestelle sind zur Ankopplung der Video- und

Audiosignale an TV-Doppelsendern in passiver Reserve mit modernen Vorstufen sowie an Einzelsendern konzipiert. Video- und Audio-Kontrollfunktionen sind integrierbar. Die Sendervorstufen enthalten optional einen Prüfzeileneintaster und einen Audio-Coder.

Die Programmeingangsgestelle dienen zur Programmsignalaufbereitung für die Sender und stellen Schnittstellen für TV-Monitoring- und TV-Meßsysteme (z.B. der Systemfamilie TS6100, ab Seite 329) zur Verfügung.

Hauptmerkmale

- Programmsignalverteilung für Vorstufen, Kontrolle der Signale und Monitoring
- Pegelanpassung
- Kabelentzerrung für das VF-Programmsignal
- Testsignalaufschaltung
- Demodulation des Signals an der Sende-oderkünstlichenAntenneund Weiterleitung an Monitoring-systeme (z.B. TS6100)

- Bild- und Tonwiedergabe für subjektive Qualitätsbeurteilung
- Meßstellenwahl für NF-, VF-, ZF- und HF-Signale

Eigenschaften

Das Fernsehprogramm läßt sich über die eingebauten Video- und Audio-Verteilverstärker auf maximal drei TV-Sender verteilen und kontrollieren.

Die Pegel der Eingangssignale sind einstellbar. Signalverzerrungen werden mit einem Kabelentzerrer ausgeglichen. Das Video-Audio-Trennfeld ermöglicht verschiedene Havarieschaltungen. Für externe Meßeinrichtungen stehen Signalausgänge zur Verfügung.

Signalwege

Das Videosignal durchläuft den Verteilverstärker. Mit dem eingebauten Videoregler und Kabelentzerrer läßt sich das Signal auf den Sollwert einstellen. Am Eingang des Audiosignalweges befindet sich ein Pegelanpasser zum Einstellen des Nennpegels für den Sendereingang.

TV1

TV2

ggf. TV3

ggf. Programmsteuerung

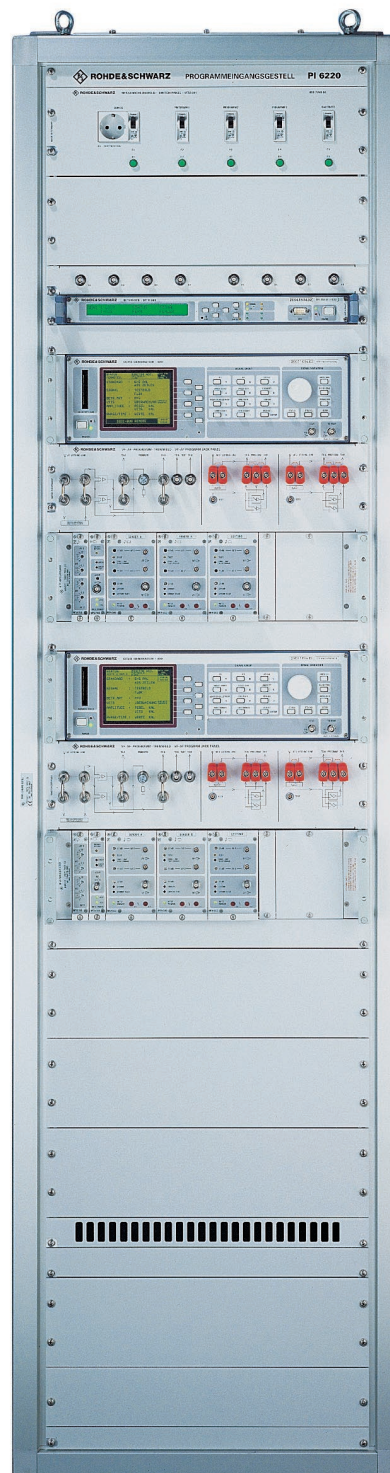
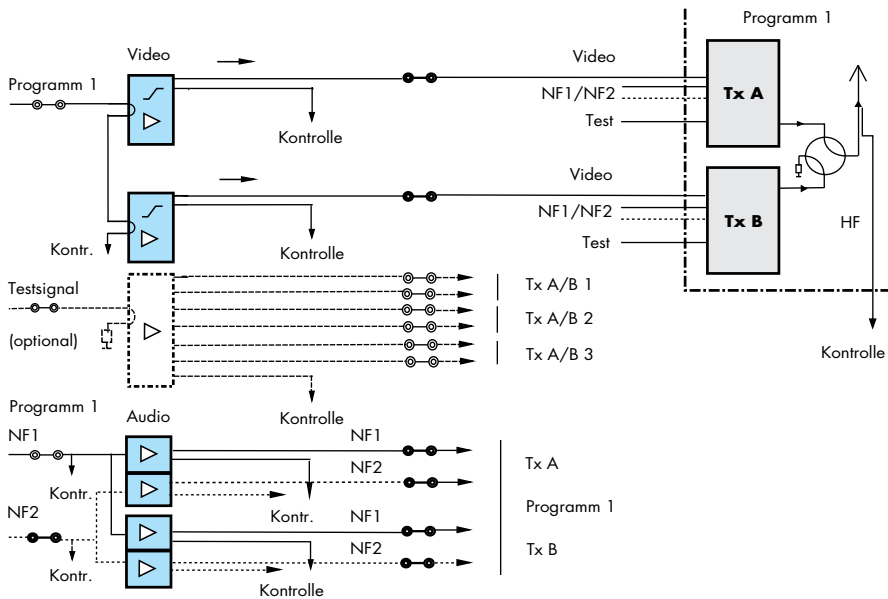


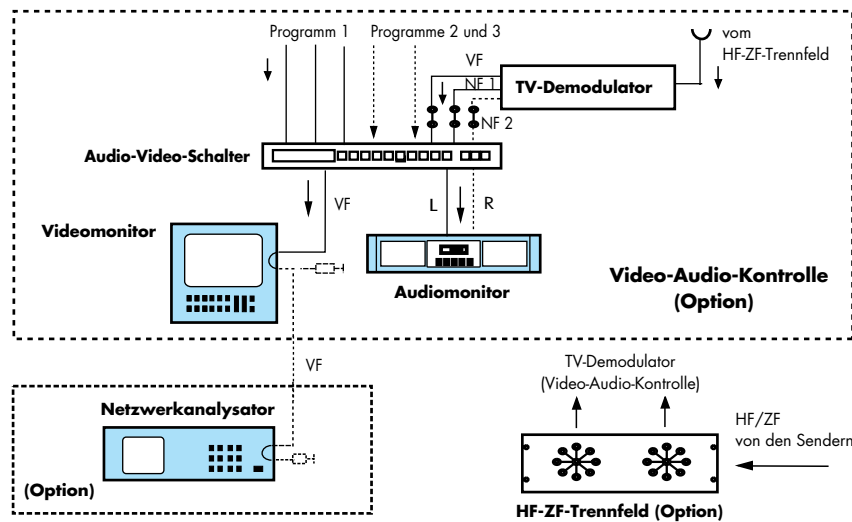
Foto PI6200

VF- und NF-Trennfelder und Anschlußplatten erlauben die Anschaltung zusätzlicher Geräte und eines TV-Monitoringsystems.



Programm-Eingangsgestell an einem Doppelsender (die Video- und Audio-Verteilverstärker mit den Einstellmöglichkeiten sind blau hervorgehoben); die optionale Testsignalaufschaltung ist für drei Doppelsender dargestellt

Wahlweise in das Eingangsgestell integrierbare Kontrolleinrichtungen erfassen die Programm- und Testsignale von den Gestelleingängen bis zum Antennenanschluß



Technische Daten

Signalwege	HF	ZF	VF	NF
Impedanz	50 Ω	50 Ω	75 Ω	>30 kΩ, symm.
Anschlüsse	N	SMA	BNC/Musa	Triax/XLR
Frequenzbereich	40...960 MHz	26...47 MHz	0...6 MHz	10 Hz...15 kHz
Meßstellenzahl	6	3	7	7 x Zweikanal
Bildsignalweg				
VF-Eingangswiderstand		75 Ω		
Rückflußdämpfung bis 6 MHz				
Eingänge		≥34 dB		
Ausgänge		≥26 dB		
Übersprechdämpfung (zwischen Leitungszügen mit verschiedenen Signalen) bis 6 MHz			≥60 dB	
Störspannungsabstand (bewertet, effektiv ohne Brumm)			≥60 dB, bezogen auf 0,7 V BA	
Verstärkung der Programmwege			0 dB (Nennwert)	
Einstellbereich für Pegelung			1 V (U _{ss}) ±6 dB	

Tonsignalweg

NF-Eingangswiderstand
 Verstärkung der Programmwege
 Übersprechdämpfung (zwischen Leitungszügen mit verschiedenen Signalen) bis 6 MHz
 Störspannungsabstand (bewertet)

600 Ω
 ±6...±33 dB, einstellbar
 ≥75 dB
 ≥66 dB, bezogen auf +6 dBm

Allgemeine Daten

Belüftung
 Netzanschluß
 Leistungsaufnahme (voll bestückt)
 Abmessungen (B x H x T)
 Gewicht (voll bestückt)

keine
 230 V
 850 VA
 540 mm x etwa 2000 mm x 1000 mm (anpaßbar an Sendertiefe)
 etwa 200 kg

Audiomonitorsystem AMON

Streckenmessungen ohne Programmunterbrechung



Foto 42927

Kurzbeschreibung



Das Audiomonitorsystem AMON dient zur Überwachung von Audioübertragungseinrichtungen. Als Meßsignal wird das Programmsignal verwendet. Somit ist eine Qualitätsüberwachung der Übertragungsstrecke während des laufenden Programms möglich.

Messen

Gemessen wird gleichzeitig an der Quelle und an der Senke. Die Synchronisation erfolgt über das Datensignal.

Fernwirken

Zusätzlich ist für Fernwirkanwendungen für jeden Kanal eine serielle (RS-232) und eine parallele (8-Bit-Datenwort) Schnittstelle vorgesehen.

Funktionsweise

Das Audiosignal wird in 14 Frequenzen unterteilt, der jeweilige Effektivwert gemessen und zum Empfänger übertragen. Der Empfänger analysiert das ankommende Signal ebenfalls und vergleicht es mit den Daten der Quellenanalyse. Durch Differenzbildung ergeben sich daraus die Eigenschaften der Übertragungsstrecke.

Die Daten werden am oberen Bereichsende bei 14,85 kHz in das Programmsignal eingefügt. Die Bitrate beträgt 400 bit/s pro Kanal.

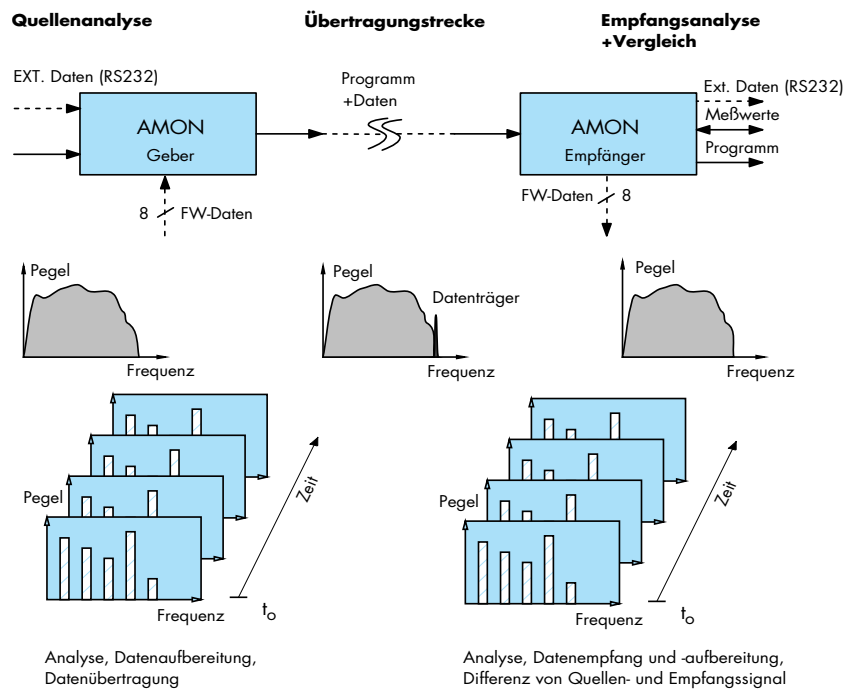
Jede Messung liefert 15 Meßwerte pro Tonkanal. Damit werden abhängig vom Programmsignal folgende Parameter der Übertragungsstrecke ermittelt:

- Pegelfehler
- Frequenzgang
- Störabstand
- Polung (Phase L/R)
- Kanal- und Programmzuordnung

Option AMON-F1

Ein Tongenerator im AMON-Decoder ermöglicht eine komplette Tonmessung (Frequenzen).

Außerdem ist ein automatisches Meßverfahren nach CCITT0.33 möglich. Mit dessen Hilfe läßt sich in Programmpausen eine Messung der Audioübertragungseinrichtung durchführen. Diese Option ist im AMON-Generator und im AMON-Empfänger einsetzbar und gestattet eine getrennte Messung der Übertragungsleitung und des Audio-Senders.



Funktionsprinzip von AMON

Audiomonitorsystem AMON

Überwachung

Zur Überwachung von Übertragungseinrichtungen am gleichen Standort dient ein zusätzlicher Stereomeßeingang am AMON-Decoder. Das Signal an diesem Eingang wird direkt mit dem Signal am Programmeingang verglichen, was Rückschlüsse auf die Qualität des Hörfunksenders erlaubt. Die ermittelten Meßergebnisse wer-

den mit einstellbaren Toleranztabellen verglichen.

Digitalstrecken

Unter der Voraussetzung, daß ein Datenübertragungskanal mit definierter Laufzeit für das Programmsignal zur Verfügung steht, ist das System auch für digital codierte und datenreduzierte Audio-Strecken einsetzbar,

wobei der Signalvergleich auf der analogen Ebene stattfinden muß.

Schnittstelle

Für Systemanwendungen stehen die Meßergebnisse an der IEEE488.2-(IEC625-2-)Schnittstelle zur Verfügung. Mit dem Softwaretreiber T61-K40 kann AMON auch in die Monitoringssysteme TS 6100 (Seite 329) eingebunden werden.

Technische Daten

Datenübertragung Modulator

Modulationsverfahren	4DPSK
Impulsformung	Wurzel-Cosinus
Rolloff-Faktor	40%
Bitrate	ca. 400 bit/s je Kanal (L, R)
Bandbreite	±140 Hz
Trägerfrequenz	14,85 kHz
Trägeramplitude	-50...-35 dB (einstellbar)
Trägerrest (40 Hz...14,5 kHz)	<-90 dB

Datenübertragung Demodulator

Kohärenter 4DPSK-Demodulator	
Trägerrest (Programmausgang)	<-90 dB

Audiofilter

Frequenzgang 40 Hz...14,5 kHz (Bezug 1 kHz)	<+0,1/-0,2 dB
Gruppenlaufzeit (1 kHz)	<2 ms
Phasenlinearität (40 Hz...13 kHz)	±2°
Phasendifferenz L/R (40 Hz...13 kHz)	<4°
Sperrdämpfung ab 14,71 kHz	>70 dB
Klirrfaktor	
bei 1 kHz/6 dBu	<0,05%
40 Hz...14,5 kHz	<0,15%
Fremdspannungsabstand (Bezug Vollaussteuerung)	>78 dB (CCIR 468)
Geräuschspannungsabstand (Bezug Vollaussteuerung)	>72 dB (CCIR 468)
Übersprechen (L/R)	<-85 dB

Monitoring

Auflösung	0,1 dB
Meßbereich	ca. 100 dB
Meßzeit	ca. 200 ms
Meßgeschwindigkeit	ca. eine Messung/4 s
Meßprotokoll	Startcode, Programmkennung, 14 selektive Meßwerte, zwei Breitbandmeßwerte, Prüfsumme, 8-bit-Fernwirkdaten
Parameter	Pegelfehler, Frequenzgang, Störabstand, Polung (Phase L/R), Kanalzuordnung, Programmzuordnung

Meßfunktionen (Option)

Generatorsequenz	CCITT 0.33, Programm Nr. 01
Start	1650 Hz/1850 Hz (FSK)
Pegel	1020 Hz/0 dB
Frequenzgang	13 Frequenzen /-12 dB
Klirrfaktor	60 Hz/1020 Hz/+9 dB
Übersprechen	2040 Hz/-12 dB
Analysator-Meßbereich	
Pegelmeßbereich	+12...-85 dB

Meßfehler	±0,2 dB (+6...-20 dB)
Frequenzgang	+0,1/-0,2 dB (40 Hz...14,5 kHz)
Klirrfaktor	0,1...100%
Übersprechen	>70 dB
Fremdspannung	-70 dB (CCIR 468)
Geräuschspannung	-65 dB (CCIR 468)

Schnittstellen

NF-Programmeingänge	Buchse (ähnlich DIN41524)
symmetrisch/erdfrei	Trafo
Nennpegel	0...12 dBu (einstellbar)
Headroom	9 dB
Eingangsimpedanz	600 Ω/22 kΩ (codierbar)
NF-Hilfseingänge	Buchse (ähnlich DIN41524)
symmetrisch/erdfrei	Trafo
Nennpegel	0...12 dBu (einstellbar)
Headroom	9 dB
Eingangsimpedanz	600 Ω/22 kΩ (codierbar)
NF-Programmausgänge	Stecker (ähnlich DIN41524)
symmetrisch/erdfrei	Trafo
Nennpegel	0...12 dBu (einstellbar)
Headroom	9 dB
Ausgangsimpedanz	<40 Ω
Externe Daten (seriell)	2 x Dsub 9pol. RS-232 DTE
Externe Daten (parallel)	2 x Dsub 25pol. (erdfrei)
Bypass	Überbrückung der Programmein- und -ausgänge bei Störung
Meldungen	Überbrückung EIN, Alarm und fehlende Synchronisation durch Kontakte
Meßwerte/Meldungen	IEEE488.2 (IEC625-2)
Frontplattenanzeige	LCD, zweimal 40 Zeichen, alphanumerisch

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5...+45°C
Stromversorgung	100...240 V, 50...60 Hz (50 VA)
Abmessungen (B x H x T)	427 mm x 44 mm x 460 mm
Gewicht	ca. 4,2 kg

Bestellangaben

Geber	AMON-G	2067.1001.02
Empfänger	AMON-E	2067.1001.03

Mitgeliefertes Zubehör Netzkabel, Gegenstecker

Optionen

19"-Einbausatz	ZZA-91	0396.4870.00
Messung nach CCITT 0.33 für Geber bzw. Empfänger	AMON-F1	2067.1501.02
Adapterkabelsatz		

Audiodatenübertragungssystem ADAS

Übertragung von Daten im Programmsignal



Foto 42923

Kurzbeschreibung



Das Audiodatenübertragungssystem ADAS dient zur Übertragung von Daten vom

Studio zum Sender über die Programmzuführungsleitungen.

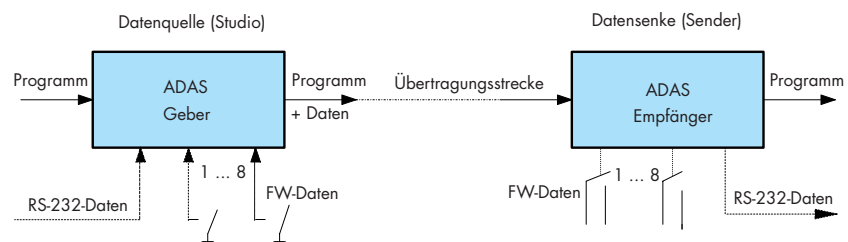
Das Gerät ist als 19"-Rahmen mit 1 HE ausgeführt. Im einfachsten Fall wird im Studio und auf der Senderseite ein Terminal an die RS-232-Schnittstelle angeschlossen (s. Abb.). Damit kann bereits Datenverkehr betrieben werden.

Eine komplexere Applikation ist die Übertragung der dynamischen RDS-Daten (s. Abb.). Die Aufbereitung der Daten erfolgt hier in einem PC mit Hilfe der PROFI-Software (Bestandteil im Lieferumfang des RDS Codec DMC01). Am Senderstandort werden die seriellen Daten zurückgewonnen, dem DMC01 zugeführt und dort aufbereitet, so daß sie als 57-kHz-RDS-Signal zur Verfügung stehen. Sollte der vorhandene Stereocoder keinen RDS-Eingang haben, so kann der DMC01 das MPX-Signal mit dem RDS-Signal entsprechend modulieren (vgl. DMC01-Datenblatt PD757.0435).

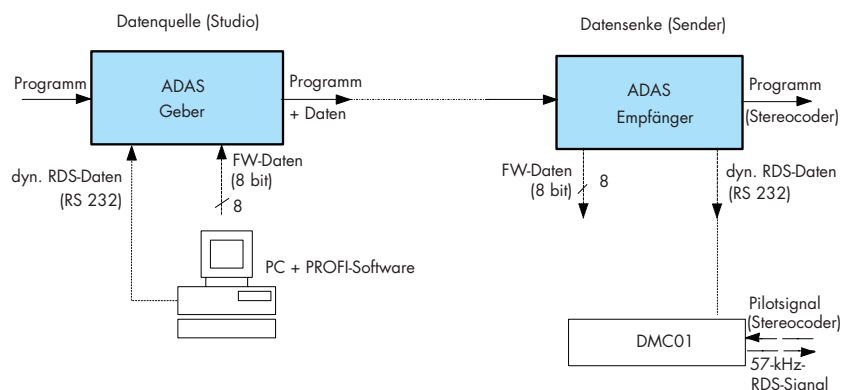
Auf diese Weise läßt sich z.B. ein landesweites RDS-Netz ohne eigene Datenzubringerleitungen aufbauen.

Selbstverständlich können auch alle übrigen RDS-Anwendungen mit ADAS übertragen werden.

Zusätzlich zu den Daten über die serielle Schnittstelle steht ein 8-bit-Datenwort für Fernwirkanwendungen zur Verfügung (FW-Daten). Die Eingänge im Studio sind erdfrei (Optokoppler), die Ausgänge sind potential- und erdfreie Relaiskontakte. Damit kann z.B. der Stereocoder von Mono auf Stereo und umgekehrt geschaltet werden. Es sind aber auch Senderfernsteuerungen möglich.



Prinzipieller Datenfluß



RDS-Datenübertragung

Audiodatenübertragungssystem ADAS

Hauptmerkmale

- Datenübertragung vom Studio zum Sender während des laufenden Programmes
- Nutzung vorhandener Tonleitungen
- Übertragung über 34-Mbit/s-Strecken, ADR oder ISDN möglich
- Fernsteuerung von Sendern
- RDS-Datenübertragung
- Programm-Kennung

- Serielle und parallele Eingänge (2 x RS-232-C, 2 x 8 bit parallel)
- Übertragungsrate 2 x 400 bit/s
- Trägerfrequenz 14,85 kHz
- Trägeramplitude -50...-35 dB

Funktion

Die Daten werden am oberen Bereichsende bei 14,85 kHz in das Programmsignal eingefügt. Die Übertragungsrate beträgt maximal

400 bit/s je Kanal. Die Datenausgabe geschieht über die serielle RS-232- und/oder die parallele 8-bit-FW-Schnittstelle. Die Fernwirkdaten werden im Studio einmal pro Sekunde abgefragt und übertragen. Die Übertragung der seriellen Daten erfolgt kontinuierlich. Eine mehrstufige Adressierung (256 Haupt-, 16 Unteradressen) erlaubt die gezielte Ansprache einzelner Empfänger oder Gruppen.

