

R&S®ESL

EMI 测试接收机

结构紧凑的高性价比 测量接收机



75 Years of
Driving
Innovation


ROHDE & SCHWARZ
罗德与施瓦茨公司

R&S®ESL

EMI 测试接收机

概述

R&S®ESL将符合最新EMC标准的测量接收机和功能齐全的通用频谱分析仪合二为一。R&S®ESL为有限的预算提供了完美的解决方案。

R&S®ESL是一个紧凑、低成本的测量接收机。它包括所有的功能、带宽和检波器从而完全满足最新的EMC民用标准。接收机为元件、模块和设备制造商在产品开发的早期阶段检测电磁骚扰提供了有力的支持。因此用户可以在早期发现和解决问题，避免了到产品定型时推倒重来，大大节省了产品的开发周期和经费；同时在产品认证阶段，ESL也有助于节约认证花费，缩短认证时间。

在该级别的产品里，ESL是无与伦比的，它具有优良的射频性能和全面的功能，从而确保它可以提供完全满足最新EMC标准的快速、精确的测量结果。ESL全面多样的测试分析能力，极快的测量速度以及全自动的测量程序使得其成为研发实验室和准备进行EMC认证实验用户们的首选。

主要功能

- ▮ 频率范围从9 kHz到3 GHz或者9 kHz到6 GHz，涵盖了所有民用EMC频段
- ▮ 唯一一款包含了EMI接收机和频谱分析仪的入门级产品
- ▮ 具有高端EMI接收机的全部主要功能，以及自动测试序列功能
- ▮ 全面的检波器：最大/最小峰值、平均值、均方根值、准峰值检波器以及完全符合最新CISPR16-1-1标准规定仪表时间常数的CISPR-平均值，CISPR-均方根值检波器
- ▮ 小巧紧凑、重量轻、支持电池供电，方便外场使用



R&S®ESL

EMI 测试接收机

优点和关键指标

得益于优良射频性能的高测量精度、高测量重复性

- ▮ 0.5 dB的电平精度
- ▮ 1 dB压缩点 +5 dBm
- ▮ 射频输入抗脉冲功率高达10mWs
- ▮ 平均噪声显示电平（前置放大器打开）<-152 dBm(1 Hz)
- ▮ 分辨率带宽10 Hz~10 MHz (-3 dB)；200 Hz、9 kHz、120 kHz (-6 dB)、1 MHz（脉冲带宽）

▷ 第4页。

该级别仪器中无与伦比的高性价比

- ▮ EMI测量接收机和频谱分析仪二合一
- ▮ 最小化了投资
- ▮ 该级别中最好的射频指标
- ▮ 广泛的测量功能和评价特征
- ▮ 可插拔式选件安装，节约了升级费用

▷ 第5页。

直观的操作-继承了罗德与施瓦茨公司EMI接收机家族一贯风格

- ▮ 采用清晰明了的列表式扫描设置
- ▮ 能使用多个检波器执行同步测量
- ▮ 预先设定了多个符合EMC民用标准的天线因子和限值线参数
- ▮ 利用调谐到标记、标记曲线功能可以有选择的监控临界干扰
- ▮ 最多允许4个不同的检波器同时工作
- ▮ 带有最大保持功能的柱状显示图，清晰明了的显示测量值

▷ 第6页。

丰富的可扩展接口

- ▮ 无需打开仪器即可进行选件的插拔式安装
- ▮ 额外的接口选件提供了丰富的扩展接口（例如线性阻抗网络的远程控制口，中频输出口，视频输出口）

▷ 第9页。

小巧轻便适宜现场的安装维护等应用

- ▮ 体积小、重量轻、易于携带
- ▮ 可使用充电电池工作（选配件）
- ▮ 连接R&S®NRP系列功率探头可以完成功率测量工作

优良的射频性能 确保了测量结果 的精度与重复性

关键特性

得益于优良的射频性能，ESL为经济型仪器树立了新的标杆。例如：即使频率高达3GHz仍能确保0.5 dB的测量精度，在中心频率500MHz时的平均噪声显示电平为-162 dBm，抗脉冲输入功率高达10 mWs。如此优良的性能使得ESL完全满足诸如CISPR,EN,ETS,FCC,ANSI等标准组织所制定的民用EMC标准里所要求的，以及以往在高价位仪器才能提供的高测量重复性。

