

# R&S® EPL1000 EMI测试接收机

快速, 灵活, 认证



产品手册  
版本02.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# 简介

R&S®EPL1000非常适合最高30 MHz的快速、准确、认证级别的EMI测量。R&S®EPL1000完全符合CISPR 16-1-1标准。R&S®EPL1000增加了频谱分析仪和信号发生器与跟踪源功能,适合各种实验室应用。

R&S®EPL1000具备快速时域扫描功能,一次即可扫描CISPR频段A和B的所有频率,因此可以快速执行测量,必要时还可以长时间无缝扫描较大的频率段。内置预选器保证出色的动态范围,并支持采集短脉冲。R&S®EPL1000提供瀑布图、中频分析和四通道喀喇声率分析功能,可进行详尽的信号分析。

自动化操作简化了测量,保证测试序列具有出众的可重复性。例如,用户可以针对CISPR频段A和B一键测量连接到罗德与施瓦茨LISN的所有电源线。R&S®EPL1000自动将测量结果和配置的限值进行对比,并显示整体测量的合格/不合格结果。集成式报告生成器可以轻松保存和打印测量结果与详细的测量信息。

可选的集成式信号发生器包含跟踪源功能,可以快速简单地确定测量所用组件的转换因子,无需使用其他设备。

电池操作、12 V至24 V直流输入、便携包和其他附件相结合,便于灵活部署R&S®EPL1000。

R&S®EPL1000具备丰富功能,并符合CISPR 16-1-1标准,非常适合5 kHz至30 MHz频率范围的传导电压和电流测量。它还可以测量辐射发射。典型应用包括依据IEC、EN、CISPR和FCC标准的预一致性、预认证和认证测量。



# 关键特性

- ▶ 预选滤波器
- ▶ 时域扫描
- ▶ 跟踪源
- ▶ 电池供电
- ▶ 输入脉冲保护

# 优点

准确、符合标准的EMI鉴别能力

▶ 第4页

时域扫描实现快速测量

▶ 第5页

自动化测量

▶ 第6页

多方位的EMI分析功能

▶ 第7页

易于集成到EMI测试系统

▶ 第10页

丰富的远程控制功能

▶ 第10页

适合固定、便携式和户外应用

▶ 第11页



# 准确、符合标准的EMI鉴别能力

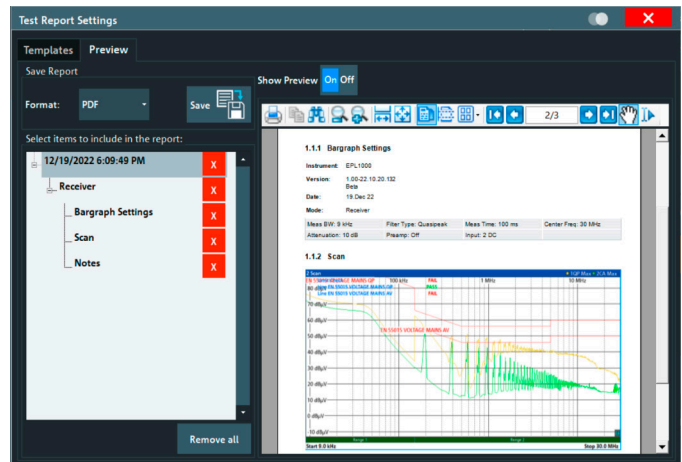
R&S®EPL1000符合CISPR 16-1-1要求, 并支持MIL-STD-461和DO-160标准所要求的十进制6 dB带宽。R&S®EPL1000可用于广泛的电子产品的开发和认证测试之中。

它具有丰富功能, 包括:

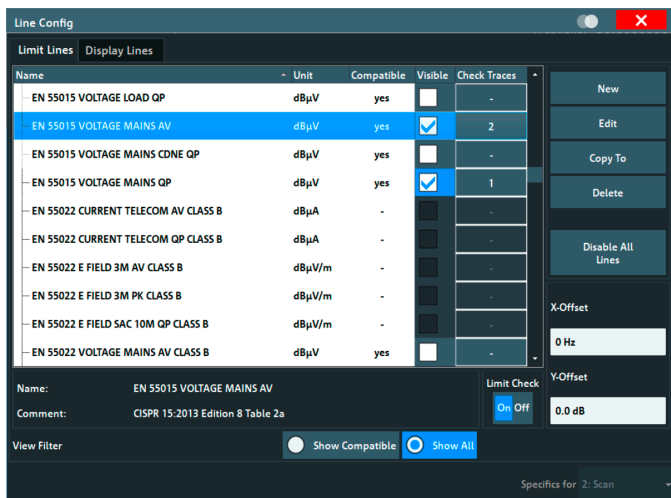
- ▶ EMI检波器: 峰值、准峰值、CISPR平均值、RMS平均值 (CISPR 16-1-1)
- ▶ EMI带宽(6 dB)
  - 200 Hz、9 kHz、120 kHz和1 MHz (CISPR 16-1-1)
  - 10 Hz、100 Hz、1 kHz、10 kHz、100 kHz和1 MHz (MIL-STD-461和DO-160)
- ▶ 预选器提高动态范围(滤波器适用于CISPR频段A和B)
  - 测量短脉冲
  - 测量与强信号同时存在的小信号
- ▶ 转换因子包含所用附件的特性(例如电缆衰减或LISN特性)
  - 简单定义/快速导入
  - 数据库包含大部分罗德与施瓦茨附件
  - 利用集成式跟踪源功能(R&S®EPL1-B91内部发生器选件提供此功能)标记新的转换因子
  - 选择一个或多个转换因子

- ▶ 信号电平自动调节以正确测量强信号或弱信号
  - 输入脉冲保护
  - 衰减高达55 dB, 按1 dB步进
  - 前置放大器提供20 dB增益
  - 自动量程功能可以自动优化信号调节, 以充分利用动态范围, 避免信号处理链中出现过载
- ▶ 显示和检查限值线可以轻松评估测量结果
  - 轻松定义限值线
  - 数据库包含170多条符合常用EMI新标准(CISPR/EN、FCC、MIL-STD-461和DO-160)的EMI限值线, 可以快速准确地配置测量
- ▶ 生成报告以轻松记录和交换结果并存档
  - 用户使用模板自定义布局和内容
  - 屏幕上显示和保存报告(pdf和Word文件格式)

