



03.00 版

2003 年
9 月

监测与测量接收机 R&S® ESMB

遵循 ITU 标准，对 9 kHz 至 3 GHz 的信号进行监测与测量

罗德与施瓦茨公司的监测与测量接收机 ESMB 是适用于按照 ITU 建议进行频谱监测和无线电调研的理想设备。

其应用包括：

- ◆ 信号接收、测量
- ◆ 搜索模式，频率和存储扫描
- ◆ 频谱占用测量
- ◆ 覆盖测量（选件）
- ◆ 射频分析和中频分析
- ◆ 场强测量

概要

ESMB 接收机是一个适用于所有按照 ITU-R 标准进行无线电监测任务和无线电调研服务的监测与测量接收机。轻便易携和坚固设计使得 ESMB 成为一个即可用于固定场合，又能用于移动应用场合的通用全能设备。

应用

使用 ESMB，可以实现以下遵循 ITU-R 规范的测量：

- ◆ ITU-R SM377中规定的频率和频率偏移测量
- ◆ ITU-R SM378中规定的场强测量
- ◆ ITU-R SM328中规定的调制度测量
- ◆ ITU-R SM182中规定的频谱占用测量和识别（使用外部 PC 机）

- ◆ ITU-R SM328中规定的带宽测量

此外，ESMB 的优异功能可充分满足下列各种军事与民用应用场合：

- ◆ 按预定义的频率范围进行频率扫描
- ◆ 可以存储的 1000 个信道进行存储扫描
- ◆ 射频频谱显示（选件）
- ◆ 对 CW, AM, SSB 和 FM 调制信号进行音频监测
- ◆ 信号识别