频谱分析仪模式

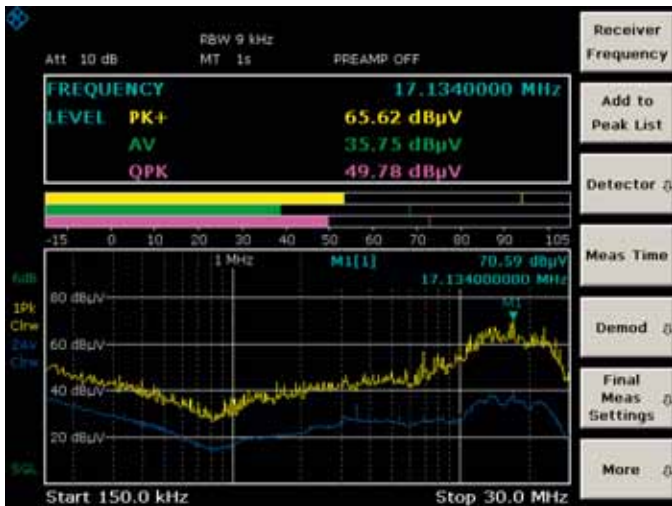
作为高质量的频谱分析仪，ESL的频谱仪模式可以设置符合标准规定的各种带宽，并可以进行骚扰频谱的测量。用户可以选择CISPR带宽或者3 dB带宽（10 Hz到10 MHz）。基于对数刻度，扫描产生的曲线可以直接和传统的接收机扫描结果相比较，包括相关联的限值线。

接收机模式

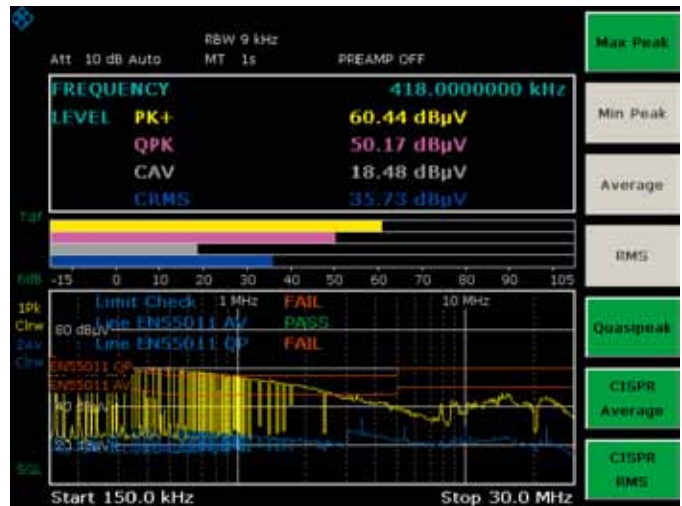
在接收机模式下，ESL使用无缝的用户自定义的分段频率设置测量辐射信号频谱。ESL在每个频率点的固定状态进行测量，从而确保了多次测量的重复性和一致性。每条测量曲线包含多达100万个测试点，并可同时显示6条测量曲线。所有的测量结果可以进行进一步的分析，例如对频率轴进行缩放来读数或是进行数据筛选，对一些临界点的频率进行终测。

检波器

作为信号加权处理，所有的检波器都完全符合最新的CISPR16-1-1标准。ESL所拥有的检波器涵盖了所有的EMC民用标准：最大最小值，准峰值，均方根值，平均值，CISPR-平均值，CISPR-均方根值



