R&S®FSH
手持式频谱分析仪
一体化手持式平台

3 year warranty

产品手册
版本 21.00

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

简介

R&S®FSH 频谱分析仪结构坚固，方便携带，适合在现场使用。重量轻、设计简单且构思严密的操作概念以及广泛的测量功能使其成为需要在户外应用中使用高效测量仪器的用户不可或缺的工具。

R&S®FSH 是一款手持式频谱分析仪，依据不同的型号、安装选件可以实现不同的功能，比如功率计、电缆与天线测试仪、双端口矢量网络分析仪。它提供了非常重要的射频分析功能，射频技术服务人员或安装和维护团队可使用这些功能解决每日的常规测量任务。比如，此分析仪可用于维护或安装发射机系统，检查电缆和天线，评估广播、无线电通信及服务中的信号质量，测量电场强度，或者用于简单的实验室应用。R&S®FSH 可以快速、可靠地执行这些任务，而且测量精度很高。

R&S®FSH 是一种手持式仪器，重量仅为 3 kg。所有常用功能都有各自的功能键，按键都在手指可触及范围之内。即便是在很差的光线条件下，高亮彩色显示屏也方便轻松地读取数据，并且还有一种适用于极端环境的单色模式。

R&S®FSH 具有超大电池容量，可确保无间断工作 4.5 小时。更换电池只需数秒，而且所有的接头都是防水的。

主要特点

- 频率范围：9 kHz 至 3.6/8/13.6/20 GHz
- 高灵敏度：< –141 dBm（1 Hz），带前置放大器时：< –161 dBm（1 Hz）
- 具有 20 MHz 解调带宽，可分析 LTE 信号
- 测量不确定度非常低（< 1 dB）
- 测量功能广泛，可用于与发射机系统的启动与维护有关的所有重要测量任务
- 带内置直流电压电源（偏压）的内置跟踪源和 VSWR 电桥
- 双端口网络分析仪
- 坚固的防水外壳，适应现场的恶劣工作条件
- 重量轻（含电池 3 kg），易于手持，且功能键触手可及
- 由于用户可配置的自动测试序列（向导），操作十分简单

优点和主要特性

发射站的安装与维护
- 脉冲信号的功率测量
- 通道功率测量
- 相邻通道功率测量
- 杂散测量（频谱发射模板）
- 通过选通扫描测量脉冲信号上的调制频谱
- 分析发射信号（连接到 BTS 或 OTA）
  - GSM/GPRS/EDGE
  - WCDMA/HSDPA/HSPA+
  - CDMA2000®
  - 1xEV-DO
  - LTE FDD/TDD
  - NB-IoT
  - TD-SCDMA/HSDPA
- 矢量网络分析
- 单端口电缆损耗测量
- 故障点距离测量
- 矢量电压表
- 使用 GPS 接收机定位并增加测量精度
- 使用终端式功率探头进行高度准确的功率测量（最高 110 GHz）
- 定向功率测量（最高 4 GHz）
- 通道功率计
- 使用宽带功率探头的脉冲分析
- 使用光功率探头的光功率测量

▶ page 4

干扰分析、地理标记以及室内测绘
- 使用 R&S®FSH-K14 以及 R&S®FSH-K15 的瀑布图测量
- 使用 R&S®FSH-K15 以及定向天线的干扰分析
- 地理标记
- 室内测绘

▶ page 15

电磁场测量
- 易于连接、保护良好的接头
- 使用全向天线测量场强
- EMF 测量应用（R&S®FSH-K105 选件）

▶ page 18

实验室或服务中的诊断应用
- EMC 预一致性测量和通道扫描
- AM 调制深度测量
- 测量由谐波引起的信号失真
- 确定 EMC 问题

▶ page 20

存档和远程控制
- 可记录测量结果的 R&S®InstrumentView 软件
- 通过 LAN 或 USB 远程控制

▶ page 22

便捷的操作
- 通过按键及旋钮快速选择功能
- 在任何情况下都方便读取测量结果
- 根据 R&S®FSH 向导，仅需几个步骤就可获得测试报告
- 通过通道表设置频率
- 多语言操作
- 易于连接、保护良好的接头

▶ page 24

系统配置选件和应用

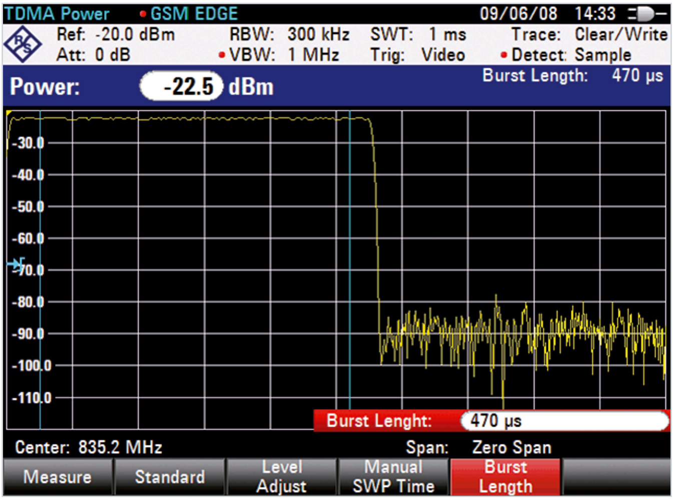
▶ page 28

发射站的安装与维护

R&S®FSH 是为发射机系统的安装和维护而设计的。测量功能如下：

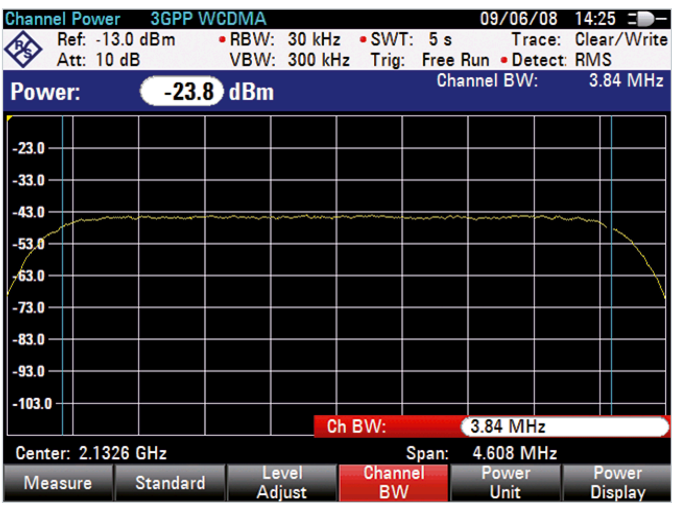
- ▶ 通过通道功率测量以及脉冲信号测量来检查频域和时域内的信号质量
- ▶ 分析 GSM/GPRS/EDGE、WCDMA/HSDPA/HSPA+、LTE FDD/TDD、TD-SCDMA/HSDPA、CDMA2000® 和 1xEV-DO 发射信号
- ▶ 可以连接到基站或通过空中传输（OTA）测量发射信号
- ▶ 间歇故障瀑布图分析
- ▶ 电缆故障点距离测量和单端口电缆损耗测量
- ▶ 通过矢量网络分析测量天线匹配并测试功率放大器
- ▶ 使用功率探头测量发射功率

在安装和维护发射站时使用 R&S®FSH



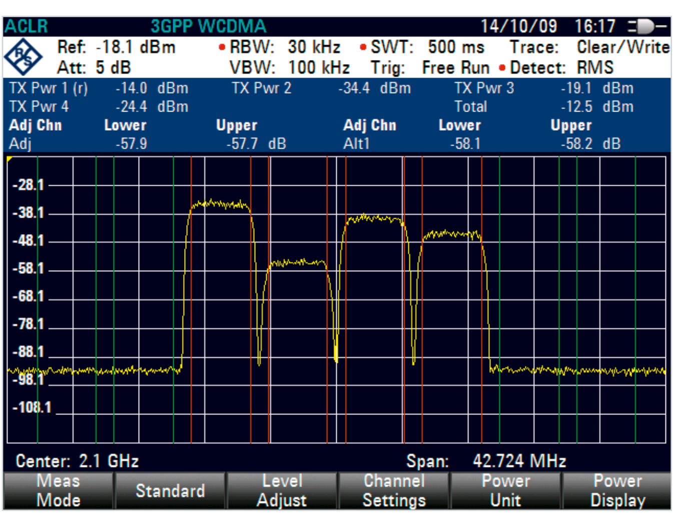
脉冲信号的功率测量

借助 TDMA POWER 功能，R&S®FSH 可以在时分多址（TDMA）时隙内进行时域功率测量。为了更便于用户操作，所有必需的仪器设置都已按照 GSM 和 EDGE 标准预先定义。



通道功率测量

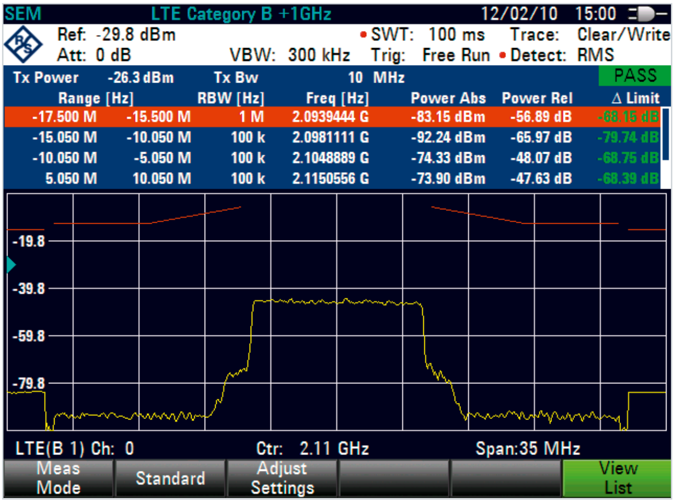
利用通道功率测量功能，R&S®FSH 能够确定可定义传输通道的功率。R&S®FSH 可以根据 LTE、WCDMA、GSM、TD–SCDMA、cdmaOne、CDMA2000® 以及 1xEV-DO 数字移动通信标准一键测量通道功率。



