



Monitoring Receiver ESMB

Militärisches und ziviles Monitoring von 9 kHz...3 GHz
ITU-konforme Messungen

Der Monitoring Receiver ESMB von Rohde & Schwarz eignet sich hervorragend sowohl für Aufgaben in den Bereichen militärisches Monitoring und Spectrum Monitoring gemäß ITU-Empfehlungen als auch für den

Einsatz im Radio Investigation Service. Dazu gehören:

- Signalerfassung
- Signalsuche im Frequenz- und Speichersuchlauf
- Frequenzbelegungsmessung
- HF- und ZF-Analyse
- Versorgungsmessungen (Option)
- Feldstärkemessungen



ROHDE & SCHWARZ

Allgemeines

Der ESMB ist ein Monitoring- und Test-Empfänger für sämtliche Aufgaben in den Bereichen Funkerfassung, Funküberwachung gemäß ITU-R sowie Radio Investigation Services. Dank seines kompakten und robusten Designs bei geringem Gewicht ist der ESMB ein vielseitiges und universelles Gerät für den stationären und mobilen Einsatz.

Anwendung

Mit dem ESMB können folgende Messungen gemäß ITU-R-Spezifikationen durchgeführt werden:

- Frequenz und Frequenz-Offset gemäß ITU-R SM 377
- Feldstärke gemäß ITU-R SM 378
- Modulation gemäß ITU-R SM 328
- Spektrumbelegung und Identifizierung mit externem PC gemäß ITU-R SM 182
- Bandbreite gemäß ITU-R SM 328

In den Bereichen militärische Funkerfassung sowie Radio Investigation Services ermöglichen die optimierten Eigenschaften zusätzlich die schnelle Durchführung folgender Aufgaben:

- Frequenzsuchlauf mit vorgegebenen Frequenzbereichen
- Speichersuchlauf in bis zu 1000 Speicherkanälen
- HF-Frequenzspektrum (Option)
- Audio-Monitoring von CW, AM, SSB und FM
- Identifizierung

Beschreibung

Mit seiner Größe von $\frac{1}{2}$ 19" ist der ESMB sowohl für den mobilen Einsatz als auch zum Einbau in Gestelle bestens geeignet. Er enthält folgende Funktionseinheiten:

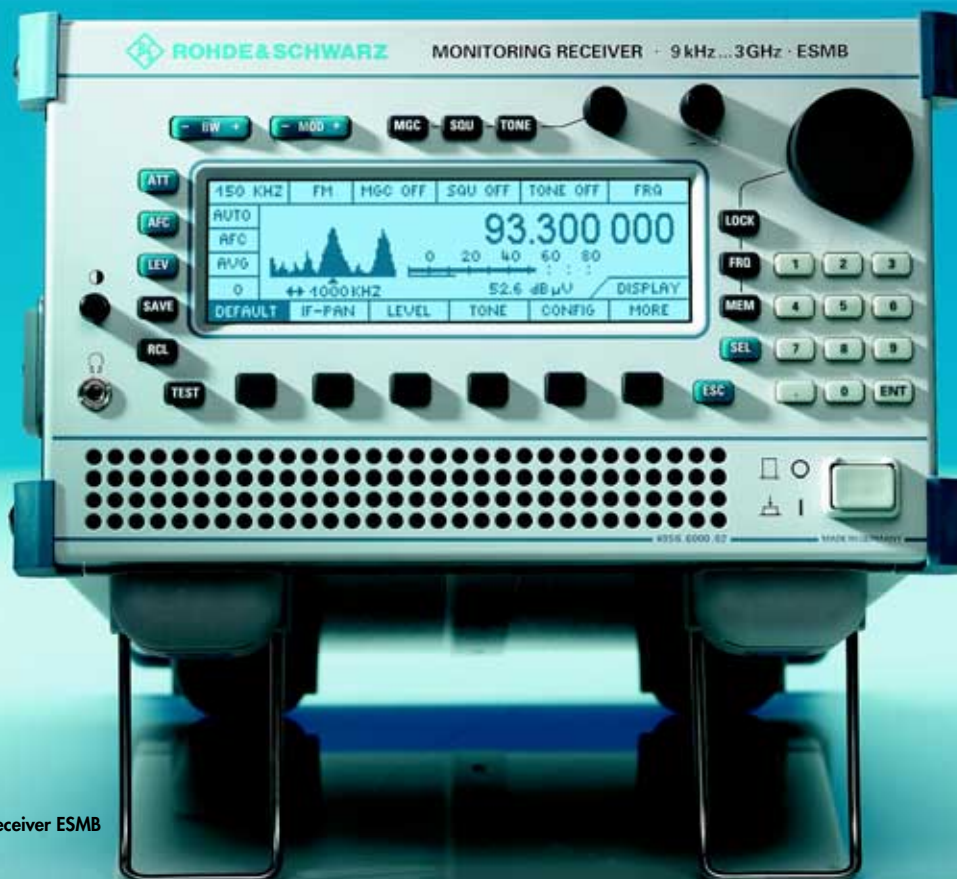
- A/D- und DSP-Modul mit digitalen ZF-Filtern, digitale Demodulatoren für CW, AM, LSB, USB, PULSE,