在接收机模式下接收机主要参数设定的菜单。在上半个屏幕持续更新显示所选检波器和频率的电平值（最多4个），下半个屏幕显示使用扫描模板设定参数的辐射信号的频谱，最多可以显示6条不同的曲线。



选择不同权重检波器的菜单。按下不同的检波器按键则对应以模拟图表和数值显示对应的测量值，最多可以同时显示4个不同的检波器的测量值。

该级别中无与伦比的性价比

R&S®ESL可以轻松处理非常广泛的测量任务，无论你身处实验室还是在外场，或是在生产线上，支持电池供电的ESL都可以提供您可信赖的精确的测量结果。

两种仪器二合一

ESL是该级别中唯一一款将具有EMI诊断以及预测试功能的接收机和通用的频谱分析仪结合起来的仪器。它可以满足非常广泛的应用需求。它可以提供高精度高重复性的EMC预测和终测，利用限值线评估那些临界的干扰信号，同时它也可以完成许多频谱仪的测试功能，例如信道功率、邻道功率、占用带宽、交调和噪声系数的测试。

在执行测量和评估测量结果时，可以使用丰富的标记功能以及打包的标准测量功能。R&S®ESL支持手动测量和自动测量。外部软件可以通过网口（LAN）或者是IEC/IEEE接口（需要FSL-B10选件）控制ESL进行自动测量。

R&S®ESL系列

R&S®ESL3 (1300.5001.03)



R&S®ESL3 (1300.5001.13) , 配有跟踪源



R&S®ESL6 (1300.5001.06)



R&S®ESL6 (1300.5001.16) , 配有跟踪源



9 kHz

3 GHz

6 GHz

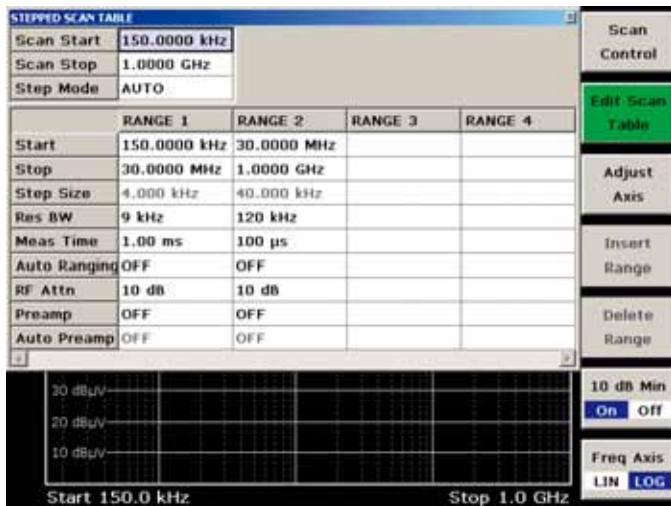
直观的操作

基于广泛验证的用户友好的操作界面

操作R&S®ESL非常的简便。它的操作方式和理念继承了罗德与施瓦茨公司其他的被市场广泛认可的EMI接收机。

清楚了表格式的扫描设置

在接收机模式下，使用扫描表设置测量频域骚扰信号的参数。这些参数以列表形式显示，并分别对应测试任务以及待测件。扫描表可以被保存以及打印，用户可以清楚的了解测量结果对应的测量参数设置。



在接收机模式下，ESL按照扫描表的设置自动切换到固定点频扫描模式。扫描表支持最多10个不同的分段扫描，分段扫描的参数均可独立设置（例如：起始频率、步径、测量时间、分辨率带宽、输入衰减量）。每次扫描时只需输入扫描的起始频率值，扫描表则根据输入的值自动加载。从而确保每次的测量设置一致并符合标准的规定。