Technische Daten

Datenübertragung Modulator

Modulationsverfahren	4DPSK
Impulsformung	Wurzel-Cosinus
Rolloff-Faktor	40%
Bitrate	ca. 400 bit/s je Kanal (L, R)
Bandbreite	±140 Hz
Trägerfrequenz	14,85 kHz
Trägeramplitude	-50...-35 dB (einstellbar)
Trägerrest (40 Hz...14,5 kHz)	<-90 dB

Datenübertragung Demodulator

Kohärenter 4DPSK-Demodulator	
Trägerrest (Programmausgang)	<-90 dB

Audiofilter

Frequenzgang 40 Hz...14,5 kHz (Bezug 1 kHz)	<+0,1/-0,2 dB
Gruppenlaufzeit (1 kHz)	<2 ms
Phasenlinearität (40 Hz...13 kHz)	±2°
Phasendifferenz L/R (40 Hz...13 kHz)	<4°
Sperrdämpfung ab 14,71 kHz	>70 dB
Klirrfaktor	
bei 1 kHz/6 dBu	<0,05%
40 Hz...14,5 kHz	<0,15%
Fremdspannungsabstand (Bezug Vollaussteuerung)	>78 dB (CCIR 468)
Geräuschspannungsabstand (Bezug Vollaussteuerung)	>72 dB (CCIR 468)
Übersprechen (L/R)	<-85 dB

Schnittstellen

NF-Eingänge	Buchse (ähnlich DIN41524)
symmetrisch/erdfrei	Trafo
Pegel einstellbar	0...12 dBu
Headroom	9 dB
Eingangsimpedanz	600 Ω/22 kΩ (codierbar)

NF-Ausgänge	
symmetrisch/erdfrei	
Pegel einstellbar	
Headroom	
Ausgangsimpedanz	
Externe Daten (seriell)	
Externe Daten (parallel)	
Bypass	

Meldungen

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5...+45°C (Einsatzklasse 1)
Lagertemperaturbereich	-40...+70°C
Stromversorgung	100...240 V, 50...60 Hz (50 VA)
Abmessungen (B x H x T)	427 mm x 44 mm x 460 mm
Gewicht	ca. 4,2 kg

Stecker (ähnlich DIN41524)	
Trafo	
Pegel einstellbar	0...12 dBu
Headroom	9 dB
Ausgangsimpedanz	<40 Ω
Externe Daten (seriell)	2x Dsub 9polig RS232-C DTE
Externe Daten (parallel)	2x Dsub 25polig (erdfrei)
Bypass	Überbrückung der NF-Ein- und -Ausgänge bei Störung
Meldungen	Überbrückung EIN und fehlende Synchronisation durch Kontakte

Bestellangaben

Geber	ADAS-G	2067.2008.02
Empfänger	ADASE	2067.2008.03

Mitgeliefertes Zubehör

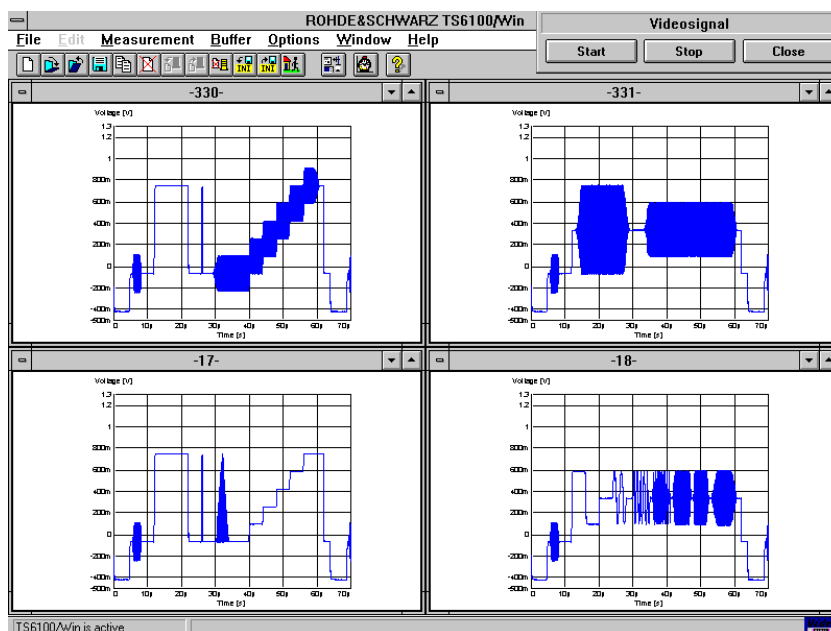
Netzkabel, Gegenstecker

Ergänzungen

Adapterkabelsatz (3poliger Stecker und Buchse)	AMON-Z	2067.1476.00
19"-Adapter	ZZA-91	0396.4870.00

Video-PC-Karte VPC 1000

Hochwertige und kostengünstige Videomessungen mit PC



Kurzbeschreibung



Von Betreibern der Fernsehstationen wird erwartet, daß sie höchste Qualität und größtmögliche Übertragungssicherheit (z. B. 99,9%/Jahr) bei gleichzeitiger Senkung der Betriebskosten anbieten. Zur Qualitätssteigerung von Fernsehübertragungen werden Videoüberwachungssysteme eingesetzt. Diese erlauben eine fortlaufende, unbeaufsichtigte Messung der Bildqualität und signalisieren Verschlechterungen bei der Übertragung. Durch diese vorbeugende Überwachung nach Plan läßt sich der Wartungsaufwand erheblich reduzieren.

Die PC-Karte VPC 1000 erfüllt sämtliche Anforderungen für eine unbeaufsichtigte, preisgünstige Videoüberwachung für Rundfunk und Kabelfernsehen. Sie ist eine hochwertige, kostengünstige Lösung für Relais- und Fernsehstationen sowie für Studios.

Anwendung

Die VPC 1000 ist eine Standard-PC-Steckkarte für einen IBM-kompatiblen Computer und wird von einem Meßprogramm gesteuert. Zur gleichzeitigen Messung mehrerer Videosignale lassen sich mehrere Karten in einem PC betreiben. Die VPC 1000 ist zum Beispiel in dem portablen Industrierechner PSP7 von Rohde&Schwarz (Batteriebetrieb!) einsetzbar, wodurch sich ein kleines, kompaktes Videomeßsystem für den Außendienst ergibt.

Die VPC 1000 erlaubt Messungen von Videotext und Datenzeilen anhand von Augenhöhe und Augenweite sowie die Darstellung der Daten im ASCII-Format. Die Auswertung der Datenzeile stellt die Identität zwischen gemessenem und gesendetem Videosignal sicher.

Software

Ein Windows-Treiber (DLL) wird mitgeliefert. Mit Hilfe eines Standard-Programms wie LabWindows lassen sich anwenderspezifische Meß- und Überwachungsroutinen erzeugen.

Darüber hinaus bietet Rohde & Schwarz Softwarepakete für automatische Überwachungssysteme an, z.B. TS6100/Win. Dieses erlaubt die problemlose Definition und Speicherung von Meßwerten und -toleranzen. Eventuelle Alarmsignale (z.B. Überschreitung der Grenzwerte) können an eine Zentrale gesendet werden. Das Softwarepaket ermöglicht außerdem die Einbindung weiterer Meß- und Überwachungsgeräte (z.B. AMON).

Video-PC-Karte VPC 1000

Technische Kurzdaten

Videosignale

Videonormen	PAL und NTSC
Testsignale	CCIR17, CCIR18/6, CCIR18/4, CCIR330, CCIR331, UK-ITS1, UK-ITS2 und NTC7
Testsignallage	6...622 (einstellbar)
Datenzeilendecoder	Standard
Videotextauswertung	Standard

Videoeingänge

Eingänge	2 x 75 Ω BNC (75-Ω-Abschluß)
Pegel	1 V (U _{ss}) ± 3 dB
Offset	± 1 V
Rückflußdämpfung	> 34 dB
Entkopplung der Eingänge	> 60 dB
A/D-Wandler	10 bit, Taktfrequenz > 20 MHz

Meßparameter

Amplitude & Laufzeit

	Einheit	Bereich	Max. Fehler
Weißimpulsamplitude (nom)	%/nom	-0...+50	±2
Synchronwert (nom)	%/nom	50...+50	±2
Burstpegel (nom)	%/nom	50...+50	±3
C/L-Amplitude (20T-Impuls)	%/Impuls	-25...+25	±3
C/L-Laufzeit (20T-Impuls)	ns	-300...+300	±20
Restträger	%	0...+30	±1

Lineare Verzerrungen

Schwarzwertverzerrung	%/Impuls	-20...+20	±1
2T-Impulsamplitude	%/Impuls	-20...+20	±3
2T-k-Faktor	%	0...10	±0,8
Dachschräge	%	-20...+20	±1

Nichtlineare Verzerrungen

Statische Nichtlinearität, Step 1/2/3/4/5	%	50...100	±4
Differentielle Amplitude Step 1/2/3/4/5	%	-25...+25	±3
Differentielle Phase Step 1/2/3/4/5	Grad	-25...+25	±3

Frequenzgang

Multiburst Flag (nom)	%	-50...+50	±3
Multiburst 0,5/1/2/4/4,8/5,8	%	-50...+50	±3
Multiburst nat Flag (nom)	%	-50...+50	±3
Multiburst nat 0,5/1,5/3,0/4,4	%	-50...+50	±3

Rauschen

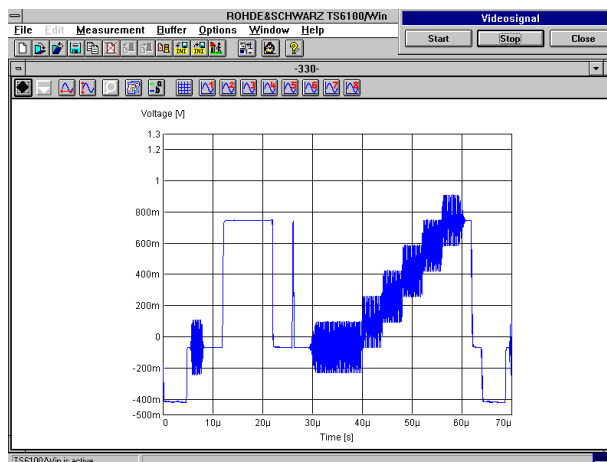
Luminanzstörabstand unbewertet (nom)	dB	35...60	±2
Luminanzstörabstand bewertet (nom)	dB	35...65	±2

Datenzeile

Wort einlesen	Wort	1...15	-
Startposition	µs	12,5	±2
Basisamplitude (nom/Impuls)	%	6...150	±5
Augenhöhe	%	100...0	-
Augenhöhe Weißimpulsamplitude	%	150...0	-
Augenhöhe	%	150...20/20...0	±2/±4
Augenweite	%	100...20/20...0	±2/±4
Einlaufbits		6...24	-
Daten-Zeitsteuerung	µs	10...14	±0,1

Videotext

Basisamplitude (nom/Impuls)	%	6...150	±5
Augenhöhe	%	100...0	-
Augenhöhe Weißimpulsamplitude	%	150...0	-
Augenhöhe	%	150...20/20...0	±2/±4
Augenweite	%	100...20/20...0	±2/±4
Einlaufbits	-	6...24	-
Daten-Zeitsteuerung	µs	10...14	±0,1



Allgemeine Daten

Busschnittstelle	AT (ISA-Bus 8 bit)
Basisadresse	0000Hex...03E0Hex in Schritten von 20Hex
Interrupts	IRQ3..8
DMA-Kanäle	5, 6, 7, keiner
Kartenabmessungen	169 mm x 107 mm
Betriebstemperaturbereich	0...+70°C
Lagertemperaturbereich	-20...+70°C
Zulässige Luftfeuchtigkeit	5...90%, nicht kondensierend
Stromversorgung	max. 700 mA/+5 V

Bestellangaben

Video-PC-Karte	VPC1000	1110.4887.02
-----------------------	---------	--------------

ETI/STI-Transportframe-Decoder FD 1000



Kurzbeschreibung



Von Betreibern der Rundfunkstationen wird erwartet, daß sie höchste Qualität und größtmögliche Übertragungssicherheit (z. B. 99,9%/Jahr) bei gleichzeitiger Senkung der Betriebskosten anbieten. Zur Qualitätssteigerung von digitalen Audio-Übertragungen bieten sich deshalb Transportstrom-Überwachungssysteme an. Diese erlauben eine fortlaufende, unbeaufsichtigte Messung der Transportströme und signalisieren Verschlechterungen bei der Übertragung. Durch solch eine vorbeugende Überwachung nach Plan läßt sich der Wartungsaufwand erheblich reduzieren.

Hauptmerkmale

- Überwachung, Dekodierung, Aufzeichnung und Protokollierung des Ensemble-Transport-Interface (ETI) und des Service-Transport-Interface (STI)

- Einsatz zwischen Ensemble-Multiplexer und COFDM/Sender
- Dekodierung des ETI-Formats nach ETS300799
- Dekodierung des STI-Formats nach ETS300797

Funktionalität

FD 1000 bietet folgende Funktionen.

ETI

- Online-Analyse des Fast-Information-Channel (FIC) mit Darstellung der kompletten Subchannel- und Serviceorganisation
- Anzeige und Überwachung aller im ETI-Datenstrom enthaltenen Subchannels
- Anzeige der Subchannel-Parameter Audio, Stream oder Packet Data
 - Bitrate, Protection Level
 - Statusinformation
- Anzeige von CRC-Fehlern im Header, im Mainstream sowie in FIBs des FIC
- Anzeige/Protokollierung von dynamischen Rekonfigurationen

- Überwachung und Prüfung der ISO- und SCF-CRC in den Audio-Subchannels
- Selektion eines Subchannels und Ausgabe über das SP-DIF-Interface; über DA-Wandler optional: Audiokontrollausgabe (Kopfhörer)
- Protokollierung von Statusinformationen und Ereignissen einschließlich Zeitinformation, Ereignisfilter
- Echtzeitaufzeichnung kompletter ETI-Frames, einzelner Subchannels oder des FIC (Record-Funktion)
- Ausgabe von FIC und MSC über eine Full-Rate-RDI-Schnittstelle zur Ansteuerung eines Datenendgerätes für die Analyse von MOT-Daten

STI

- Online-Analyse des Control Files und von FIC-Streams
- Anzeige und Überwachung aller im STI-Datenstrom enthaltenen Audio-, Data- und Packet-Streams
- Anzeige der Stream-Parameter Audio, Stream oder Packet Data
 - Bitrate
 - CRC-Protection des Streams: ja/nein

ETI/STI-Transportframe-Decoder FD 1000

- Anzeige von Synchronisations-, Transportframe- und Data-File-Framefehlern
- Anzeige/Protokollierung von dynamischen Rekonfigurationen
- Selektion eines Audio-Streams und Ausgabe über das SP-DIF-Interface und Audiokontrollausgabe über Kopfhörer (Option DA-Wandler)
- Protokollierung von Statusinformationen und Ereignissen einschließlich Zeitinformation, Ereignisfilter
- Echtzeitaufzeichnung kompletter STI-Frames, einzelner Streams oder des Control-Files (Record-Funktion)

Beim FD 1000 wurde eine komfortable, grafische Bedienoberfläche realisiert. Sämtliche Bedienfunktionen sind über Tastatur und Maus steuerbar.

Aufbau

Der ETI/STI-Transportframe-Decoder besteht aus folgenden Komponenten:

- Einsteckkarte PC-3x32C für ISA-Bus (Format 333 mm x 114 mm)
- PC-Software, für Windows NT
- PC-FAN (Fast Information Channel Analysator)
 - FIC-Suche
 - Rekonfigurationsanzeige
 - Statistiken

Optionen

- Portabler, leistungsfähiger PC mit Pentium-Prozessor auf Anfrage
- Externer Digital-Audio-Wandler, angesteuert über SP-DIF, Audiokontrollausgabe

Elektrische Schnittstellen

- G.703-Eingang (ETI): HDB3-codiert, Mini-Koax-Buchse, 75 Ω
- RS-422-Interface, Ein-/Ausgang, V.11-Pegel, 25polige DSUB-Buchse
- Digitaler Audioausgang, SP-DIF, Cinch-Buchse
- Optischer Ausgang (Toslink)

Bestellangaben

ETI/STI-Transportframe-Decoder (einschließlich Bedienoberfläche)	FD 1000	1110.4506.02
Optionen		
Externer Digital-Audio-Wandler zum Anschluß eines Kopfhörers	FD 1000D	1110.4606.00
Software (Treiber zur Integration in TS61...Systeme)	TS61-K91	1110.4658.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mobile Meß- und Steuerungstechnik in Perfektion: Portabler Industrierechner PSP7 (Foto 42681-6)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 10

Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Typ	Seite
Portabler Industrierechner	Mobile Meß- und Steuerungstechnik; CPU 133 MHz, 16 MByte RAM, 1-GByte-Festplatte, 3½"-Diskettenlaufwerk; Schnittstellen: IEEE488.2, 2 x COM, 1 x LPT, PC-CARD; Grafik: variabel von VGA bis 1280 x 768 Punkte, 8,4"-LC-Farbdisplay	PSP	364
Industrierechner	Meßautomation; AMD-K6-2-Prozessor (333 MHz, MMX), 32 MByte RAM, CD-ROM, 6-GByte-Festplatte, 3½"-Diskettenlaufwerk; Schnittstellen: Ultra-/Ultrawide-SCSI, IEEE488.2, 10 BaseTEthernet, 2 x PC-CARD, FUP, 4 x COM, 2 x LPT; Grafik: variabel von VGA bis 1280 x 1024 Punkte	PSM12	366
	wie PSM12, jedoch mit 10,4"-TFT-Farbdisplay	PSM17	366
Industriemonitor	15"-Farbmonitor für Fahrzeug- und Industrieinsatz; Multisync-Technik, maximal 1024 x 768 Punkte, staubdichtes und spritzwassergeschütztes Gehäuse	PMC4	370
Nadeldrucker	Hochauflösender, grafikfähiger Matrix-Drucker mit 24-Nadel-Druckkopf	PDN	371

Meßtechnische Software ist anwendungsbezogen in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Portabler Industrierechner PSP

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 in- oder externer 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. Umfangreiche Softwarebibliotheken werden mitgeliefert, die die Datenein- und -ausgabe vereinfachen und die Softwareentwicklungszeit verkürzen.

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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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 Vor-

teil, den besonders Fertigungsfachleute und Systemplaner zu schätzen wissen.

Technische Daten

Rechnerteil

Arbeitsspeicher

AMD X5 (586), 133 MHz,
andere Prozessoren auf Anfrage
16 MByte (Standard), mit PSP-B2 auf
32 MByte erweiterbar

erfüllte Normen

EN 55022: 1994, Klasse B
EN 61000-3-2: 1995
EN 50082-1: 1992/
EN 50081-2: 1992
entwickelt und gefertigt nach
ISO 9001

Display

PSP2
PSP7
Oberfläche

ohne
LCD color 8,4"
nicht reflektierend

Qualitätssicherung

Stromversorgung
Netz

100 ... 120 V ±10%,
50 ... 400 Hz ±5%,
220 ... 240 V ±10%,
50 ... 60 Hz ±5%
DC, 10 ... 32 V
412 mm x 198 mm x 380 mm
7,5 kg/8 kg

Massenspeicher

Festplatte
Diskettenlaufwerk

1 GByte oder größer
1,44 MByte, 3½"

Gleichspannung
Abmessungen B x H x T
Gewicht PSP2/PSP7

Bestellangaben

Schnittstellen

-intern-

Freie ISA-Bus-Schnittstellen
(andere Bussysteme auf Anfrage)

4 x 16 Bit mit L x H:
330 mm x 140 mm
330 mm x 140 mm
312 mm x 140 mm
312 mm x 140 mm

Portabler Industrierechner

PSP2 1099.6002.20
PSP7 1099.6002.70

Mitgeliefertes Zubehör

Pocket Guide, Handbücher und Dis-
ketten zu MS-DOS/Windows, Lab-
Windows/CVI für R&S, Steckverbin-
der für externen DC-Betrieb

-extern-

IEEE
Seriell
Drucker
PC-Card
Tastatur

IEEE488.2, kompatibel zu NI NAT
2 x RS-232-C
Centronics LPT1
Release 2.0, Typ III, Steckverbindung
5pol. DIN, 5pol. PS/2
für Maus & Tastatur

Optionen

Schnittstellen

2. IEC-Bus (AT GPIB, 488.2)

TTL-Ein-/Ausgang

40 I/O Ports, 8 Relais,
8 Optokoppler, 3 Timer

TTL-Ein-/Ausgang

ohne Relais, Optokoppler
und Timer

Analog-Ein-/Ausgang

SCSI Hostadapter

4x COM, 4x RS-232

PS-B4 1006.6207.04
PS-B11 1006.7303.02

PS-B11 1006.7303.04

PS-B13 1006.6859.03
PS-B27 1064.5500.02
GR2-B4 6084.3040.02

Software

Betriebssystem

Meßtechniksoftware

MS-Windows ab Version 3.1 und
MS-DOS ab Version 6.2
LabWindows/CVI,
Rohde & Schwarz-Basic

Grafik

mit internem LCD
für externe Monitore

VGA-Standard: 640 x 480 Punkte
1024 x 768, 800 x 600, 640 x 480
Punkte

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich
Betriebstemperaturbereich
Lagertemperaturbereich
Temperaturbelastbarkeit
erfüllte Vorschriften

+5 ... +45 °C
0 ... +50 °C
-25 ... +60 °C

Relative Luftfeuchtigkeit
erfüllte Vorschriften
Mechanische Belastbarkeit
Sinusvibration

DIN IEC 68-2-1 und 68-2-2
sowie MIL-T-2800D class 5
95% bei +40 °C
DIN IEC 68-2-3

erfüllte Vorschriften

5 ... 150 Hz, maximal 2 g bei 55 Hz,
0,5 g für 55 ... 150 Hz
DIN IEC 68-2-6 und EN61010-1/
DIN IEC1010-1 sowie MIL-T-28800D
class 5

Randomvibration

erfüllte Vorschriften

Schock

erfüllte Vorschriften

10 ... 300 Hz, 1,2 g eff.
DIN IEC 68-2-36 und DIN 40046 T24
40 g Schockspektrum
DIN IEC 68-2-27, MIL-STD 810D,
Meth. 516.3, und MIL-T-28800D class
3 und 5

Sicherheit

erfüllte Normen

entspricht den Anforderungen der
NSR-Richtlinie der EU
EN 61010-1: 1993
EN 60950: 1992
Entspricht den Anforderungen der
EMV-Richtlinie der EU

EMV

Speicher

PC-Card-Wechselplatte

260 MByte (oder größer)

Speichererweiterung um 16 MByte

PSM-B9 1064.5700.02
PSP-B2 1091.3640.02

Kompakt-Tastaturen

mit integriertem Trackball

deutsch, ohne Schwenkrahmen

englisch, ohne Schwenkrahmen

deutsch, mit Schwenkrahmen

englisch, mit Schwenkrahmen

(weitere Tastaturen auf Anfrage)

Maus, Microsoft-kompatibel

(37 cm x 13,8 cm x 1,9 cm)
PSP-Z1 1091.4000.02
PSP-Z2 1091.4100.02
PSP-Z3 1091.4200.02
PSP-Z4 1091.4300.02

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

Industriemonitor 15" (38 cm)

Gestelladapter 19" (48,3 cm)

PMC4 1034.8000.03
PMC4-Z1 1034.8100.02

Drucker, 24 Nadeln, Farbgrafik,
RS-232- 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

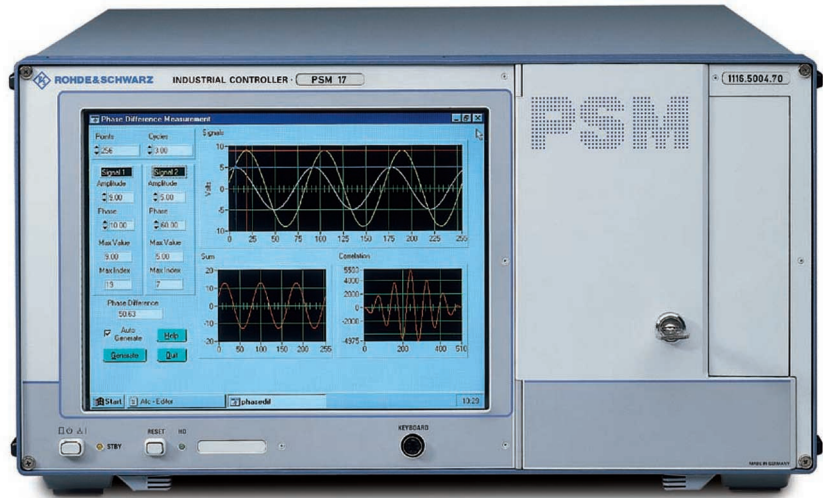
R&S-Adressen



Industrierechner PSM

Einschalten und Loslegen ..., denn zahlreiche Schnittstellen, umfangreiche Software und ein interaktives Dokumentationssystem: 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.