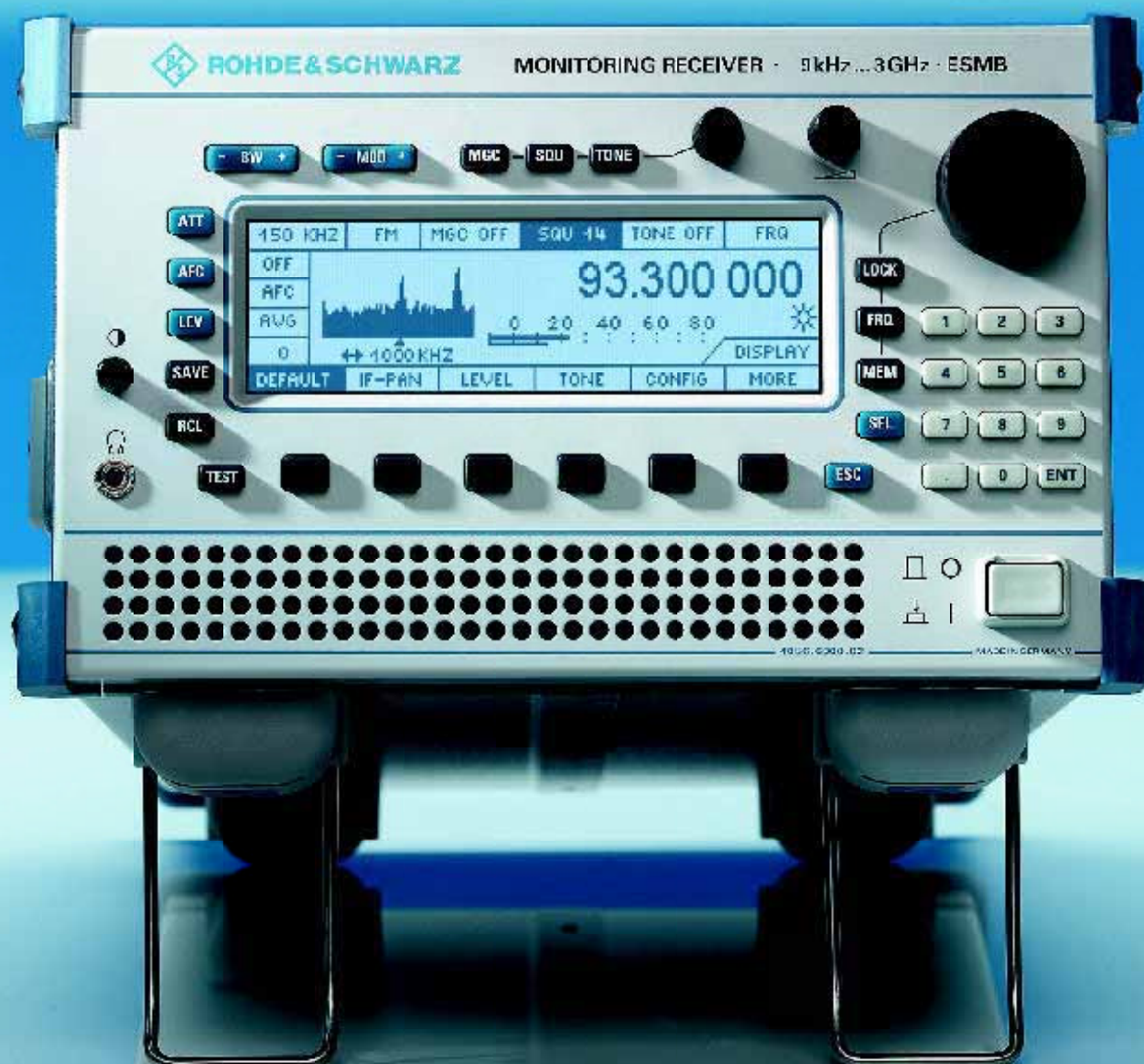
说明

监测与测量接收机 ESMB 是一个可安装在 19" 机架上的单元，宽度仅占 1/2 个机架，ESMB 的基本部件有：

- ◆ 带有数字中频滤波器的模数转换与数字信号处理模块，用于 CW, AM, LSB, USB, PULSE, FM, PM, IQ 和 ISB 信号的数字解调，参数测量和快速付立叶变换和中频全景显示的处理
- ◆ 频带和跟踪预选
- ◆ 用于将天线信号下变频为 10.7MHz 中频的射频前端
- ◆ 高速频率合成器
- ◆ 处理器系统
- ◆ 显示和控制单元
- ◆ 遥控接口
- ◆ 电源系统

数字中频部分

ESMB 覆盖了从 9kHz 到 3GHz 和频率范围。为了在处理不同信号的时候都能获得最佳的信噪比，要求使用很多种的中频带宽。



使用模拟滤波器是无法解决这个问题的，因为它受到了空间的限制。解决的办法是采用数字中频技术，借助于数字信号处理技术，大量不同的滤波器都可以在相对小的空间里得以实现。从 150 Hz 至 300 kHz ESMB 提供了 18 个中频带宽（在中频全景模式下最高为 1 MHz）带宽大于 300 kHz 的可用于电平，偏差和宽带测量，不能用于信号解调。

操作

监测与测量接收机 ESMB 的前面板可供用户灵活地进行手动操作。操作概念满足对最先进的频谱监测接收机的所的要求，也就是说所有的主要功能例如调制类型，带宽等都可以直观地通过按键轻松地设定。

菜单控制项是按照优先级进行组织的，信号处理过程不会因为菜单项的更改而中断。此外用户还将得到一个当前操作的最优的视图。

扫描模式

频率扫描

可以定义一个频率范围，并可以为其设置一套特定的参数。除了接收机设置之外，下面的扫描参数也可以包括在数据集内：

- ◆ 步进带宽
- ◆ 信号门限 (dB μ V)
- ◆ 驻留时间
- ◆ 保持时间
- ◆ 扫描次数
- ◆ 信号控制的延续
- ◆ 抑制（单个频率或搜索范围）

存储扫描

ESMB 使用 1000 个可定义的存储单元。完整的数据集例如频率，解调模式，带宽和静噪电平等可以指派给各个存储单元，存储的内容可以进行编辑，或是为扫描的结果所覆盖。可以通过使用 RCL 按键，通过调节设置旋钮人工地将任何一个存储单元的内容传送到接收机中，或者也可以通过启用存储扫描自动进行该过程。



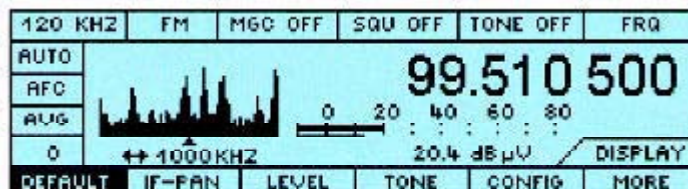
来当作基准。而当前的频谱被叠加到基准频率上，任何新的信号或是信号强度的任何变化都可以清楚地以尖峰显示出来。如果测量点与发射机之间的距离，那么在近距离中发射机的场强的变化会远远大于远距离的发射机。