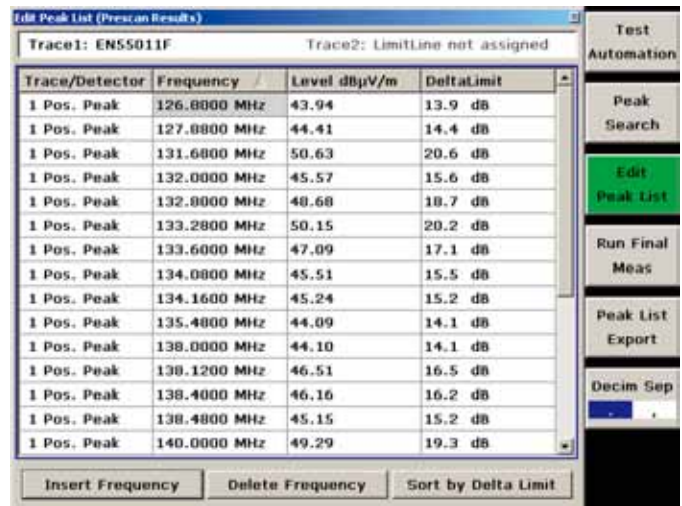
可同时测量多条曲线

最多可以使用6个不同的检波器同时进行测量并在屏幕上实时显示。优点如下：

- 同时使用多个不同的检波器进行测量大大缩短了测量时间
- 多个测量结果同时显示，一目了然
- 限值线功能可以快速判断测量结果
- 所有的测量结果数据（每条测量曲线高达100万测量点）可以存储在ESL内部或者以ASCII格式输出

自动测试序列功能提供快速可靠的测量

自动测试序列包含初测和综测两个过程，初测采用峰值或者平均值检波器进行快速的扫描，终测则是对那些临界的骚扰信号进行更为精确的扫描，从而大大缩短了整个扫描时间，使整个测试过程更为简便。任何超过限值线的信号会被立即标记显示出来。对于那些进行常规的测试用户来说，该功能大大缩短了测量的时间。



一个自动测试序列有三个阶段：初测、数据压缩、终测。那些临界的骚扰值会被自动测量，测量结果以与预先设定的参考值的距离来显示。这样就大大缩短了测量的时间并简化了结果评估的过程。这些终测的临界频率会存储在一个可编辑的表格中（峰值列表）进行后期处理或者打印出报告

用线性阻抗稳定网络（LISN）进行测量

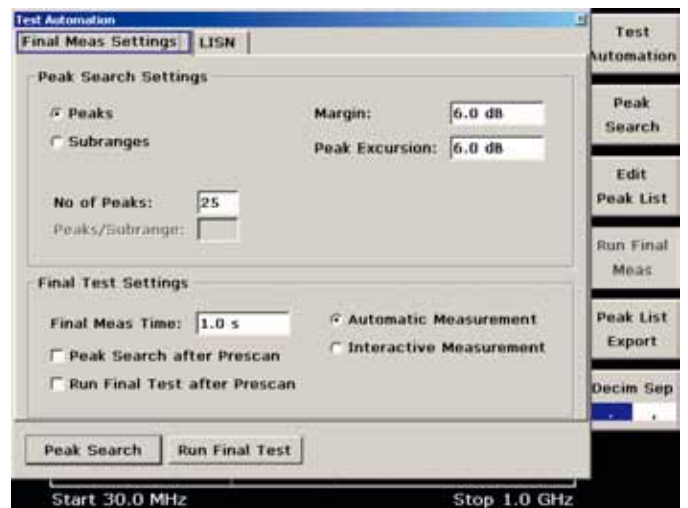
电源线上的骚扰电压可以用线性阻抗稳定网络进行测量。R&S提供2线的ENV216、ESH2-Z5以及4线的ENV4200。R&S®ESL接收机可以自动切换LISN的不同相位（注：需要安装FSL-B5选件）。这样可以确保精确测量到骚扰电压的最大幅度值。

预先设定的天线因子值

R&S®ESL接收机内置了常用的天线因子，当使用天线测量辐射骚扰时，可以方便的选择。当然用户也可以自己设置和保存各种修正因子，比如天线因子、线缆损耗、放大器增益等等。ESL会自动加载修正因子并对结果进行修正。