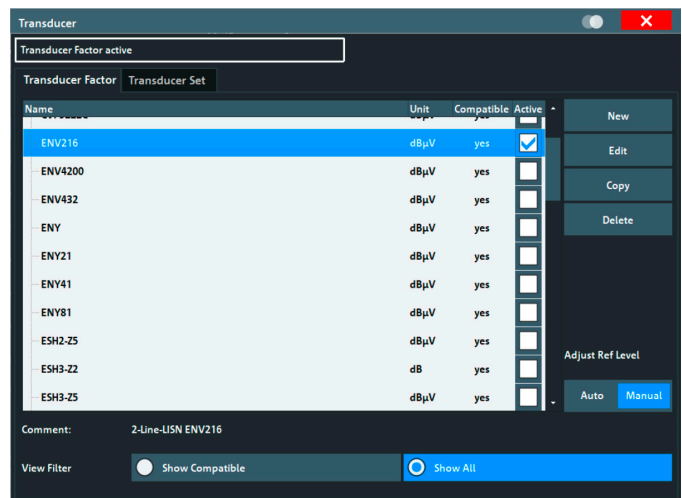
定义布局和预览测试报告。



选择限值线并分配到各个迹线。



选择一个或多个转换因子。





# 时域扫描实现快速测量

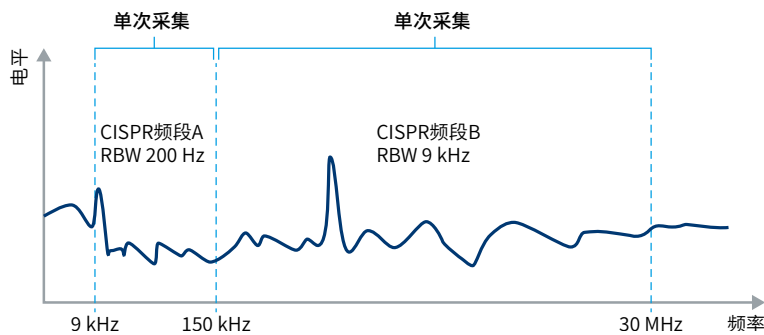
## 超快速测量

R&S®EPL1000 单次测量即可测量整个 CISPR 频段 (A 或 B)。这得益于 FFT 功能, 并完全符合 CISPR 16-1-1 标准的要求。借助时域扫描 (TDS) 功能, 只需几步即可自动测量较大的频率段。使用不同的检波器 (包括 CISPR 检波器) 可以激活多达三条迹线。这样可以直接使用标准要求的检波器快速进行符合标准的 EMI 测量。使用 R&S®EPL1000, 用户可无需把预览测量和最终测量区分开来, 但仍然支持预览测量, 峰值搜索和最终测量的测试序列供用户选择。

## 快速可靠地检测偶发性发射

并行测量有助于长时间无缝扫描相对较大的频率段。无论所测频率段 (例如 CISPR 频段 B) 的发射多么短暂, 都会被检测到。测量间歇性干扰时, 测量时间有可能长达 100 秒。由于所有检测到的测量发射均位于同一时段, 因此可以轻松识别发射的任何相关性。

## 通过时域扫描在 CISPR 频段进行并行测量



## 常见检波器的时间和具备相关分辨率带宽的 CISPR 频段 A 和 B 的测量时间

检波器	测量时间	总时间 <sup>1)</sup>
峰值	0.1秒	0.5秒
	1秒	1.4秒
	15秒	15.4秒
准峰值和 CISPR 平均值	1秒	3秒
	15秒	17秒

<sup>1)</sup> 包含有效测量所需的稳定时间, 并自动被 R&S®EPL1000 纳入考量。



检查 CISPR 频段 B 中的笔记本电脑电源。测量一个电源线时测量时间仅需 1 秒, 测量总时间只需 3 秒。测量将无缝采集同一时间帧内的所有信号分量。

# 自动化测量

## 自动测量具有单独设置的多个频率段

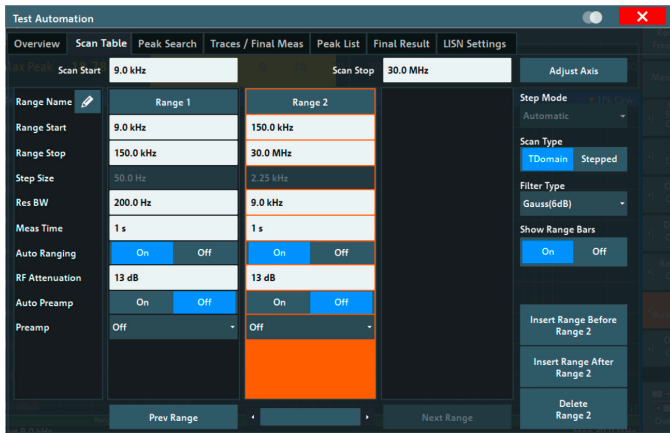
扫描表可以使用单独的测量设置定义多个频率范围。例如，用户可以为CISPR频段A和B单独定义分辨率带宽。R&S®EPL1000会根据配置的设置自动按序测量所有定义的频率范围。

## 自动测量连接到LISN的多组电源线

罗德与施瓦茨的线路阻抗稳定网络(LISN)通过R&S®EZ-21控制电缆连接到R&S®EPL1000，并可以通过R&S®EPL1000进行远程控制，包括选择待使用R&S®EPL1000进行测量的电源线。此功能可以自动测量连接到LISN的所有电源线。用户可以在R&S®EPL1000的图形用户界面上简单选择待自动测量的电源线。

## 预览和最终测量

R&S®EPL1000还支持常规电平测定方法，一次只测量一个频率(步进扫描)。为了缩短总时间，可以将测量分为预览测量和包含峰值搜索的最终测量。利用这种方法，通常在较长的测量时间内使用标准要求的检波器仅对临界频率点(峰值)进行最终测量，显著缩短了总时间。R&S®EPL1000自动执行预览测量、峰值搜索、最终测量和评估。