相邻通道功率测量

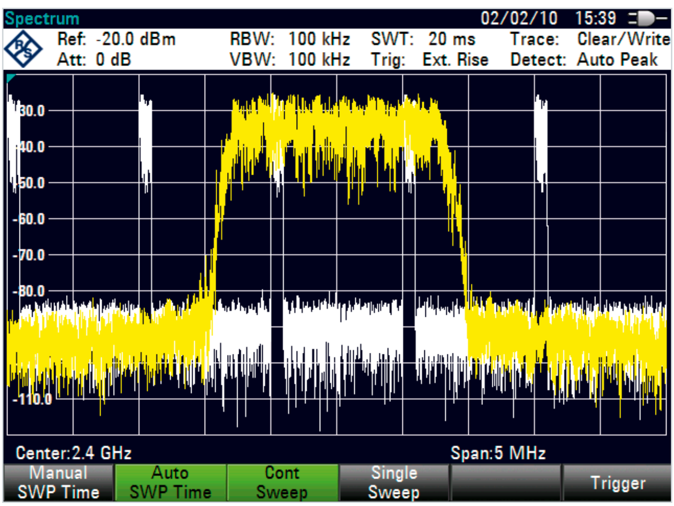
使用 ACLR 测量功能，用户能够测试基站载波信号进入相邻通道的深度。ACLR 值低表示信号质量差，并且会对相邻的有用信号造成干扰。

相邻通道功率可以用绝对值表示，也可以相对于有用载波。R&S®FSH 基于多种发射标准（比如，WCDMA、CDMA2000®、1xEV-DO、TD–SCDMA 和 LTE）提供了预定义设置，但用户也可以自定义参数。比如，对于多载波信号测量，用户可以输入最多 12 条通道和最多 12 条相邻通道的不同通道宽度及间隔。



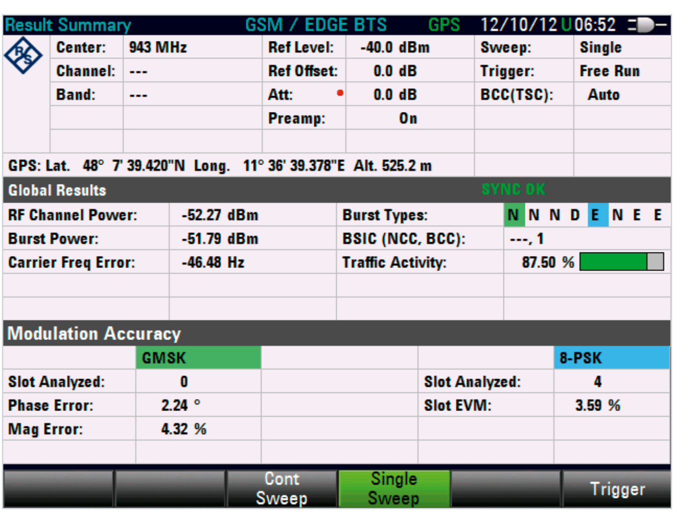
杂散测量（频谱发射模板）

使用频谱发射模板（SEM）功能，R&S®FSH 可以测量基站的杂散。杂散会干扰相邻的发射信号，导致信号质量下降以及数据率降低。利用 SEM 功能，R&S®FSH 可以测试信号是否在无线通信标准规定的限值内。R&S®FSH 提供一系列的预定义模板，比如针对 3GPP WCDMA、CDMA2000®、WiMAX™、LTE、TD-SCDMA、WLAN 和 WiBro 技术。利用 R&S®InstrumentView 软件，可以快速、轻松地创建和使用具有用户自定义设置的新模板。



通过选通扫描测量脉冲信号上的调制频谱

选通扫描功能可用于仅测量有脉冲活动的时间间隔内的脉冲信号。比如，使用这种方法可显示 GSM 信号、WLAN 信号或本例中 WiMAX™ 脉冲信号的调制频谱。

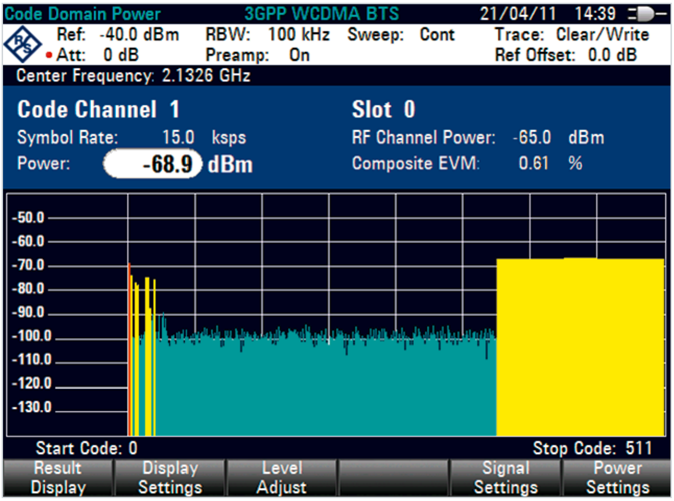


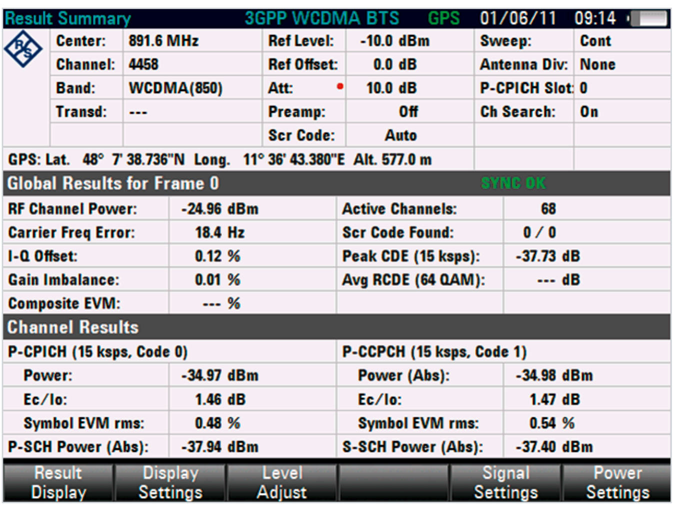
分析 GSM/GPRS/EDGE 发射信号

R&S®FSH-K10 选件可解调 GSM、GPRS 和 EDGE 基站信号。通过快速、准确的信号分析，用户能够轻松检查并排查基站故障。频谱概览显示信号的射频通道功率以及占用带宽。如果接收功率低于规定限值，表示链路性能不佳。射频通道功率太高则会干扰其他基站。

结果摘要显示主要信号参数，比如射频通道功率、突发功率、载频误差、调制和基站识别码 （BSIC）。当前流量活动显示容量问题或低数据率是否与小区流量增加有关。有关 GMSK 和 8PSK 调制突发的调制精度测量均依据标准规范。调制精度差，表示 BTS 发射机组件有问题。

功率时间曲线显示时域内的 GSM/EDGE 突发，可用于检查帧功率和帧定时是否符合规范。网络运营商能够根据 R&S®FSH（配备 R&S®FSH-K10）测量结果准确地调整 BTS 发射功率和频率设置，以改善信号质量和通道外发射，进而减少干扰、提高数据率并增加网络容量。





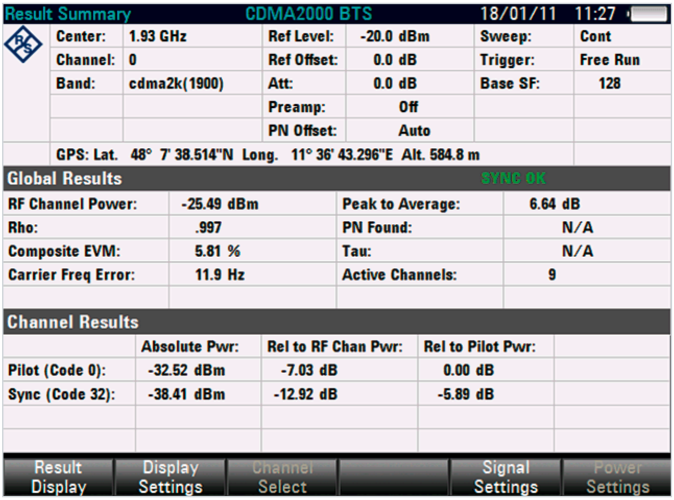
分析 WCDMA/HSDPA/HSPA+ 发射信号

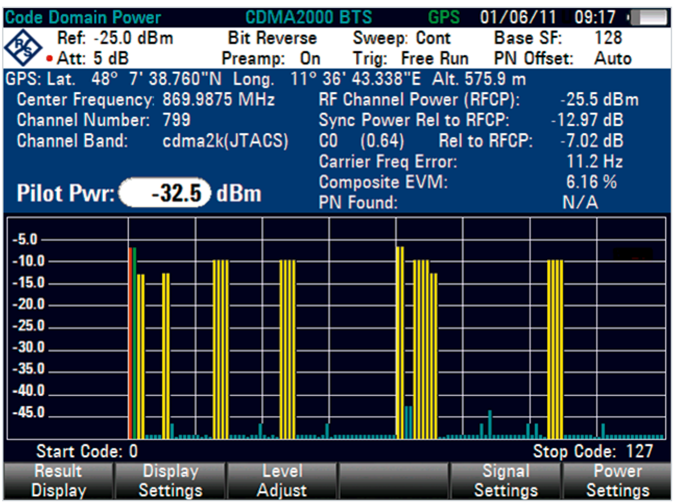
调试和维护基站时，用户需要快速浏览调制特性、码道功率和信号质量。R&S®FSH–K44 选件解调 3GPP WCDMA 基站信号并进行详细分析。除了总功率以外，该选件还能测量一些重要码道的功率，此类码道包括公共导频通道（CPICH）、主公共控制物理通道（P–CCPCH）、主同步通道 （P–SCH） 和辅助同步通道 （S–SCH）。它也能显示载频偏置和误差矢量幅度（EVM），以便判断信号质量。通过码片能量 （E_C） 与干扰信号功率谱密度 （I_0） 之比，可以算出信干比。按下按钮即可确定扰码，扰码可自动用于解码码道。R&S®FSH 提供多达八个扰码及相关的 CPICH 功率，以便用户快速了解相邻基站的情况。在配备 R&S®TS–EMF 测量系统的全向天线时，R&S®FSH–K44 还能测量 WCDMA 信号的电场强度。