FM, PM, IQ und ISB, Parameter-Messungen und FFT-Verarbeitung des ZF-Panorama-Displays

- Band- und Tracking-Vorselektion
- HF-Eingangsteile zur Umsetzung des Antennensignals in ein 10,7-MHz-ZF-Signal
- Schneller Synthesizer
- Prozessor-System
- Anzeige- und Steuereinheit
- Fernsteuer-Schnittstelle
- DC/DC-Wandler

Digitales ZF-Teil

Der ESMB deckt einen Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz ab. Um die verschiedenen Signale mit optimalem Signal/Rauschverhältnis zu bearbeiten, ist eine große Anzahl von ZF-Bandbreiten notwendig. Nur durch konsequente Anwendung modernster digitaler Signalverarbeitung ist höchste Qualität auf kleinstem Raum möglich. Der ESMB verfügt über 18 ZF-Filter von 150 Hz bis 300 kHz und bis zu 1 MHz im ZF-Panorama-Modus.



Bedienung

Der Monitoring Receiver ESMB ist in allen Funktionen sowohl über Fernsteuerung als auch manuell über die Frontplatte bedienbar.

Das Bedienkonzept wird allen Anforderungen an einen modernen Spektrum Monitoring Receiver gerecht, d.h. alle Hauptfunktionen wie Modulationsart, Bandbreite usw. können einfach über entsprechend beschriftete Tasten eingestellt werden.

Die Menüsteuerung ist in Prioritätsstufen unterteilt, so dass die Signalbearbeitung nicht durch Menüänderungen unterbrochen wird, und der Anwender einen bestmöglichen Überblick über die aktuellen Abläufe erhält.

Suchlaufmöglichkeiten

Frequenzsuchlauf

Ein Frequenzbereich, dem sich ein kompletter Datensatz zuordnen lässt, kann definiert werden. Zum Datensatz gehören neben den Empfängereinstellungen die folgenden Scan-Parameter:

- Schrittweite
- Signalschwelle (dB μ V)
- Verweilzeit
- Haltezeit
- Anzahl der Scans
- Weiterlauf (signalgesteuert)
- Unterdrücken (Einzelfrequenzen oder Suchbereiche)

Speichersuchlauf

Der ESMB enthält 1000 definierbare Speicherplätze. Jedem Speicherplatz kann ein kompletter Datensatz wie Fre-

quenz, Demodulationsart, Bandbreite, Squelchpegel usw. zugeordnet werden. Der Inhalt eines jeden Speicherplatzes kann manuell mit der RCL-Taste zum Empfänger übertragen werden.

Frequenzspektrum

Mit der Option Frequenz-Spektrum **DIGI-Scan** durchläuft der ESMB digital gesteuert den gewünschten Frequenzbereich und zeigt das Spektrum auf dem Display an. Aussendungen sind somit auf einen Blick erkennbar. Zum

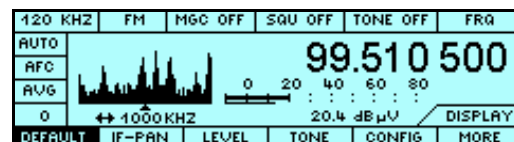


oder in der Stärke veränderte Signale deutlich als Peaks erkennbar. Durchschreitet man bei der Messung den Raum, ändert sich die Feldstärke von Sendern im Nahfeld stärker als die von entfernteren Sendern. Durch diese Differenz-Darstellung ist selbst bei Spread-Spektrum-Ausstrahlung das schnelle und zuverlässige Auffinden von Kleinstsendern sichergestellt.