差分显示保证了快速而可靠地定位微型接收机，甚至是扩频传输中也是如此。

ESMB 加上 DDF190 单通道数字测向机，就构成了一个有极高的性能价格比监测测向系统。

当前任务的最优视图

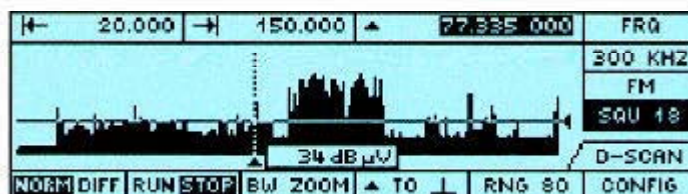
常规模式



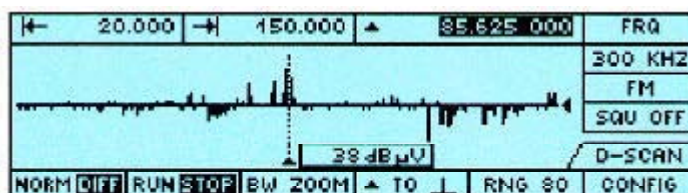
中频全景



DIGI-Scan: 监听模式



DIGI-Scan: 差分模式



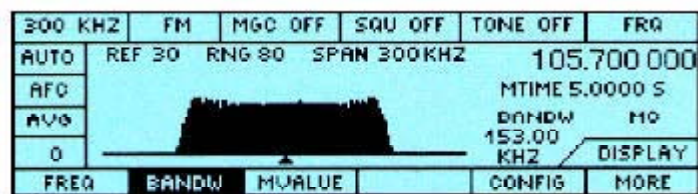
频率和频谱

安装了频谱扫描选件 DIGI-Scan, ESMB 将以数控方式扫描所感兴趣的频率范围，显示相关的频谱，用户马上就可以看到检测到的发射信号。用户仅需按动一个功能键，就可以听到被监测信息的内容。然后 ESMB 进入 DIGI-Scan 监听模式。存入的频谱将以背景的形式显示出来，而通过使用频率光标进行标记，则可以选择所感兴趣的发射信号并进行监听。

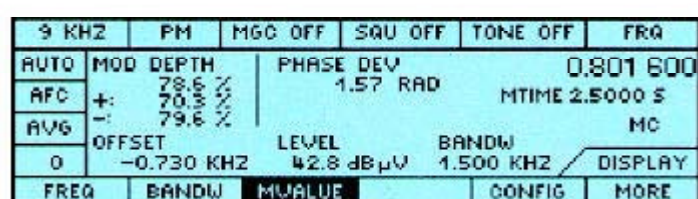
使用 DIGI-Scan 的差分模式可以定位近距离的微型发射机。在这种模式中，显示的频谱被存储下

测量模式状态下的ESMB

带宽测量



调制及测量...



接口

为满足系统应用的要求，ESMB接收机上装备有一些重要的接口：

- ◆ 基带输出（数字）
- ◆ AF 输出（数字）
- ◆ IF10.7 MHz, ± 2.5 MHz, VHF-UHF
- ◆ IF10.7 MHz, ± 5 kHz, HF 直接输出，可接全景显示器
- ◆ AF 平衡 600 Ω , 0 dBm
- ◆ 外接扬声器的输出接口，4 Ω , 500mW
- ◆ 带音量控制的耳机插座
- ◆ 天线代码输出，用于外接天线选择
- ◆ 10 MHz 双向基准频率的连接器

远程控制接口

LAN TCP/IP (Ethernet 10 Base-T), 可选用9针RS232C。LAN接口(以太网, 10 Base-T)可充分满足在复杂的系统应用中，将包括数字音频，测量结果等的数字高速传输。在DIGI Scan方式下，可将扫