R&S®FSH–K44 选件容易使用。只需三步就能显示测量结果：

- 选择 3GPP WCDMA 功能
- 设置中心频率
- 开始扰码搜索

R&S®FSH–K44E 选件提供码域功率测量功能，以便深入进行 WCDMA/HSDPA/HSPA+ 分析。该选件能够以图形方式显示已占用码道和未占用码道的通道功率。由此产生的摘要提供关键信号参数概览，比如射频通道功率、码道功率和复合 EVM。码域通道表提供符号率、含相关扩频因子的通道编号以及通道类型的自动检测和显示等其他信息。



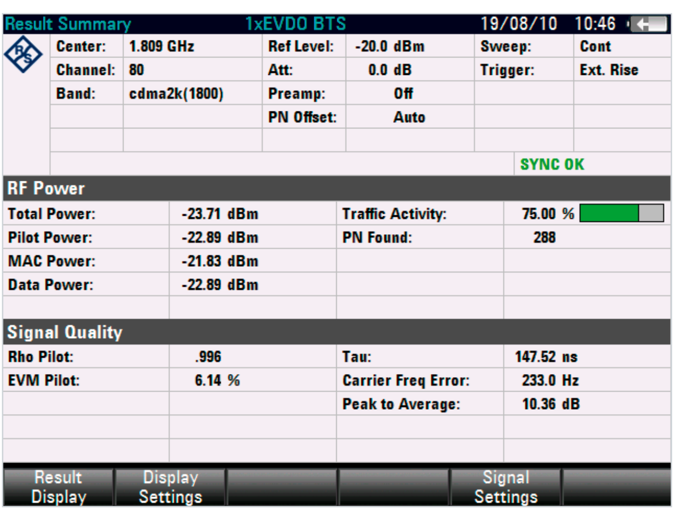


分析 CDMA2000® 发射信号

配备 R&S®FSH–K46 选件，R&S®FSH 能够执行 CDMA2000® 基站发射机测量。除了总功率以外，频谱分析仪也可确定导频通道（F–PICH）和同步通道（F–SYNC）的功率，并且能够测量和显示载频偏置、误差矢量幅度（EVM）和 Rho。用户可以检测很难在频谱中识别的发射机减损，比如限幅或互调。

R&S®FSH–K46E 选件可用于码域功率测量，以便进行深入的分析。该选件能够以图形方式显示占用通道和未占用通道的通道功率。由此产生的摘要提供关键信号参数概览，比如射频通道功率、通道功率、Rho 和 EVM。通道功率相对于总功率，或者相对于导频通道功率。

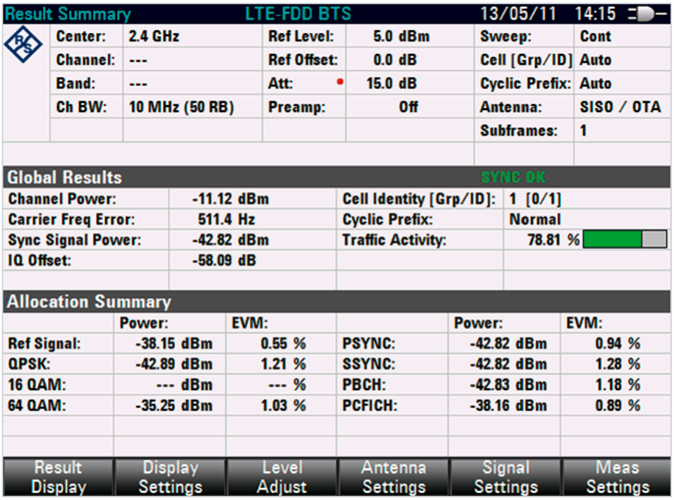
码域通道表提供符号率、含沃尔什编码的通道编号等其他信息。

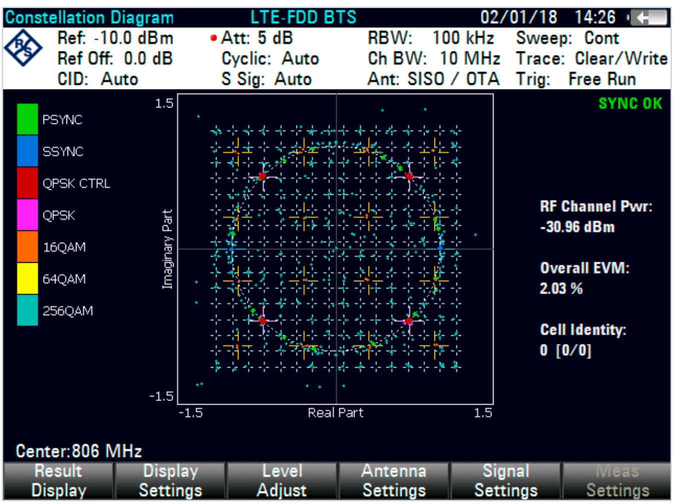


分析 1xEV–DO 发射信号

配备 R&S®FSH–K47 选件，R&S®FSH 能够执行 1xEV-DO 基站发射机测量。该分析仪可以测量所有的重要参数，此类参数提供有关不同码道的信号质量以及功率分布的有用信息。这些参数包括总功率、峰值功率与平均功率比、导频功率、MAC 及数据，以及载频偏置、EVM 和 Rho。用户可以检测很难在频谱中识别的发射机减损，比如限幅或互调。此外，当前流量活动也会显示。该值指示连接问题或低数据率是否因高流量活动引起。

借助 R&S®FSH–K47E 选件，用户能够进行深入的 1xEV–DO 测量。R&S®FSH 提供多达八个 PN 偏置以及相应功率，以便用户快速了解相邻基站的情况。时域内的突发功率测量可用于核查 1xEV–DO 帧功率和帧定时是否符合标准规范。





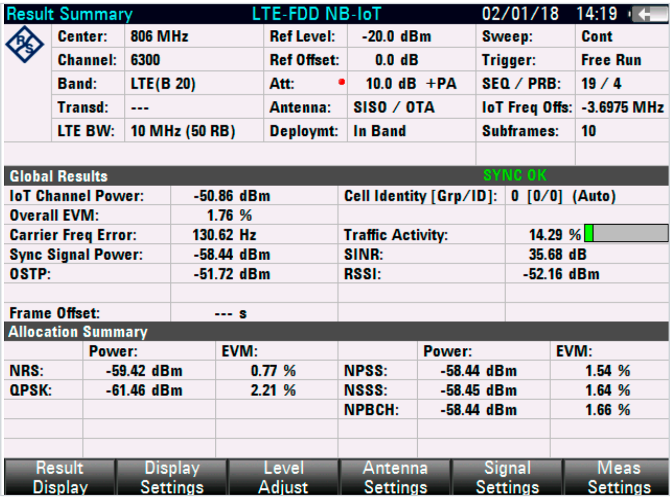
分析 LTE FDD/TDD 发射信号

借助 R&S®FSH–K50/–K51[1] 选件，R&S®FSH 能够在 LTE FDD 和 LTE TDD eNodeB 发射机上进行测量。它能够分析 LTE 标准中规定的所有信号带宽（最高 20 MHz）。两种选件都支持所有重要的 LTE 测量，包括从单输入单输出（SISO）到 4x4 多输入多输出（MIMO）传输。除了总功率之外，R&S®FSH–K50/–K51 还可以确定参考信号的功率，以及物理控制格式指示通道（PCFICH）、物理广播通道（PBCH）及两个同步通道（PSYNC 和 SSYNC）的功率。

它也可以测量和显示参考信号的载频偏置和 EVM 值，以及其他有用数据。现在，用户可以检测很难在频谱中识别的发射机减损，比如限幅或互调。

R&S®FSH 支持 LTE–Advanced 载波聚合，可以同时显示最多三个 LTE 载波的测量结果。简明的合格/不合格指示可以帮助用户检测天线和电缆安装中的缺陷。使用 R&S®TS–EMF 测量系统的全向天线，R&S®FSH–K50/–K51 还能够测量LTE 信号的电场强度。R&S®FSH–K50E/–K51E 选件可用于进行深入的 LTE 分析。除了显示 EVM 值以外，该选件还带有星座图，能够以图形方式显示 LTE 信号质量。不同调制类型以及 LTE 信号分量可单独显示。LTE BTS 扫描仪可用于空中接口测量。这个扫描仪显示最多八个最强 LTE 信号的功率，并提供周边区域内所有 LTE 基站的快速概览。