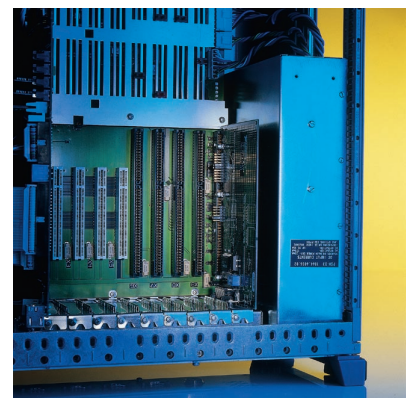
Hauptmerkmale

- 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 wird der Anschluß z.B an ein Firmennetzwerk zum Kinderspiel. 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 werden Software-Installationen zum reinen Vergnügen.



Der PSM zeigt ein aufgeräumtes Innenleben und bietet bei umfangreicher Grundausstattung eine Menge Platz für Erweiterungen



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



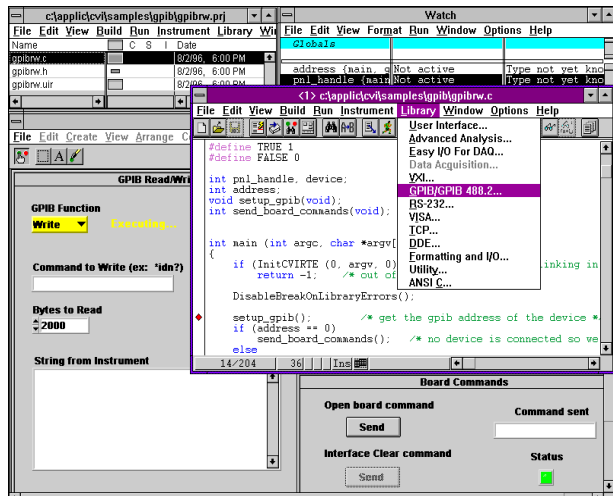
Industrierechner PSM

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.



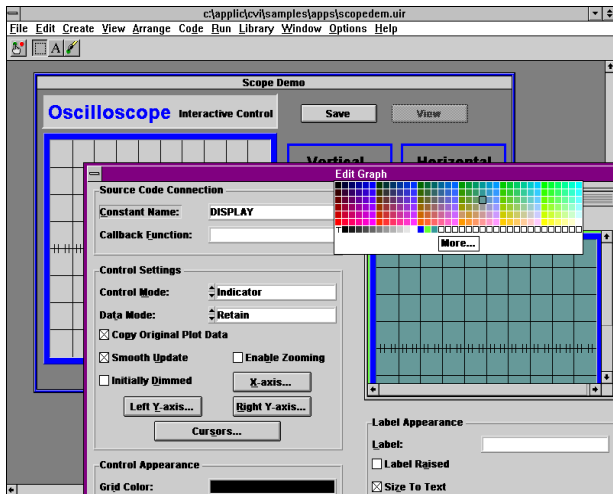
Meßtechnische Software interaktiv entwickeln und unmittelbar testen, ist eine wichtige Eigenschaft von LabWindows/CVI



Vielseitiges Speicherkonzept

Die Erweiterungsfähigkeit ist vor allem bei den Speichern wichtig. In der Grundversion sind 32 MByte Arbeitsspeicher eingebaut, die sich auf 256 MByte aufstocken lassen. Bei den Massenspeichern ist die Erweiterungsmöglichkeit nahezu grenzenlos: Seriennmäßig 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

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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Industrierechner PSM

Optionen

TTL-Ein-/Ausgang PS-B11

Sie dient als Erweiterung der Steuer-ein-/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.

Verschlusssache

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.

Eine sichere Investition

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

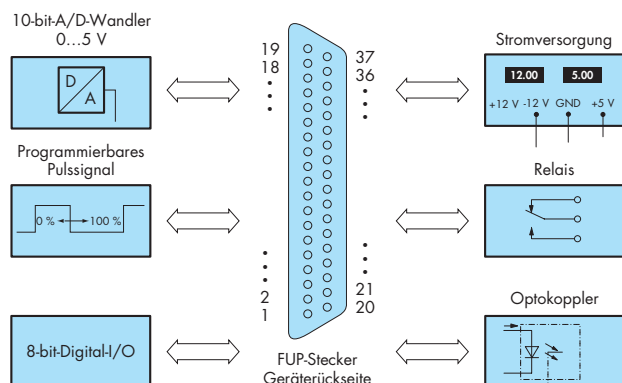
PSM. Baugruppen wie CPU und Grafik befinden sich auf einer separaten Steckkarte, so daß eine spätere Leistungssteigerung durch Austausch leicht möglich ist.

Dies ist besonders bei Industrierechnern wichtig, wo die Kosten der integrierten Rechnertechnik 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 Daten

Rechnerteil	Slot CPU, CPU-Leistung: mindestens AMD-K6-2, 333 MHz; 32 MByte RAM (auf max. 256 MByte erweiterbar)
Display PSM 12 PSM 17	ohne LCD color, 10,4"
Massenspeicher Festplatte Diskettenlaufwerk CD-ROM-Laufwerk	6 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 Analog-eingänge: 0...5 V, Auflösung 10 bit 1 Analogausgang: 0...5 V, Ausgabe 8 bit über Pulsbreitenmodulator; Optokoppler: 1 Eingang, 1 Ausgang; Relais: 2 Umschalter, SPS-Ansteuerung RS-232, COM1, 2, 3, 4 (16550-kompatibel)
Seriell	Centronics LPT 1 (ECP, EPP), LPT 2 Release 2.1, Typ III (Slot 1), Typ II (Slot 2)
Parallel PC-CARD	Ultra, Ultrawide (intern) 10 Base T (10 Mbit/s) 5pol. DIN-Anschluß (Rückseite) PS/2-Anschluß (Vorderseite)
SCSI Ethernet Tastaturanschluß	
Software Betriebssystem	MS-Windows ab Version 95 (kostenfreie Option), MS-Windows NT/3.1x auf Anfrage
Meßtechniksoftware	LabWindows/CVI
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	+5 °C...+45 °C
Betriebstemperaturbereich	0 °C...+50 °C
Lagertemperaturbereich	-20 °C...+60 °C
Temperaturbelastbarkeit	erfüllt DIN IEC 68-2-1 und 68-2-2 sowie MIL-T-2800D class 5
Relative Luftfeuchtigkeit	95 % bei +40 °C, erfüllt DIN IEC 68-2-3
Mechanische Belastbarkeit Sinusvibration	5 Hz...150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz, 0,5 g für 55 Hz...150 Hz, erfüllt DIN IEC 68-2-6, EN61010-1/DIN IEC 1010-1 sowie MIL-T-28800D class 5
Randomvibration	10 Hz...300 Hz, 1,2 g (eff.), erfüllt DIN IEC 68-2-36 und DIN 40046 T24
Schock	40-g-Schockspektrum, erfüllt DIN IEC 68-2-27, MIL-STD-810D, Meth. 516.3, und MIL-T-28800D class 3 und 5
Elektromagnetische Verträglichkeit	entspricht den Anforderungen der EMV-Richtlinie der EU
Erfüllte Normen	EN 55022: 1994, Klasse B EN 61000-3-2: 1995 EN 50081-1: 1992 EN 50082-2: 1992

Sicherheit	Schutzklasse 1 nach DIN VDE 106 und Safetyclass 1 nach IEC 536 entspricht den Anforderungen der NSR-Richtlinie der EU EN 61010-1/IEC1010-1: 1993 EN 60950/VDE 805/IEC950: 1992
Erfüllte Normen	
Qualitätssicherung	entwickelt und gefertigt nach ISO 9001
Stromversorgung Netz	AC 100 V...120 V ±10 %, 50 Hz...400 Hz ±5%, max. 4 A, 200 V...240 V ±10 %, 50 Hz...60 Hz ±5 %, max. 2 A DC 10 V...28 V
Abmessungen (B x H x T) Gewicht PSM 12/PSM 17	435 mm x 236 mm x 460 mm etwa 13 kg/14 kg

Bestellangaben

Industrial Controller	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	PS-B4 PS-B11 1006.6207.04 1006.7303.02
Analog-Ein-/Ausgang	PS-B13	1006.7303.04 1006.6859.02
Speicher PC-Card-Wechselfestplatte 260 MByte (oder größer) 32-MByte-Speichererweiterung	PSM-B9 PSM-B2	1064.5700.02 1064.5880.04
Software (kostenfreie Wahloption) R&S-Systemsoftware, Windows 95 deutsch R&S-Systemsoftware, Windows 95 englisch	PSM-K10 *) PSM-K10 *)	1116.7507.31 1116.7507.32
Tastaturen Gestellfähige Spezialtastatur (deutsch) mit Rollkey Standardtastatur (deutsch)	PSA-Z1 PSA-Z2 PS-B1	1009.5001.31 1007.3001.31 1006.6359.02
Maus Drucker (24 Nadeln, grafikfähig) Monochromband Farbband	PDN PDN-Z2 PDN-Z3	0351.4512.04 0399.0917.03 0399.1013.03
Farbmonitor 14" Farbmonitor 17" Industriemonitor 15"	PMC1 PMC3 PMC4	1008.3005.03 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.

Industriemonitor PMC4

15"-Farbmonitor, speziell für Fahrzeug- und Industrieinsatz

Hauptmerkmale

- Multisync-Technologie mit automatischer Anpassung der Bildschirmauflösung
- Alle Bedienelemente an der Frontseite, Folientastatur
- Geringe Emissionen, geprüft nach schwedischer Richtlinie MPRII
- 23 nichtflüchtige Speicherplätze für Bildgeometrie und Bildplatzierung
- Entmagnetisierung automatisch und manuell durch Tastendruck
- Schwarzwertabgleich über Tasten an der Frontseite durchführbar
- Stabiles Aluminiumgehäuse, staubdichte und spritzwassergeschützte Bauweise
- 19"-Adapter für Gestelleinbau



Foto 41661

Technische Kurzdaten

Bildröhre	15"-Flachbildröhre, aktive Bildfläche 262 mm x 196 mm, mittlere Nachleuchtdauer (Phosphor P22), nicht reflektierend, Antistatik-Beschichtung, interner Implosionsschutz
Ablenkung/Punktabstand	90°/0,38 mm
Eingangssignal	Composite-RGB, analog, positiv, 1 V (U_{ss}), negativer Sync auf Grünkanal; Non-composite-RGB, analog, positiv, 0,7 V (U_{ss}), mit externem Sync
Video	75 Ω
Impedanz	80 MHz
Videobandbreite	
Synchronisation	
Horizontal	30...62 kHz (automatisch)
Vertikal	48...400 Hz (automatisch)
Auflösung (non-interlaced)	640 x 350 bis 1024 x 768 Punkte

Darstellbare Farben	unbegrenzt, abhängig von Grafikkarte
Konvergenzfehler	<0,4 mm in Bildschirmitte
Geometrieabweichung	innerhalb eines 2 mm x 2 mm-Fensters
Luminanz	≥80 NIT, Bildmitte, volles weißes Feld

Allgemeine Daten

Stromversorgung	AC	90...265 V, 45...65 Hz, 0,6...1,2 A
	DC	20...32 V, 2,5...5 A
Abmessungen (B x H x T)		376 mm x 405 mm x 316 mm
Gewicht		19,4 kg

Bestellangaben

15"-Industriemonitor	PMC4	1034.8000.02
Ergänzung		
19"-Monitoradapter	PMC4-Z1	1034.8100.00



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Nadeldrucker PDN

Hochauflösender, grafikfähiger Matrix-Drucker mit 24-Nadel-Druckkopf

Kurzbeschreibung

Der PDN eignet sich sowohl für das Erstellen von Programmausdrucken, bei denen es auf hohe Geschwindigkeit ankommt, wie auch für das Drucken von Schriftstücken in Briefqualität.

Auch für die grafische Meßwertausgabe ist der PDN geeignet, zumal für die visuelle Aufbereitung bis zu sieben Farben einsetzbar sind.



Foto 42310

Technische Kurzdaten

Drucktechnologie	24-Nadel-Punkt-Matrix/Farbdruck
Auflösung	360 x 180 Punkte/Zoll
Briefqualität	180 x 180 Punkte/Zoll
Korrespondenz	90 oder 120 x 180 Punkte/Zoll
Schnelldruck	max. 360 x 360 Punkte/Zoll
Grafik	
Druckgeschwindigkeit	
Briefqualität	120 Zeichen/s (12 Zeichen/Zoll)
Korrespondenz	240 Zeichen/s (12 Zeichen/Zoll)
Schnelldruck (Hi-Draft)	400 Zeichen/s (12 Zeichen/Zoll)
Durchsatz nach ECMA-132	
Briefqualität	154 Seiten/h
Schnelldruck	299 Seiten/h
Grafik	90 Seiten/h
Zeilenvorschubgeschwindigkeit	60 ms für einfachen Zeilenvorschub (6 lpi)
Papiervorschubgeschwindigkeit	5,6 Zoll/Sekunde
Befehlssprache	Fujitsu DPL24C+
Emulationen	IBM Proprinter XL24E, Epson ESC/P2
Fonts	
Briefqualität (Bitmap)	Courier 10, Prestige Elite 12, Pica 10, OCR-B, Boldface PS
Briefqualität (skalierbar)	Courier, Timeless, Nimbus Sans (Outline)
Korrespondenz	Compressed/Draft, Hi-Draft (Schnelldruck)
Schriftarten	unterstreichen, hochgestellt, tiefgestellt, fett, Schattenschrift, kursiv, mehrfach hoch (bis 16fach), breit (16fach), Barcode
Zeichensätze	IBM PC.sets 1/2, IBM PS/2 ch.sets (Code-Page 437, 850, 852, 855, 860, 863, 865, 866), Fujitsu-Zeichensatz mit 357 Zeichen, ISO 8859-1/ECMA 94, 37 nationale Zeichensätze, Code-Page 852/866/8859-9, Slowenien, Kroatien, Türkei, Ungarn, Tschechien, Slowakei u.a.

Druckzeile (Druckbreite)

Papierbreite
Papierzuführung

Durchschläge
Speicher
Schnittstellen

Gewicht
Geräuschpegel
Stromversorgung
Abmessungen (B x H x T)
Lebensdauer des Farbbandes
Schwarz
4-Farbband
Druckkopf
MTBF

80 Spalten bei 10 Zeichen/Zoll (345,4 mm)
102...267 mm
manueller Einzelblatteinzug und bidirektionaler Schubtraktor oder Zugtraktor, Endlos-Papiereinzug von unten oder Rückseite, Papierparkfunktion, Papierbreitenmessung, Auto-Load-Funktion, Auto-Tear-Off-Funktion
max. 5 inkl. Original
max. 128 kByte
2 (Centronics parallel und RS-232-C seriell)
7 kg
max. 49 dB(A) nach ECMA-74
220/240 V ±6%
434 mm x 133 mm x 330 mm
5 Millionen Zeichen
0,3 Mio Zeichen pro Farbe
300 Millionen Anschläge pro Nadel
8000 Stunden bei 25% Druckauslastung

Bestellangaben

Nadeldrucker	PDN	0351.4512.04
Mitgeliefertes Zubehör		
Netzkabel, Anschlußkabel für IBM-kompatiblen Druckeranschluß, Farbband-Kassette	PDN-Z2	0399.0917.02



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Präzise, stabile 3-Kanal-Stromversorgung NGPT35 zum optimalen Test bei gemischter Bestückung mit analogen und digitalen Baugruppen (Foto 40647)



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Inhaltsübersicht Kapitel 11

Bezeichnung	Leistung	Typ	Seite
Lieferprogramm, Themaeführung			374
Stromversorgungsgeräte-Übersicht			376
Tischgeräte			
Einfach-Stromversorgungsgeräte	28...350 W	Typenreihen NGA, NGAS, NGB, NGK und NGM, 16 Modelle	378
Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte	63...72 W	Typenreihen NGL, NGMD und NGT, 5 Modelle	379
Programmierbare Dreifachgeräte	105 W	NGPT35, NGPT18, NGPT7	392
Präzisions-Stromversorgungsgeräte	150 W	Typenreihe NGRU, 3 Modelle	381
Programmierbares Stromversorgungsgerät mit Arbitrary-Funktion	180 W	NGSM32/10	394
Stromversorgungsgeräte im 19"-Gehäuse			
Geräte mit besonders hohem Wirkungsgrad	1050 W	Typenreihe NGC, 2 Modelle	382
Geräte mit hoher Leistung	180...2000 W	Typenreihe NGRE, 27 Modelle	383
19"-Systemgeräte (IEC-Bus)			
Programmierbare Steuerspannungsquelle	8 W	NGPS	385
Programmierbare Stromversorgungsgeräte	175/350 W	Typenreihe NGPU, 2 Modelle	386
Programmierbare Stromversorgungsgeräte für Labor- und Systemanwendung	80...200 W	Typenreihe NGPV, 18 Modelle	387
	350 W	Typenreihe NGPX, 3 Modelle	389
	800 W	NGPE40	391
Programmierbare Dreifachgeräte	105 W	NGPT35, NGPT18, NGPT7	392
Programmierbares Stromversorgungsgerät mit Arbitrary-Funktion	180 W	NGSM32/10	394



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

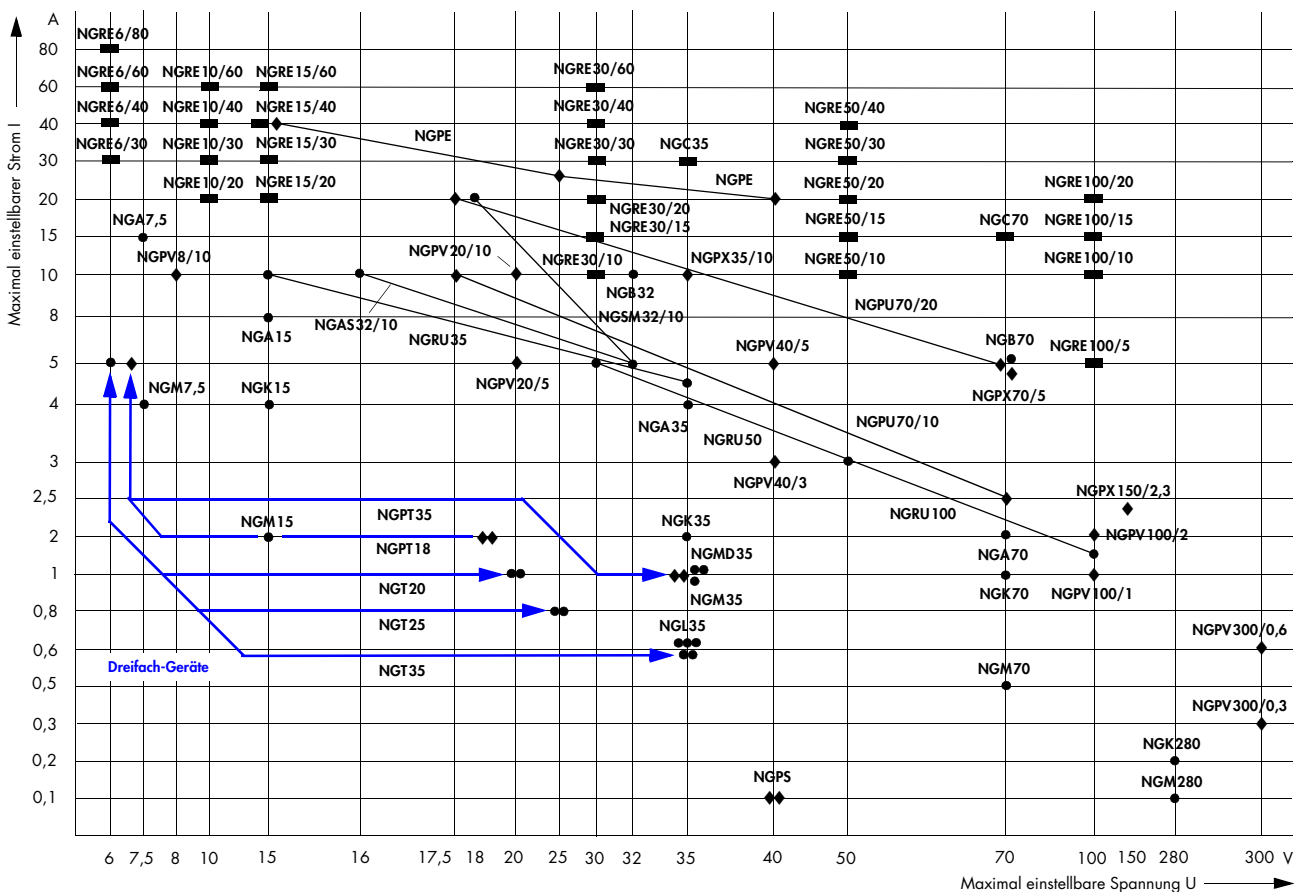
Kapitelinhalt

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
- ◆◆ Steuerspannungsquelle, Doppel-Gerät, 19"-Technik

Stromversorgungsgeräte

- Groborientierung mit Hilfe obiger Programmübersicht
- Stromversorgungsgeräte-Übersicht (Seite 376) 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 als Doppelgerät); 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 zehn Typenreihen mit insgesamt 27 Grundausführungen; 19"-Geräte bis 2000 W Ausgangsleistung – zwei Typenreihen mit 29 Grundausführun-

gen; Systemgeräte/Programmierbare Stromversorgungsgeräte mit IEC 625-1-/IEEE 488-Bus – fünf Typenreihen mit 25 Grundausführungen.

Darüber hinaus gibt es auch eine programmierbare Steuerspannungsquelle für IEC-Bus-Systeme. Sie enthält zwei voneinander unabhängige Ausgänge, die manuell oder von einem Steuerrechner in ihren Spannungswerten programmiert werden können.

Allgemeine technische Merkmale

Alle von Rohde&Schwarz angebotenen Stromversorgungsgeräte haben hinsichtlich ihrer elektrischen Konzeption weitgehend gleiche Eigenschaften.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



ten: 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.

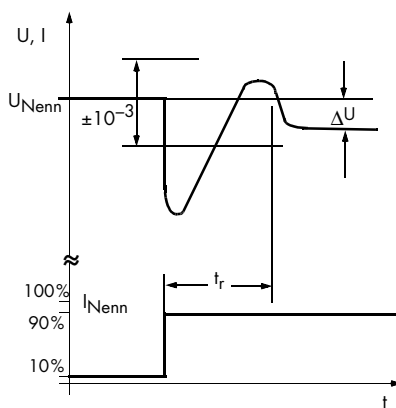
Innenwiderstand R_i

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 zwi-

schen 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).



Ausregelzeit t_r bei Lastsprung

Zuleitungskompensation

Bei den Geräten mit einer Ausgangsleistung $>70\text{ W}$ kann der mit dem Laststrom auf der Zuleitung zum Verbraucher schwankende Spannungsabfall ausgeregelt 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.