描速度高达 20, 000 信道/秒的频谱数据完好输出。

按照标准进行的设计

现代化的设计

该接收机是为移动应用和固定应用设计的。在所有的输入和输出端的精心屏蔽和滤波器保证仪器具有低的寄生信号和高抗干扰性能。

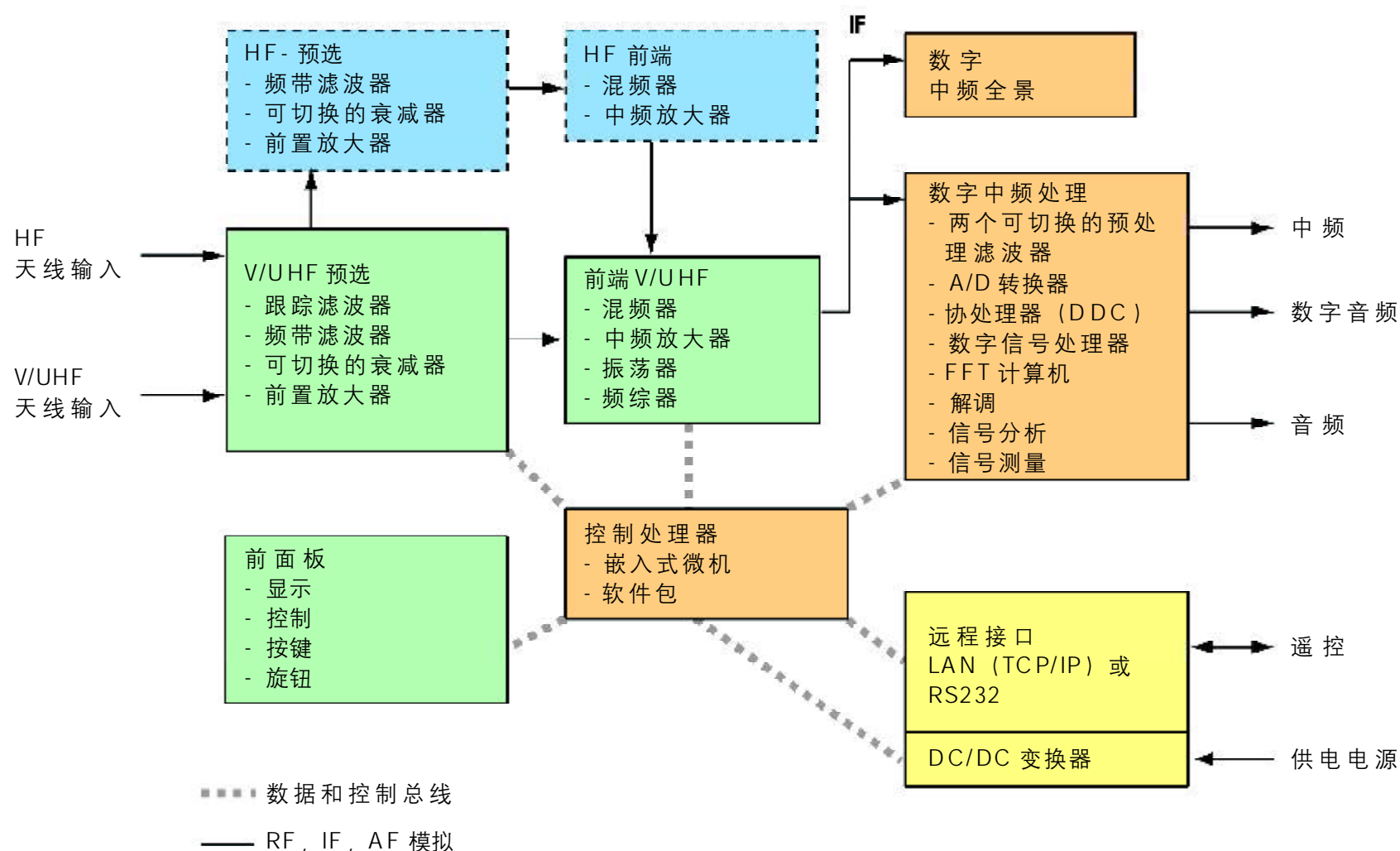
内置测试设备 (BITE)

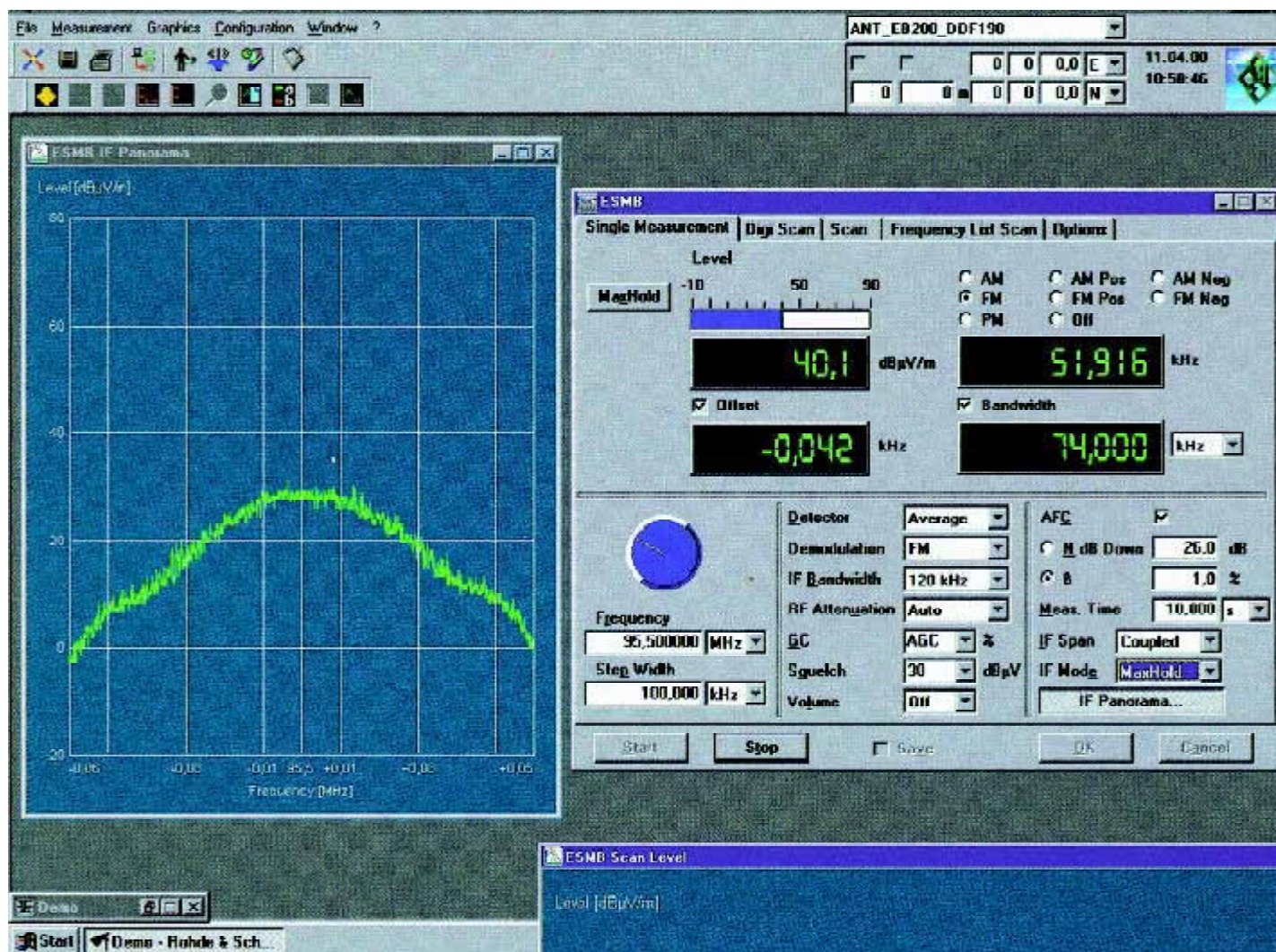
一个内置的测试装置在持续的对接收机进行监测。如果检测到仪器内部参数偏离了标称值范围，它将输了一个出错信号，并带有一个标志错误类型的代码，因而出现故障的单元可以很容易地定位出来。