扫描表包含CISPR频段A和B的两个频率段。



依据EN 55015标准的LED灯自动测量结果。使用准峰值和CISPR平均值检波器在中性线和火线测量整个CISPR频段A和B。使用相关限值线评估测量结果。结果表示为合格/不合格。测量可一键启动，总时间仅为13秒左右(每个频率段和电源线的测量时间为1秒，再加上所需的稳定时间)。

# 多方位的EMI分析功能

## 喀咧声率分析仪 (R&S®EPL1-K59选件)

烤箱、电饭锅、熨斗、冰箱、空调和洗衣机等恒温或软件控制电器会产生断续干扰(喀咧声)。相较于连续干扰,如果喀咧声的持续时间较短或者出现频率较低,可以使用更高的限值来评估这种断续干扰。

R&S®EPL1-K59喀咧声率分析仪满足所需,能够根据CISPR 14-1标准测量断续干扰(喀咧声率测量)。测量可以轻松配置为在规定时间内运行,或者持续运行直至检测到特定数量的喀咧声。分析仪会自动根据第6版或第7版CISPR 14-1标准评估测量值,并输出合格/不合格信息。分析仪还会提供详细的评估信息。和仪器一起订购时,会使用CISPR 16-1-1定义的脉冲验证此功能。R&S®DCV-2选件或R&S®ACAEPL1000认证校准选件可提供验证结果报告。

R&S®EPL1-K59喀咧声率分析仪选件还具有多种分析功能,能够分析测量值,有助于了解和改善发射特性。这非常适合认证和预认证以及EMI调试和分析。

- ▶ 符合第6版和第7版CISPR 14-1标准
- ▶ 不间断地同时测量CISPR 14-1定义的所有四个频率
- ▶ 可选的频率设置符合《日本电气和原料安全法》(DENAN Law)
- ▶ 最长可测量四小时
- ▶ 保存并调用设置与测量值以作后续分析
- ▶ 数秒内即可分析时长4小时的测量值
- ▶ 根据修改后的设置重新分析测量值
- ▶ 结果摘要窗口显示每个通道的测量详情
- ▶ 流程图直观显示合格/不合格结果
- ▶ 用户自定义报告生成,包含图形和每个喀咧声的分析结果(可配置)
- ▶ 输出测量值以进行外部处理
- ▶ 特殊的操作模式可测量重复工作的点火器
- ▶ 显示所有或选定的通道和检波器
- ▶ 提供完整时间线概览,支持灵活选择详情窗口
- ▶ 详情窗口提供多种分析功能
  - 缩放功能
  - 每个喀咧声的持续时间信息
  - 标记和Delta标记测量
  - 快速浏览喀咧声序列
- ▶ 喀咧声信息窗口包含选定喀咧声的详细测量结果



使用R&S®EPL1-K59喀咧声率分析仪选件分析烤箱的发射。识别到CH1上的喀咧声。顶部的完整时间线窗口显示了相当规律的脉冲分布。详情窗口显示准峰值检波器超出限值。虽然检测到多个喀咧声,但烤箱还是顺利通过测试。