Der Digitale Peiler DDF190 und der Monitoring Receiver ESMB bilden zusammen ein Überwachungssystem mit einem ausgezeichneten Preis-/Leistungsverhältnis

Optimale Darstellung der gewählten Anwendung

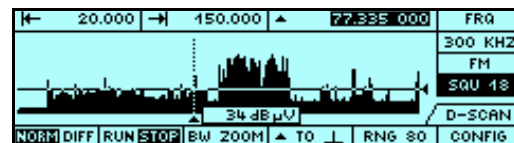
Übersicht



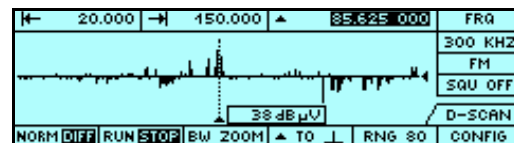
ZF-Panorama



Listen-Modus des DIGI-Scan



Differential-Modus des DIGI-Scan



Abhören dieser Sender genügt ein Druck auf den Softkey, und der ESMB befindet sich im Listen-Modus des DIGI-Scan. Mit dem gespeicherten Spektrum als Hintergrundbild setzt man den Frequenzmarker direkt auf die gewünschte Aussendung und hört mit.

Der **Differential-Modus** der Option DIGI-Scan hilft beim Auffinden von Kleinstsendern im Nahbereich. Beim Aufruf dieser Betriebsart wird das dargestellte Spektrum als Referenz gespeichert. Aktuelle Spektren werden vom Display als Unterschied zum Referenzspektrum angezeigt, somit sind neue

ESMB im Messbetrieb

Bandbreitenmessung

300 KHZ	FM	MGC OFF	SQU OFF	TONE OFF	FRQ
AUTO	REF 30	RNG 80	SPAN 300KHZ		105.700 000
AFC					MTIME 5.0000 S
AVG					BANDW MC
0					153.00
					KHZ
FREQ	BANDW	MVALUE		CONFIG	MORE

Modulationsmessung

9 KHZ	AM	MGC OFF	SQU OFF	TONE OFF	FRQ
AUTO	MOD DEPTH		FREQ DEV		0.801 000
AFC	+	80.6 %	+	1.296 KHZ	MTIME 2.5000 S
AVG	-	79.6 %	-	1.343 KHZ	MC
0					
	OFFSET		LEVEL	BANDW	
0	0.000 KHZ		41.2 dBµV	1.750 KHZ	DISPLAY
FREQ	BANDW	MVALUE		CONFIG	MORE

120 KHZ	FM	MGC OFF	SQU OFF	TONE OFF	FRQ
AUTO	MOD DEPTH		FREQ DEV		105.700 000
AFC	+	39.4 %	+	53.27 KHZ	MTIME 2.5000 S
AVG	-	5.5 %	-	53.46 KHZ	MC
0					
	OFFSET		LEVEL	BANDW	
0	-0.087 KHZ		53.7 dBµV	60.25 KHZ	DISPLAY
FREQ	BANDW	MVALUE		CONFIG	MORE