易于维修

因为采用了现代化的设计以及插入模块，维修时间很短。所有的模块都可以进行更换而无需进行任何重新校准和调整。

监测与测量接收机 ESMB 的方框图





对带宽和调制度进行测量与中频全景显示

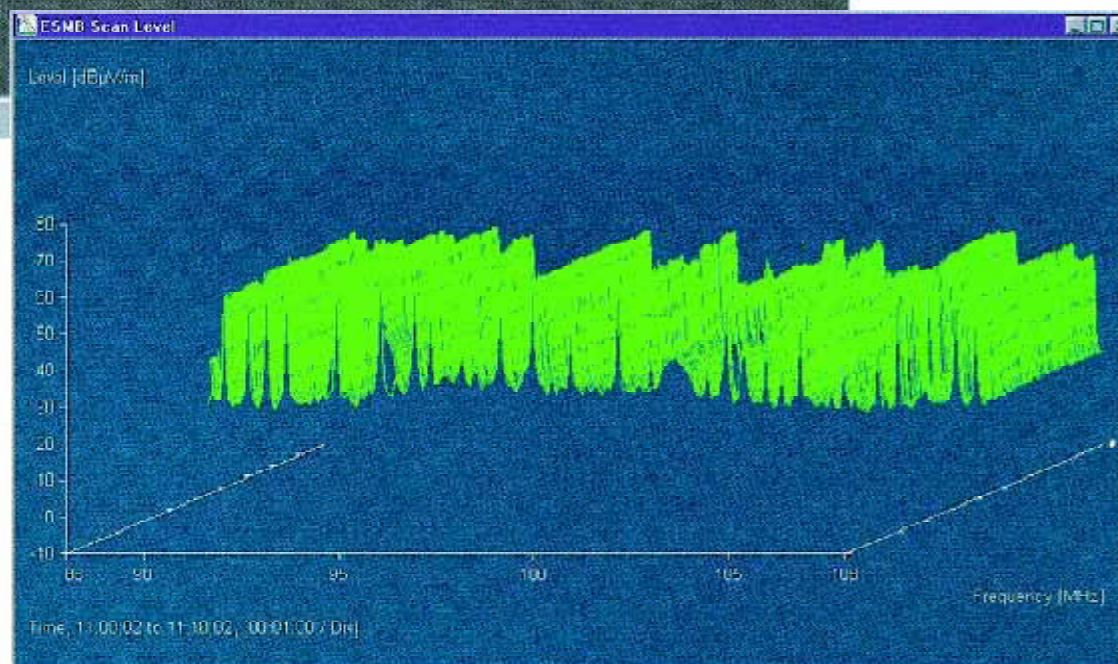
用于计算机控制的系统中

在遥控使用时，只有通过局域网连接，并安装例如罗德与施瓦茨公司的频谱监测软件 ARGUS 或 RAMON 这样的软件，才能充分发挥接收机的全部功能。

RAMON，面向安全及军事领域的应用，用于快速的频率发现并传送给支持的监测接收机，侧重于信号发现与识别。

ARGUS，面向民用领域，侧重于信号的测量及数据统计分析，最主要用于 ITU-R 要求的频谱管理应用。

ARGUS 所包含的内容非常丰富，为了简化，罗德与施瓦茨公司提供了 ARGUS MON 软件，用于远程控制单个 ESMB。这一软件保留了 ARGUS 系统的核心和控制功能，同时带来价格的降低。这个版本允许远程控制所有设置、测