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, NGPS, 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	-	●	-	-	378
NGM15	Konstantstrom-	117.7110.13	15	2	30	-	●	-	-	378
NGM35	und Konstant-	117.7110.14	35	1	35	-	●	-	-	378
NGM70	spannungsquellen	117.7110.15	70	0,5	35	-	●	-	-	378
NGM280		117.7110.06	280	0,1	28	-	-	-	-	378
NGMD35	Doppel-Gerät	117.7127.02	2 x 35	2 x 1	70	-	●	-	-	379
NGK15	Wie NGM,	192.0003.02	15	4	60	●	●	-	-	378
NGK35	jedoch	192.0003.03	35	2	70	●	●	-	-	378
NGK70	doppelter	192.0003.04	70	1	70	●	●	-	-	378
NGK280	Ausgangsstrom	192.0003.05	280	0,2	56	●	-	-	-	378
NGA7.5	Konstant-U-	192.0010.02	7,5	15	112	●	○	-	-	378
NGA15	Quellen mit	192.0010.03	15	8	120	●	○	-	-	378
NGA35	einstellbarer	192.0010.04	35	4	120	●	○	-	-	378
NGA70	Spg.-Begrenzung	192.0010.05	70	2	120	●	○	-	-	378
NGAS32/10	Wie NGA, stoßstromfest	192.0803.04	16/32	10 (15)	160	●	○	-	-	378
NGB32	wie NGA,	117.7210.90	32	10	320	●	●	-	-	378
NGB70	stoßstromfest	117.7227.90	70	5	350	●	●	-	-	378
NGL35		192.0026.02	3 x 35	3 x 0,6	63	-	○	-	-	379
NGT20		117.7133.02	20/20/6	1/1/5	70	-	● (6 V)	-	-	380
NGT25	Dreifach-	192.0503.02	25/25/6	0,8/0,8/5	70	-	● (6 V)	-	-	380
NGT35	Geräte	191.2019.02	35/35/6	0,6/0,6/5	72	-	● (6 V)	-	-	380
NGPT35		192.0510.31	35/35/7	1/1/5	105	●	●	-	●	392
NGPT18		192.0510.21	18/18/7	2/2/5	105	●	●	-	●	392
NGPT7		192.0510.71	7/7/18	5/5/2	105	●	●	-	●	392
NGRU 35	Präzisions-	192.0210.03	35	10	150	●	●	●	-	381
NGRU 50	Laborgeräte	192.0210.05	50	5	150	●	●	●	-	381
NGRU 100		192.0210.08	100	3	150	●	●	●	-	381
NGC 35	Universal-	192.0032.02	35	30	1050	●	○	-	-	382
NGC 70	Hochlast-	192.0032.03	70	15	1050	●	○	-	-	382
NGRE 6...100	geräte	100.8xxx.xx	6...100	5...80	180...2000	●	○	○	-	383

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

Typ	Bezeichnung/ Anwendung	Bestellnummer	U_{max}/V	I_{max}/A	P_{max}/VA	ZK	ÜS	FS _{DC}	IEC	Seite
NGPS	Progr. Steuer- spannungsquelle	192.0061.02	±16,3835 ±40	±0,1	8	●	–	–	●	385
NGPU 70/10	Programmierbare	192.0049.92	70	10	175	●	●	–	●	386
NGPU 70/20	Geräte	192.0055.92	70	20	350	●	●	–	●	386
NGPV 8/10		192.0310.8x	7,99	9,99	80	●	●	–	●	387
NGPV 20/5		192.0310.2x	19,99	4,99	100	●	●	–	●	387
NGPV 20/10		192.0326.2x	19,99	9,99	200	●	●	–	●	387
NGPV 40/3		192.0310.4x	39,99	2,99	120	●	●	–	●	387
NGPV 40/5		192.0326.4x	39,99	4,99	200	●	●	–	●	387
NGPV 100/1	Programmierbare	192.0310.1x	99,99	0,99	100	●	●	–	●	387
NGPV 100/2	Präzisions-	192.0326.1x	99,99	1,99	200	●	●	–	●	387
NGPV 300/ 0,3	Laborgeräte	192.0310.3x	299,99	0,299	90	●	●	–	●	387
NGPV 300/ 0,6		192.0326.3x	299,99	0,599	180	●	●	–	●	387
NGPE 40/40		192.0332.41	39,99	39,9	800	●	●	–	●	391
NGPT35		192.0510.31	35/35/7	1/1/5	105	●	●	–	●	392
NGPT18		192.0510.21	18/18/7	2/2/5	105	●	●	–	●	392
NGPT7		192.0510.71	7/7/18	5/5/2	105	●	●	–	●	392
NGPX35/10		192.0610.31	35	10	350	●	●	●*	●	389
NGPX70/5		192.0610.71	70	5	350	●	●	●*	●	389
NGPX150/2,3		192.0610.11	150	2,33	350	●	●	●*	●	389
NGSM32/10	Progr. Laborgerät, Arbitrary-Funktion	192.0810.31	18/32	20/10	180	●	–	–	○	394

ZK = Zuleitungskompensation
 ÜS = Überspannungsschutz

FS_{DC} = Fernsteuerung mit Gleichspannung
 * = schnelle Ein-/Aussteuerung über TTL-kompatibles Signal

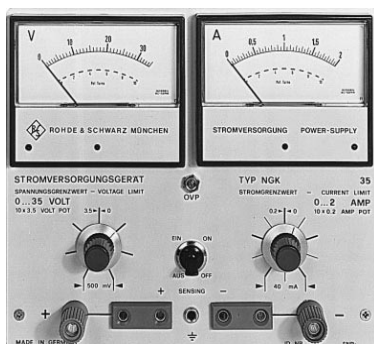
IEC = IEC 625-2-Bus (IEEE 488)

● = serienmäßig
 ○ = Option

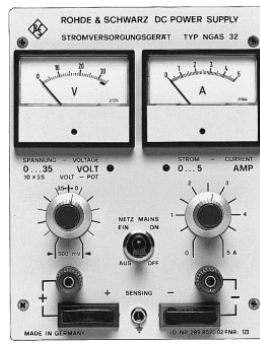
Einfach-Stromversorgungsgeräte



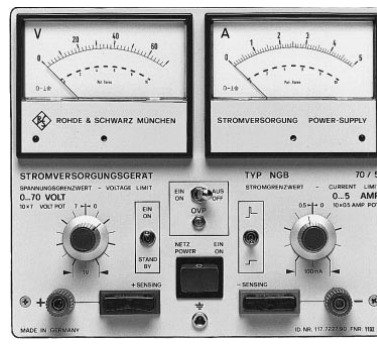
NGM (Foto 24541)



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. Hauptanwendungsgebiet 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.

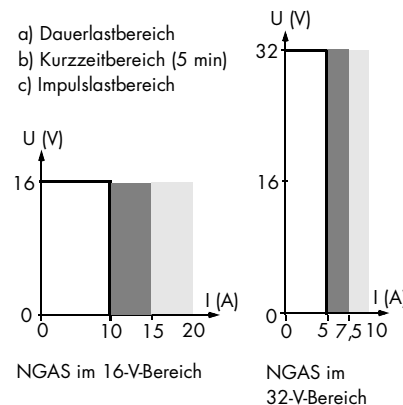
Dem mobilen Anwendungszweck entsprechend ist das NGAS besonders kompakt ausgeführt. Durch besondere Maßnahmen ist es unempfindlich gegen HF-Spannung eines angeschlossenen Schaltungsaufbaues oder eines Antennen-Strahlungsfeldes.

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: 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.

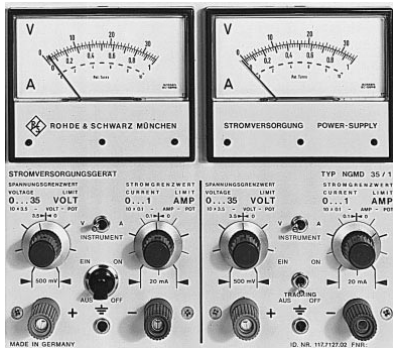


Strombelastbarkeit des NGAS in Abhängigkeit vom gewählten Ausgangsspannungsbereich

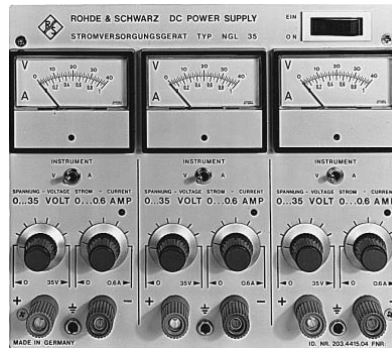
Technische Kurzdaten der Einfach-Stromversorgungsgeräte

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%	Δt ₀ -10° +40 °C	U(%/x°C)I(%)	U mΩ	I kΩ	U _{eff} mV		I _{eff} mA	K			Ü
NGA	7,5	192.0010.02	0,01...7,5	0,2...15	0,02	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	0,25	0,25	75	0,15	-	K -	129/172/330 (8)
	15	192.0010.03	0,01...15	0,1...8	0,02	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	0,375	1	75	0,3	-	K -	
	35	192.0010.04	0,01...35	0,05...4	0,02	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	0,875	4,4	75	0,6	-	K -	
	70	192.0010.05	0,01...70	0,025...2	0,01	0,5	0,01	0,2	0,01	0,1	3,5	17,5	75	1	-	K -	
NGAS	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	0,35	17,5	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	1,4	70	50	0,5	5	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	- -	

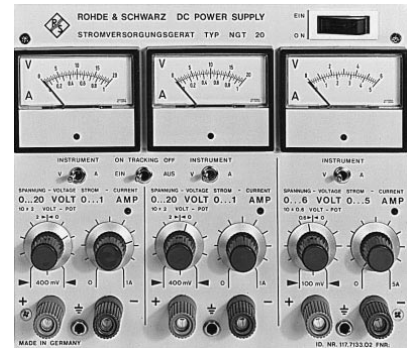
Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte



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.

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 ein-

Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte

stellbar, ebenso der Schwellenwert der Strombegrenzung von 0 bis 0,6 A. Spannungs- oder Stromgrenzwerte können durch Parallel- oder Serienschaltung jeweils verdreifacht werden. Für jeden Ausgang ist ein umschaltbares Anzeige-Instrument eingebaut.

NGT: $2 \times 0 \dots 20/25/35 \text{ V}$
 $1/0,8/0,6 \text{ A}; 1 \times 0 \dots 6 \text{ V}/5 \text{ A}$

- 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 für		t _r für U	Max. Störwerte		Ü-Spg.-Schutz	Abmess. B x H x T Gewicht mm (kg)	
		Spannung V	Strom A	U %	I %	ΔU Netz $\pm 10\%$ U(%)	Δt_i -10... +40 °C I(%)	U	I	U _{eff}	I _{eff}		mV	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	stefig	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)	

Stromversorgungsgeräte NGRU

NGRU35: 0...35 V/0...10 A

NGRU50: 0...50 V/0...5 A

NGRU100: 0...100 V/0...3 A

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

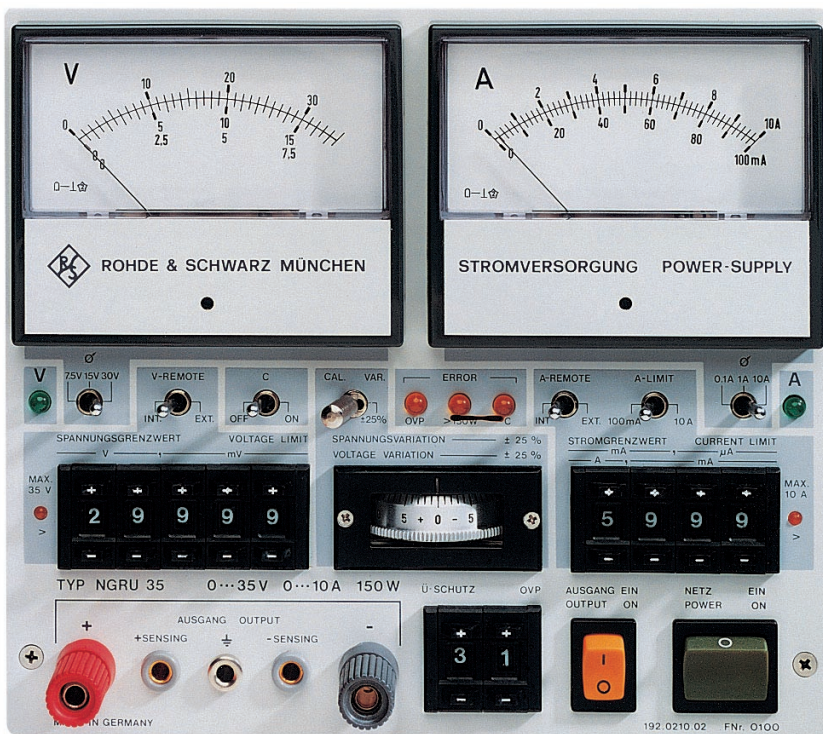


Foto 31 460

- 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.

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	$\pm 10^{-4}$ vom Einstellwert ± 20 mV		
analog (stetig)	$\pm 25\%$ bei $\pm 0,5\%$ Einstellfehler der Skala		
Auflösung		0,25%	

Stromeinstellung	NGRU35	NGRU50	NGRU100
digital, 4stellig	<1 mA...10 A	<1 mA...5 A	>12 mA...3 A
großer Bereich		1 mA	
Auflösung	$\pm 2 \cdot 10^{-3}$ vom Einstellwert ± 10 mA		
Max. Abw. bei 20°C	<10 μA ...100 mA		
kleiner Bereich		10 μA	
Auflösung	$\pm 2 \cdot 10^{-3}$ vom Einstellwert $\pm 0,2$ mA		
Max. Abw. bei 20°C			

Maximaler Dauerstrom (150 W)	NGRU 35	NGRU 50	NGRU 100
	bis 15 V: 10 A	bis 30 V: 5 A bis 50 V: 3 A	
	20 V: 7,5 A 35 V: 4,3 A	40 V: 3,8 A 75 V: 2 A 50 V: 3 A 100 V: 1,5 A	

Konstantspannungsgerät Abweichung der Ausgangsspannung bei ±10% Netzschwankung zwischen 0 und 40°C von 10 bis 90% Last Überlagerte Störspannung (U_{eff}) Ausregelzeit		$< \pm 10^{-5}$	
		$< \pm 10^{-4}/K$	
		$< 10^{-4}$	
	$< 0,3 \text{ mV}$	$< 0,5 \text{ mV} < 1 \text{ mV}$	$< 75 \mu\text{s}$

Konstantstromgerät Abweichung des Ausgangsstromes bei ±10% Netzschwankung zwischen 0 und 40°C von 10 bis 90% Last Überlagerte Störstrom im großen Bereich (I_{eff}) im kleinen Bereich (I_{eff}) Sensing-Buchsen max. Spannungsausgl.		$< \pm 2 \cdot 10^{-5}$	
		$< \pm 2 \cdot 10^{-4}/K$	
		$< 2 \cdot 10^{-4}$	
	$< 2 \text{ mA}$	$< 1 \text{ mA} < 0,3 \text{ mA}$	$< 20 \mu\text{A}$
	$< 0,5 \text{ V}$	$< 1 \text{ V} < 1,5 \text{ V}$	

Gemeinsame Eigenschaften Modulation der Ausgangsspannung (BNC-Buchse, potentialfrei)	$U_{SS} = 10 \text{ V}$ für 10 V Modulation, 50 Hz...1 kHz $\pm 3 \text{ dB}$
Eingangswiderstand	$\approx 3,5 \text{ k}\Omega$

Überspannungsschutz Einstellbereich	1...99 V (Ansprechschwelle ca. 5% höher)
--	---

Programmierung (extern, analog) für Ausgangsspannung 0 bis 100%	0...10 V
für Ausgangsstrom 0 bis 100%	0...10 V
Einstellzeit	$< 3 \text{ ms}$ (auf $\pm 1\%$)
Anschluß	5polige Tuchel-Buchse
Eingangswiderstand	$\approx 10 \text{ k}\Omega$
Potentialbezug	positive Klemme

Allgemeine Daten Instrumentenabweichung Netzanschluß	2,5% vom Endausschlag 110/120/220/240 V $\pm 10\%$, 47...63 Hz,
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	190 mm x 180 mm x 330 mm; 9 kg

Bestellangaben

Stromversorgungsgerät	NGRU 35	0192.0210.03
	NGRU 50	0192.0210.05
	NGRU 100	0192.0210.08

1000-W-Stromversorgungsgeräte NGC

NGC35

0...35 V; 0,05...30 A

NGC70

0...70 V; 0,025...15 A

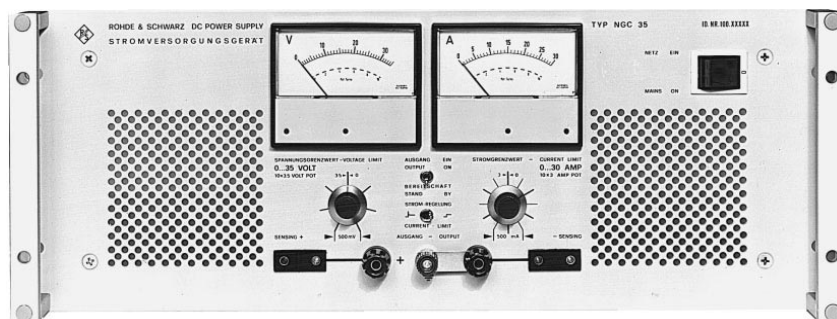


Foto 24536

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	$< 10 \text{ mV} \dots 35 \text{ V}$	$< 10 \text{ mV} \dots 70 \text{ V}$
Strom	$< 50 \text{ mA} \dots 30 \text{ A}$	$< 25 \text{ mA} \dots 15 \text{ A}$
Auflösung	$< 0,02\%$	$< 0,02\%$
Abweichung der Spannung bei $\pm 10\%$ Netzschwankung zwischen 0 und 40°C von 10 bis 90% Strom	$< \pm 10^{-5}$	$< \pm 10^{-4}/K$
Abweichung des Stromes bei $\pm 10\%$ Netzschwankung zwischen 0 und 40°C von 10 bis 90% Spannung	$< 10^{-4}$	$< 10^{-3}$
Störwerte		
Störspannung U_{eff}	$< 1 \text{ mV}$	$< 2 \text{ mV}$
Störstrom I_{eff}	$< 20 \text{ mA}$	$< 20 \text{ mA}$
Ausregelzeit (10...90% Last)	$< 60 \mu\text{s}$	

Sensing-Buchsen Stoßstrom für 1 ms/0,2 s max. Spannungsausgleich	80/60 A	40/30 A
	0,5 V je Leitung	

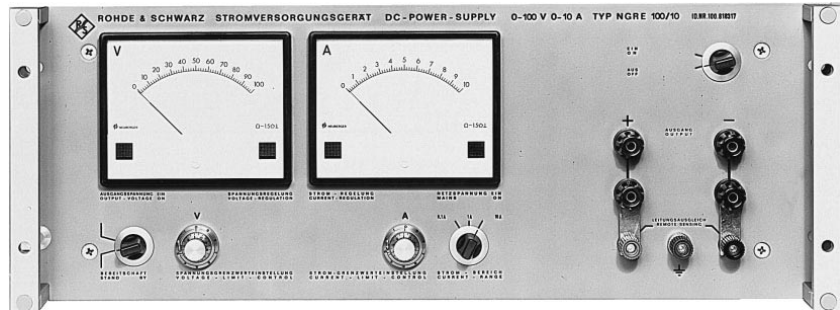
Allgemeine Daten Nenntemperaturbereich Instrumentenfehler Netzanschluß	0...+40°C 2,5% v. E. 220 V $\pm 10\%$, 50 Hz, 2,4 kVA (andere Werte auf Anfrage)
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	484 mm x 194 mm x 509 mm; 40 kg

Bestellangaben

1000-W-19"-Tischgerät	NGC 35	0192.0032.02
	NGC 70	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. 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.

Abmessungen der verschiedenen Bauformen

	Kastengerät	Einschub	Einschub- tiefe (Aufl.)
	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		Bestell- nummer	Maximale Abweichung der Ausgangswerte bei		R _i statisch		t _r für U	Max. Störwerte		Leistungs- aufnahme bei 220 V/50 Hz kVA	Lieferbare Bauform	Gewicht einschl. Gehäuse kg
Spannung	Strom		ΔU Netz ±10% U, I (%)	Δt _U -10... +40 °C U, I (%)	U mΩ	(I) (kΩ)	μs	U _{eff} μV	I _{eff} mA			
0...6	0...30	100.8402.xx	±0,001	0,01	1	(1)	<50	300	9	0,9	A, C	22
	0...40	100.8419.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300	12	0,9	A, C	22
	0...60	100.8425.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300	18	0,9	A, C	28
	0...80	100.8431.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300	24	1,8	B, C	29
0...10	0...20	100.8354.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300	6	0,9	A, C	19
	0...30	100.8360.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300	9	0,9	A, C	28
	0...40	100.8377.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300	12	1,8	A, C	28
	0...60	100.8383.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300	18	1,8	A, C	37
0...15	0...20	100.8319.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300	6	0,9	B, C	28
	0...30	100.8325.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300	9	1,8	A, C	28
	0...40	100.8331.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300	12	1,8	A, C	37
	0...60	100.8348.xx	±0,001	0,01	0,1	(1)	<50	300	18	2,5	B, C	39
0...30	0...10	100.8254.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300	3	0,9	A, C	19
	0...15	100.8260.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300	4,5	0,9	A, C	28
	0...20	100.8277.xx	±0,001	0,01	1	(3)	<50	300	6	1,8	A, C	28
	0...30	100.8283.xx	±0,001	0,01	1	(2)	<50	300	9	1,8	A, C	37
	0...40	100.8290.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300	12	2,5	B, C	39
	0...60	100.8460.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300	18	3,5	C	50
0...50	0...10	100.8219.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300	3	0,9	A, C	28
	0...15	100.8225.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300	4,5	1,4	A, C	28
	0...20	100.8231.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	300	6	1,8	A, C	37
	0...30	100.8248.xx	±0,001	0,01	1	(3)	<50	300	9	2,5	B, C	39
	0...40	100.8454.xx	±0,001	0,01	0,1	(2)	<50	300	12	3,5	C	50
0...100	0...5	100.8160.xx	±0,001	0,01	1	(10)	<50	500	1,5	0,9	A, C	28
	0...10	100.8183.xx	±0,001	0,01	1	(10)	<50	500	3	1,8	A, C	37
	0...15	100.8190.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	500	4,5	2,5	A, C	39
	0...20	100.8448.xx	±0,001	0,01	1	(5)	<50	500	6	3,5	C	50

Bestellnummern-Komplettierung

Modell-Kennzahl (letzte zwei Stellen der Bestellnummer)	Gehäuseform	Einstellung von Spannung und Strom Präzisions- Potentiometer Frontplatte	Schlitzschrauben- Spindelpotentiom. Rückseite	I-Bereich in drei Dekaden (bis 30 A) gegen Mehrpreis	Vier Festspannungen mit Drucktasten zusätzlich	Je ein großes Instrument für U und I
13	19"-Kasten	●	●	●		●
17	19"-Einschub	●	●	●		●
12		●				●
16		●			●	●
19	Alu-Gehäuse	●			●	●

Programmierbare Steuerspannungsquelle NGPS

**Für IEC-Bus-Systeme 2 x ±40 V/
±16,38 V, max. 100 mA**



Foto 27335

Kurzbeschreibung

Die Programmierbare Steuerspannungsquelle NGPS enthält zwei voneinander unabhängige Ausgänge, die manuell oder von einem Rechner in ihrem Spannungswert programmierbar sind. Beide Spannungsausgänge können beliebig miteinander kombiniert werden.

Hauptmerkmale

- Maximal entnehmbarer Strom 100 mA: Ein Überschreiten dieses Wertes wird als Fehlfunktion des Analogteils angezeigt

- Sechsstellige Digitalanzeige zur visuellen Überwachung programmierter Meßabläufe
- Bei kombinierter Betriebsart (programmiert und manuell) kann ein digital eingestellter Spannungswert von Hand verändert werden
- Zwei getrennte bipolare Spannungsquellen mit 0,5 mV oder 2 mV Auflösung
 - 65536 Schritte im Low-Bereich
 - 40000 im High-Bereich
- Programmierung über IEC-Bus wie auch Handbedienung möglich
- Kurzschlußsichere Ausgänge
- Zuleitungskompensation bis 0,5 V je Leitung (Remote sensing)

Bedienung

Die Triggermöglichkeit erlaubt ein schnelles Ein-/Ausschalten vorgewählter Spannungen, so daß Meßabläufe zu definierten Zeitpunkten starten können. Durch Programmierung eines automatischen Spannungsablaufes verändert sich die Ausgangsspannung nach einem Triggerbefehl zwischen einem Anfangs- und Endwert.

Schrittgröße (n x digit) und Schrittdauer (n x 700 µs) können vorgegeben werden. Je nach Triggerbefehl ist dieser Ablauf einmalig, zyklisch oder mit unterschiedlicher Schrittgröße/-dauer bei Vor- und Rücklauf möglich.