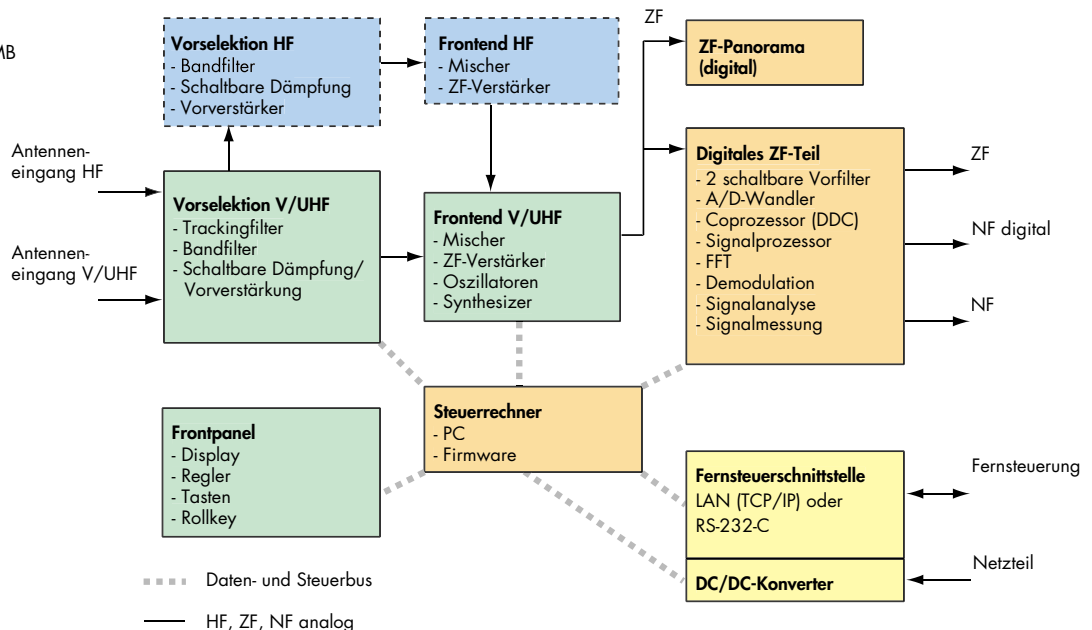
9 KHZ	PM	MGC OFF	SQU OFF	TONE OFF	FRQ
AUTO	MOD DEPTH		PHASE DEV		0.801 600
AFC	+	78.6 %		1.57 RAD	MTIME 2.5000 S
AVG	-	70.3 %			MC
0					
	OFFSET		LEVEL	BANDW	
0	-0.730 KHZ		42.8 dBµV	1.500 KHZ	DISPLAY
FREQ	BANDW	MVALUE		CONFIG	MORE

Schnittstellen

Für Systemanwendungen ist der Empfänger mit einer Reihe von wichtigen Schnittstellen ausgestattet:

- Basisband-Ausgang (digital)
- NF-Ausgang (digital)

Blockdiagramm
Monitoring Receiver ESMB



- ZF 10,7 MHz ± 1 MHz, VHF-UHF
ZF 10,7 MHz ± 5 kHz, HF
ungeregelt für externes Panorama-Display
- NF symmetrisch 600 Ω, 0 dBm
- Ausgang für externen Lautsprecher, 4 Ω, 500 mW
- Kopfhörerbuchse über Lautstärke-regelung
- Ausgang für Antennensteuerung mit Antennennummer
- Stecker für interne/externe Referenzfrequenz, 10 MHz

Fernsteuer-Schnittstelle

LAN TCP/IP (Ethernet 10Base-T), wahlweise RS-232-C, 9-polig. Mit der serienmäßigen LAN-Schnittstelle (Ethernet 10Base-T) mit TCP/IP-Protokoll kann das Gerät in Systeme unterschiedlichster Komplexität eingebunden werden. Die hohe Datenrate dieser Schnittstelle ermöglicht nicht nur die Steuerung des Gerätes in allen Funktionen und die Datenausgabe, sondern auch die Übertragung der digitalen NF. Mit der Option DIGI-Scan können im Scan-Betrieb Daten für 20.000 Kanäle/s ausgegeben werden.