[1] 适用于序列号 ≥ 105000 的 R&S®FSH。

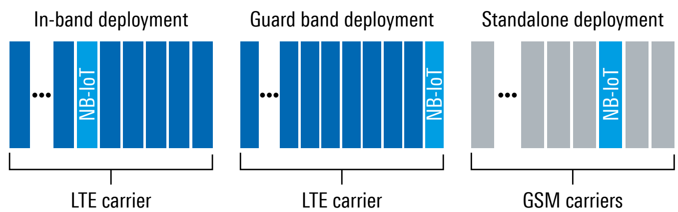


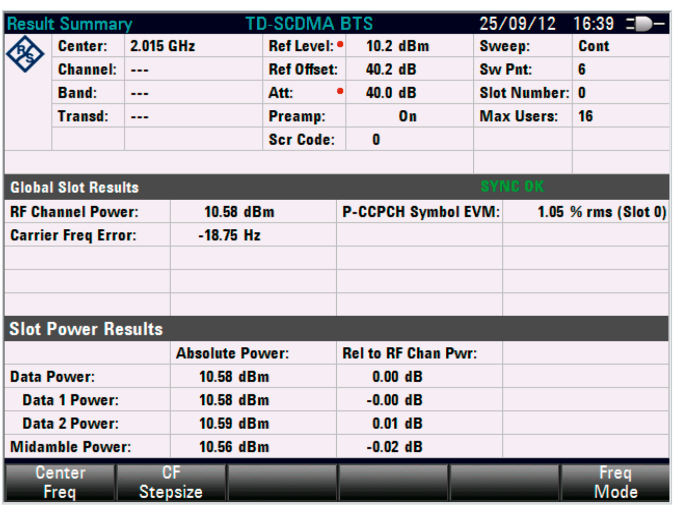
分析 NB–IoT 发射信号

在配备 R&S®FSH–K56 选件的情况下，R&S®FSH 可测量 NB–IoT 发射信号。NB–IoT 占用 180 kHz 带宽，相当于 LTE 发射中的一个资源块。结果摘要页面显示的误差矢量幅度（EVM）和频率误差是测量发射信号质量的重要参数。此外，也会测量和显示其他 NB–IoT 下行链路物理信号参数（NPSS、NSSS 和 NPBCH）。星座图以图形方式显示 NB–IoT 信号质量。

R&S®FSH–K56 选件支持三种部署模式的 NB–IoT 下行链路信号分析，分别为带内部署、保护频带部署和独立部署。

NB–IoT 部署模式

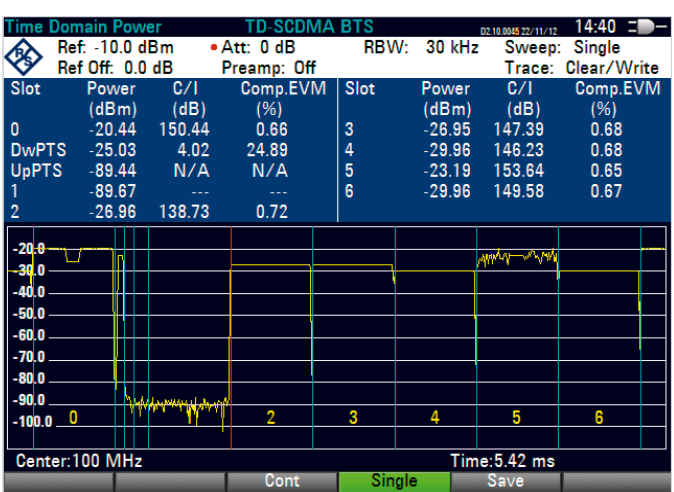




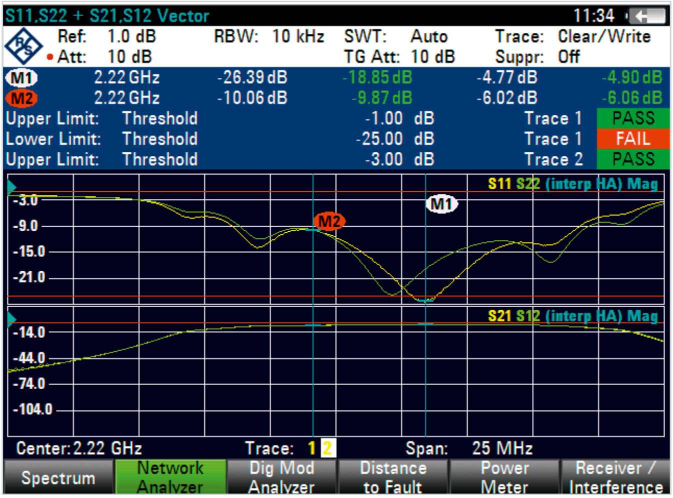
分析 TD–SCDMA/HSDPA 发射信号

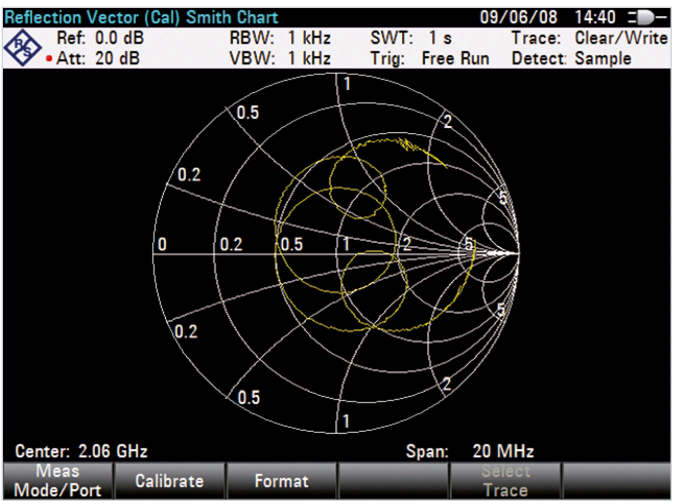
在配备 R&S®FSH–K48/–K48E 测量应用的情况下，R&S®FSH 可提供主要参数的快速概览，以便用户轻松调试和维护 TD–SCDMA/HSDPA 基站。R&S®FSH–K48 测量应用可显示结果摘要，还可显示指示信号质量的载频误差（CFE）和 PCCPCH 符号误差矢量幅度（EVM）。除了测量通道绝对功率之外，该应用还可以测量相对于所选时隙内数据部分和中间码（midamble）部分的总信号功率的通道功率。这些测量可提供有关信噪比的信息。

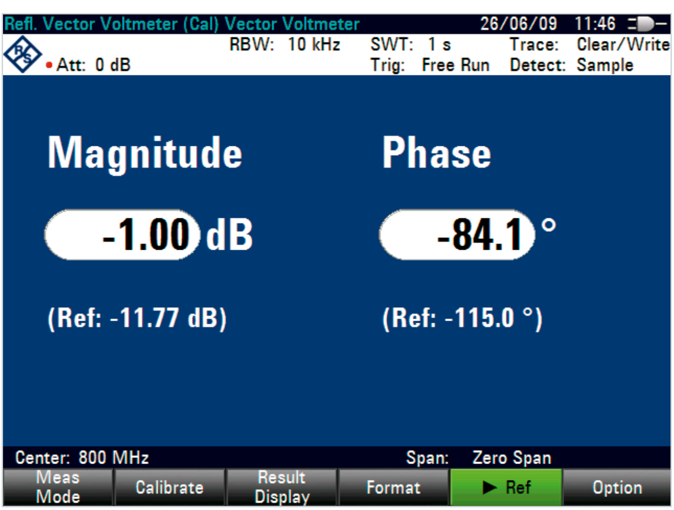
R&S®FSH–K48E 测量应用能够对 TD–SCDMA/HSDPA 信号进行快速和可靠的深度分析。时域功率显示给出 TD–SCDMA 子帧内每个激活时隙的接收功率、C/I 和复合 EVM。结果同时用表格和图形显示。显示线和编号帮助用户轻松核查每个子帧的功率和定时是否满足规范要求。



码域功率显示给出所选频率通道内激活和未激活的 TD–SCDMA 码。通道表显示给出 TD–SCDMA 通道和 HSDPA 通道的主要参数。Sync ID 显示给出来自不同基站的信号。







矢量网络分析

矢量测量选件添加了内置跟踪源和内部电压驻波比（VSWR）电桥，将 R&S®FSH 型号转换成一种双端口矢量网络分析仪。只需一台测试装置，即可在正向和反向快速、精确地确定滤波器和放大器等组件的匹配和传输特性。通过射频电缆，内置直流偏压电源可以为有源被测设备（如放大器）供电。这个功能对于基站内塔顶放大器特别有用。

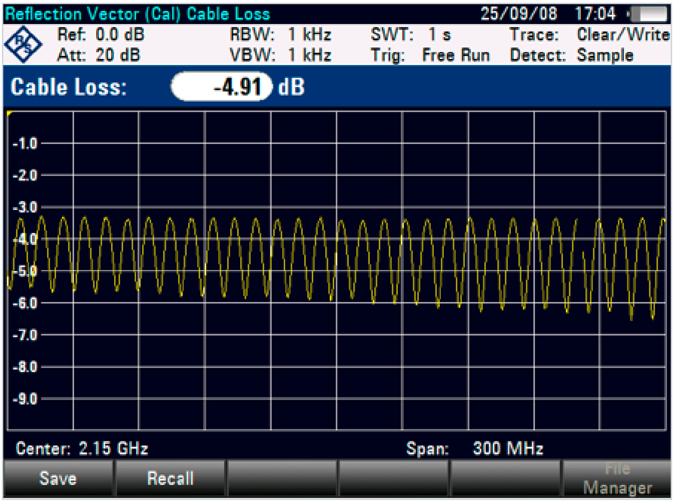
- 因具有矢量系统误差校正功能，测量准确度提高
- 可测量 S 参数的幅度和相位，包括 S_{11}[2)]、S_{21}[2)]、S_{12} 以及 S_{22}
- 以分屏模式同时显示幅度和相位
- 同时显示四个不同的 S 参数
- 带缩放功能的史密斯圆图
- 支持所有常规的标记格式
- 为阻抗不是 50 Ω 的被测设备输入一个参考阻抗
- 电长度测量
- 确定群延时
- 测量天线的匹配特性（回波损耗、反射系数或 VSWR）[3)]