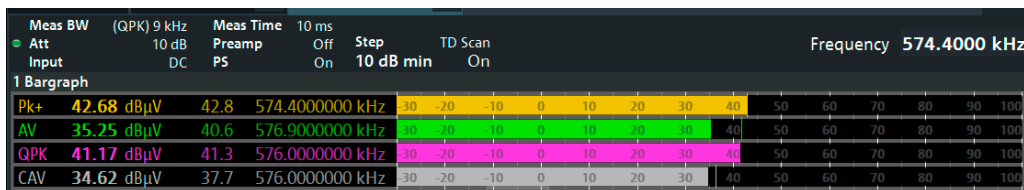
# 多方位的EMI分析功能

## 固定频率下的电平:柱状图显示

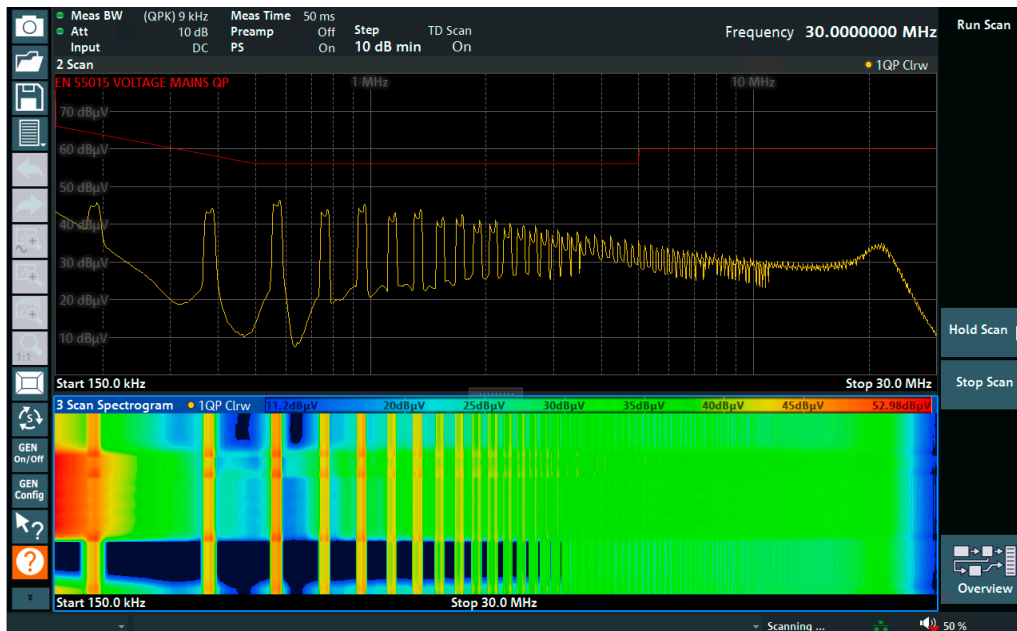
柱状图直观显示选定频率下的电平。瞬时值和最大值也将显示。接收机可同时显示多达四个柱状图,每个图都包含相应的检波器。此功能可以快速轻松地分析特定频率下的电平。

## 电平与频率和时间:瀑布图功能

瀑布图功能非常适合采集和分析时域和频域中的信号属性。用户可以选择2D或3D显示图,并使用标记快速测量结果。需要长时间分析信号或偶发性信号分量时,此功能尤为有用。



包含四个检波器的柱状图显示。



分析LED灯在亮度变化时的发射。使用准峰值检波器完成测量。



### 固定频率下的电平与时间:零跨度

选定频率下随时间变化的电平显示为迹线。标记可用于快速准确地测定电平和时间值。例如,这有助于测定周期性干扰的周期,从而确定合适的测量时间。

### 中频分析 (R&S®EPL1-K56选件)

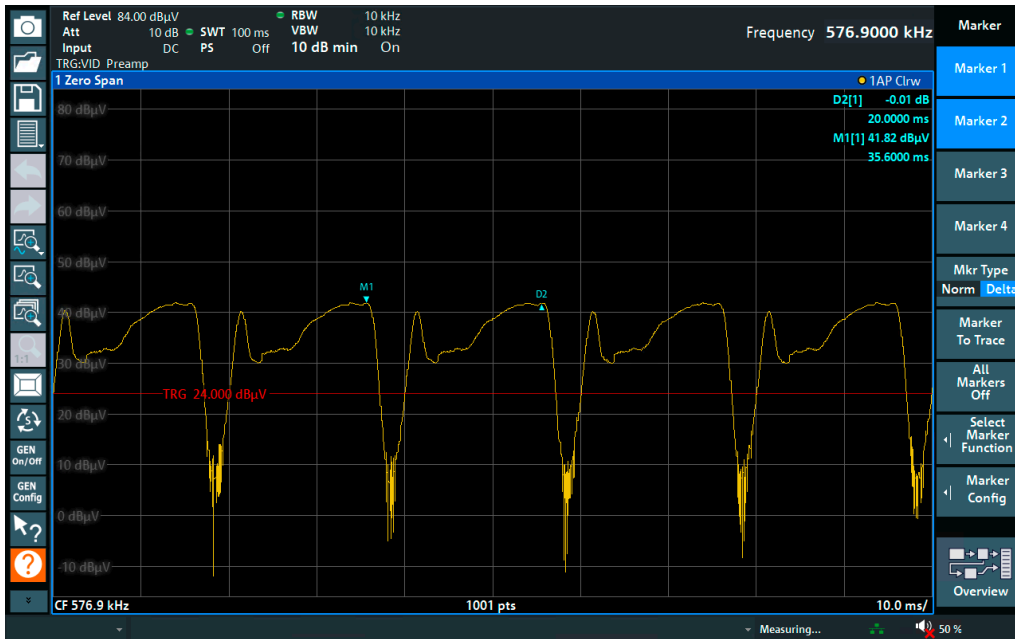
R&S®EPL1000提供中频分析选件。这可以和柱状图显示与瀑布图功能结合使用。标记功能确保测量准确。