Standardgerechter Aufbau

Modernste Technik

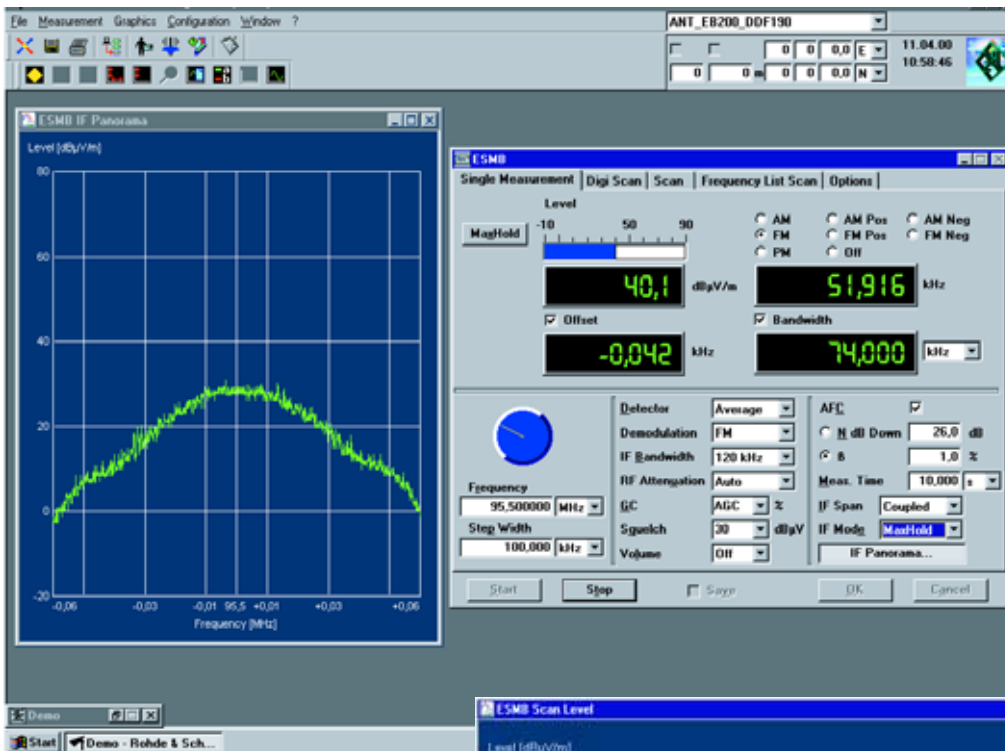
Der Empfänger ist sowohl für den mobilen als auch für den stationären Betrieb konzipiert. Sorgfältige Abschirmung und Filter in allen Eingangs- und Ausgangsleitungen garantieren extrem niedrige Störemissionen und hohe Störfestigkeit.

Selbsttest-Einrichtung

Eingebaute Testeinrichtungen überwachen den Empfänger ständig. Werden Abweichungen von Sollwerten festgestellt, erscheint eine Fehlermeldung mit einer Kennziffer, die Aufschluss über die Fehlerart gibt.

Servicefreundlichkeit

Moderne Bauweise und die Verwendung steckbarer Module garantieren kurze Reparaturzeiten. Alle Module sind ohne Rekalibrierung oder Abgleich austauschbar.



Bandbreiten und Modulationsmessungen mit Panorama-Display

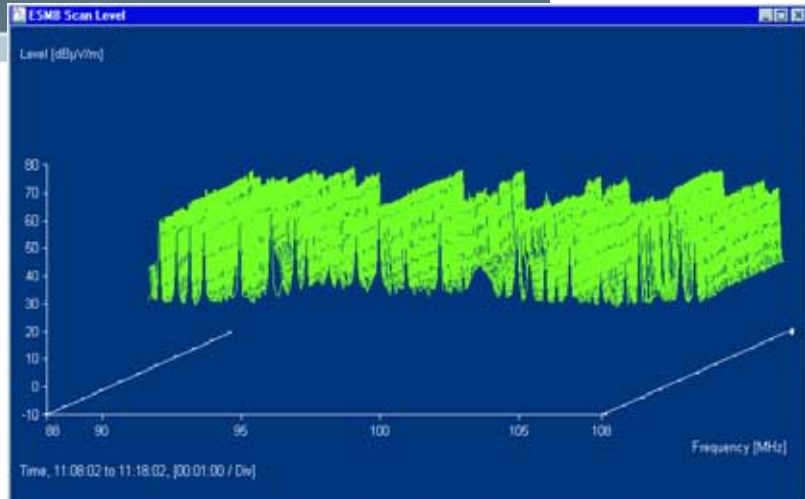
Einsatz in computergesteuerten Systemen

Die Leistungsfähigkeit des Empfängers kann im Fernsteuer-Modus über LAN mit einem geeigneten PC und der Rohde & Schwarz Spectrum Monitoring Software ARGUS oder RAMON voll genutzt werden.

RAMON, das bevorzugt im militärischen und sicherheitsrelevanten Bereich eingesetzt wird, ermöglicht eine schnelle Frequenzerschassung und -übertragung zur Unterstützung von Überwachungsempfängern (Konzentration auf interaktive Bedienung und Signalidentifizierung). ARGUS dagegen ist vorgesehen für Anwendungen, die sich stärker auf das Messen konzentrieren, und eignet sich daher besonders für Frequenz-Management-Aufgaben.