测量曲线的设置菜单。最多可以同时用6个不同的检波器进行扫描，并同时显示。ESL会自动标记出那些临界的频率点用于终测。



所有终测的参数设置都集在一个界面里，非常方便。可以通过绝对峰值或者子频段内最大值两种不同的方式来选取终测的频率点。也可以在该界面里设定距离限值线的距离以及最大测量点数（从1到500），终测支持手动以及全自动两种方式。

限值线库

类似与天线因子库，ESL同样提供目前民用标准里的限值线，用户可以直接调用或者编辑新的限值线，并添加到限值线库中。

强大的标记功能

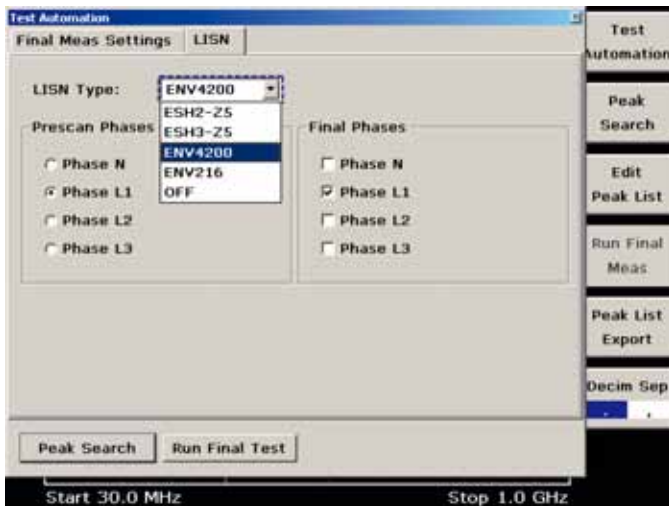
临界的频率可以用手动标记功能进行分析。利用调谐到标记或者标记曲线功能可以调节接收机的测量频率。ESL提供多达4个不同的检波器对接收机设定的频率同时进行测量，并将结果用数字以及柱状图的方式显示。

最大保持功能可以帮助用户搜寻幅度最大的骚扰信号，例如一些波动、飘移的信号。

可以通过添加到峰值列表功能将上述的临界频率添加到终测频率表中

方便的报告生成功能

所有的测量结果、图表、扫描表、转换因子/限值线可以方便的通过USB接口连接打印机打印成文档。



EMC标准要求利用线性阻抗稳定网络（LISN）进行传导骚扰测试时，必须测量所有的相位以得到最大的骚扰电压。ESL自动测试序列支持该项测试，在远程控制模式下也可以自动进行LISN的相位切换。



利用标记和缩放功能可以精确而方便的评估所有的测量曲线。曲线标记以及调谐到标记功能将当前标记点的频率和电平值同时测量出来。这些功能明显的简化了测试工作，大大缩短了终测的时间。