### 调幅/调频音频输出

调幅和调频音频输出有助于确定干扰特性,或在开阔场测试中轻松识别环境干扰。音频可以通过集成式扬声器或耳机输出。R&S®FPL1-K7激活码选件可以激活综合分析功能,从而分析调幅、调频和调相信号的调制参数。

### 频谱分析

R&S®EPL1000不仅提供多种特定的EMI测量功能,还具备可与现代频谱分析仪相媲美的频谱分析功能。



# 易于集成到EMI测试系统

## 集成到网络

R&S®EPL1000可以通过以太网接口集成到TCP/IP网络。接收机还可以集成GPIB接口选件(R&S®FPL1-B10)。

## 通过SCPI命令集集成到任何所需的软件应用

用户可以使用SCPI命令控制R&S®EPL1000的功能,还可以检索测量结果。这样一来,接收机可以集成到EMC测量系统软件和其他软件应用。

## 集成到ELEKTRA EMC测试软件

R&S®ELEKTRA EMC测试软件是一款多方位解决方案,可以控制EMC测试系统。R&S®ELEM-E基础EMI测试软件是用于EMI测量的基础选件,有助于用户根据现有的EMI标准定义、执行、评估EMI测量并将结果存档。用户可以快速生成正确、可重复的结果。R&S®ELEKTRA可支持R&S®EPL1000。

有关更多信息,参见R&S®ELEM-E基础EMI测试软件产品手册(PD 3607.6021.12)和R&S®ELEKTRA EMC测试软件产品手册(PD 5216.3695.12)。

## 通过R&S®ELEKTRA使用R&S®EPL1000



# 丰富的远程控制功能

## 远程控制R&S®LISN

诸如R&S®ENV216的R&S®LISN可以通过R&S®EPL1000集成的专用接口进行远程控制。用户可以在R&S®EPL1000上选择待测量的电源线。LISN和R&S®EPL1000位于不同地点时,这种功能尤为有用。用户可以选择使用长度为3米或10米的合适电缆(R&S®EZ-21)。

## 通过远程桌面进行远程控制(Microsoft)

R&S®EPL1000可以通过远程桌面连接轻松进行远程操作。R&S®EPL1000屏幕显示和R&S®EPL1000控制的交互式可视化模拟显示在客户端计算机上。用户可以像使用设备一样进行远程操作。

## 通过Web服务器进行访问

只需在浏览器中输入IP地址,即可和R&S®EPL1000集成的Web服务器建立连接。这样可以和使用远程桌面一样远程操作仪器。多名用户可以使用不同的计算机同时访问仪器,并查看相同的用户界面。Web服务器还支持和R&S®EPL1000进行简单的数据交换。

# 适合固定、便携式和户外应用

## 可用于机架、实验室或便携式应用

R&S®EPL1000底部配有可折叠支脚，顶部配有把手，能够非常灵活地部署在实验室。借助R&S®EPL1-Z6机架安装套件，仪器可以轻松安装在专业的19"机架中。R&S®EPL1-Z1硬防护罩可以保护仪器前端；R&S®EPL1-Z2便携包非常适合R&S®EPL1000，保证轻松安全地运输仪器。Kensington防盗锁可用于保护仪器。