Für Basisaufgaben wird für die Fernsteuerung des ESMB die Software ArgusMon angeboten, deren Funktionalität bei günstigem Preis/Leistungsverhältnis auf die Fähigkeiten des ESMB optimal zugeschnitten ist. Sie ermöglicht die Fernsteuerung aller Einstellungen, Mess- und Scanfunktionen sowie das Speichern von Messdaten wie Frequenz, Pegel, Offset, Datum und Zeit. Die Grundversion der Software ArgusMon kann zu ARGUS erweitert und dann in Systemen größerer Komplexität eingesetzt werden.

Die obigen Abbildungen zeigen, wie einfach und benutzerfreundlich die Bedienung von ArgusMon ist. Der ESMB bildet zusammen mit ArgusMon ein kostengünstiges Basissystem, das alle ITU-Empfehlungen erfüllt. Ausführliche Informationen geben das ARGUS-Datenblatt (PD757.4818.2x) und die Druckschrift „Solutions for Spectrum Monitoring and Spectrum Management“ (PD757.6285.2x).



Scan mit 3D-Wasserfalldiagramm

Technische Daten

Frequenzbereich

Grundgerät	20 MHz...3 GHz
Grundgerät mit HF-Option ESMBHF	9 kHz...3 GHz
Frequenzeinstellung über Tastatur oder Drehknopf	1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz; oder in wählbaren Schritten
Frequenzgenauigkeit	$\leq 0,5 \times 10^{-6}$ (0...+45 °C)
Eingang für externe Referenz	10 MHz
Einstellzeit Synthesizer	≤ 3 ms, typ. 1 ms
Phasenrauschen Oszillator	≤ -120 dBc/Hz bei einer Ablage von 10 kHz (HF-Bereich) ≤ -100 dBc/Hz bei einer Ablage von 10 kHz (V/UHF-Bereich)

Antenneneingänge

VSWR	N-Buchse, 50 Ω ≤ 3 , typ. 1,5 für HF-Bereich ≤ 30 MHz, $\leq 2,5$, typ. 1,8 für VHF-UHF-Bereich ≥ 20 (30) MHz
Störstrahlung Oszillator	≤ -107 dBm
Eingangsselektion	5 Bandpassfilter
9 kHz...30 MHz	mitlaufende Vorselektion
20 (30) MHz...1500 MHz	Hochpass, Tiefpass
1500 MHz...3000 MHz	

Störfestigkeit, Nichtlinearitäten – HF-Bereich

(nur mit HF-Option ESMBHF)	
Spiegelfrequenzfestigkeit	≥ 90 dB, typ. 100 dB
ZF-Störfestigkeit	≥ 90 dB, typ. 100 dB
Interceptpunkt 2. Ordnung	≥ 50 dBm, typ. 58 dBm (ATT off)
Interceptpunkt 3. Ordnung	≥ 20 dBm, typ. 25 dBm (ATT off)
Eigenempfangsstellen	≤ -107 dBm

Störfestigkeit, Nichtlinearitäten – VHF-UHF-Bereich

Spiegelfrequenzfestigkeit	≥ 80 dB, typ. 95 dB
ZF-Störfestigkeit	≥ 90 dB, typ. 100 dB
Interceptpunkt 2. Ordnung	≥ 45 dBm, typ. 55 dBm (f=20 (30)...2700 MHz, low distortion mode)
Interceptpunkt 3. Ordnung	≥ 12 dBm, typ. 18 dBm (f=20 (30) MHz...2700 MHz, low distortion mode)
Eigenempfangsstellen	≤ -107 dBm

Empfindlichkeit – HF-Bereich

(nur mit HF-Option ESMBHF)	
Gesamtrauschzahl (einschl. NF-Teil)	≤ 14 dB, typ. 11,5 dB (f ≥ 50 kHz, Dämpfung aus)
Signal/Rauschabstand (f=0,1...30 MHz)	≥ 10 dB, Messung mit Telefonfilter
CW, Bandbreite 300 Hz, V=0,6 μ V	
SSB, Bandbreite 2,5 kHz, V=1 μ V	
AM, Bandbreite 9 kHz, f _{mod} =1 kHz, m=0,5, V=1 μ V	