2) 不适用于 R&S®FSH13 以及 R&S®FSH20。
3) 只适用于内置 VSWR 电桥的 R&S®FSH 型号（.23/.24/.28/.30 型号）。

矢量电压表

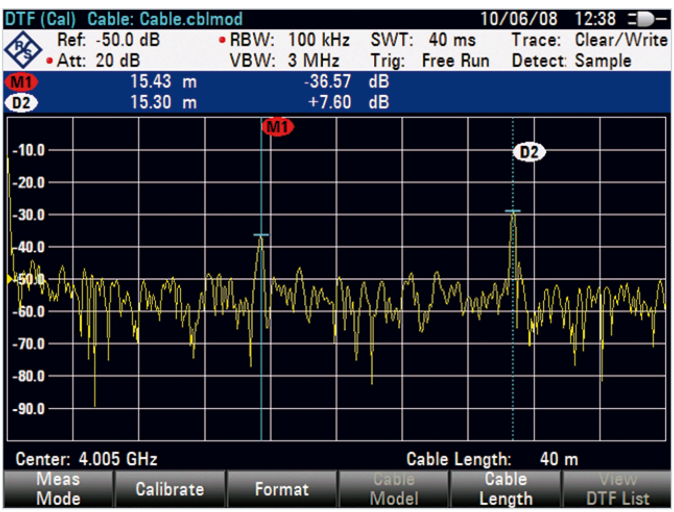
R&S®FSH–K45 矢量电压表选件可显示固定频率下被测设备的幅度和相位。因此，R&S®FSH（.23/.24/.28/.30 型号）能够在许多应用中取代传统的矢量电压表。R&S®FSH 系列已内置所需的信号源和电桥，不仅节约成本，而且极大地简化测试设置，R&S®FSH–K45 因此成为现场应用的理想之选。对于相对测量，按下按钮即可保存参考被测设备的测量结果。比如，用户可以快而轻松地在不同的射频电缆与参考电缆（参考设备）之间执行比较测量。典型应用：

- 调整电缆的电长度
- 检查相位控制天线，比如在空中交通管制的仪表着陆系统（ILS）中使用的相位控制天线



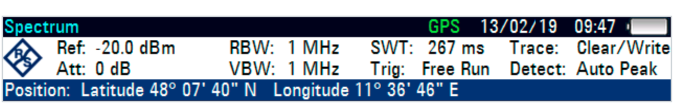
单端口电缆损耗测量

R&S®FSH 能够轻松确定已装电缆的损耗。只要将电缆的一端连接到 R&S®FSH 的测量端口即可。电缆的另一端使用短路终端，或保持开路状态。



故障点距离测量

用户也可以快而准确地确定因电缆受损或者因电缆连接松动或腐蚀引起的故障点的距离。内置阈值功能确保只列出真正的电缆故障，即那些超出容许限值的故障。这大大简化了测量评估。



使用 GPS 接收机定位并增加测量精度

使用 R&S®HA-Z240 GPS 接收机，R&S®FSH 可记录测量位置， 并在显示屏上显示所在位置的经度、纬度和海拔。如需要，可将该位置数据与测量结果一起保存。此外，GPS 接收机可以将内部参考振荡器的频率同步到 GPS 参考频率，从而提高频率测量精度。在定位后一分钟内，R&S®FSH 的频率精度高达 25 ppb（25×10^{-9}）。此类 GPS 接收机配备磁铁和 5 米长电缆，可以固定到车辆顶部。

R&S®FSH 和 R&S®FSH–Z44 定向功率探头

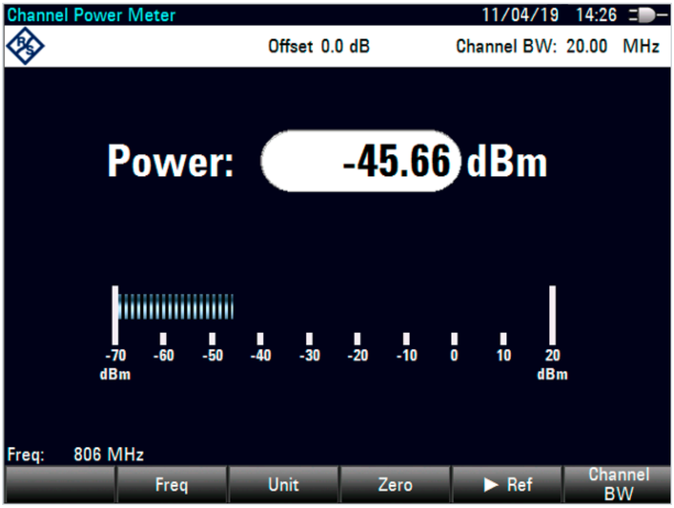
定向功率测量（最高 4 GHz）

在配备 R&S®FSH–Z14 以及 R&S®FSH–Z44 定向功率探头的情况下，R&S®FSH 转变成一种频率范围介于 25 MHz 至 1 GHz 以及 200 MHz 至 4 GHz 的功能全面的定向功率计。在工作条件下，R&S®FSH 能够同时测量发射机系统天线的输出功率和匹配情况。此类功率探头可以测量最高 120 W 的平均功率，且通常不需要额外使用任何衰减器。此类功率探头符合常见的 GSM/EDGE、–3GPP WCDMA、cdmaOne、CDMA2000® 1x、DVB–T 以及 DAB 标准，还可以测量最大为 300 W 的峰值包络功率（PEP）。

R&S®NRP 功率探头

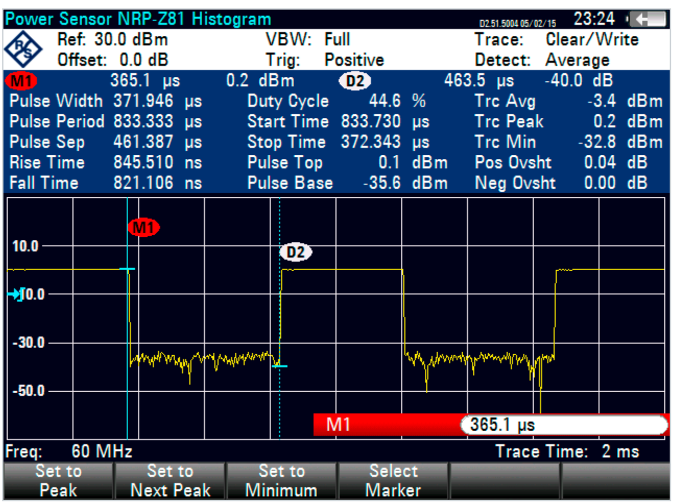
使用终端式功率探头进行高度准确的功率测量（最高 110 GHz）

在配备 R&S®NRP USB 功率探头的情况下，R&S®FSH 转变成一种频率高达 110 GHz 的高精度射频功率计，其动态范围介于 –70 dBm 至 +45 dBm。



通道功率计

使用这一标准功能，R&S®FSH 能够同样精确地测量通道功率（与在频谱分析仪模式下测量一样），而无需借助外部功率探头。测量幅度范围高达 +30 dBm。频率范围取决于 R&S®FSH 的频谱分析仪型号。通道带宽最大可以设置为 1 GHz，并且可以测量所有类型的信号，比如 LTE、WCDMA 等调制信号。



使用宽带功率探头的脉冲分析

在配备 R&S®FSH–K29 选件和 R&S®NRP–Z81/–Z85/–Z86 宽带功率探头的情况下，R&S®FSH 能够测量峰值功率以及主脉冲参数（最高 44 GHz）。

使用光功率探头的光功率测量

在连接 R&S®HA–Z360/–Z361 光功率探头的情况下，用户可以在 R&S®FSH 功率计模式下读出绝对光功率值（dBm）以及相对光功率值（dB）。

干扰分析、地理标记以及室内测绘

在无线系统中，干扰会导致数据率降低、通话掉线以及语音质量不佳，甚至导致无法建立和持续连接。

R&S®FSH 是坚固的轻量化手持式频谱分析仪，是理想的现场干扰分析工具。

使用 R&S®FSH–K14 以及 R&S®FSH–K15 的瀑布图测量

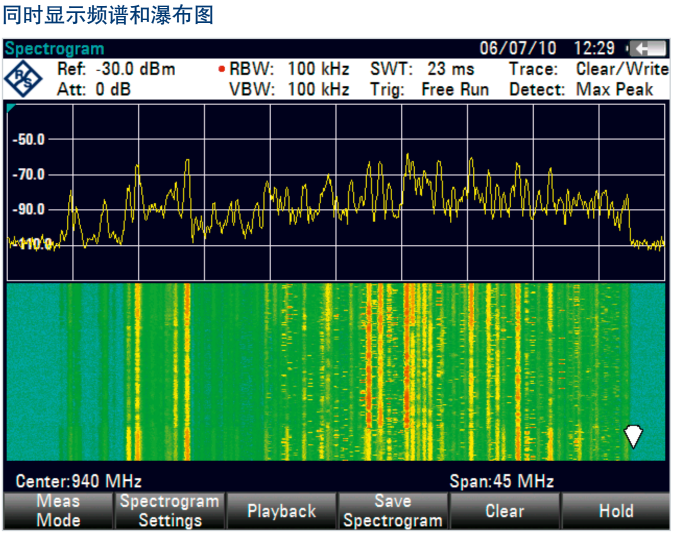
使用瀑布图测量应用，R&S®FSH 可以显示历史频谱，以便用户分析间歇故障，或者不同时间的频率及电平变化。通过回放记录的数据以及设置时间线和标记，用户可以开展具体的评估。