## 灵活的电源，集成可充电电池

R&S®EPL1000的输入电压范围为110 V至240 V，可以连接至所有常用的交流电源。如果交流电源不可用，可以选择使用集成的12 V至24 V直流输入(R&S®FPL1-B30)。如果外部电源均不可用，R&S®EPL1000集成可充电电池(R&S®FPL1-B31)，因此仍能正常工作。如果操作时间较长，可以更换电池(R&S®FPL1-Z4/R&S®FSV-B34)。这样可以在远离电源的场所轻松执行户外测量，例如现场测量。

## 在直射光环境中使用

R&S®FPL1-Z5防眩光显示屏保护膜可显著减少屏幕反射。这有助于在直射光环境中使用仪器。

## 在不同地点或由不同用户使用仪器时保护数据

R&S®EPL1000的内存硬盘(SSD)和相关控制器单元可轻松更换(R&S®EPL1-B19)。这样能够简单可靠地移除仪器中的敏感测量数据。转运未配有硬盘的R&S®EPL1000，可以确保不会随仪器移交数据。接收方插入包含控制器单元的备用SSD后，R&S®EPL1000即可使用。



# 简要技术参数

简要技术参数		
射频输入		50 Ω, N型连接器 (阴性); 集成式脉冲限幅器
频率范围		5 kHz至30 MHz
衰减器设置范围		0 dB至55 dB, 按1 dB步进
预选器带宽(-6 dB), 标称值	10 Hz至150 kHz	固定低通滤波器
	150 kHz至30 MHz	38 MHz, 固定带通滤波器
前置放大器	可开关	20 dB (标称值); 位于预选器和第一个混频器之间
EMI滤波器(-6 dB)		10/100/200 Hz, 1/9/10/100/120 kHz, 1 MHz
噪声指示 (接收机模式)	端接= 50 Ω, 平均值检波器(AV), 射频衰减= 0 dB, 前置放大器开启/关闭	
	9 kHz ≤ f < 100 kHz, 带宽= 200 Hz	< -25 dBμV/-15 dBμV
	100 kHz ≤ f < 150 kHz, 带宽= 200 Hz	< -25 dBμV/-15 dBμV
	150 kHz ≤ f < 1 MHz, 带宽= 9 kHz	< -9 dBμV/+1 dBμV
	1 MHz ≤ f < 10 MHz, 带宽= 9 kHz	< -16 dBμV/-4 dBμV
	10 MHz ≤ f < 30 MHz, 带宽= 9 kHz	< -12 dBμV/-4 dBμV
检波器	标配	最小峰值、RMS和平均值
	CISPR符合CISPR 16-1-1:2019	最大峰值、准峰值、CISPR平均值和RMS平均值
最大迹线数量		6
时域扫描示例和总时间		参见第5页表格
中频分析	R&S®EPL1-K56	
频跨		最大10 MHz
分辨率带宽		10 Hz至100 kHz (按1/2/3/5序列)
检波器		取样
内部发生器	R&S®FPL1-B91	50 Ω, N型连接器 (阴性)
操作模式		跟踪源、连续波发生器、功率扫描
音频解调类型		调幅和调频 (扬声器和耳机插孔)
显示屏		21 cm LC TFT彩色显示屏(10.1"), 1280像素×800像素 (WXGA分辨率)
远程控制接口		
LAN接口		10/100/1000BASE-T, RJ-45
GPIO接口 (IEC/IEEE总线控制)	R&S®FPL1-B10	接口符合IEC 625-2 (IEEE 488.2); 24针安费诺连接器 (阴性)
用户端口 (LISN远程控制)		25针D-Sub连接器 (阴性)
USB接口	前端	2个端口, A型插头, 2.0版
	后端	2个端口, A型插头, 3.1版
电源		
交流电源		100 V至240 V ± 10%, 50 Hz至60 Hz ± 5%
直流电源输入电压范围	R&S®FPL1-B30	12 V至24 V (标称值), 10.4 V至28 V
电池续航时间	R&S®FPL1-B31	2小时 (标称值)
尺寸	宽×高×深	408 mm × 186 mm × 235 mm
净重 (标称值)	无选件	6.9 kg
	含内部电池	8.6 kg
建议的校准间隔		1年