扫描结果的三维瀑布图

量和扫描功能，以及诸如频率、电平和偏移等测量数据、日期和时间的存储。基本的 ARGUS MON 软件可以被扩展为 ARGUS 并用于任何规模的系统。

上图表明了 ARGUS MON 的操作界面十分友好而清晰。ESMB 和 ARGUS MON 可组成一个低成本的监测测量系统，却能完成所有 ITU 建议所涉及的任务。

更为详尽的信息请参见 ARGUS 技术资料 (PD0757.4818)

技术规格

频率范围	
基本单元	20MHz至3GHz
增加选用ESMBHF选件	9 kHz至3GHz
频率设置	
使用按键和旋钮	1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1Hz 或是按可选择的频率增量
频率精确度	$\leq 0.5 \times 10^{-6}$ (0至+45 °C)
外部基准的输入	10MHz
频率合成器的设置时间	≤ 3 ms, 典型值1ms
振荡器相位噪声	≤ -120 dBc/Hz偏移10 kHz (HF) ≤ -100 dBc/Hz偏移10 kHz (V/UHF)
天线输入	N型, 50 Ω
VSWR	≤ 3 , 典型值1.5 (HF, ≤ 30 MHz) ≤ 2.5 典型值1.8 (V/UHF) ≥ 20 (30MHz)
振荡器辐射	≤ -107 dBm
输入选择	
10 kHz至30 MHz	5个带通滤波器
20 (30) MHz至1500 MHz	跟踪预选
1500 MHz至3000MHz	高通, 低通
干扰抑制, 非线性度 -HF 频段 (仅当使用ESMBHF选件时)	
镜像频率抑制	≥ 90 dB, 典型值100 dB
IF抑制	≥ 90 dB, 典型值100 dB
二阶截点	≥ 50 dBm, 典型值60 dBm (ATT关闭)
三阶截点	≥ 20 dBm, 典型值25 dBm (ATT关闭)
内部寄生信号	≤ -107 dBm
干扰抑制, 非线性度 -V/UHF 频段	
镜像频率抑制	≥ 80 dB, 典型值95 dB
IF抑制	≥ 90 dB, 典型值100 dB
二阶截点	≥ 45 dBm, 典型值55 dBm (低失真模式)
三阶截点	≥ 12 dBm, 典型值18 dBm (低失真模式)
内部寄生信号	≤ -107 dBm
灵敏度 -HF 频段 (仅当使用ESMBHF选件时)	
总体噪声 (包括AF部分)	≤ 14 dBm, 典型值10 dB ($f \geq 50$ kHz, ATT关闭)
信噪比 ($f=0.1$ 至30MHz) CW, 带宽300 Hz, $V=0.6\mu\text{V}$ SSB, 带宽2.5 kHz $V=1\mu\text{V}$ AM, 带宽9kHz $f_{\text{mod}}=1$ kHz, $m=0.5$ $V=1\mu\text{V}$	≥ 10 dB, 测量时使用电话滤波器
灵敏度 -V/UHF 频段	
总体噪声 (包括AF部分)	≤ 12 dBm, 典型值9 dB $f=20$ (30) MHz至2700 MHz (低噪声模式)
信噪比	测量时使用电话滤波器
AM, 宽带9 kHz, $f_{\text{mod}}=1$ kHz, $m=0.5$ 20(30)MHz至2700MHz, $V=1\mu\text{V}$ 2.7 GHz至3 GHz $V=1.3\mu\text{V}$	≥ 10 dB (低噪声模式), 典型值16 dB
FM, 宽带15 kHz $f_{\text{mod}}=1$ kHz, 偏差=5kHz, 20(30)MHz至2700MHz, $V=1\mu\text{V}$ 2.7 GHz至3GHz, $V=1.3\mu\text{V}$	≥ 25 dB (低噪声模式), 典型值30 dB