易于扩展，接口丰富

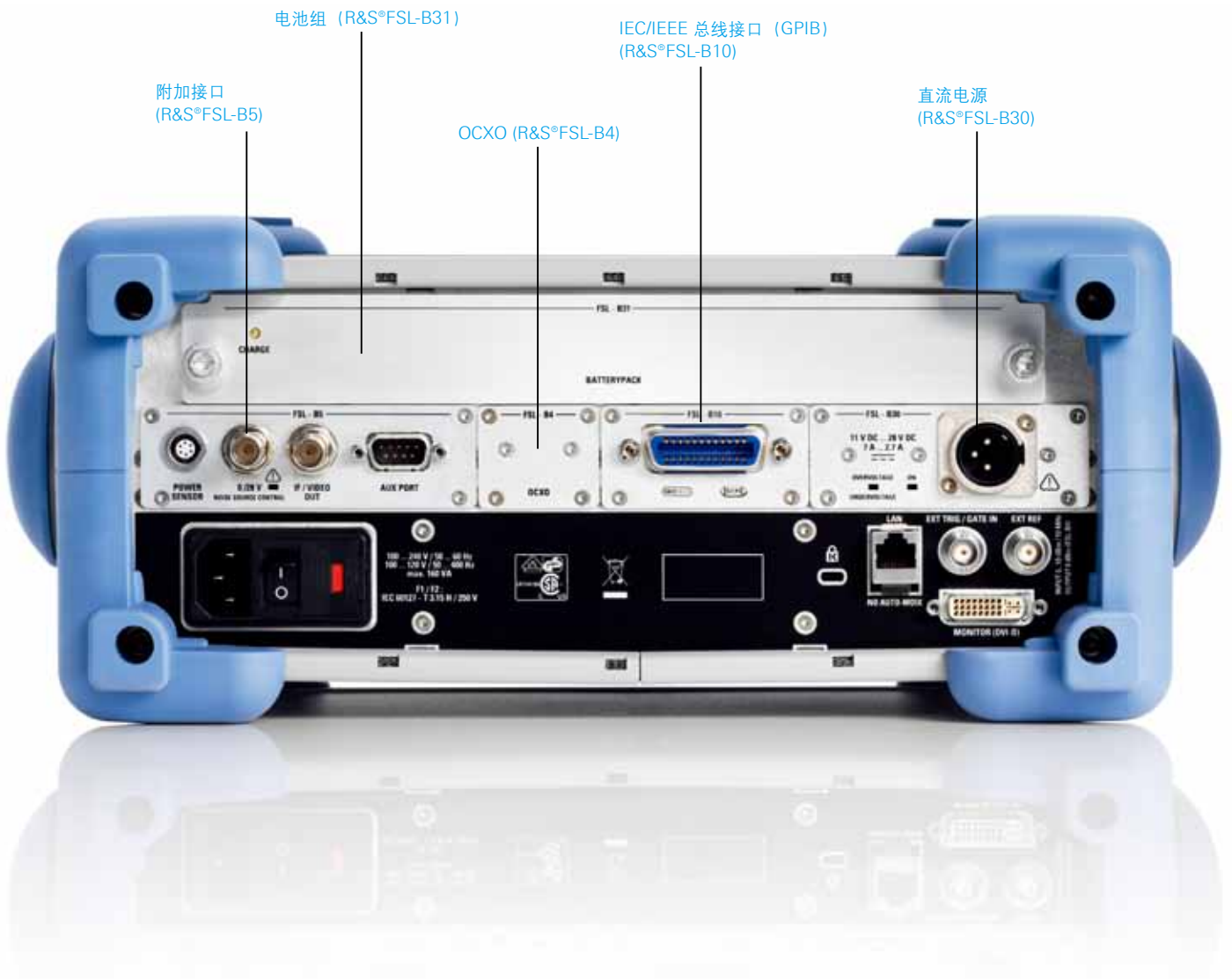
ESL支持硬件选件直接插拔，所有的硬件选件无需打开机器即可安装。

优点：

- ▮ 安装后无需额外的调整
- ▮ 无需重新校准
- ▮ 无需重新运输
- ▮ 没有安装费用
- ▮ 易于升级，增加仪器的功能

FSL-B5选件提供许多额外的接口，扩展了ESL的测量功能：

- ▮ 远程控制（相位切换）R&S的线性阻抗稳定网络（LISN）
- ▮ 中频和视频信号输出，用于进一步的分析
- ▮ 0-28V供电，用于噪声源
- ▮ 触发接口，用于快速测量频率列表
- ▮ R&S®NRP-Z系列探头接口（无需功率探头USB转接器）