R&S®FSH 的记录时间长达 999 小时。用户也可以调整记录间隔。记录间隔越短，捕获率越高，这适用于捕获很短暂的间歇性信号。

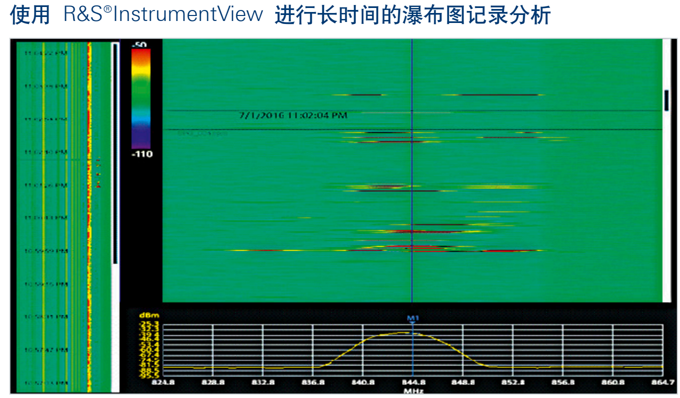
可以通过预定义的开始和结束日期与时间手动开始记录，或者基于事件触发记录。使用 R&S®InstrumentView，用户可以通过左侧压缩视图快速搜索模糊的信号，并且可以放大右侧底部的频谱显示以便进一步分析。

用户可以在后期分析阶段加入时间和频率标志，以方便记录。通过这种长时间记录的频谱瀑布图，可以自动记录、收集很长时间内的活动并简化后期分析，有利于干扰捕获和频谱监测。

同时显示频谱和瀑布图



使用 R&S®InstrumentView 进行长时间的瀑布图记录分析



使用 R&S®FSH-K15 以及定向天线的干扰分析

在配备 R&S®FSH-K15 选件以及 R&S®HE400 等定向天线的情况下，R&S®FSH 有助于网络运营商和监管机构成功检测和测量干扰信号，并且查找干扰源。

除了瀑布图以及标准的频谱分析仪测量功能之外，特定干扰测量（比如载噪比（C/N）、载干比（C/I）以及测量迹线的数学运算（差分模式））也有助于用户轻松查找、监测和测量干扰信号。

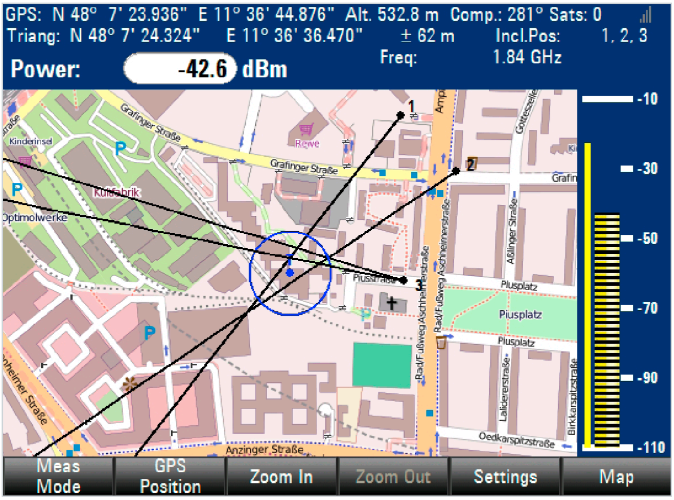
测绘功能使用三角测量方法，目的是确定干扰的位置。根据 R&S®OSM 向导，可以轻松下载开放街道地图（OSM），以便与 R&S®FSH 结合使用。

音调功能有助于用户凭听觉查找干扰源的方向，而无需持续查看地图或观察信号电平。

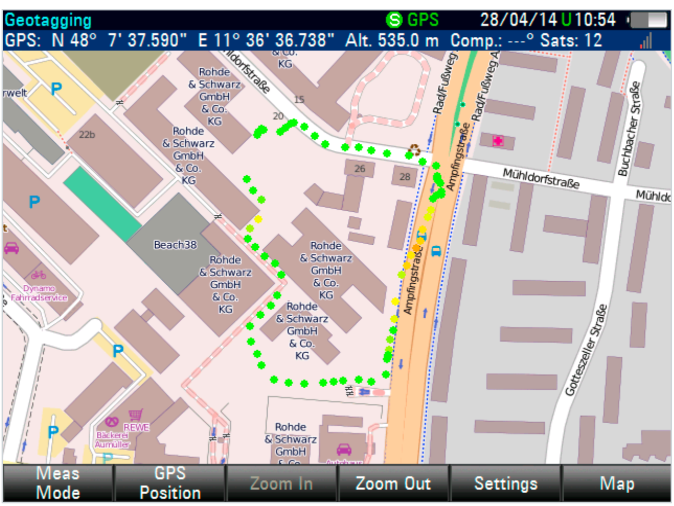
R&S®HE400 是适合 R&S®FSH 的手持式干扰捕获天线。此类天线模块覆盖 8.3 kHz 至 8 GHz 的频率范围，并且配备 GPS 和电子罗盘。R&S®HE400 手柄顶部有一个切换按钮，可用于启用 R&S®FSH 前置放大器，还有一个触发按钮可用于保存屏幕截图或位置坐标以及方位信息。R&S®HE400 重量仅为 1 kg，而且体积小，方便在现场与 R&S®FSH 结合进行干扰捕获。

带 R&S®HE400 天线的 R&S®FSH

使用 R&S®FSH–K15 显示地图三角测量线



使用 R&S®FSH–K16 显示地理标记结果



使用 R&S®FSH–K17 进行室内测绘

地理标记

在配备 R&S®FSH–K16、R&S®HA–Z240 GPS 接收机和天线的情况下，R&S®FSH 能够分析接收信号强度的地理分布，以便网络运营商分析基站覆盖区周边的覆盖条件。

基站维护技术人员也可以使用 R&S®FSH–K16 地理标记选件，以便在地图上记录和报告现场测量位置。

测得数据可以显示在 Google 地球上以便后期处理，方便更轻松地识别覆盖差或存在高度干扰的区域。

室内测绘

室内测绘功能有助于用户简单可靠地测量室内信号覆盖情况。

借助室内测绘选件（R&S®FSH–K17），用户可以轻松地将室内图导入 R&S®FSH，并且记录无 GPS 信号的环境（如大楼或隧道）中的信号强度分布，同时保留已测位置信息。

测量数据可以转换为 .csv 格式，以便使用 Microsoft Excel 分析。也可以导出为 .kmz 格式，以便分析数据并将室内图叠加在 Google 地球中。

开放街道地图（OSM）

开放街道地图（OSM）是一种用户可编辑的世界地图，可通过以下网址获取：http://www.openstreetmap.org/

OSM 是一项维基项目，用户可以通过上传和编辑 GPS 跟踪数据、道路或河道等地理信息参与。世界地图每天都在变化。

用户可以根据知识共享署名–相同方式共享 2.0 许可协议免费使用开放街道地图数据。

电磁场测量

R&S®FSH 能够可靠地确定发射机系统造成的电磁场（EMF）影响。

R&S®FSH 具有高达 20 GHz 的宽频率范围，能够覆盖所有常见的无线通信服务，包括 GSM、CDMA、WCDMA、LTE、DECT、Bluetooth®、WLAN（IEEE 802.11a/b/g/n）、WiMAX™、广播和电视。

R&S®FSH 非常适合以下测量：
- 利用定向天线确定最大场强
- 利用全向天线测量场强（与方向无关）
- 确定具有确定带宽的传输通道内的电场强度（通道功率测量）

使用定向天线测量场强

在测量电场强度时，R&S®FSH 会考虑连接天线的特定天线系数。场强直接以 dBµV/m 为单位显示。如果选择了 W/m²，则可以计算和显示功率通量密度。此外，用户可以校正电缆或放大器等组件的频率相关损耗或增益。为简化结果分析，R&S®FSH 提供了两个具有自动限值监控的用户自定义限值线。

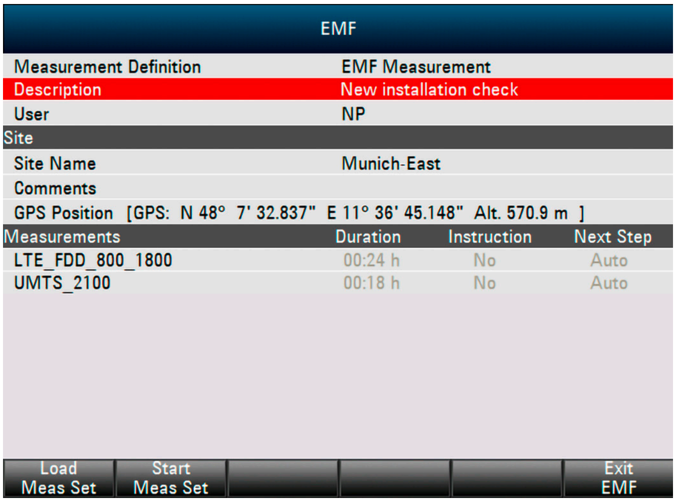
使用全向天线测量场强

配备 R&S®TS-EMF 测量系统的全向天线时，R&S®FSH 能够在 9 kHz 至 6 GHz 的频率范围内确定产生的场强（与方向无关）。此类天线包含三个正交排列的天线单元，可用于测量产生的场强。R&S®FSH 按序激活三个天线单元，并在考虑每个天线单元的天线系数以及连接电缆的损耗情况下，计算产生的场强。