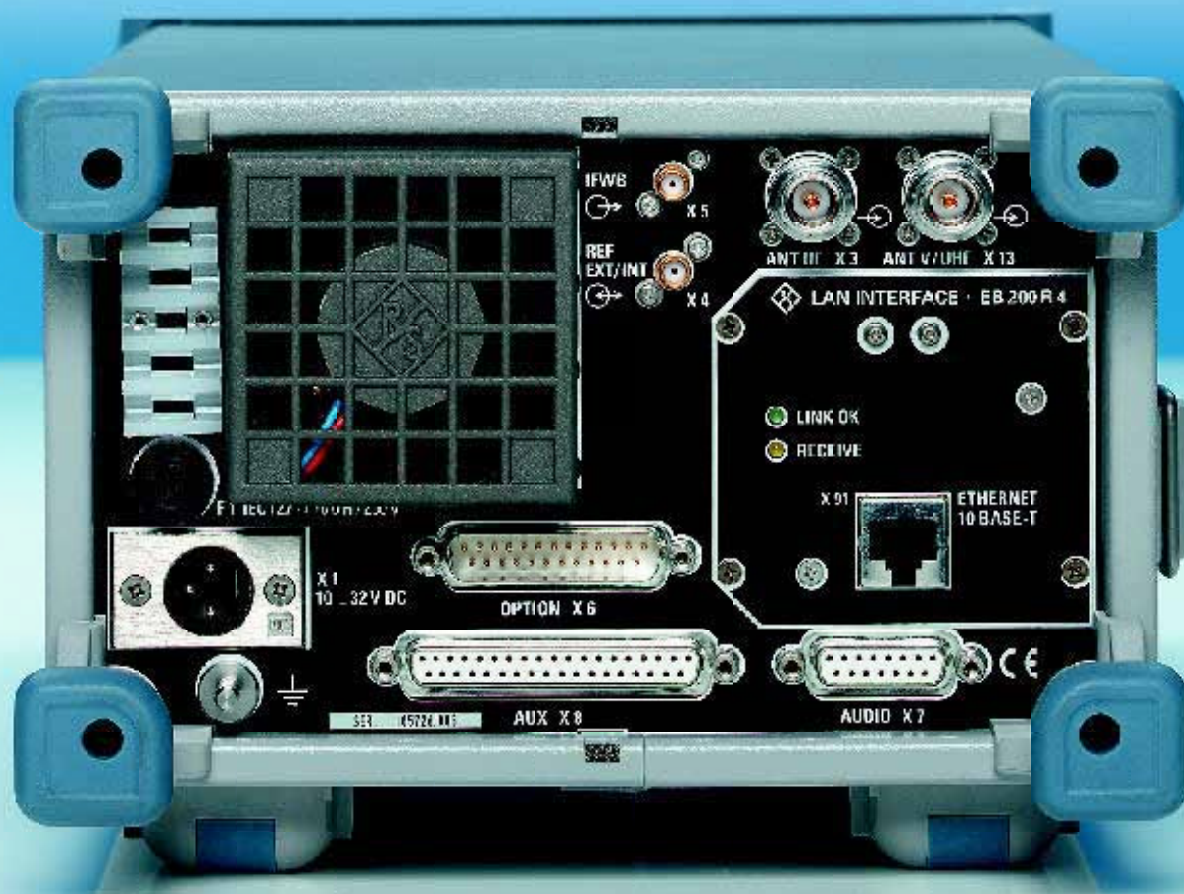
解调模式	AM, FM, PM, USB, LSB, CW, ISB, PULSE, IQ
电平和频率偏移测量时可采用的中频带宽	23个滤波器 (150 Hz至1 MHz)
带有标准解调调制方式的中频带宽 (-6 dB带宽)	0.15, 0.3, 0.6, 1.1, 1.5, 2.4, 3, 4.6, 8, 9, 15, 30, 100, 120, 150, 250, 300kHz (HF频段缩减的中频带宽 ± 5 kHz)
静噪, 信号控制	-30 dB μV 至110 dB μV
增益控制	AGC, MGC (120 dB)
AFC	用于不稳定信号的数字式重调谐
调制测量	
AM ($f_{\text{max}}=100$ kHz) 显示误差	$m=1$ 至99% (分辨率0.1%) $< 5\%$ 对于 $=50\%$ $S/N > 40$ dB, $AF=1$ kHz
FM ($f_{\text{max}}=100$ kHz) 显示误差	最大偏差125 kHz较小的调制频率 (分辨率0.001 kHz)
窄带 (≤ 15 kHz) 宽带 (≤ 250 kHz)	100 Hz加读数的3% 2 kHz加3%的读数 (当 $S/N > 40$ dB, $AF=1$ kHz时)
PM ($f=0.3$ 至5 kHz) 显示误差	$\Delta\phi=0$ 至 4π $\Delta\phi=0$ 至12.5 rad (分辨率0.01 rad) < 0.1 弧度加5%的读数 (当 $S/N > 40$ dB, $AF=1$ kHz时)
电平和频偏测量	
频偏指示	带调谐指示或数值显示
信号电平指示	-30至110 dB μV 3位数字显示 分辨率0.1 dB 测量精度典型值: ± 0.8 dB HF < 30 MHz, ± 1.0 dB V/UHF ≥ 20 (30) MHz (当 $V=20$ dB μV 至100 dB μV , AVG, 0 °C至 ± 45 °C) 误差 $\leq \pm 1.5$ dB
电平指示模式	AVG, PEAK, FAST, RMS
场强 (dB $\mu\text{V}/\text{m}$)	电平范围依赖于所使用的天线
显示	数字
IF全景显示	内部模块
跨度范围	0.15 kHz至1000 kHz (23个档)
扫描的规格参数表	
自动存储扫描	1000个可定义的存储单元, 200
频率扫描	信道/秒 (300 kHz中频) 启动/停止/步长和100个抑制范围, 250信道/秒 (300 kHz中频)
DIGI-Scan (选件)	自定义范围RF频谱, 典型值 3000 MHz/秒 (300 kHz中频)
输入/输出	
参考频率接口	10 MHz, SMA接口, 双向
IF 10.7 MHz, 宽带	± 2.5 MHz, V/UHF频段 ± 5 kHz, HF频段 直接输出, 可外接中频全景器, SMA接口
基带输出 (数字)	串行, 2×16 位 (时钟, 数据, 帧)
音频输出 (数字)	AF信号, 2×16 bit, AES/EBU标准
音频输出, 对称方式	600 Ω , 0 dBm
扬声器输出	4 Ω , 500 mW
耳机输出	经音量控制
BITE	通过循环测试来监测测试信号
数据接口	LAN (ETHERNET 10Base-T) 或 9针RS232C, PPP