R&S®ES-SCAN

EMI测量软件

使诊断测量变得容易

R&S®ES-SCAN是ESL接收机的控制软件，装在电脑上远程控制ESL。该软件便宜好用，专门针对研发阶段的EMC测量。

ES-SCAN软件满足当前民用EMC标准：

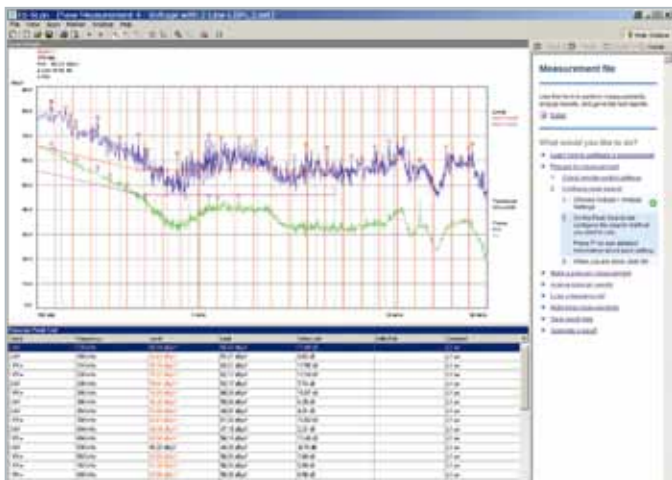
- ▮ 测量设置以及存储
- ▮ 扫描数据的获取和显示
- ▮ 自动数据筛选
- ▮ 自动峰值检测
- ▮ 可设置最大峰值点数以及子频段
- ▮ 终测（可以控制LISN进行相位切换以测量最大骚扰电压）
- ▮ 生成报告以及测量数据的存储

ES-SCAN提供测量向导（帮助边栏）功能以及在线帮助功能，省去了繁杂的用户手册

ES-SCAN还有如下功能：

- ▮ 民用EMC标准的限值线库
- ▮ 存储接收机的所有测量设置参数
- ▮ 定义和存储终测的峰值列表

(需要了解更多有关R&S®ES-SCAN的信息，请查看产品手册PD 5213.8844.12，或登录www.rohde-schwarz.com查找ES-SCAN)



初测（使用峰值和平均值检波器）结果，选择出25个子频段的最大值用于终测（使用准峰值和平均值检波器）

订货信息

名称	型号	订货号
EMI 测试接收机, 9 kHz 到 3 GHz	R&S®ESL3	1300.5001.03
EMI 测试接收机, 9 kHz 到 3 GHz, 配有跟踪源	R&S®ESL3	1300.5001.13
EMI 测试接收机, 9 kHz 到 6 GHz	R&S®ESL6	1300.5001.06
EMI 测试接收机, 9 kHz 到 6 GHz, 配有跟踪源	R&S®ESL6	1300.5001.16

选件

名称	型号	订货号	备注
硬件			
OCXO 参考频率, 老化 1×10^{-7} /年	R&S®FSL-B4	1300.6008.02	
附加接口	R&S®FSL-B5	1300.6108.02	视频输出, IF 输出, 噪声源控制输出, V-网络的远程控制接口, R&S®NRP-Zxx 功率传感器的接口
GPIB 接口	R&S®FSL-B10	1300.6208.02	
RF 前置放大器 (3/6 GHz)	R&S®FSL-B22	1300.5953.02	
直流电源, 12 V 到 28 V	R&S®FSL-B30	1300.6308.02	
NiMH 电池组	R&S®FSL-B31	1300.6408.02	需要 R&S®FSL-B30
软件/固件			
EMI Precompliance 软件	R&S®ES-SCAN	1308.9270.02	
AM/FM/φM 测量解调器	R&S®FSL-K7	1300.9246.02	
功率传感器支架	R&S®FSL-K9	1301.9530.02	需要 R&S®FSL-B5或R&S®NRP-Z3/4 和 R&S®NRP-Zxx 功率传感器
噪声系数和增益测量的应用程序固件	R&S®FSL-K30	1301.9817.02	需要 R&S®FSL-B5 和前置放大器