带全向天线的 R&S®FSH

带 R&S®HE400 **天线的** R&S®FSH

R&S®FSH–K105 EMF 测量应用的测量测试序列



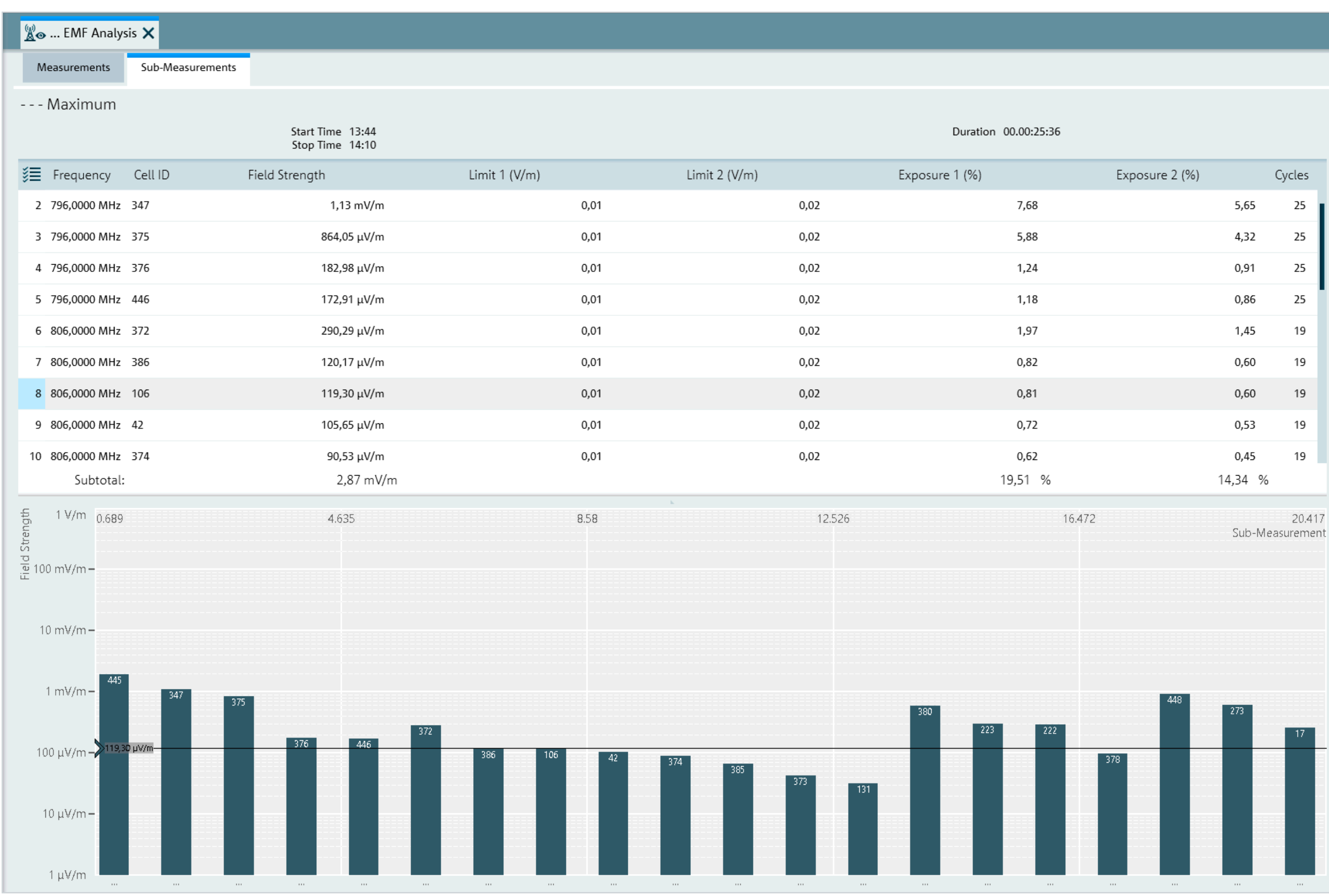
EMF			
Measurement Definition	EMF Measurement		
Description	New installation check		
User	NP		
Site			
Site Name	Munich-East		
Comments			
GPS Position [GPS: N 48° 7' 32.837" E 11° 36' 45.148" Alt. 570.9 m]			
Measurements	Duration	Instruction	Next Step
LTE_FDD_800_1800	00:24 h	No	Auto
UMTS_2100	00:18 h	No	Auto

EMF 测量应用（R&S®FSH–K105 选件）

R&S®FSH–K105 选件支持自动测试序列，用以执行选频测量。可通过 R&S®InstrumentView 软件方便地配置测量。配置设置涵盖多个频率或通道的一个或多个子测量。在配置过程中或完成测量后，均可根据国家和国际标准设置 EMF 发射限值，有助于迅速核查发射机系统是否符合适用的安全暴露限度。

在实验室完成预配置，缩短现场操作时间，减轻现场工作量。只需几次点击，即可自动执行所有测试序列。可以使用分析仪预览结果或者使用 R&S®InstrumentView 软件进一步分析和记录结果。

R&S®FSH–K105 EMF 测量应用的测量结果



	Frequency	Cell ID	Field Strength	Limit 1 (V/m)	Limit 2 (V/m)	Exposure 1 (%)	Exposure 2 (%)	Cycles
2	796,0000 MHz	347	1,13 mV/m	0,01	0,02	7,68	5,65	25
3	796,0000 MHz	375	864,05 µV/m	0,01	0,02	5,88	4,32	25
4	796,0000 MHz	376	182,98 µV/m	0,01	0,02	1,24	0,91	25
5	796,0000 MHz	446	172,91 µV/m	0,01	0,02	1,18	0,86	25
6	806,0000 MHz	372	290,29 µV/m	0,01	0,02	1,97	1,45	19
7	806,0000 MHz	386	120,17 µV/m	0,01	0,02	0,82	0,60	19
8	806,0000 MHz	106	119,30 µV/m	0,01	0,02	0,81	0,60	19
9	806,0000 MHz	42	105,65 µV/m	0,01	0,02	0,72	0,53	19
10	806,0000 MHz	374	90,53 µV/m	0,01	0,02	0,62	0,45	19
	Subtotal:		2,87 mV/m			19,51 %	14,34 %	

实验室或服务中的诊断应用

使用可折叠支架，R&S®FSH 可转变成一个桌面分析仪，可以在实验室或服务场合使用。

R&S®FSH 适用于下列测量：
- ▶ 频率和电平测量
- ▶ 功率测量（最高 110 GHz），具有功率计的准确性
- ▶ 使用矢量网络分析测量放大器、滤波器等组件
- ▶ 通过 LAN 或 USB 远程控制自动生成测试序列

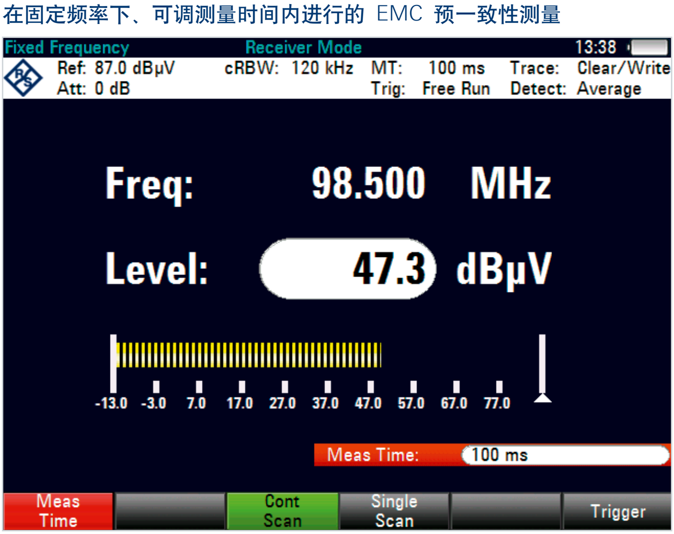
EMC 预一致性测量和通道扫描

在配备 R&S®FSH-K43 选件的情况下，R&S®FSH 可作为接收机，在 EMC 预一致性应用和监测任务中使用。用户可以按预定义的频率以及可调测量时间执行测量。

在通道扫描模式中，R&S®FSH 按序在通道表中定义的不同频率下测量电平。通道表可使用 R&S®InstrumentView 软件生成并加载到 R&S®FSH 中。用户可以使用根据多项移动通信标准以及电视发射机预先定义的通道表。CISPR 带宽（200 Hz、9 kHz、120 kHz 和 1 MHz）可用于 EMI 发射测量。峰值、平均值、RMS 以及准峰值检波器可选。

R&S®FSH 带可折叠支架，便于桌面使用

在固定频率下、可调测量时间内进行的 EMC 预一致性测量



有关 3GPP WCDMA 频段的通道扫描

AM 调制深度测量

R&S®FSH 可一键测量 AM 调制信号的调制深度。AM 调制深度测量功能在每个载波上设定一个标记，标出上边带和下边带，并且使用边带抑制确定调制深度。用户可以预定义调制频率，以便有选择地确定双音信号的调制深度，比如，先从 ILS 信号的 90 Hz 边带开始，再移至 150 Hz 边带。

测量由谐波引起的信号失真

R&S®FSH 使用谐波失真测量功能确定被测设备（比如放大器）的谐波。除了以图形方式显示谐波以外，R&S®FSH 还可以计算并显示总谐波失真（THD）。

确定 EMC 问题

R&S®HZ-15/HZ-17 近场探头可作为诊断工具，用于确定电路板、集成电路、电缆以及屏蔽物上的 EMC 问题。R&S®HZ-15/HZ-17 近场探头组适用于 30 MHz 至 3 GHz 范围内的发射测量。R&S®HZ-16 前置放大器有助于提高测量灵敏度（最高 3 GHz），并且提供大约 20 dB 的增益以及 4.5 dB 的噪声系数。与 R&S®FSH 结合使用时，前置放大器和近场探头组变成一种经济高效的解决方案，可用于在开发过程中分析和定位干扰源。