常规数据

标称温度范围	0至+50℃
工作温度范围	-10至+55℃
贮存温度范围	-40至+70℃
湿度	最大80%，循环测试25/55℃ 最大95%，无结露情况下
冲击	DIN IEC68-2-27(MIL-STD-810D, MIL-T-28800D), 40 g,冲击谱45 Hz至2 kHz
振动(正弦)	DIN IEC 68-2-6(MIL-T-28800D), 5 Hz至55 Hz, 0.15mm幅度 55 Hz至150 Hz, 0.5 g
振动(随机)	DIN IEC68-2-36, 10 Hz至500 Hz, 1.9 grms加速度
电磁兼容性(EMC)	EN50081-1/82-2
电源	10 V至32 VDC(最大40 W) 或使 用外部交/直流供电
尺寸(W×H×D)	227mm×153mm×474mm
机架型号(1/2 19"×3 HU)	210mm×132mm×460mm
重量	8kg

订货信息

订货名称	型号	订货号
监测与测量接收机 带有外接电源转换器	ESMB	4056.6000.02
9 kHz至30 MHz的调谐器选件	ESMBHF	4056.6100.02
RF频谱DIGI-SCAN选件	ESMBDS	4056.6200.02
覆盖测量选件	EB200CM	4052.9804.02
RS232串口选件	ESMBR2	4052.9056.02
软件		
R&SARGUS基本模块		3027.7363.0x
R&SARGUS的ESMB设备驱动		3027.7363.45
R&SRAMON基本模块RA/BASIC		3020.9490.0x
R&SRAMON设备驱动EMB/CTL		3020.8264.02



北京代表处 (中国总部)

北京市朝阳区将台西路四得公园罗德与施瓦茨办公楼
邮政编码: 100016
电话: +86-10-64312828
传真: +86-10-64379888

上海代表处

上海市黄浦区黄陂北路227号中区广场807-810室
邮政编码: 200003
电话: ++86-21-63750018
传真: ++86-21-63759170

广州代表处

广州市天河北路183号大都会广场2902-04室
邮政编码: 510075
电话: ++86-20-87554758
传真: ++86-20-87554759

北京罗博施通信技术有限公司

北京技术服务中心

北京市朝阳区将台西路四得公园罗德与施瓦茨办公楼
邮政编码: 100016
电话: +86-10-64312828
传真: +86-10-64389706 (技术服务部) 64382680 (系统部)

上海分公司 / 上海技术服务站

上海市黄浦区黄陂北路227号中区广场803室
邮政编码: 200003
电话: +86-21-63750028
传真: +86-21-63759230

成都代表处

成都市顺城大街308号冠城广场28楼G座
邮政编码: 610017
电话: +86-28-86527605-09
传真: +86-28-86527610

西安代表处

西安市和平路99号金鑫国际大厦603室
邮政编码: 710001
电话: +86-29-87415377
传真: +86-29-87206500

深圳代表处

深圳市福田区福华一路88号中心商务大厦1901室
邮政编码: 518026
电话: +86-755-82031198
传真: +86-755-82033070

深圳分公司 / 深圳技术服务站

深圳市福田区福华一路88号中心商务大厦1918室
邮政编码: 518026
电话: +86-755-82031198
传真: +86-755-82033071



免费服务热线: 800-810-2882

www.rohde-schwarz.com.cn