Technische Kurzdaten

Ausgänge (A und B)	2 getrennte, potentialfreie Kanäle, parallel mit rückseitigen Ausgängen
Ausgangsspannung je Kanal	
Low-Bereich	–16,3835...+16,3835 V
High-Bereich	–40,00...+40,00 V
Einstellung	Bedienfeld; Variation schrittweise oder durchlaufend innerhalb eines Bereiches oder programmiert
Auflösung (Low-/High-Bereich)	0,5 mV/2 mV
Abweichung v. E. (Low-/High-Bereich)	±2 mV/±4 mV
Anzeige (mit Vorzeichen)	6stellig digital für einen Kanal
Ausgangsstrom	max. 100 mA, Begrenzungseinsatz bei ≈ 130 mA

Stabilität, Störwerte	
Spannungsabweichung	
bei ±10% Netzschwankungen	<10 ⁻⁵
bei Temperaturschwankungen	<10 ⁻⁵ /K + 100 µV/K
bei Lastschwankungen	<10 ⁻⁵
Instabilität (Low-/High-Bereich)	<4 · 10 ⁻⁶ /h / <8 · 10 ⁻⁶ /h
Kapazitive Last	≤ 0,1 µF (80-V-Sprung)
Brumm und Rauschen bei 20 Hz bis 1 MHz (Low-/High-Bereich)	<500 µV / <1 mV; U _{eff}
Nichtlinearität (Low-/High-Bereich)	<700 µV / <3 mV

Fernbedienung

Schnittstelle	IEC 625-1 (IEEE 488) für Bereiche und Spannung
Funktionen	SH1, AH1, T2, TE2, L1, LE1, SR1, RLO, PP1, CO, DC1, DT1
Reaktionszeit Programmierung	<1 µs
Datenrate	max. 42 kByte/s
Programmierzeit	>183 µs
Einschwingzeit	<700 µs (<100 µs für kleinsten Programmierschritt)

Zuleitungskompensation

0,5 V je Leitung

Allgemeine Daten

Stromversorgung	110/220 V ±10%, 50...60 Hz, 120 VA
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	492 mm x 116 mm x 392 mm; 6,2 kg

Bestellangaben

Programmierbare Steuerspannungsquelle	NGPS	0192.0061.02
--	------	--------------

Programmierbare Stromversorgungsgeräte NGPU

NGPU70/10:

175 W (70 V/max. 10 A)

NGPU70/20:

350 W (70 V/max. 20 A)

Kurzbeschreibung

NGPU-Stromversorgungsgeräte sind Konstanzspannungs- oder Konstanzstromquellen, 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.

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

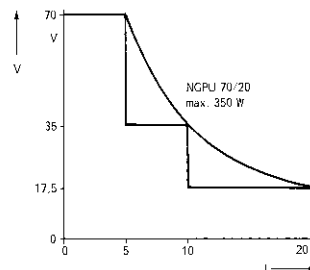
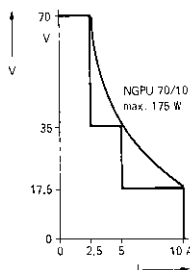


Foto 26310

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 Hilfskala des Spannungs-Anzeige-Instruments abzulesen. Ein kurzzeitiges stromspitzenartiges Überschreiten der Grenzlastlinie ist zulässig. Wird wesentlich oberhalb 15 V ein diese Linie dauernd überschreitender Strom entnommen, so schaltet sich das Gerät über die internen Temperaturwächter vom Netz ab.



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 mit IEC-Bus	0,02% 1000 Schritte/Bereich; bei Spannung einstellbar 10...100 mV/Schritt <10 mV...70 V	
Spannung	NGPU70/10	NGPU70/20
Strom	0,1/1/10 A	0,2/2/20 A
Abweichung von Ausgangsspannung/-strom bei ±10% Netzschwankung zwischen 0 und 40°C	<10 ⁻⁵ / _{<5} · 10 ⁻⁵ <(10 ⁻⁴ /K+100 μV)/ <(10 ⁻⁴ /K+100 μA) <10 ⁻⁴ / _{<5} · 10 ⁻⁴	
von 10 bis 90% Last		
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
Zuleitungskompensation
Meßausgang für Spannung für Strom
Überspannungsschutz

IEC 625-1 (IEEE 488)
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 110/220 V ±10%, 50...60 Hz
Leistungsaufnahme 600 VA 1250 VA
Abmessungen (B x H x T) in mm 492 x 161 x 514 492 x 205 x 514
Gewicht 14 kg 19 kg

Bestellangaben

Programmierbares Stromversorgungsgerät

NGPU70/10	0192.0049.92
NGPU70/20	0192.0055.92

Programmierbare Stromversorgungsgeräte NGPV

Kurzbeschreibung

Stromversorgungsgeräte der Reihe NGPV sind sowohl in Meßsystemen wie auch für allgemeine Laborzwecke verwendbar.

Insgesamt sind neun Modelle lieferbar

- NGPV8/100...8 V/0...10 A
- NGPV20/50...20 V/0...5 A
- NGPV20/100...20 V/0...10 A
- NGPV40/30...40 V/0...3 A
- NGPV40/50...40 V/0...5 A
- NGPV100/10...100 V/0...1 A
- NGPV100/20...100 V/0...2 A
- NGPV300/0,30...300 V/0...0,3 A
- NGPV300/0,60...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 Eingabedaten, inklusive IEC-Bus-Befehle, und mit analogen Anzeige-Instrumenten für die Istwerte von Spannung und Strom ausgestattet. Bei der Ausführung für reine Systemanwendung wird auf die Bedienelemente verzichtet. Damit stehen für den Systemeinsatz preisgünstigere Modelle zur Verfügung.



Foto 31316-1

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

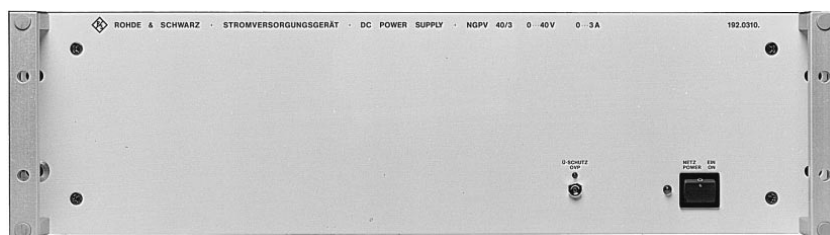
Systemanwendung

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)

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 IEC 625-1 (IEEE 488)
SH0, AH1, TO, TEO, L1, LEO, SRO,
RL1, PP1, DC1, DT1, CO

Einstellzeit (0...100%/100...0%) <2 ms (auf ±2·10⁻³)

Zuleitungskompensation

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
Abmessungen (B x H x T) in mm 492 x 161 x 392
420

Gewicht 12 kg

ca. 500 VA	492 x 161 x
420	392
19 kg	

Bestellangaben

Typ	NGPV8/10	NGPV20/5	NGPV20/10	NGPV40/3	NGPV40/5	NGPV100/1	NGPV100/2	NGPV300/0,3	NGPV300/0,6
F1	192.0310.80	192.0310.20	192.0326.20	192.0310.40	192.0326.40	192.0310.10	192.0326.10	192.0310.30	192.0326.30
F2	192.0310.81	192.0310.21	192.0326.21	192.0310.41	192.0326.41	192.0310.11	192.0326.11	192.0310.31	192.0326.31

F1: Systemausführung

F2: System- und Laborausführung

Programmierbare Stromversorgungsgeräte 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-Bedienereführung schnell in Produktionstestsyste integrierbar. Ein rückwärtiger Triggereingang ermöglicht schnellstes 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



Technische Kurzdaten

	35/10	70/5	150/2,3
Konstantspannungsgerät			
Spannungseinstellung	0...35,00 V	0...70,00 V	0...150,00 V
Auflösung (mV/Schritte)	10/3500	20/3500	50/3000
Abweichung vom Sollwert (± 1 LSB)	<25 mV	<50 mV	<125 mV
bei $\pm 10\%$ Netzschw.	< $\pm 0,35$ mV	< $\pm 0,7$ mV	< $\pm 1,5$ mV
bei Lastsprung (10...90% v.E.)	< ± 1 mV	< ± 2 mV	< $\pm 3,5$ mV
Ausregelzeit bei Lastsprung (10...90% v.E.) auf $\pm 0,15\%$	<75 μ s	<75 μ s	<75 μ s
Anstiegs-/Abfallzeiten der Ausgangsspannung (Fast-Mode)	typ. <10 μ s	typ. <20 μ s	typ. <20 μ s
Störspannung U_{eff} (C_{ON}/C_{OFF})	<0,25/<0,5 mV	<0,5/<1,0 mV	<1/<2 mV
Spannungsmessung	0...40,95 V	0...81,90 V	0...204,75 V
Auflösung (mV/Schritte)	10/4095	20/4095	50/4095
Abweichung vom Meßwert (± 2 LSB)	< ± 35 mV	< ± 70 mV	< ± 150 mV
Konstantstromgerät			
Stromeinstellung	0...10,00 A	0...5,00 A	0...2,30 A
Auflösung (mA/Schritte)	2,5/4000	1,25/4000	1/2300
Abweichung vom Sollwert ¹⁾ (± 1 LSB)	< ± 10 mA	< ± 10 mA	< ± 5 mA
bei $\pm 10\%$ Netzschwank.	< $\pm 0,2$ mA	< $\pm 0,2$ mA	< $\pm 0,2$ mA
bei Lastsprung (10...90% v.E.)	< ± 1 mA	< ± 1 mA	< $\pm 0,5$ mA
Störstrom I_{eff} (C_{ON}/C_{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⁾

Überspannungsschutz

Arbeitsbereich	4...99,95 V	4...99,95 V	4...200 V
Auflösung	50 mV	50 mV	100 mV
Ansprechgenauigkeit	± 4 V		

Allgemeine Daten

Aktualisierung der Anzeige	3/s
Aktualisierung des Meßwerts	bei jedem Abfragekommando
Einstellzeit (inkl. Befehlsabarb.)	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	0192.0610.32
	NGPX70/5	0192.0610.72
	NGPX150/2.3	0192.0610.12
Strommonitor mit Strommeßbereich 3 für	NGPX35/10	0192.0610.33
	NGPX70/5	0192.0610.73
	NGPX150/2.3	0192.0610.13

1) Anzeige wird auf volle mA gerundet

2) Anzeige wird auf volle 100 μ A gerundet

3) Anzeige wird auf volle 10 μ A gerundet



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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.



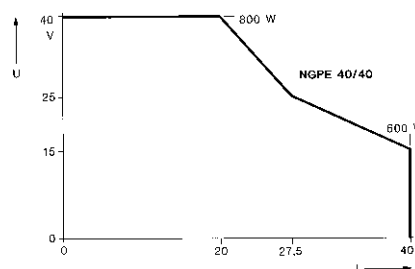
Foto 34554

Hauptmerkmale

- 0...40 V/0...max. 40 A
- Primär getakteter Schaltregler mit hohem Wirkungsgrad und geringer Verlustwärme
- Niedrige Störwerte, gute EMV-Verträglichkeit, Funkstörgrad B
- Gute Regeleigenschaften auch bei Teillast durch Doppel-Flußwandlerkonzept mit Leistungs-FETs
- Großer Netzspannungs-Ausregelbereich: 190...265 V/95...135 V
- Über IEC-Bus und manuell einstellbar

- Übersichtliches Bedienfeld und LED-Display für Spannungs- und Stromwerte sowie IEC-Bus-Befehle
- Getrennte Anzeige-Instrumente für Spannung und Strom; jeweils zwei umschaltbare Bereiche
- Hohe Auflösung und Reproduktion durch dekadische Einstellung
- Hohe Einstellgeschwindigkeit (bei Aufwärtsprogrammierung unabhängig vom eingestellten Stromgrenzwert, bei Abwärtsprogrammierung durch Stromsenke)
- Strommeßausgang (zwei Bereiche)
- Spannungsmessausgang

- Überspannungsschutz (OVP)
- Thermostat geregelter Lüfter
- Sensing-Betrieb wie NGPV
- 19"-Systemgerät



Durch die angepaßte Leistungskennlinie stehen bei kleineren Spannungen größere Ströme zur Verfügung. Bei 15 V und 40 A beträgt die Ausgangsleistung noch 600 W

Technische Kurzdaten

Spannungseinstellung, 4stellig	0...39,99 V
Auflösung	10 mV (4000 Schritte)
Abweichung	<10 ⁻³ vom Endwert
Stromeinstellung, 3stellig	0...39,9 A
Auflösung	100 mA (400 Schritte)
Abweichung	<2 · 10 ⁻³ vom Endwert
Konstantspannungsgerät	
Abweichung der Ausgangsspannung bei ±10% Netzschwankung	<10 ⁻⁴
von 0 bis 45°C	<2 · 10 ⁻⁵ /°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 ±10% Netzschwankung	<10 ⁻⁴

von 0 bis 45°C	<10 ⁻⁴ /°C
von 10 bis 90% Nennstrom	<10 ⁻⁴
Überlagerter Störstrom I _{eff}	<40 mA

Fernbedienung IEC 625-1 (IEEE 488)	
Funktionen	SH0, AH1, T0, TE0, L1, LE0, SR0, RL1, PP1, DC1, DT1, CO
Zuleitungskompensation	0,5 V je Leitung

Anzeige-Instrumente	
V-Meter (2 Bereiche)	10/40 V ±2,5% vom Endwert
A-Meter (2 Bereiche)	4/40 A ±2,5% vom Endwert
Meßausgang für Strom	400 mV entspr. 4 A, 2% vom Endwert
für Spannung	400 mV entspr. 40 A, 0,2% v. Endw. 0...40 V, 0,2% vom Endwert

Überspannungsschutz (OVP)	4,5...50 V
----------------------------------	------------

Allgemeine Daten	
Netzanschluß, umschaltbar	95...135 V oder 190...265 V, 47...63 Hz, 1600 VA
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	492 mm x 161 mm x 420 mm; 14 kg

Bestellangaben

Progr. Stromversorgungsgerät	NGPE40/40	0192.0332.41
------------------------------	-----------	--------------

Dreifach-Stromversorgungsgeräte NGPT

NGPT35:

2 x 35 V/1 A und 1 x 7 V/5 A

NGPT18:

2 x 18 V/2 A und 1 x 7 V/5 A

NGPT7:

2 x 7 V/5 A und 1 x 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 nichtflüchtig 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 (IEC625-1/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.

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		<0,01%	
bei ±10% Netzschwankung		<0,001%	
bei 0...45°C		<0,005%/°C	
bei 10...90% Nennstrom		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		<0,02%	
bei ±10% Netzschwankung		<0,002%	
bei 0...45°C		<0,01%/°C	
bei 10...90% Nennspannung		0,02%	
Ausregelzeit bei Lastsprung	10 ms	10 ms	5 ms
Einstellzeit bei Programmierung		60 ms	
Störstrom effektiv	20 µA	20 µA	1 µA
Anzeige			
Spannungsmessung	0...40 V	0...32,7660 V	0...8 V
Auflösung	2,5 mV	2,0 mV	0,5 mV
Abweichung vom Endwert		<0,01%	
bei 0...45°C		<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		0,02%	
bei 0...45°C		<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...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

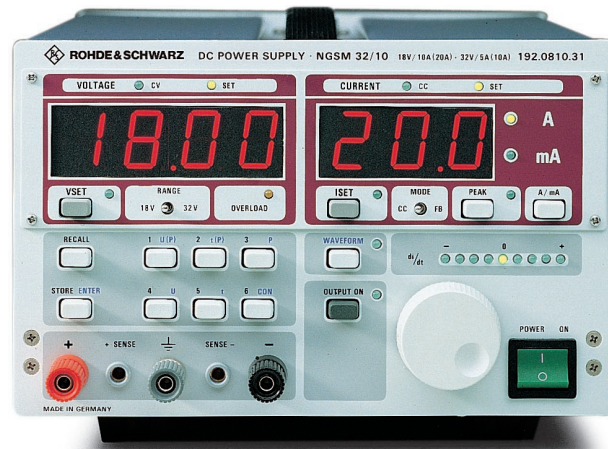


Foto 42945

Kurzbeschreibung

Das Stromversorgungsgerät NGSM ist ein vielseitiges Versorgungs- wie auch Meßmittel zum Test von Kfz-Elektronik-Komponenten unter Simulation 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-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.

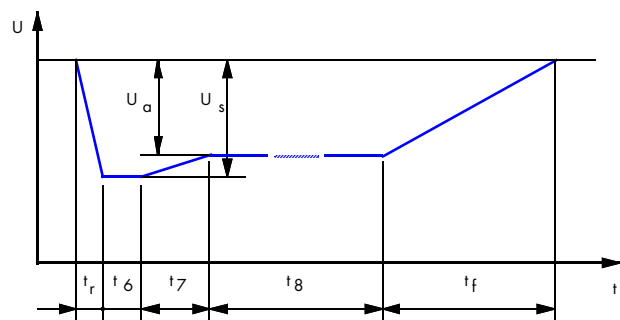
Mobile Funksysteme

Sie werden sowohl im unabhängigen Handeinsatz wie auch in Fahrzeugen betrieben und stellen daher spezifische Anforderungen an die Stromversorgung:

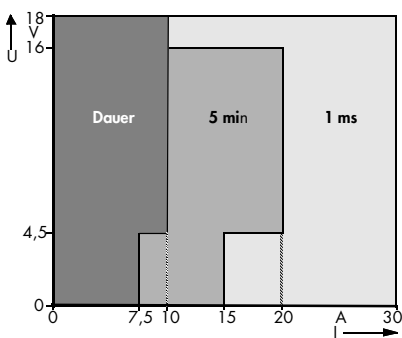
- Möglichst lange Betriebsbereitschaft im Standby- und Send-/Empfangsbetrieb
- Sichere Funktion, auch bei typischen Bordnetzschwankungen

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.

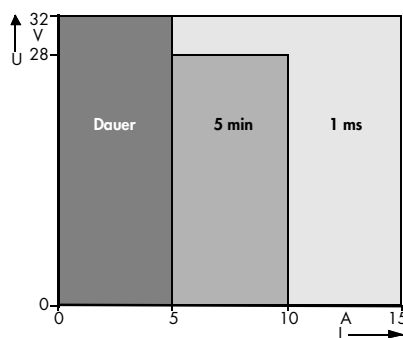
Mit der Stromtendenzanzeige kann auf einfache Weise die Sendefunktion eines



Anlaßkurve nach DIN 40839



Strombelastbarkeit im 18-V-Bereich



Strombelastbarkeit im 32-V-Bereich

Mobiles 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 Verhältnisbildung von Spitzenstrom zu arithmetischem Mittelwert eventuelle Fehlfunktionen zu erkennen. 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 Anlaufkurve nach DIN 40839 gute Dienste, um z. B. Probleme durch unerwarteten Datenverlust bei diebstahlgelockerten 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 bis 4 ms zu programmieren sind. Zwischen zwei Stützstellen interpoliert das Gerät selbstständig.

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

Spannungsbereich	0...18 V	0...32 V
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-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	398
HF-Eichleitung (IEC-Bus)	DC...5,2 GHz	RSG	398
HF-Eichleitung (Handbedienung)	DC...5,2 GHz	RSH	399
HF-Eichleitung (IEC-Bus)	DC...2,7 GHz	DPSP	399
HF-Eichleitung (Handbedienung)	DC...2,7 GHz	DPS	399
Relais-Matrizen			
Relais-Matrix	DC, NF	PSN	401
HF-Relais-Matrix	DC...6 GHz	PSU	401
Dämpfungsglieder, Abschlußwiderstände, Anpaßglieder			
Dämpfungsglieder	DC...12,4 GHz	DNF	402
Leistungs-Dämpfungsglieder	DC...6 GHz	RBU50, RBU100, RDL50, RBS1000	402
Präzisions-Abschlußwiderstände	DC...18 GHz	RNA	402
Abschlußwiderstände	DC...4 GHz	RNB, RAU	402
Durchführungsabschlüsse	DC...1 GHz	RAD, RAD50, RAD600	402
Anpaßglieder	DC...2,7 GHz	RAM, RAZ	402
Verzweigungen			
Leistungsteiler	DC...2,7 GHz	RVZ	405
Leistungsverteiler/Summierer	0,1...400 MHz	DVS	405
4fach-Verzweigungsstück	DC...1,5 GHz	DVU4	405
Umrüstsätze für HF-Anschlüsse			
		N, BNC, 4,1/9,5, 7/16, Dezifix B	405
Koaxiale Verbindungselemente			
Übergangsstücke auf fremde Systeme			406
Kupplungen, Winkel- und T-Stücke			406
Kurzschlüsse, Kabelstecker			406





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Eichleitungen RSP, RSG

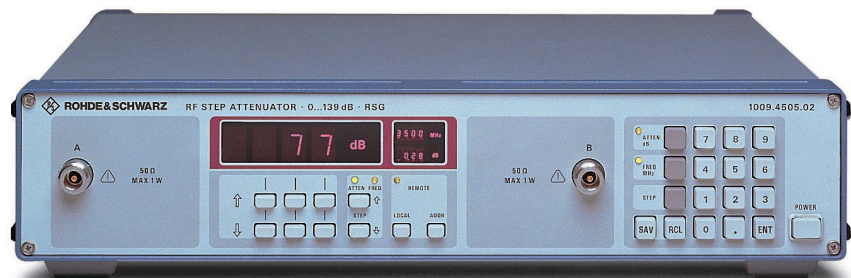
RSP: DC...2,7 GHz
0...139,9 dB
0,1-dB-Schritte

Foto 36277



RSG: DC...5,2 GHz
0...139 dB
0,1-dB-Schritte

Foto 38502



Kurzbeschreibung

Eichleitungen sind Vierpole mit eingangs- und ausgangsseitig gleichem und konstantem Wellenwiderstand sowie einstellbarer geeichter Dämpfung.

Schaltverhalten

Während der Einschaltoutine 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

Die Eichleitungen sind in kompakten 19"-Gehäusen untergebracht. Die Anschlüsse können an die Geräterückseite verlegt werden. Das Eichleitungs-

modul 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

RSP

Mit der Präzisionseichleitung RSP lassen sich im Bereich von 0 bis 2,7 GHz 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.

RSG

Bei der HF-Eichleitung RSG läßt sich die Dämpfung in 1-dB-Schritten einstellen. Die geringe verbleibende Grunddämpfung in 0-dB-Stellung kann durch eine Sonderfunktion angegeben werden. Eine Verbesserung der Dämpfungsgenauigkeit läßt sich durch die über den IEC-Bus abrufbaren Korrekturwerte erreichen.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



HF-Eichleitungen RSH, DPSP, DPS

RSH: DC...5,2 GHz
0...139 dB
1-dB-Schritte



DPSP: DC...2,7 GHz
0...139 dB
1-dB-Schritte



Foto 26970

DPS: DC...2,7 GHz
0...139 dB
1-dB-Schritte
Netzunabhängig



Foto 26972

Kurzbeschreibung

Eichleitungen sind Vierpole mit eingangs- und ausgangsseitig gleichem und konstantem Wellenwiderstand sowie einstellbarer geeicher Dämpfung.

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.

DPSP

Die HF-Eichleitung DPSP gestattet Handbedienung mit zwei Drehschaltern, wobei automatisch der Übertrag gebildet wird. Die Eichleitung ist mit einer IEC-Bus-Schnittstelle ausgestattet und eignet sich für den Einsatz in automatischen Meßplätzen. Das Gerät kann mit einem Adapter in 19"-Gestelle eingebaut werden. Die Anschlüsse lassen sich hierzu ohne Kabelwechsel von der Vorder- an die Rückseite verlegen.