Empfindlichkeit – VHF-UHF-Bereich

Gesamtrauschzahl (einschl. NF-Teil)	≤ 12 dB, typ. 9,5 dB f= 20 (30) MHz...2700 MHz, (low noise mode) Messung mit Telefonfilter
Signal/Rauschabstand	
AM, Bandbreite 9 kHz, f _{mod} =1 kHz, m=0,5, 20 (30) MHz...2700 MHz, V=1 μ V	
2,7 GHz...3 GHz, V=1,3 μ V	≥ 10 dB (low noise mode), typ. 16 dB
FM, Bandbreite 15 kHz, f _{mod} = 1 kHz, Hub=5 kHz, 20 (30) MHz...2700 MHz, V=1 μ V	
2,7 GHz...3 GHz, V=1,3 μ V	≥ 25 dB (low noise mode), typ. 30 dB

Demodulationsarten

AM, FM, PM, USB, LSB, CW, ISB, PULSE, IQ	
ZF-Bandbreiten für Pegelerfassung und Offset-Messung	23 Filter (150 Hz...1 MHz)
ZF-Bandbreiten mit Standard-Demodulation (-6 dB Bandbreite)	0,15, 0,3, 0,6, 1, 1,5, 2,4, 3, 4, 6, 8, 9, 15, 30, 100, 120, 150, 250, 300 kHz (reduzierte ZF-Bandbreite im HF-Bereich: ± 5 kHz) -30 dB μ V...110 dB μ V AGC, MGC (120 dB)
Squelch, signalgesteuert	
Verstärkungsregelung	
Automatische Frequenzregelung (AFC)	digitale Nachstimmung für frequenzinstabile Signale

Modulationsmessung

AM (f _{max} =100 kHz)	m=1...99 % (Auflösung 0,1 %)
Anzeigefehler	<5% für m=50 %, S/N >40 dB, NF=1 kHz Hub max. 125 kHz minus Modulationsfrequenz (Auflösung 0,001 kHz)
FM (f _{max} =100 kHz)	
Anzeigefehler	100 Hz plus 3 % vom Messwert
schmale Bandbreiten (≤ 15 kHz)	2 kHz plus 3 % vom Messwert für S/N >40 dB, NF=1 kHz
große Bandbreiten (≤ 250 kHz)	
PM (f=0,3...5 kHz)	$\Delta\phi=0...4\pi$ $\Delta\phi=0...12,5$ rad (Auflösung 0,01 rad)
Anzeigefehler	<0,1 rad plus 5 % vom Messwert für S/N >40 dB, NF=1 kHz

Pegel- und Offsetmessung

Offset-Anzeige	grafisch mit Abstimm-Marken oder numerisch -30 dB μ V...110 dB μ V (dB μ V/m)
Signalpegelanzeige	numerisch 3 Ziffern Auflösung 0,1 dB Fehler max. $\pm 1,5$ dB, typ. $\pm 0,8$ dB für HF-Bereich ≤ 30 MHz, typ. $\pm 1,0$ dB für VHF-UHF-Bereich ≥ 20 (30) MHz (für V = 20...100 dB μ V, AVG, 0...+45 °C) oder grafisch als Pegellinie akustisch durch Pegelton internes Modul 0,15 kHz...1000 kHz (23 Schritte)
ZF-Panorama-Display	
Darstellbereich	

Suchlauf-Eigenschaften

Automatischer Speichersuchlauf	1000 definierbare Speicherplätze, typ. 200 Kanäle/s (300 kHz ZF-Filter) Start/Stop/Step und 100 Unterdrückungsbereiche, typ. 250 Kanäle/s (300 kHz ZF-Filter) HF-Spektrum mit frei wählbarer Start-Stop-Frequenz, typ. 3000 MHz/s (300 kHz ZF-Filter)
Frequenzsuchlauf	
DIGI-Scan (Option)	

Eingänge/Ausgänge

Anschluss Referenzfrequenz	10 MHz, SMA, bidirektional
ZF 10,7 MHz, breitbandig	± 1 MHz, VHF-UHF-Bereich, $\pm 2,5$ MHz typ. ± 5 kHz, HF-Bereich ungeregelt für externes Panorama-Display, SMA
Basisband-Ausgang (digital)	seriell, 2 x 16 Bit (Takt, Daten, Frame)
NF-Ausgang (digital)	NF-Signal, 2 x 16 Bit, AES/EBU nach AES3-1985 (ANSI S4.40-1985) 600 Ω , 0 dBm 4 Ω , 500 mW über Lautstärkeregler
Lautsprecherausgang	Überwachung von Testsignalen mittels Schleifenfest
Kopfhörerausgang	
Selbststeinrichtung	