# 订购信息

名称	类型	订单号	设备升级
<b>基本单元</b>			
EMI测试接收机, 5 kHz至30 MHz	R&S®EPL1000	1350.4444.10	
<b>硬件选件</b>			
内部发生器, 5 kHz至30 MHz	R&S®EPL1-B91	1350.4073.02	仅限工厂
备用固态硬盘, 含控制器单元	R&S®EPL1-B19	1350.4450.02	用户
OCXO, 精密频率参考	R&S®FPL1-B4	1323.1902.02	仅限服务中心
GPIB接口	R&S®FPL1-B10	1323.1890.02	用户
直流电源, 12 V/24 V电源电压	R&S®FPL1-B30	1323.1877.02	用户
锂离子电池盒, 带用于内部电池插槽的控制器单元	R&S®FPL1-B31	1323.1725.02	仅限服务中心
<b>激活码选件</b>			
喀喇声率分析仪	R&S®EPL1-K59	1350.4509.02	用户(激活码)
中频分析	R&S®EPL1-K56	1350.4067.02	用户(激活码)
调幅/调频/调相测量解调器	R&S®FPL1-K7	1323.1731.02	用户(激活码)

名称	类型	订单号
<b>EMC测试软件</b>		
基础EMI测试软件	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02
许可证加密狗	R&S®EMCPC	5601.0018.02
<b>推荐的附件</b>		
硬防护罩	R&S®EPL1-Z1	1350.4296.02
软携带包, 用于运输和户外操作	R&S®EPL1-Z2	1350.4309.02
H型肩带(需要R&S®FPL1-Z2选件)	R&S®EPL1-Z3	1350.4315.02
备用锂离子电池盒	R&S®FPL1-Z4	1323.1677.02
防眩光显示屏保护膜, 用于户外操作	R&S®FPL1-Z5	1323.1690.02
19"机架安装套件	R&S®EPL1-Z6	1350.4321.02
锂离子电池充电器, 用于给备用电池充电	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
控制电缆, 用于R&S®ENV216/R&S®ENV432/R&S®ENV420		
长度: 3 m	R&S®EZ-21	1107.2087.03
长度: 10 m	R&S®EZ-21	1107.2087.10
<b>校准</b>		
认证校准	R&S®ACAEP1000	3599.0699.03
校准数据文件	R&S®DCV-2	0240.2193.09
校准数据文件打印输出	R&S®DCV-ZP	1173.6506.02

维修选项		
延长保修, 一年	R&S®WE1	联系当地的罗德与施瓦茨销售处。
延长保修, 两年	R&S®WE2	
延长保修, 三年	R&S®WE3	
延长保修, 四年	R&S®WE4	
包含校准的延长保修, 一年	R&S®CW1	
包含校准的延长保修, 两年	R&S®CW2	
包含校准的延长保修, 三年	R&S®CW3	
包含校准的延长保修, 四年	R&S®CW4	
包含认证校准的延长保修, 一年	R&S®AW1	
包含认证校准的延长保修, 两年	R&S®AW2	
包含认证校准的延长保修, 三年	R&S®AW3	
包含认证校准的延长保修, 四年	R&S®AW4	

## 罗德与施瓦茨的服务 你会得到很好的照顾

- ▶ 遍及全球
- ▶ 立足本地个性化
- ▶ 可订制而且非常灵活
- ▶ 质量过硬
- ▶ 长期保障

## 关于罗德与施瓦茨公司

作为测试测量、技术系统以及网络安全方面的行业先驱, Rohde & Schwarz 科技集团通过先进方案为世界安全联网保驾护航。集团成立于90年前, 致力于为全球工业企业和政府部门的客户提供可靠服务。集团总部位于德国慕尼黑, 在全球70多个国家和地区设有分支机构, 拥有广阔的销售和服务网络。

## 罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

[www.rohde-schwarz.com.cn](http://www.rohde-schwarz.com.cn)

罗德与施瓦茨公司官方微信

## 可持续性的产品设计

- ▶ 环境兼容性和生态足迹
- ▶ 提高能源效率和低排放
- ▶ 长久性和优化的总体拥有成本

Certified Quality Management

ISO 9001

## 罗德与施瓦茨培训

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## 罗德与施瓦茨客户支持

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