建议的额外附件

名称	型号	订货号
19" 英寸机架安装适配器	R&S®ZZA-S334	1109.4487.00
便携软包	R&S®FSL-Z3	1300.5401.00
保护硬盖板	R&S®EVS-Z6	5201.7760.00
附加充电器	R&S®FSL-Z4	1300.5430.02
50/75 Ω转换器, N 连接器	R&S®RAM	0358.5414.02
75 Ω转换器, 串联电阻器25 Ω, N 连接器	R&S®RAZ	0358.5714.02
75 Ω转换器, N-到-BNC连接器	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
SWR电桥, 5 MHz 到 3 GHz	R&S®ZRB 2	0373.9017.52
SWR电桥, 40 kHz 到 4 GHz	R&S®ZRC	1039.9492.52
SWR电桥, 10 MHz 到 3 GHz (其中包括开路、短路、匹配校准件)	R&S®FSH-Z2	1145.5767.02

配合软件选件 R&S®FSL-K9 的功率探头

名称	型号	订货号
平均功率探头, 10 MHz 到 8 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z11	1138.3004.02
平均功率探头, 10 MHz 到 18 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z21	1137.6000.02
平均功率探头, 10 MHz 到 18 GHz, 2 W	R&S®NRP-Z22	1137.7506.02
平均功率探头, 10 MHz 到 18 GHz, 15 W	R&S®NRP-Z23	1137.8002.02
平均功率探头, 10 MHz 到 18 GHz, 30 W	R&S®NRP-Z24	1137.8502.02
平均功率探头, 9 kHz 到 6 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z91	1168.8004.02
热偶功率探头, 0 Hz 到 18 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z51	1138.0005.02
热偶功率探头, 0 Hz 到 40 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z55	1138.2008.02

您可以联系罗德与施瓦茨公司, 当地的销售人员会根据您实际的需求为您选择最优化的配置。

欲联系您身边的罗德与施瓦茨公司代表处, 请访问

www.sales.rohde-schwarz.com



R&S®ESL内部

简明技术规格

	R&S®ESL3	R&S®ESL3	R&S®ESL6	R&S®ESL6
频率范围	9 kHz 到 3 GHz	9 kHz 到 3 GHz	9 kHz 到 6 GHz	9 kHz 到 6 GHz
频率准确度 (标准)	1 × 10 ⁻⁶			
配有 R&S®FSL-B4 (OCXO)	1 × 10 ⁻⁷			
测量时间				
接收机模式/扫描 (每频率 step)	可从 100 μs 到 100 s 进行选择			
分析仪模式/扫描时间	可从 2.5 ms 到 16000 s 进行选择, 零谱宽时为 1 μs 到 16000 s			
分辨率带宽 (-3 dB)	10 Hz 到 10 MHz (以 1/3 顺序)			
分辨率带宽 (-6 dB)	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz (脉冲带宽)			
视频带宽	1 Hz 到 10 MHz (以 1/3 顺序)			
电平				
最大 RF 电平 (输入衰减 ≥10 dB)	+30 dBm (= 1 W)			
最大脉冲能量	10 mWs			
最大脉冲电压	150 V			
三阶交调截止点	典型值 +18 dBm			
1 dB 压缩点	+ 5 dBm			
显示平均噪声电平 (RBW = 1 Hz FFT 滤波器 并打开R&S®FSL-B22 前置放大器选项)				
9 kHz < f < 3 MHz	典型值 -115 dBm			
f = 500 MHz	典型值 -162 dBm			
f = 3 GHz	典型值 -158 dBm			
检波器	正/负峰值、自动峰值、准峰值、均方根 (RMS)、平均值、采样值、带仪表时间常数的平均值 (CISPR AV)、均方根加平均值 (CISPR RMS)			
电平测量不确定度	f < 3 GHz (<0.5 dB) f < 6 GHz (<0.8 dB)			
跟踪源	否	是	否	是
频率范围	-	1 MHz 到 3 GHz	-	1 MHz 到 6 GHz
输出水平	-	-20 dBm 到 0 dBm	-	-20 dBm 到 0 dBm