Datenschnittstelle

LAN (ETHERNET 10Base-T)
oder
RS-232-C 9-polig, PPP

Allgemeine Daten

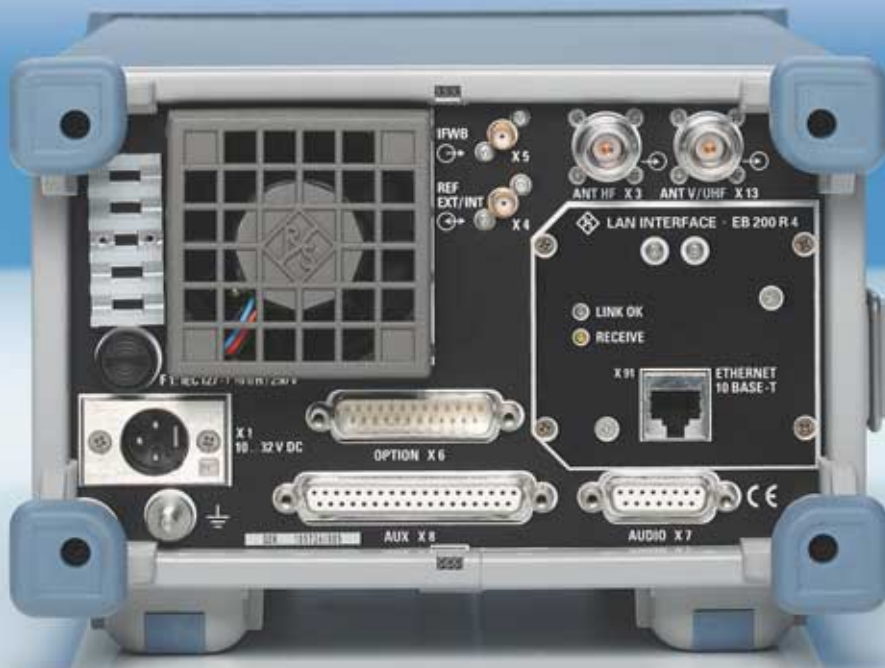
Nenntemperaturbereich	0...+45 °C
Betriebstemperaturbereich	-10... +50 °C
Lagertemperaturbereich	-40...+70 °C
Feuchte	max. 80%, zyklisch 25/40 °C max. 95% ohne Betauung
Schock	DIN IEC 68-2-27 (MIL-STD-810D, MIL-T-28800D), 40 g, Spektrum 45 Hz...2 kHz
Vibration (sinusförmig)	DIN IEC 68-2-6 (MIL-T-28800D), 5 Hz ...55 Hz, 0,15 mm Amplitude, 55 Hz...150 Hz, 0,5 g
Vibration (rauschförmig)	DIN IEC 68-2-36, 10 Hz...500 Hz, 1,9 g eff.
EMV	EN 50081-1/ 82-2
Stromversorgung	10 V...32 V DC (max. 40 W) oder über externes AC/DC-Netzteil
Abmessungen (B x H x T)	227 mm x 153 mm x 474 mm
Gestelleinschub (1/2 19" x 3 HE)	210 mm x 132 mm x 460 mm
Gewicht	8 kg

Bestellangaben

Monitoring Receiver	ESMB	4056.6000.02
mit externem Netzteil	ESMBHF	4056.6100.02
HF Option 9 kHz...30 MHz	EB200CM	4052.9804.02
Option Versorgungsmessung	ESMBDS	4056.6200.02
Frequenz-Spektrum DIGI-Scan	ESMBR2	4052.9056.02
RS232 Serielle Schnittstelle		
Software ArgusMon mit		
ARGUS Treiber für ESMB		4049.9859.15

Certified Quality System
ISO 9001
DQS REG. NO 1954

Certified Environmental System
ISO 14001
REG. NO 1954-03



Rückansicht des ESMB



ROHDE & SCHWARZ

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München
Postfach 801469 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0 · Fax (089) 4129-13247 · www.rohde-schwarz.com