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.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Kurzdaten

RSH

RSG

RSP

DPSP, DPS

Frequenzbereich
Dämpfungsbereich
Kleinster Dämpfungsschritt
Grunddämpfung
(0-dB-Stellung)

DC...5,2 GHz
0...139 dB
1 dB

DC ≤0,1 dB
≤1 GHz ≤0,7 dB
≤2,7 GHz ≤1 dB
≤5,2 GHz ≤1,6 dB

0...5,2 GHz
0...139 dB
1 dB

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

0...2,7 GHz
0...139,9 dB
0,1 dB (ab 1 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

0...2,7 GHz
0...139 dB
1 dB

≤200 MHz ≤0,4 dB
≤1 GHz ≤0,8 dB
≤2,7 GHz ≤1,2 dB

Maximale Dämpfungs-
abweichung (in dB + % vom
Dämpfungswert)

≤1 GHz ±(0,2 dB + 1%)
≤2,7 GHz ±(0,4 dB + 1%)
≤5,2 GHz ±(0,6 dB + 1,3%)

≤1 GHz ±(0,2 dB + 1%)
≤3 GHz ±(0,4 dB + 1%)
≤5,2 GHz ±(0,6 dB + 1,3%)

≤1 GHz ±(0,2 dB + 1%)
≤2 GHz ±(0,3 dB + 1%)
≤2,7 GHz ±(0,4 dB + 1%)

±(0,2 dB + 1,3%), max. 1 dB
typisch: ±(0,1 dB + 0,6%),
max. 0,5 dB

Maximale Dämpfungs-
abweichung mit Korrektur

-

≤

0,5 GHz ±(0,05 dB +
≤1 GHz ±(0,1 dB +
≤2 GHz ±(0,15 dB +

Gespeicherte Korrektur-
daten für jedes einzelne
Dämpfungsglied

-

alle 50 MHz

alle 50 MHz

VSWR

≤3,5 GHz ≤1,1 + 0,2 · f/GHz
≤5,2 GHz ≤1,8

≤3,5 GHz ≤1,1 + 0,2 · f/GHz
≤2,7 GHz ≤1,8

≤2 GHz ≤1,2 + 0,1
≤2,7 GHz ≤1,4

Belastbarkeit

Dauer
Puls

1 W
200 W/10 µs, max. 150 V

1 W
200 W/10 µs, max. 150 V

1 W
200 W/10 µs, max. 150 V

Tastgrad

>5 · 10⁶ Schaltspiele pro Stufe

>5 · 10⁶ Schaltspiele pro Stufe

>5 · 10⁶ Schaltspiele pro Stufe

Umschaltzeit

≤20 ms

≤20 ms

≤20 ms (Dämpf. unkorrigiert)

≤20 ms

Selbsttest

-

Prüfen der Korrekturdaten

Prüfen der Korrekturdaten

Stromversorgung

-

100/120/220/240 V

100/120/220/240 V

115/125/220/235 V

Abmessungen

(B x H x T)

Gewicht

248 mm x 135 mm x 76 mm

1,2 kg

435 mm x 103 mm x 359 mm

5,5 kg

435 mm x 103 mm x 359 mm

5,5 kg

241 mm x 110 mm x 234 mm

3 kg

Bestellangaben

HF-Eichleitung

1060.6518.02

1009.4505.02

0831.3515.02

DPSP: 0334.6010.02

DPS: 0334.7217.02

Ergänzungen

RSM, 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))

(Adapter PC-3,5-Stecker)

(Adapter N-Stecker)

RSM



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Relais-Matrix PSN, HF-Relais-Matrix PSU

**PSN: DC- und NF-Relais-Matrix
für IEC-Bus-Programmierung**



Foto 25290

**PSU: DC...6 GHz
HF-Relais-Matrix
für IEC-Bus-Programmierung**



Foto 25289

Hauptmerkmale

- Sechs Reedrelais und zwei Leistungsrelais
- NF- und Steueranwendungen, hohe Belastbarkeit
- Übersichtliche Bedienung, Leuchtdiodenanzeige
- Fernsteuerbar über IEC-Bus
- Galvanisch isoliert

Hauptmerkmale

- Sechs unabhängige Koaxialrelais in 50-Ω-Technik, davon
 - 3x mit N-Buchse bis 6 GHz,
 - 3x mit BNC-Buchse bis 500 MHz
- HF- und Impulsanwendungen
- Übersichtliche Bedienung, Leuchtdiodenanzeige
- Fernsteuerbar über IEC-Bus

Technische Kurzdaten

	Relais 1 bis 6	Relais 7 und 8
Anschluß	Telefonbuchsen an der Rückwanne	Telefonbuchsen an der Rückwanne
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	>1 000 000 Schaltspiele	
Lebensdauer	115/125/220/235 V ±10%, 47...420 Hz; max. 20 VA	
Stromversorgung		
Abmessungen (B x H x T); Gewicht	211 mm x 112 mm x 346 mm; 4 kg	

Bestellangaben

Relais-Matrix PSN 0290.9210.02

Technische Kurzdaten

	Relais 1 bis 3	Relais 4 bis 6
Anschluß	50-Ω-N-Buchsen	50-Ω-BNC-Buchsen an Frontplatte 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	>1 000 000 Schaltspiele	
Lebensdauer	115/125/220/235 V ±10%, 47...420 Hz; max. 25 VA	
Stromversorgung		
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 Leistungsver-

stärker benutzt und haben einen Meßausgang 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	Belast- barkeit	Nennwert Durchgangs- dämpfung	Frequenz- bereich	Welligkeitsfaktor (VSWR)	Fehlergrenzen der Durchgangsdämpfung	Zul. Impuls- Spitzen- spannung	Anschlüsse	Abmessungen, Gewicht
Dämpfungs- glieder	DNF 0272.4010.50	50 Ω	2 W ^a	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 ^b ±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- Dämpfungs- glieder	RBU 50 1073.8695.03	50 Ω	50 W ^c	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 500 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 ^d	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. Impulsspitzenspannung	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 × 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 ^e		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 ^f		0...1 GHz	≤1,05 (bis 0,1 GHz) ^g ≤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 ^h	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		≤1,06 (bis 2 GHz) ≤1,2 (bis 2,7 GHz), am 75-Ω-Anschluß	± 0,2 dB			

- a. Bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 30 °C; linear bis auf 0 W bei 130 °C abfallend.
- b. Dämpfungsänderung bei Temperaturänderung um 1 K: ≤0,0001 dB/dB. Bei Leistungsänderung um 1 W: ≤0,001 dB/dB.
- c. Dauernd bis 25 °C Umgebungstemperatur, linear abnehmend auf 0 W bei 125 °C; belastbar am Ausgang bis 20 W.
- d. Der Frequenzgang der Durchgangsdämpfung ist auf einem Schild am RBS 1000 mit 0,1 dB Meßfehler angegeben.
- e. Überlastbarkeit 100% (maximal 5 s).
- f. Dauerbelastbarkeit bis maximal 70 °C Umgebungstemperatur; linear auf 0 W bei 130 °C abfallend.
- g. Gemessen mit leerlaufendem Ausgang.
- h. Umgebungstemperatur 25 °C.

Verzweigungsstücke/Leistungsteiler



Foto 27807



Foto 27603

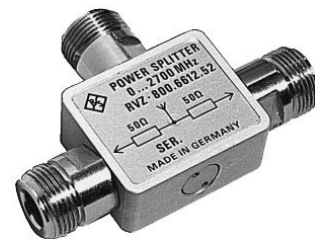


Foto 35789-2

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 Signalpfade mit exakt gleichen Wellenverhältnissen
- Messung des richtigen Übertragungsfaktors (Bezug: vorlaufende Welle)

Technische Kurzdaten

Frequenzbereich	0 ... 2700 MHz
Wellenwiderstand	50 Ω
VSWR	≤ 1,1
Pegelabweichung der Ausgänge	≤ 0,1 dB
Phasenabweichung der Ausgänge	≤ 2°
Einfügungsdämpfung vom Eingang zu jedem Ausgang	6 dB - 0,1/+0,5 dB
Belastbarkeit	1 W
Anschlüsse	N-Buchsen
Abmessungen	47 mm x 70 mm x 16 mm

Bestellangaben

Power Splitter	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
Defizit 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
0541.8030.00



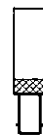
50 Ω
N-Stecker/
BNC-Buchse
0118.2812.00



Umrüstsatz
4/13er Stecker/
BNC-Buchse
0017.5975.00



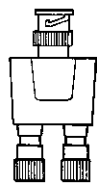
4/13er Buchse/
BNC-Stecker
0408.4509.00



4/13er Stecker/
BNC-Buchse
0408.4480.00



BNC-Stecker/
Rändelklemme
0541.8030.00



BNC-Stecker/
Doppelrändel-
klemme
0017.6742.00

Kupplungen, Winkel- und T-Stücke, 50 Ω



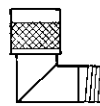
N
Stecker/
Stecker
0092.6581.00



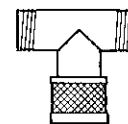
N
Buchse/
Buchse
0092.6700.00



BNC
Buchse/
Buchse
0017.6559.00



N
Stecker/
Buchse
0018.4495.00



N
Buchse-Buchse/
Stecker
0018.4537.00



BNC
Buchse-Buchse/
Stecker
0017.6588.00

Kurzschlüsse



N-Anschluß
(Stift)
0017.8080.00



N-Anschluß
(Stift)
0017.8145.00

Kabelstecker (Kupplungsstecker, Stift)



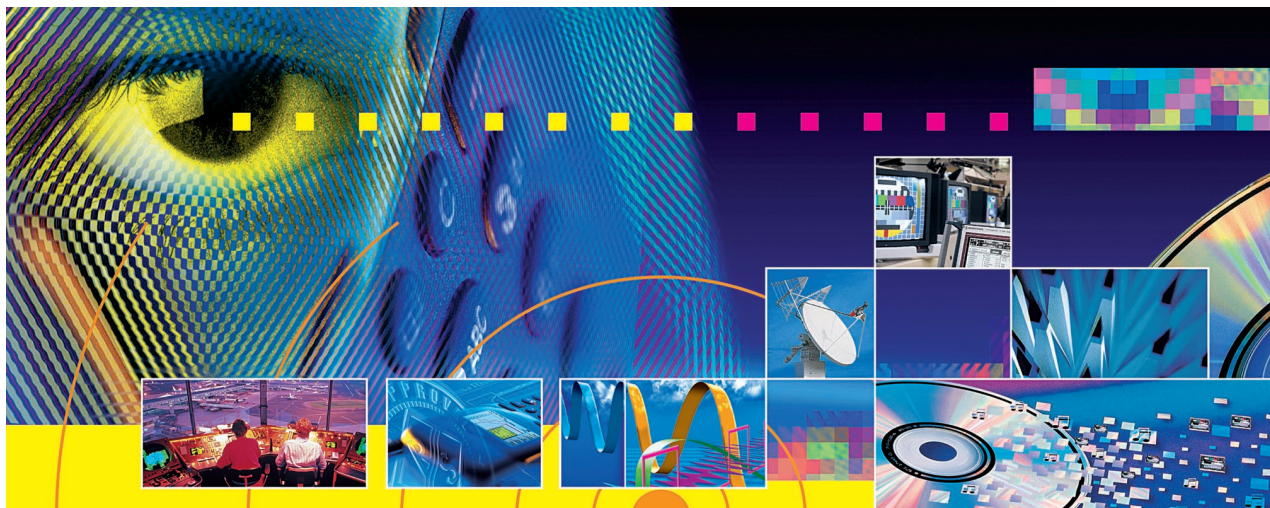
Für Kabel
RG 58 C/U
RG 8/213/214U
0472.9714.00
0415.9502.00



N, 50 Ω
0472.9714.00
0415.9502.00

BNC, 50 Ω
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	408
Training	Die engagierte, kundennahe Marktpflege und die ständige Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter sichern Ihrem Unternehmen die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Zukunft	410
Instandsetzung	Wir prüfen, überholen und reparieren elektronische Geräte aus eigener und fremder Herstellung	412
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	413
Weitere Kundenunterstützung bei Rohde&Schwarz	Finanzierungsdienstleistungen wie Miete und Leasing Support Center – Ihre Hotline	417
Gehäuse, Gerätebauweisen und Ergänzungen		
Kompaktgeräte-System		419
Kompaktbauweise 90		419
Transportkoffer	ZZK-9x	421
Verzeichnisse		
	Adressenverzeichnis: So finden Sie Ihre nächstgelegene Rohde&Schwarz-Vertretung	422
	Typ-/Datenblattverzeichnis	426



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



- den EN, ISO- und VDI-Vorgaben
- den DIN-Vorschriften
- dem Produkthaftungsgesetz
- dem Produktsicherheitsgesetz
- dem Multimedia-Gesetz

Neue Werkzeuge für Ihre Technische Dokumentation

Sie erhalten Ihre Dokumentation grundsätzlich so, wie sie in Ihrem speziellen Fall gefordert ist. Maßgeschneidert. Dabei übernehmen wir die gesamte Projektabwicklung bis hin zum fertigen Datenträger.

Mehr als nur Sprache

Bei Übersetzungen haben wir alle Fachgebiete einbezogen. Technische Dokumentationen übersetzen zum größten Teil Muttersprachler in alle von Ihnen geforderten Zielsprachen. Die Texte werden fachtechnisch richtig umgesetzt und gleichzeitig lektoriert. Das Ergebnis ist beste Verständlichkeit und die sichere, genaue Umsetzung Ihrer Dokumentation.

Quellen der Qualifikation

Erfahrung und Know-How unserer Mitarbeiter sind breit gefächert. Das resultiert einerseits aus der Zusammenarbeit mit unserem Stammhaus, das in den Bereichen Kommunikations- und Meßtechnik weltweit zu den Marktführern zählt, sowie aus der Bearbeitung zahlreicher Projekte anderer Branchen. Und das kommt andererseits aus der breitgefächerten Dienstleistungspalette mit Wartung und Instandsetzung, Kalibrierung, Entwicklung von Spezialsoftware, Schulung und einer über 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.

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 bebildeter 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



- Erstellung von normengerechten Stromläufen, Blockschaltbildern
- Konstruktionszeichnungen nach DIN
- Erstellung von Homepages fürs Internet
- Erstellung von Dokumentation in den Formaten SMGL oder HTML
- Online-Dokumentation
- Datenbankprogrammierung und -design
- Multimediale Produktionen für z. B. Wartung, Service, Marketing und Vertrieb
- Multimediale Produktpräsentationen einschließlich Trainer oder Simulatoren
- Pressen von CD-ROMs

Ansprechpartner

Fordern Sie uns in einem persönlichen Gespräch. Fragen Sie weitere Informationen ab. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.

Rohde & Schwarz Werk Köln

Telefon: +49-(0)2203-49-246

Telefax: +49-(0)2203-49-364



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 40829-1



Foto 40829-3



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.

**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 29-3051
Telefax: +49-(0)89-41 29-3335

Trainingscenter Werk Köln

Unsere Broschüre „Ausbildung“ gibt Ihnen einen Überblick über unsere Seminaraktivitäten im Werk Köln.
Telefon: +49-(0)2203-49-271
Telefax: +49-(0)2203-49-285

Informationen über Seminare in anderen Städten, beim Kunden oder über englischsprachige Seminare geben Ihnen unsere Vertriebsniederlassungen (Adressenverzeichnis Seite 422).



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Instandsetzung

Wir prüfen, überholen und reparieren elektronische Geräte aus eigener und fremder Herstellung

Foto 39001

Servicezentren mit Weltniveau

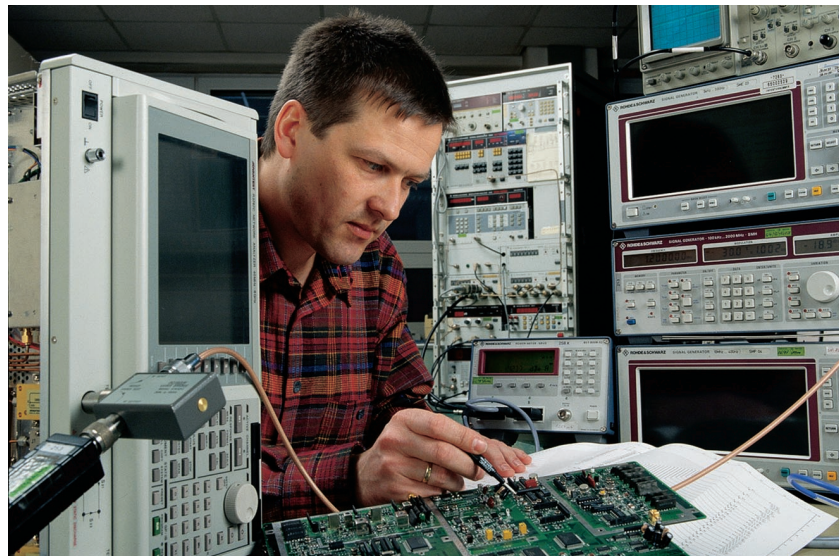
Die Wartung und Instandsetzung ist der zentrale Bereich unseres integrierten Supports

- Die Service-Labors sind mit modernsten rechnergestützten Meßplätzen ausgestattet
- Alle Geräte können unter simulierten extremen Umweltbedingungen wie Kälte, Hitze und Feuchtigkeit getestet werden
- Der mobile Service von Rohde & Schwarz bietet alle Voraussetzungen für kurzfristigen und zuverlässigen Einsatz vor Ort

Mit unseren Prüffeldern, Werkstätten und Wartungsfahrzeugen verfügen wir weltweit über alle Voraussetzungen für umfassenden, kurzfristigen und zuverlässigen Service. Dazu gehören die Bereiche Meßgeräte und -systeme, automatische Testsysteme, Datenverarbeitungssysteme, Nachrichtentechnik, Funküberwachung/-ortung, professionelle Rundfunk- und Fernsehtechnik, Avionik und Telemetrie sowie Prüftechnik für Radar- und Sonargeräte.

Kundennaher Service

An Bedarfsschwerpunkten verfügen wir über eigenständige Servicezentren wie z.B. unsere Rohde & Schwarz Emirates LLC in Abu Dhabi. Dieses Ser-



vicezentrum ist bereits kurz nach seiner Gründung zu einem starken Partner der regionalen Kunden und europäischen Hersteller geworden, die so auf einen Service-Stützpunkt „vor Ort“ zurückgreifen können.

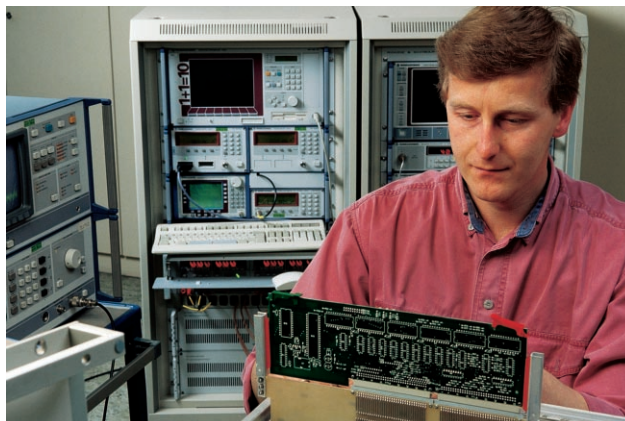
Ersatzteilbeschaffung auch für ältere elektronische Baugruppen

Hier erarbeiten wir preisgünstige Alternativen, wenn die Original-Bau-elemente oder -Baugruppen nicht mehr hergestellt werden. Hand in Hand mit der Entwicklung gehen die Änderungen in der technischen Dokumentation. Diese werden für alle gewünschten Forderungen passend umgeschrieben und der Lieferung bei-

gestellt. Nachbestellungen der hergestellten Platinen und Baugruppen sind dank unserer umfassenden Logistik noch nach Jahren gewährleistet.

Unsere Service-Dienstleistungen

- Weltweiter Service
- Service in den Betriebsstätten unserer Kunden
- Mobile Kalibrier-/Instandsetzungslabore
- Expres-Service
- Reparatur von Meß- und Nachrichtengeräten aus eigener Herstellung, OEM-Geräten (**O**riginal **E**quipment **M**anufacturer) sowie Fremdgeräten
- Service-Schulungen
- Ersatzteilversorgung



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



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



Begriffe

Kalibrieren

- Beim Kalibrieren wird die Meßabweichung des Prüflings festgestellt (Unterschied zwischen Soll- und Istwert, bzw. Soll- und Istanzeige)
- Jeder Kalibrierung liegt eine Prüfanweisung zugrunde
- Die Meßergebnisse werden protokolliert
- Die Meßunsicherheit der Kalibrier-einrichtung muß bekannt sein
- Es erfolgt kein technischer Eingriff am Prüfling

Eichen

- Gleicher Leistungsumfang wie Kalibrieren
- Prüfung durch Eichbehörde gemäß Eichvorschriften
- Stempelung des Prüflings
- Welche Meßgeräte der Eichpflicht unterliegen und welche davon befreit sind, ist gesetzlich geregelt

Prüfen

- Gleicher Leistungsumfang wie Kalibrieren, jedoch keine Protokollierung der Ergebnisse

- Aussage, ob die vorgegebenen Bedingungen (z.B. Spezifikationen) erfüllt sind

Justieren (Abgleichen)

Das Justieren erfordert einen technischen Eingriff, der den Prüfling meist bleibend verändert. Dabei wird der Prüfling so eingestellt, daß sich eine möglichst kleine Meßabweichung ergibt oder die Meßabweichung so klein ist, daß die Spezifikationen des Prüflings erfüllt werden (Meßunsicherheit berücksichtigen!). Das Einstellen erfolgt über veränderbare Bauelemente oder über Rechnersteuerung (z.B. neue Korrekturwerte im EEPROM oder RAM)

Fertigungskalibrierung

Immer mehr Unternehmen befassen sich mit der Zertifizierung oder sind bereits nach ISO 9000 zertifiziert. Die verwendeten Meßgeräte müssen rückführbar kalibriert werden, wenn diese für qualitätsrelevante Prozesse wie Forschung, Entwicklung, Wareneingangsprüfung, Prüffeld, Endkontrolle, Qualitätssicherung usw. benutzt wer-

den. Damit Sie den Nachweis erbringen können, mit kalibrierten Geräten von Rohde&Schwarz zu arbeiten, bieten wir Ihnen das Leistungspaket Fertigungskalibrierung an. Für einen geringen Betrag können Sie beim Kauf eines Neugerätes die Fertigungskalibrierung mitbestellen. Sie beinhaltet den schriftlichen Nachweis, daß das Gerät kalibriert wurde. Mit einem Zertifikat, einem entsprechendem Aufkleber auf dem Gerät sowie dem Prüfprotokoll erhalten Sie den qualifizierten Nachweis über diese Leistung.

Kalibrierung im Service

Dieser Dienstleistungsbereich gewinnt im Hinblick auf die Nachweispflicht bei der Produkthaftung zunehmend an Bedeutung, aber auch in bezug auf die steigenden Ansprüche an Präzision in allen Bereichen der Elektronik. Für die von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB), dem metrologischen Staatsinstitut der Bundesrepublik Deutschland bestätigten elektrischen Meßgeräten und Meßbereiche führen wir Kalibrierungen höchster Genauigkeit durch.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Kalibrierung




Die Kalibrierung der Rohde&Schwarz-Meßantennen erfolgt nach den einschlägigen Normen wie z. B. ANSIC63.5, SAEARP958, DIN45003 und IEC597-2. Die Kalibrierung von Rahmenantennen erfolgt nach einer patentierten Dämpfungsmessung.

Kalibrierung nach DIN ISO 9000

- Ermittlung und Dokumentation des Eingangsstatus des Prüflings, wenn sich dessen Daten außerhalb der Spezifikationen befinden (ISO 9001 4.11g)
- Vermerk im Deckblatt des Prüfberichtes/Kalibrierscheines
- Prüfung und Aufzeichnung der Prüfergebnisse lt. Performance Test/Kalibrieranweisung
- Nachgleicherarbeiten
- Geringfügige Reparaturen
- Ausführlicher Prüfbericht
- Ausstellung eines Kalibrierscheines
- Aufkleber am Prüfling
- Archivierung der Prüfergebnisse für 5 Jahre
- Prüfung der elektrischen Sicherheit (VBG 4)

DKD-Kalibrierung (Werk Köln)

- Messung von Grundparametern, die von der PTB Braunschweig akkreditiert sind
- Messung an spezifischen Punkten
- Umfang der Messungen wird durch den Kunden festgelegt
- Aufzeichnung von Soll- und Istwerten
- Aussage bezüglich der Meßunsicherheiten
- Bei genügender Anzahl von Meßpunkten kann eine Konformitätserklärung bezüglich der Herstellerangaben gemacht werden
- DKD-Aufkleber am Prüfling
- Kalibrierschein und Prüfbericht

DEUTSCHER KALIBRIERDIENST (DKD)		
Kalibrierlaboratorium für Meßgeräte der Nachrichtentechnik Calibration laboratory for measuring instruments of telecommunication engineering		
AKKREDITIERT DURCH DIE PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT (PTB)		
		
ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG Werk Köln		2013 DKD-K-00201 97-05
Kalibrierschein Calibration Certificate		Kalibrierzeichen Calibration mark
Gegenstand Object	Dlg. Radiocommunication Tester	Der Deutsche Kalibrierdienst ist Unterzeichner des multilateralen Übereinkommens der Westeuropäischen Kalibrierungszusammenarbeit (WECC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die Kalibrierung erfolgt auf der Grundlage des zwischen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt und dem Träger abgeschlossenen Vertrages. Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Für die Erhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich. The Deutscher Kalibrierdienst is signatory to the Multilateral agreement of the Western European Calibration Cooperation (WECC) for the mutual recognition of calibration certificates. The calibration is performed according to the stipulations of the contract between the Physikalisch-Technische Bundesanstalt and the holder of the calibration laboratory. This calibration certificate documents the traceability to national standards which realize the physical units of measurement according to the International System of Units (SI). The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.
Hersteller Manufacturer	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	
Typ Type	CMD 57 Id. No.: 1050.9008.57	
Fabrikate/Serien-Nr. Serial number	838770/016	
Auftraggeber Customer	Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Zweigniederlassung Köln Graf-Zeppelin-Straße 18 D-51147 Köln	
Auftragsnummer Order No.	971914	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	6. und Test Report 32 Seiten	
Ort und Datum der Kalibrierung Place and Date of calibration	Köln, den 15.05.1997	
Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Physikalisch-Technische Bundesanstalt and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.		
Stempel Seal		Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory
Datum Date	15.05.1997	Bremmekamp Schneider
ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG Werk Köln · Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln Postfachadresse: Postfach 190240		Telefon: 02213 49-0 Durchwahl: 49-240

Die technische Ausstattung unserer klimatisierten Kalibrierlabors läßt die Messung vieler elektrischer Größen in einem weiten Frequenzbereich zu. Meßgeräte, die bei der Kalibrierung Abweichungen, die durch Justierungen nicht zu beseitigen sind, oder Defekte aufweisen, können in unseren Labors sofort repariert werden.

Kalibrierintervall

Das Kalibrierintervall ist die Zeitspanne, die höchstens zwischen zwei Kalibrierungen liegen soll. Sie wird vom Hersteller oder der Kalibrierstelle vorgeschlagen. Rekalibrierungen werden bei Rohde&Schwarz im Zentralservice München vorgenommen.

Das von uns vorgeschlagene Kalibrierintervall für neue Gerätetypen beträgt

12 bis 36 Monate, soweit im Datenblatt keine anderen Zeiten angegeben sind. Bei rauen Umgebungsbedingungen, hohen Anforderungen an die Sicherheit (z. B. Medizin, Flugsicherung) oder großem wirtschaftlichen Schaden bei Fehlmessungen sollte das Intervall verkürzt werden. Dagegen kann das Kalibrierintervall verlängert werden, wenn z. B. die Anforderungen

an die Meßgenauigkeit geringer sind als die Spezifikationen, oder wenn ein wirtschaftlicher Schaden bei Fehlmessungen nur sehr gering wäre.

Toleranzanalyse

Die Toleranzanalyse ist Bestandteil jeder Prüfanweisung. Mit ihrer Hilfe bestimmt man die Meßunsicherheiten eines Meßaufbaus/-systems und berücksichtigt Fehler, die im Datenblatt nicht angegeben werden können. Diese entstehen z. B. in der Leistungsmessung, wenn sowohl der Leistungsmesser als auch die Quelle fehlerangepaßt sind, und können unter Umständen genauso groß werden wie die spezifizierten Fehler.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Eine korrekte Fehlerangabe muß zwei Aussagen enthalten

- Wie groß sind die Fehlergrenzen
- Wie groß ist der Vertrauensbereich, d. h. wieviele Meßergebnisse aus einer großen Anzahl von Messungen überschreiten die Fehlergrenzen nicht

Beim Maximalfehler ist der Vertrauensbereich 100%. In der Praxis wird der Maximalfehler nur sehr selten erreicht. Wenn sich der Gesamtfehler aus vielen Einzelfehlern zusammensetzt, die voneinander unabhängige Ursachen haben (das ist bei den Einzelfehlern der Fall) so ist es statistisch ein sehr seltenes Ereignis, daß bei einer Messung sämtliche Einzelfehler gleichzeitig mit ihrem maximalen Wert und gleichem Vorzeichen auftreten.

In der Meßtechnik hat es sich daher als sinnvoll erwiesen, den praxisnäheren „RSS-Fehler“ anzugeben (RSS= Root Sum of the Squares). Er ist die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der einzelnen RSS-Fehler. Der RSS-Fehler einer Summe von Einzelfehlern ist der Fehler, der bei 95% aller Meßergebnisse nicht überschritten wird.

Rückführbarkeit (Traceability)

Im Rahmen des Qualitätssicherungssystems DIN ISO 9001 (4.11.b) müssen Prüfmittel mit zertifizierten Prüfmitteln kalibriert sein, die in einer bekannten gültigen Beziehung zu national anerkannten Normalen/Standards stehen. Diese Beziehungen sind über die sogenannte Kalibrierpyramide (siehe rechts) festgelegt.

Parameter, die nicht auf der Liste der akkreditierten Meßgrößen (Spannung, Strom, Dämpfung, mech.

Länge...) stehen, z.B. Amplituden- und Frequenzmodulation sind über anerkannte Meß- und Rechenmethoden auf die Grundparameter rückführbar. Beispiel: FM ist auf die mathematische Besselfunktion rückführbar, die wiederum über die Amplitude und Frequenz beschreibbar ist.

Warum können wir das?

Unsere Fachkompetenz stammt aus sechs Jahrzehnten Erfahrung als Entwickler und Hersteller elektronischer Meß- und Kommunikationstechnik und aus einer Vielzahl kundenspezifischer Problemlösungen.

Rohde & Schwarz ist ein Unternehmen, das in der Industrie, bei Behörden und Institutionen bekannt ist für seine kompromißlose Qualität und hohe Problemlösungs-Kompetenz. Unser zertifiziertes Qualitätsmanage-

mentsystem erfüllt die Forderungen der internationalen Norm DIN ISO 9001 – „Qualitätssicherungssysteme – Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst“. Das Bestätigungssystem für die einge-



setzten Meßmittel entspricht DIN ISO 10012 Teil 1 – „Forderungen an die Qualitätssicherung für Meßmittel“.

Aufgabe

- Kalibrierung von Normalen und Normalmeßeinrichtungen
- Begutachtung, Akkreditierung
- Kalibrieren von Normalen und Präzisions-Prüfmitteln der DKD-Kunden

- Kalibrieren und Überwachen von produktions- und kundeneigenen Prüfmitteln

Zertifikat

- PTB-Kalibrierschein
- Akkreditierungskunde
- DKD-Kalibrierschein
- Kalibrierschein





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Instandsetzung, Kalibrierung

Hotline

Ansprechpartner im Servicefall ist die nächstgelegene Rohde & Schwarz-Vertretung. Sie verfügt in der Regel über ein eigenes Servicelabor. Dies garan-

tiert weltweit eine schnelle Wiederverfügbarkeit des Kundengerätes. Anschrift, Telefax- und Telefon-Nr. finden Sie im Adressenverzeichnis Seite 422.

Service München, Ersatzteile:

Telefon: +49-(0)89-41 29-2860
oder 2465
Telefax: +49-(0)89-41 29-3306

Service-Hotline Meßtechnik

Telefon: +49-(0)89-41 29-3774
Telefax: +49-(0)89-41 29-3777

Technische Anfrage

Telefax: +49-(0)89-41 29-3275

Rohde&Schwarz Werk Köln

Telefon: +49-(0)2203-49-205
Telefax: +49-(0)2203-49-308

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)89-41 29-3275



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 42385)

- 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)1 80-5 12 42 42

Fax

+49-(0)89-41 29-3777

e-Mail

CustomerSupport@rsd.de

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.

01805-12 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



Bauweise 2000 (Foto 42980-3)

lassen sich verschiedene 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 in Verbindung mit Tragegurt 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

19"-Adapter für Gestelleinbau der BW 2000

Gehäuse (alle Tiefen)	19"-Adapter	
	Typ	Bestellnummer
2E 1/2	ZZA-212	1096.3477.00
3E 1/2	ZZA-312	1096.3483.00
4E 7/8	ZZA-478	1096.3248.00
1E 1/1	ZZA-111	1096.3254.00
2E 1/1	ZZA-211	1096.3260.00
3E 1/1	ZZA-311	1096.3277.00
4E 1/1	ZZA-411	1096.3283.00
5E 1/1	ZZA-511	1096.3290.00

Adaptersätze für Teleskopschienenmontage (nur in Verbindung mit 19"-Adapter der BW 2000 möglich)

Gehäuse	Adapter für Teleskopschiene	Adapter für Teleskopschiene	
		Typ	Bestellnummer
1E	350	ZZA-T13	1109.3739.00
	450	ZZA-T14	1109.3745.00
2E bis 5E	250	ZZA-T25	1109.3751.00
	350	ZZA-T35	1109.3768.00
	450	ZZA-T45	1109.3774.00
	550	ZZA-T55	1109.3780.00

Zubehör

Ein umfangreiches Angebot an Zubehör erhöht die Einsatzmöglichkeit der Bauweise 2000. Für den Einbau in 19"-Gestelle stehen für alle Gehäusegrößen entsprechende Adapter zur Verfügung. Geräte mit 4 Höheneinheiten können mit einer speziellen schwenkbaren Tastatureinheit ausgestattet werden. Für den sicheren Transport von Geräten sind für alle Gerätegrößen stabile Transportkoffer lieferbar. Gepolsterte Gerätetrageaschen mit Zubehörfach erhöhen den Komfort bei mobilen Meßeinsätzen.

Die Gehäuse der Kompaktbauweise 90 sind nicht nur miteinander stapelbar, sondern auch mit den 19"-Gehäusen der Vorgängerbauweisen (Foto 35053-4)

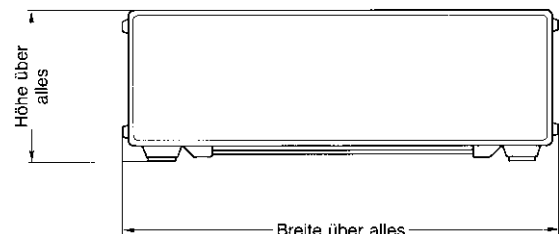


Kompaktbauweise 90 (KB 90)

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.

Frontansicht der Kompaktbauweise 90



Die Konstruktion der Kompaktbauweise 90 berücksichtigt die ständig steigenden Anforderungen an die Schirmdämpfung. Durch das Einlegen von Dichtschnüren in speziell dafür

vorgesehene Nuten können die Geräte entsprechend dem Schirmdämpfungsbedarf ausgestattet werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Mit den an der Unterseite ausklappbaren Ausstellfüßen läßt sich das Gerät in die ergonomisch günstigste Bedienlage bringen. Das Betreiben der Geräte in senkrechter Stellung wird durch Ausstellfüße an der Geräterückseite ermöglicht (ausgenommen Geräte mit ein und zwei Höheneinheiten). Tischgeräte können zusätzlich mit Frontgriffen ausgestattet werden.

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.

Zum Einbau in 19"-Gestelle, die der DIN 41494 entsprechen, müssen lediglich die Gerätefüße seitlich und unten abgenommen und die 19"-Adapterwinkel einschließlich der Frontgriffe befestigt werden.

Der Lieferumfang des jeweiligen 19"-Adapters umfaßt auch eine Montageanleitung und zwei selbstklebende Gleitschienen zum Schutz der Auflageflächen beim Ein- und Ausbau. Für den Einbau mittels Teleskopschie-

nen stehen zusätzliche Adaptersätze zur Verfügung.

Gehäuseabmessungen, Ergänzungen für den Gestelleinbau (Kompaktbauweise 90)

Abmessungen in mm				Gestelleinbau							
Breite in 19"-System	über alles (mm)	Einheiten	Höhe über alles (mm)/Einschub	Tiefe über alles (ohne Bedienelemente) (mm)	19"-Adapter		DIN-Adapter	Adapter für Teleskopschienen (nur in Verbindung mit 19"-Adapter)			
					Typ	Bestellnummer	Bestellnummer	Höhe (Einheit)	Tiefe	Typ	Bestellnummer
¹ / ₂	219	2	103/87,6	240/350/460	ZZA-97 ¹⁾	0827.4527.00	-	1	350	ZZA-913	0396.5430.00
		3	147/132,1	350/460	ZZA-98 ¹⁾	0827.4533.00	-		460	ZZA-914	0396.5460.00
³ / ₄	327	4	192/176,5	350/460	ZZA-99	0839.5775.00	-	2-6	350	ZZA-923	0396.5476.00
¹ / ₁	435	1	59/43,2	350/460	ZZA-91	0396.4870.00	0396.8569.00		460	ZZA-924	0396.5482.00
		2	103/87,6	350/460/570	ZZA-92	0396.4886.00	0396.8575.00		570	ZZA-925	0396.5499.00
		3	147/132,1	350/460/570	ZZA-93	0396.4892.00	0396.8581.00				
		4	192/176,5	350/460/570	ZZA-94	0396.4905.00	0396.8598.00				
		5	236/221	350/460/570	ZZA-95	0396.4911.00	0396.8600.00				
		6	280/265,4	350/460/570	ZZA-96	0396.4928.00	-				

¹⁾ Die 19"-Adapter für die Geräte in der Breite ¹/₂ von 19" sind für den Einbau von 1 oder 2 Geräten geeignet. Zwei Geräte halber Breite und unterschiedlicher Höhe (2E und 3E) können mit dem 19"-Adapter ZZA-98 eingebaut werden.



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

R&S-Adressen



Transportkoffer ZZK-9x

Die aus Alu-Verbundmaterial bestehenden Transportkoffer sind für alle Gerätegrößen 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, wie Fallprüfungen aus 80 cm Höhe mit einem 30 kg schweren Gerät bewiesen haben.

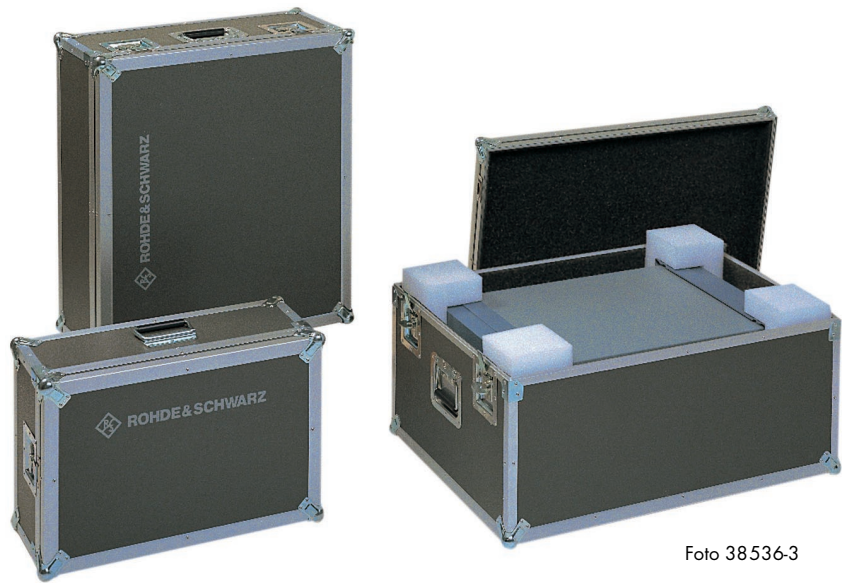


Foto 38536-3

Der Innenraum ist mit anthrazifarbene[n] Schaumstoffplatten ausgekleidet. Eingeklebte Schaumstoffecken dienen zur spielfreien Fixierung und zum Schutz des Gerätes. Die den Geräten beigefügten Schutzhauben sind für die Verpackung zwingend erforderlich.

Eine beigelegte Schutzhaube gestattet auch den Transport von Geräten mit montierten Frontgriffen.

Abmessungen, Bestellangaben

Gerätegröße (H, B, T)	Kofferinnenmaße (mm)			Gewicht (kg)	Typ	Best.-Nr.
	Höhe	Breite	Tiefe			
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



Rohde & Schwarz-Adressenverzeichnis

FIRMENSITZ/COMPANYS HEADQUARTERS

Telefon/Phone
Telefax
e-Mail

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG

Mühlldorfstraße 15 · D-81671 München +49 89 41 29-0
Postfach/P.O.B. 801469 · D-81614 München +49 89 41 29-21 64
Internet: <http://www.rsd.de> -

WERKE/PLANTS

ROHDE & SCHWARZ Meßgerätebau GmbH

+49 83 31 1 08-0
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen +49 83 31 1 08-1 24
Postfach 16 52 · D-87686 Memmingen -

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG

Werk Teisnach +49 99 23 8 50-0
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach +49 99 23 8 50-1 74
Postfach 11 49 · D-94240 Teisnach -

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Werk Köln

+49 22 03 49-0
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln +49 22 03 49-3 08
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln -

TOCHTERUNTERNEHMEN/SUBSIDIARIES

ROHDE & SCHWARZ Vertriebs-GmbH

+49 89 4129-20 07
Mühlldorfstraße 15 · D-81671 München +49 89 4129-35 67
Postfach 80 14 69 · D-81614 München -

ROHDE & SCHWARZ International GmbH

+49 89 4129-20 05
Mühlldorfstraße 15 · D-81671 München +49 89 4129-35 97
Postfach 80 14 60 · D-81614 München -

ROHDE & SCHWARZ Engineering and Sales GmbH

+49 89 4129-37 11
Mühlldorfstraße 15 · D-81671 München +49 89 4129-37 23
Postfach 80 14 29 · D-81614 München -

R&S BICK Mobilfunk GmbH

+49 50 42 9 98-0
Im Landerfeld 7 · D-31848 Bad Münder +49 50 42 9 98-105
Postfach 20 62 · D-31844 Bad Münder -

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH

+49 30 6 58 91-0
Wendenschloßstraße 168, Haus 28 +49 30 65 55 02 21
D-12557 Berlin -

SIT Gesellschaft für Systeme

der Informationstechnik mbH +49 30 6 58 84-2 22
Wendenschloßstraße 168, Haus 28 +49 30 6 58 84-1 83
D-12557 Berlin -

ADRESSEN DEUTSCHLAND/ADDRESSES GERMANY

Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH

+49 89 4129-2007
Mühlldorfstraße 15 · D-81671 München +4989 4129-3567
Postfach 801469 · D-81614 München -

Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH

Zweigniederlassung Berlin

(030) 34 79 48-0
Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin (030) 34 79 48-48
Postfach 100620 · D-10566 Berlin -

Zweigniederlassung Büro Bonn

(02 28) 918 90-0
Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn (02 28) 25 50 87
Postfach 140264 · D-53057 Bonn -

Zweigniederlassung Hamburg

(040) 63 29 00-0
Steilshooper Allee 47 · D-22309 Hamburg (040) 630 78 70
Postfach 602240 · D-22232 Hamburg -

Zweigniederlassung Köln

(0 22 03) 807-0
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln (0 22 03) 807-50
Postfach 900149 · D-51111 Köln -

Zweigniederlassung München

(089) 41 86 95-0
Mühlldorfstraße 15 · D-81671 München (089) 40 47 64
Postfach 801449 · D-81614 München -

Zweigniederlassung Nürnberg

(09 11) 64203-0
Donaustraße 36 (09 11) 64203-33
D-90451 Nürnberg -

Zweigniederlassung Telekommunikation + Mitte

(0 61 02) 20 07-0
Siemensstraße 20 (0 61 02) 20 07-12
D-63263 Neu-Isenburg -

ADRESSEN WELTWEIT/ADDRESSES WORLDWIDE

Algeria

ROHDE & SCHWARZ Bureau d'Alger +2 13 2 592453
5 B, Place de Laperrine +2 13 2 594786
16035 Hydra-Alger -

Argentina

Precisión Electrónica SRL +54 1 3 94 48 15
Esmeralda 582, Piso 4, Off. 11 +54 1 3 27 23 32
1007 Capital Federal
Buenos Aires -

Australia

ROHDE & SCHWARZ +61 2 97 48 01 55
(AUSTRALIA) Pty. Ltd. +61 2 97 48 1836
63 Parramatta Road
Silverwater, N.S.W. 2141 rsaussyd@ozemail.com.au

Austria

ROHDE & SCHWARZ-ÖSTERREICH +43 1 6 02 61 41-0
Ges. m. b. H. +43 1 6 02 61 41-14
Sonnleithnergasse 20
A-1100 Wien office@rsoe.com

Azerbaijan

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG +99 4 12 93 31 38
Representative Office Baku +99 4 12 93 03 14
Azerbaijan avenue 35
370139 Baku
Azerbaijan

Baltic

Countries siehe/see Denmark

Bangladesh

Business International Ltd. +880 2 83 90 46
Trading and Technical Division +880 2 83 35 30
P.O.Box 727, Dhaka - 2
95/A New Baily Road 4, Block F
Banani, Dhaka - 1213

Belgium

ROHDE & SCHWARZ BELGIUM N.V. +32 2 7 21 50 02
Excelsiorlaan 31 Bus 1 +32 2 7 25 09 36
B-1930 Zaventem
Alfons_Verpoorten%RSB@notesgw.Compuserve.Com





Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular



Rohde & Schwarz-Adressenverzeichnis

Brazil	ROHDE & SCHWARZ Precisão Eletrônica Ltda. Rua Geraldo Flausino Gomes, 42-º and 04575-060 São Paulo-SP	+55 11 5505 21 77 +55 11 5505 57 93 rsbras@ibm.net	
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@signet.com.sg	
Bulgaria	ROHDE & SCHWARZ Representation Office Bulgaria 39, Fridtjof Nansen Blvd. 1000 Sofia	+359 2 9 63 43 34 +359 2 9 63 21 97 -	
Canada	Kommunikationstechnik/Communications Technology: ROHDE & SCHWARZ CANADA Inc. 555 March Rd. Kanata, Ontario K2K 2M5 Meßtechnik/Test & Measurement: TEKTRONIX CANADA, Inc. 785 Arrow Road Weston, Ontario, M9M 2L4	+1 6 13 5 92 80 00 +1 6 13 5 92 80 09 - +1 4 16 7 97 50 00 +1 4 16 7 47 75 81 -	
Chile	DYMEQ Ltda. Avenida Larrain 6666 Santiago	+56 2 277 50 50 +56 2 227 87 75 -	
China	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Beijing Beijing Towercrest Plaza, Rm 821 No. 3 Mai Zi Dian West Road Chao Yang District Beijing 100016/VR China	+86 10 64 67 23 65 +86 10 64 67 23 15 rsbp@public3.bta.net.cn	
Colombia	Ferrostaal de Colombia Ltda. Av. Eldorado No. 97-03 Interior 2 Santa Fé de Bogotá, D.C.	+57 1 2 67 63 21 +57 1 4 13 18 06 -	
Costa Rica	siehe/see Mexico		
Republic of Cyprus	HINIS TELECAST LTD. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550	+357 4 42 51 78 +357 4 42 46 21	
Czech Republic	ROHDE & SCHWARZ – Praha, s.r.o. Pod kastany 3 CZ-160 00 Praha 6	+420 2 24 32 20 14 +420 2 24 31 70 43 rscz@rohde.mail.602.cz	
Denmark	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Ejby Industrivej 40 DK-2600 Glostrup	+45 43 43 66 99 +45 43 43 77 44 RSDK@post1.tele.dk	
Ecuador	DIGITEC Cia. Ltda. Casilla 17-03-408A El Heraldo 121 y El Dia Quito	+593 2 43 03 73 +593 2 44 37 82 digitec1@digitec.com.ec	
El Salvador	siehe/see Mexico		
Finland	Orbis Oy P.O. Box 15 FIN-00421 Helsinki	+358 9 47 88 30 +358 9 53 16 04 info@orbis.fi	
France	ROHDE & SCHWARZ FRANCE Immeuble "Le Newton" 25-27, rue Jeanne Braconnier F-92366 Meudon-la-Forêt Cédex Niederlassung/Subsidiary Rennes: ROHDE & SCHWARZ FRANCE Sigma 1 Rue du Bignon F-35135 Chantepie Niederlassung/Subsidiary Toulouse: ROHDE & SCHWARZ FRANCE Technoparc 3 B.P.501 F-31674 Labège Cédex Büros/Offices: Aix-en-Provence Lyon Nancy	+33 1 41 36 10 00 +33 1 41 36 11 10 - +33 2 99 51 97 00 +33 2 99 41 91 31 - +33 5 61 39 10 69 +33 5 61 39 99 10 - +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	
Greece	MERCURY SA. 6, Loukianou Str. GR-10675 Athens	+30 1 7 22 92 13 +30 1 7 21 51 98 mercury@hol.gr	
Guatemala	siehe/see Mexico		
Honduras	siehe/see Mexico		
Hong Kong	Schmidt & Co. (HK) Ltd. 9/F North Somerset House Taikoo Place 979 King's Road Quarry Bay, Hong Kong	+8 52 2 5 07 03 33 +8 52 2 8 27 56 56 frankwong@shk.schmidtgroup.com	
Hungary	ROHDE & SCHWARZ Budapesti Iroda Etele ut. 68 H-1115 Budapest	+36 1 203-02 82 +36 1 203-02 82 rsh@euroweb.hu	
Iceland	siehe/see Denmark		
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. A-382 Defence Colony New Delhi 110024	+91 11 461 52 85/469 22 38 +91 11 462 63 24 -	
Indonesia	P.T. REKANUSA SOLUSI SENTRA MULIA Building, Suite 910, 9th floor Jl. H.R. Rasuna Said Kav, X-6 No. 8 Jakarta 12940	+62 21 252 47 88 +62 21 252 47 87 -	
Iran	ROHDE & SCHWARZ IRAN Liaison Office - Reg. N° RFC 1947 Dr. Beheschty Ave., Pakistan Ave., 12th Street N° 1 Tehran 15317	+98 21 8 73 02 82/8 73 54 78 +98 21 8 73 02 83 -	
Ireland	siehe/see United Kingdom		



Kataloginhalt

Kapitelinhalt

Typenübersicht

Faxformular





Rohde & Schwarz-Adressenverzeichnis

Italy	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Via Tiburtina 1182 I-00156 Roma	+39 06 41 59 81 +39 06 41 59 82 70 -	Nepal	Abishek Trade Links (P) Ltd. P.O.Box 9700 Kathmandu	+97 71 25 69 30 +97 71 24 25 73 Durbar@hotel.mos.com.np
	Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 I-20060 Cassina de' Pecchi (MI)	+39 02 95 70 41 +39 02 95 30 27 72	Netherlands	ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein	+31 30 6 00 17 00 +31 30 6 00 17 99 Rob.DenHartog/RSN%RSN@RSD.de
Japan	ADVANTEST Corporation RS Sales Department 1-32-1 Asahi-cho Nerima-ku Tokyo 179	+81 3 39 30 40 30 +81 3 39 30 41 86 yoshimu@inst.advantest.co.jp	New Zealand	Nichecom Level 1 Tawa Plaza 210 Main Rd / P.O.B. 56-045 Tawa, Wellington	+64 4 2 32 32 33 +64 4 2 32 32 30 ISDN +64 4 2 37 30 10 robin.hodgson@nichecom.co.nz
Kazakhstan	ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480091 Almaty	KG+7 32 72 63 55 55 +7 32 72 63 46 33 -	Nicaragua	siehe/see Mexico	
Korea	Hana Technica Corp. Seoul Kangnam, P.O. Box 1458 Young Dong Bldg. 4F 63-16 Nonhyun-Dong, Kang Nam-Ku Seoul	+82 2 5 14 45 46 +82 2 5 14 45 49 hanateco@unitel.co.kr	Norway	ROHDE & SCHWARZ NORGE Østensjøveien 36, P.O.B. 103 BRYN N-0611 Oslo	+47 23 17 22 50 +47 23 17 22 69 -
Kuwait	Zaid Al-Kazemi Sons Trading Co. P.O. Box 30, Safat 13001 Zaid Al-Kazemi Building Mubarak Al-Kabeer Street Kuwait City Kuwait	+965 243 72 00 +965 240 15 62 adnan@ncc.moc.kw	Pakistan	TelcoNet Communications & Engineering 213/D, Ordnance Road Rawalpindi-Pakistan-46000	+92 51 25 69 53 +92 51 51 86 27 telecom@inc.isb.erum.com.pk
Lebanon	CONNECTIONS S.A.R.L. Sami Solh Street Cemate Building 201 – 2nd Fl. Sami El-Solh Street – Badaro Beirut	+961 1 42 48 25/6/7 +961 1 42 55 57 TREZKALL@INCO.COM.LB	Panama	siehe/see Mexico	
Liechtenstein	siehe/see Switzerland		Papua-Neuguinea	siehe/see Australia	
Luxembourg	siehe/see Belgium		Philippinen	MARCOM Industrial Equipment, Inc. MCC P.O.Box 2307 6-L Mezzanine Suite, Vernida I Condominium 120 Amorsolo St. Legaspi Village Makati City/Philippines 3117	+632 8 13 29 31 +632 8 17 05 07
Malaysia	DAGANG TEKNIK SDN. BHD. No. 9, Jalan SS 4D/2 Taman People's Park 47301 Petaling Jaya Selangor Darul Ehsan	+60 3 7035503/7035568 +60 3 7 03 34 39 danik@tm.net.my	Poland	ROHDE & SCHWARZ Oddzial w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa	+48 22 8 60 64 90 bis 98 +48 22 8 60 64 99 rspoland@rsoe
Malta	ITEC – International Technology Ltd. B'Kara Road San Gwann	+35 6 37 43 00 +35 6 37 43 53 itec@keyworld.net	Portugal	TELERUS Sistemas de Telecomunicações, S.A. Rua General Ferreira Martins, Lote 6,2.ºB P-1495 Algés	+351 1 4 12 35 90 +351 1 4 12 36 00 telerus@mail.telepac.pt
Mexico	Vertrieb Kommunikationstechnik/ Sales Communications: ELECTROINGENIERIA de Precisión S.A. EPSA S.A. Uxmal 520, Colonia Vertiz Narvarte 03600 Mexico DF	+52 5 5 59 76 77 +52 5 5 75 33 81 epsa@compuserve.com	Romania	ROHDE & SCHWARZ Representation Office Bucharest Uranus 98 Bloc U8, Scara 2, Etaj 5, Ap. 36 RO-76102 Bucuresti	+40 1 4 10 68 46 +40 1 4 11 20 13 sandu@rohde.eunet.ro
	Vertrieb Meßtechnik/Sales Measurement Equipment: Tektronix, S.A. de C.V. Periférico Sur 5000, 8º Piso Col. Insurgentes Cuicuilco Coyoacán 04530 - Mexico, D.F.	+525 666 63 33 +525 666 63 36	Russian Federation	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Moscow 1-j Kazacij per., 7 109017 Moscow	+7 095 2 34 49 62 +7 095 2 34 49 63 evg@rohde-schwarz.msk.ru
			Saudi Arabia	Haji Abdullah Alireza & Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411 Kingdom of Saudi Arabia	+966 1 4 65 44 78 +966 1 4 65 07 82 -





Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Aufsatz in Neues von R&S	Seite
A				
ADAS	Audiodaten-Übertragungssystem	PD 757.3540	151	356
ADS	Zweikanal-ARB-Generator	PD 756.9351	135, 139, 144, 145, 150	218
AFG	Funktionsgenerator	PD 756.5433	110	216
AFGU	Funktionsgenerator	PD 756.5440	117	216
AM524	Aktive Antennenanlage	PD 756.9974	136	99
AMIQ	I/Q-Modulationsgenerator	PD 757.3970	158	214
AMON	Audiodaten-Überwachungssystem	PD 757.3534	151	354
APN04	NF-Generatoren	PD 756.7171	123	220
AWD-K1	Arbitrary Waveform Designer	PD 756.9039	129, 138	221
B				
BasePak	Hard- und Softwarepaket für Antennenmessungen	–	–	175
C				
CIT	Mobilfunk-Installationstester	PD 757.0270	141	54
CMD50, 52, 53, 55, 65	GSM-Mobilstationstester	PD 757...	145, 149, 151, 152, 157	26
CMD54, 57	GSM-Basisstationstester	PD 757.1231	146, 151, 152	30
CMD60, 65	DECT-Tester	PD 757.1731	149, 152	36
CMD80	CDMA-Tester	PD 757.1231	154, 155, 156	42
CMS50, 52, 54, 57	Analoge Funkmeßplätze	PD 757.1031	127, 129, 130, 134, 136	6
CMT55	2-GHz-Funkmeßplatz	PD 756.4795	–	16
CMTA54, 84	Analoge Funkmeßplätze	PD 756.4772	123, 124, 126	20
CRTC02, CRTP02	Digitale Funkmeßplatz-Sets	PD 757.0058	140, 149, 155	45
CTD-Z10	Universelle Schirmkammer	PD 757.1960	–	55
CTS55, 60, 65	GSM-Servicemeßplätze	PD 757.2509	147, 152, 158, 159	50
D				
DAB-K1	COFDM-Software	Technische Info	–	222
DNF	Dämpfungsglieder	PD 756.3860	–	402
DPS, DPSP	HF-Eichleitungen	PD 756.4889	84, 96	399
DVG	MPEG2-Meßgenerator	PD 757.2738	152, 154, 155	116
DVG-B1	Stream Combiner	PD 757.3611	–	118
DVMD	MPEG2-Meßdecoder	PD 757.2744	152, 154, 155	120
DVMD-B1	Stream Explorer	PD 757.3628	158	122
DVS	Leistungsverteiler/Summierer	PD 756.3860	–	402
DVU4	4fach-Verzweigungsstück	PD 756.3860	–	402
E				
EB200	Versorgungs-Meßempfänger	PD 757.3728	158	88
EFA	TV-Meßempfängerfamilie	PD 757.2421	152, 157	124
EMS-K1	EMS-Software	PD 757.1654	148, 157	326
ENV4200	200-A-Vierleiter-Netznachbildung	PD 757.3428	158	108
ES-K1	EMI-Software	PD 757.0406	142, 146	92
ESBI	EMI-Meßempfänger mit Spektrumanalysator	PD 757.1302	157	76
ESCS30	EMI-Meßempfänger	PD 757.3186	154	66



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Aufsatz in Neues von R&S	Seite
ESI7, 26, 40	EMI-Meßempfänger mit Spektrumanalysator	Technische Info	–	74
ESH2-Z1	HF-Stromwandler	PD 756.4320	–	111
ESH2-Z2	Aktiver Tastkopf	PD 756.4320	–	113
ESH2-Z3	Passiver Tastkopf	PD 756.4320	–	113
ESH2-Z5	V-Netznachbildung	Technische Info	–	107
ESH2-Z11	Dämpfungsglied	PD 756.4320	–	111
ESH3-Z2	Impulsbegrenzer	PD 756.4320	–	111
ESH3-Z3	Vorverstärker	PD 756.4320	–	112
ESH3-Z4	T-Netznachbildung	PD 756.4708	117	109
ESH3-Z5	V-Netznachbildung	PD 756.4895	117	107
ESH3-Z6	V-Netznachbildung	PD 756.4908	117	107
ESHS10, 30	EMI-Meßempfänger	PD 756.3260	133, 136	68
ESMI	EMI-Meßempfänger	PD 757.1302	–	76
ESMI-Z7	Vorverstärker	PD 757.2215	–	112
ESN	Meßempfänger	PD 757.0129	141	80
ESPC	EMI-Meßempfänger	PD 757.2009	149	64
ESS	EMI-Meßempfänger	PD 756.9768	138	68
ESV-Z1	VHF-Stromwandler	PD 756.4320	–	111
ESV-Z3	Vorverstärker	PD 756.4320	–	112
ESVB22	Versorgungs-Meßempfänger (DAB, DVB)	PD 757.1777	139, 148	84
ESVD	Versorgungs-Meßempfänger (GSM)	PD 756.9651	–	86
ESVN20, 30, 40	Nutzsignal-Meßempfänger	PD 757.0129	141, 148	80
ESVS10, 30	EMI-Meßempfänger	PD 756.9422	133, 136	68
ESxS-K1	EMI-Software	PD 757.1848	151	94
EVS200	VOR/ILS-Empfänger/-Analysator	Technische Info	–	232
EZ-10	T-Netznachbildung	PD 756.4708	117	109
EZ-12	Antennen-Impedanzkonverter	PD 756.7271	134	110
EZ-17	Stromwandler	PD 756.9539	148	110
F				
FD1000	ETI/STI-Transportframe-Decoder	PD 757.3840	–	360
FMA, FMB	Modulationsanalysatoren	PD 756.9300	136, 136	234
FMAB	Modulationsanalysator	PD 756.9551	134	234
FMAS	Modulationsanalysatoren	PD 757.0912	144	234
FMAV	Modulationsanalysatoren	PD 756.9839	138	234
FMA-B4	Modulationsanalysatoren	PD 756.9951	139	234
FMA-B8	Modulationsanalysatoren	PD 757.0635	141	234
FMA-B9	Modulationsanalysatoren	PD 757.1077	134	234
FS-K3	Rauschmeßsoftware	PD 756.5610	129	154
FSEA, FSEB, FSEM, FSEK	Spektrumanalysatoren	PD 757.1519	148, 150, 152	152
FSE-B7	Vektor-Signalanalyse	PD 757.0393	–	158
FSE-B8, -B9, -B10, -B11	Mitlaufgeneratoren	PD 757.3434	–	160
FSE-K10, FSE-K11	Applikations-Firmware	PD 757.3592	157	162
FSIQ3, FSIQ7, FSIQ26	Signalanalysator	PD 757.4160	157, 160	164



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Aufsatz in Neues von R&S	Seite
H				
HCCC, HCM, HCT12, HCA	MDS-Zangengleitbahn, Controller, Mast- und Drehtischsystem	PD 756.9968	140, 146	95
HE202, 302	Aktive Dipolantennen	PD 757.0429	139	103
HFH2-Z1, -Z2, -Z4, -Z6	HF-Antennen	PD 756.4337	–	104
HFV-Z, HK116, HL...	Tastantenne, VHF-, UHF- und SHF-Antennen	PD 756.9380	–	105
HFU2-Z4, HFU2-Z5	HF-Verbindungskabel	–	–	113
HM020	Dreifach-Rahmenantenne	PD 756.9439	136	98
HM525	H-Feld-Meßantenne	Technische Info	–	99
HZ-9	Fernspeisenetzgerät für Antennen	–	–	104
HUF-Z1, HFU-Z, HZ-1	Breitband-Dipol, Mast und Stativ, Holzstativ	PD 756.4337	–	104
HZ-3, HZ-4	Speisekabel	–	–	113
HZ-10	Geschirmte, kalibrierte Meßspule	PD 757.0458	–	100
HZ-11, HZ-14	Sondensätze für E- und H-Nahfeldmessung	PD 757.0158	141	101
HZ-12, HZ-13	Präzisions-Halbwellen-Dipolsatz	PD 757.0387	144	102
I				
IQSIM	I/Q-Simulations-Software	PD 757.0141	144	221
M				
MDS-21, -22	Absorptions-Meßwandlerzangen	PD 756.5085	46, 72, 147	97
N				
NAP-Z...	Durchgangsleistungsmeßköpfe	PD 757.1360	–	268
NAS, NAS-Z...	Durchgangsleistungsmesser, Leistungsmeßköpfe	PD 756.6617	134, 139, 145	272
NGA, NGAS, NGB, NGK, NGM	Einfach-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	66	378
NGC	Stromversorgungsgeräte mit hohem Wirkungsgrad	PD 756.3799	–	383
NGL, NGMD, NGT	Doppel- und Dreifach-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	–	379
NGPE	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	113	391
NGPS	Programmierbare Steuerspannungsquelle	PD 756.3799	85	385
NGPT7, NGPT18, NGPT35	Programmierbare Dreifach-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	–	392
NGPU	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	77	386
NGPV	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	99	387
NGPX	Programmierbare Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	–	389
NGRE	Hochleistungs-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	–	383
NGRU	Präzisions-Stromversorgungsgeräte	PD 756.3799	100	381
NGSM32	Programmierb. Stromversorgungsgeräte/Arbitrary	PD 757.1148	147	394
NRT, NRT-Z	Leistungs- und Reflexionsmesser, Leistungsmeßköpfe	PD 757.2396	153	268
NRV-Z...	Leistungsmeßköpfe	PD 756.9797	133, 139, 145, 153	266
NRV-Z31	Spitzenleistungsmeßkopf	PD 757.0841	145	266
NRV-Z33	Spitzenleistungsmeßkopf	PD 757.2344	148	266
NRV-Z53, NRV-Z54	Thermische Leistungsmeßköpfe	PD 757.0612	145	266
NRVD	Zweikanal-Leistungsmesser	PD 756.3176	137	265
NRVS	Leistungsmesser	PD 756.3182	137	264



Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Aufsatz in Neues von R&S	Seite
O				
OFR 14	Automatik-OTDR	Advantest	–	244
P				
PCSD	Digitaler Funknetz-Analysator	PD 757.2150	150, 155, 157	90
PDN	Nadeldrucker	PD 756.8290	–	371
PI62x0	Programm-Eingangsgestelle	Technische Info	–	352
PMC 4	Farbmonitor	PD 757.1260	–	370
PSM 12, PSM 17	Industrierechner	PD 757.1048	146, 160	366
PSP 2, PSP 7	Portable Industrierechner	PD 757.2515	153	364
PSN	Relais-Matrix	PD 756.4172	80	401
PSU	Relais-Matrix	PD 756.4166	80	401
Q				
Q 8210	Optischer Handleistungsmesser	Advantest	–	252
Q 8221	Optischer Tischleistungsmesser	Advantest	–	254
Q 8347	Optische Spektrumanalysatoren	Advantest	–	248
Q 8383	Optische Spektrumanalysatoren	Advantest	–	250
R				
R3x65A, R3x71A	Spektrumanalysatoren	Advantest	–	168
R3263, R3465, R3272	Spektrumanalysatoren	Advantest	–	170
R3131	Spektrumanalysatoren	Advantest	158	174
R3261C, R3361D, R3361	Spektrumanalysatoren	Advantest	–	180
R3752, R3753, R3754	Vektorielle Netzwerkanalysatoren	Advantest	–	188
R3765, R3767	Vektorielle Netzwerkanalysatoren	Advantest	–	192
R4860	Digitaler Funkmeßplatz für PDC-Telefone	Advantest	–	40
R6552	True-RMS-Digitalmultimeter	Advantest	–	276
RBU, RDL, RBS	Leistungs-Dämpfungsglieder	PD 756.3860	–	402
RNA, RNB, RAD	Abschlußwiderstände, Durchführungsabschlüsse	PD 756.3860	–	402
RAM, RAZ	Anpaßglieder	PD 756.3860	–	402
ROSEVAL	Auswertesoftware TS9954	PD 757.4082	–	313
RSG, RSH, RSP	HF-Eichleitungen	PD 756.4889	122, 128, 143	398
RVZ	Leistungssteiler	PD 756.3860	–	405
S				
S-LINE	Geschirmte TEM-Leitung	PD 757.2338	151	324
SAF, SFF	CCVS+Component-Generator, CCVS-Generator	PD 756.9845	138, 144	128
SFM	TV-Meßsender	PD 757.1702	148	130
SFQ	TV-Meßsender	PD 757.3334	153, 156, 157	132
SGMF, SGPF, SGSF	TV-Generatoren	PD 756.8749	126	134
SME-K2	Software	PD 757.3092	153	223
SME02, SME03, SME06	Signalgeneratoren	PD 757.0358	141, 145, 146, 150, 151	200
SME03E	Signalgenerator Economy Class	PD 757.2821	153	200
SMG, SMH	Signalgeneratoren	PD 756.4972	112, 121, 130	210
SMGL	Leistungs-Signalgenerator	PD 756.3224	135	210

Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Aufsatz in Neues von R&S	Seite
SMGU, SMHU	Signalgeneratoren	PD 756.8355	126, 128, 129, 130	204
SMHU58	Signalgenerator	PD 756.3518	137, 139, 144, 145, 150	206
SMHU-B	Coder-Optionen	PD 756.9568	–	206
SMIQ02, SMIQ03	Vektor-Signalgeneratoren	PD 757.2438	154, 155, 156, 157, 158, 160	202
SMP02, 22, 03, 04	Mikrowellen-Signalgeneratoren	PD 757.0935	144, 147, 152, 157	212
SMT02, SMT03, SMT06	Signalgeneratoren	PD 757.0364	142, 148, 151	198
SMY01, SMY02	Signalgeneratoren	PD 757.3805	144	208
SOKF, SWKF	TV-Meßsender	Technische Info	144, 146	136
SUF2	Rauschgenerator	PD 756.4108	91	147
T				
TQ8325	Optischer Wellenlängenmesser	Technische Info	–	246
TS1210	DECT-Type-Approval-Testsystem	PD 757.2073	–	304
TS1220	DECT-Protokolltester	PD 757.2080	–	305
TS6100Win	TV-Monitoring-Systemsoftware	Technische Info	–	332
TS6110	TV-Monitoring-System	Technische Info	–	335
TS6120	TV-Monitoring-System	Technische Info	–	336
TS6130	TV-Sender-Meß- und -Monitoring-System	Technische Info	–	337
TS6140	TV-Sender-Meßsystem	Technische Info	–	338
TS6150	TV-Sender-Meßsystem	Technische Info	–	339
TS6160	DAB-Überwachungsstation	Technische Info	–	340
TS6170	DVB-Überwachungsstation	Technische Info	–	342
TS6210	Analog-Versorgungsmeßsystem	Technische Info	–	348
TS6260	DAB-Versorgungsmeßsystem	Technische Info	–	349
TS6270	DVB-Versorgungsmeßsystem	Technische Info	–	350
TS8410	Typprüfungs-Testsystem	Technische Info	–	306
TS8510	Basisstations-Testsystem	PD 757.1602	143, 150	302
TS8915A	GSM-Simulator	PD 757.1625	156, 157	301
TS8915B, TS8916B	GSM-Simulatoren	PD 757.1631	156, 157	301
TS8930	DECT-Typprüfsysteme	PD 757.2067	147	303
TS90...	Kalibrier-Meßsysteme	PD 757.2309	152	256
TS9951	Portable Versorgungsmeßsysteme	PD 757.2644	–	310
TS9953	Testsendesystem	PD 757.2115	–	312
TS9954	Auswertesoftware ROSEVAL	PD 757.4082	–	313
TS9955	High-Performance-Versorgungsmeßsystem	Technische Info	–	309
TS9975	EMI-Testsystem	Technische Info	142	315
TS9980	EMS-Testsystem	PD 757.1525	128	316
TS9981	EMS-Testsystem	PD 757.1531	–	318
TS9983	EMS-Testsystem	Technische Info	–	323
TS9986, TS9982	EMS-Testsystem	PD 757.1548	–	320
TS998xM	EUT-Monitoring-Testsystem	Technische Info	–	322
TSA	Test-Workstation-Familie	PD 756.4020	132, 138, 142, 153, 154	288

Typ-/Datenblattverzeichnis

Typ	Bezeichnung	Datenblatt	Aufsatz in Neues von R&S	Seite
TSAP	Power Test Station	PD 757.0593	145	291
TS-LV1, TS-LV2	Optische Prüfsysteme LaserVision	PD 757.3311	150	294
TSSwindows	Produktionstestsystem-Software	PD 757.0958	–	296
TSU	Universal-Testsystem	Technische Info	150	292
U				
U3641, U3661	Spektrumanalysatoren	Advantest	160	176
U4941, U4341, U4342	Spektrumanalysatoren	Advantest	–	178
UAF	Videoanalysator	PD 756.8726	128	138
UPA, UPA3	Audioanalysatoren	PD 756.5310	118, 123, 125, 131, 138	226
UPD	Audioanalysatoren	PD 757.0006	148, 150, 151, 152, 154	230
UPL, UPL16, UPL66	Audioanalysatoren	PD 757.2238	151, 158	228
URE2	RMS Voltmeter	PD 756.8526	127, 131	274
URE3	RMS/Peak Voltmeter	PD 756.8326	127, 131	274
URV35	Spannungs-, Pegel- und Leistungsmesser	PD 756.9497	135	258
URV5	Millivoltmeter	PD 756.4614	106, 116, 130, 156	259
URV55	HF-Millivoltmeter	PD 756.3453		260
URV5-Z...	Spannungsmeßköpfe	PD 756.9816	–	262
V				
VCA	Digital Video Component Analyzer	PD 757.1202	145, 150	140
VCA-B11	Physikalische Datenanalyse	–	–	140
VCA-Z1	VSWR-Meßbrücke	Technische Info	–	194
VSA	Videomeßsystem	PD 757.0464	147, 150	142
VPC 1000	Videomeß-PC-Karte	PD 757.3528	–	358
VSA-B10	TV-Meßempfängeroption	PD 757.2521	–	145
VTA71	Videoanalysator	PD 756.9745	143	148
Z				
ZRA	VSWR-Meßbrücke	Technische Info	–	194
ZRB2	VSWR-Meßbrücke	PD 756.4395	106	194
ZRC	VSWR-Meßbrücke	PD 757.0064	140	194
ZVR (L, E), ZVC (E)	Vektorielle Netzwerkanalysatoren	PD 757.1802	150, 154, 156, 158, 160	182
ZZA-x	19"-Adapter	–	–	420
ZZK-9x	Transportkoffer	–	–	421