带近场探头的 R&S®FSH 以及被测设备

存档和远程控制

提供的 R&S®InstrumentView 软件便于轻松记录测量结果并管理仪器设置。

可记录测量结果的 R&S®InstrumentView 软件

- 通过 USB 或 LAN 连接，在 R&S®FSH 与电脑之间交换大量数据
- 以 Excel 格式（.csv）导出数据，便于轻松处理测量结果
- 以 .jpg、.tiff、.png 和 .bmp 格式存储图形数据
- 生成用户自定义的测试用例（向导）
- 轻松创建 .pdf、.html 和 .rtf 格式的测试报告
- 通过 Windows 电脑打印输出所有相关数据
- 借助远程显示或者实验室显示，通过 USB/LAN 远程监测信号
- 使用“添加迹线”功能，轻松比较同个工作区内的测量结果
- 使用会话“自动保存”功能，自动存储通过“多传输”获得的测量结果（连续扫描检索，有间隔）
- 利用显示/隐藏和移动标记，对测量结果进行后续分析
- 使用电缆型号编辑程序生成电缆数据，并通过文件传输将相关数据下载到 R&S®FSH 中，以便进行故障点距离测量

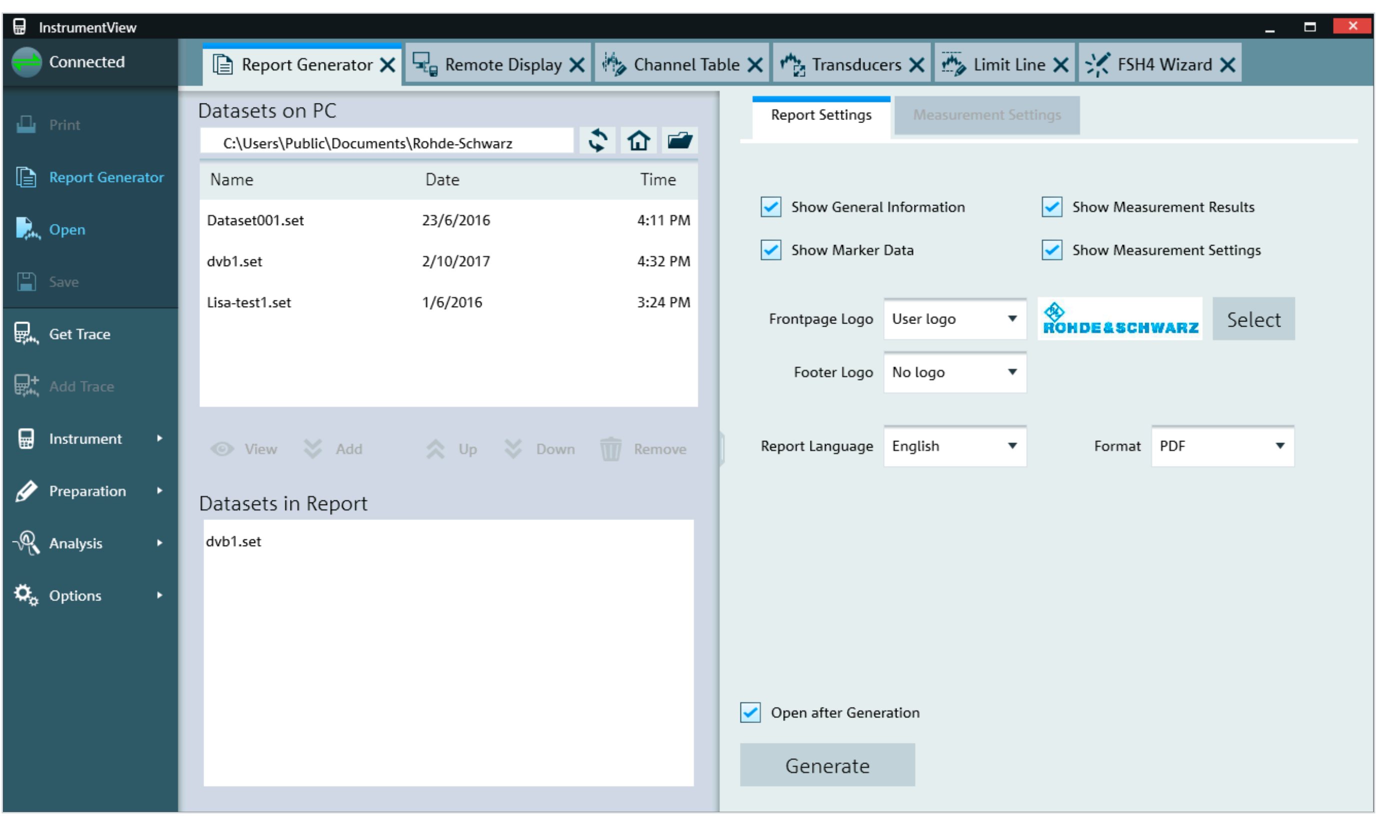
连接笔记本电脑的 R&S®FSH

- R&S®InstrumentView 支持以下编辑程序：
  - 转换器
  - 电缆型号
  - 校准套件
  - 限值线
  - 通道表
  - 标准
  - 名称速查表
  - AM/FM 限值
  - 向导集
  - （室内）图
- 兼容
  - Windows Vista（32/64 位）
  - Windows 7（32/64 位）
  - Windows 8（32/64 位）
  - Windows 10（32/64 位）

通过 LAN 或 USB 远程控制

R&S®FSH 可通过 USB 或 LAN 接口远程控制，并且可集成到用户的特定程序中。用户可通过 R&S®FSH–K40 选件激活与 SCPI 兼容的远程控制命令。R&S®InstrumentView 软件中包含的远程显示功能支持实时显示 R&S®FSH 屏幕内容，并且用户可以通过 USB 或 LAN 远程操作仪器，以进行培训和演示。

R&S®InstrumentView 软件



便捷的操作

所有常用功能都可以直接通过按键设置，比如参考电平、带宽、频率。

通过按键及旋钮快速选择功能

用户可以通过按键和旋钮操作 R&S®FSH。所选功能可以直接通过集成到旋钮中的“Enter”按钮来激活。该软件采用垂直设计，所有操作单元都在指尖触及范围内。“MODE”键用于在各种操作模式间切换，如“频谱分析仪”、“矢量网络分析仪”、“数字调制分析”和“功率计”。

所有基本设置都可在一个直观的列表中设定，十分方便。测量结果（包括仪器设置）会保存到内部存储器、可更换 SD 存储卡或 U 盘中。预定义的仪器设置可锁定，以防止意外更改。这样就减少了测量不正确的风险。

使用“USER”键，用户可以将频繁用到的测量归入单个菜单内。用户定义的仪器设置均有对应的软键（用户可自定义软键名称）。

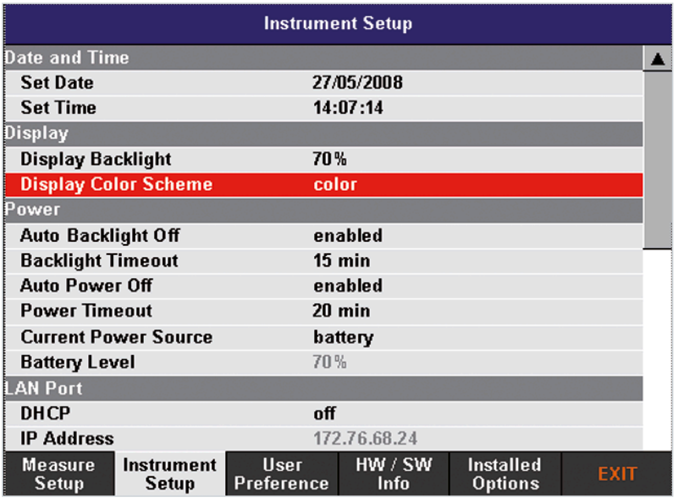
为方便记录，用户可以将屏幕截图内容一键保存为图形文件。

在任何情况下都方便读取测量结果

配备 6.5 英寸 VGA 彩色高亮显示屏，布局清晰，方便读取测量结果。显示屏的背光可根据环境光亮条件调节。单色模式提供最佳对比度，即便在极强的阳光下，也能轻松读取内容。

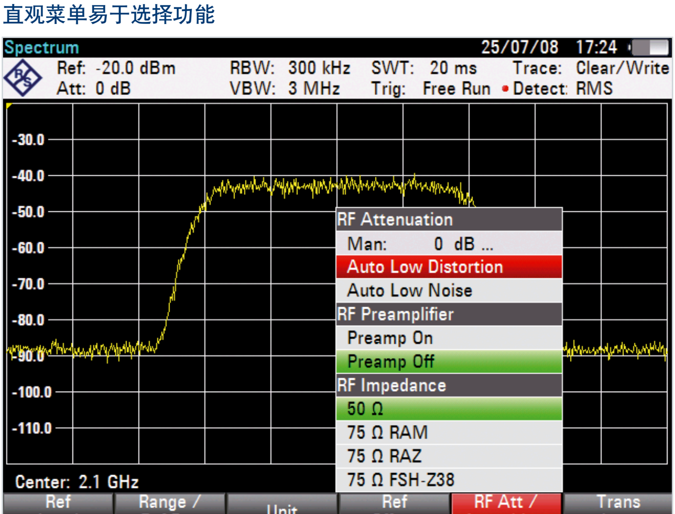
所有操作单元均在指尖触及范围内

仪器设置选项易于配置



选择通道表

直观菜单易于选择功能



根据 R&S®FSH 向导，仅需几个步骤就可获得测试报告

在安装天线或调试发射站的情况下，用户通常会要求提供测试报告。测试说明中规定了所需测量。根据 R&S®FSH 向导，用户可以轻松测量，不需要查询安装说明。基于对话框的向导引导用户完成测量并自动保存测量结果。

用户获益：
- 根据向导轻松创建测试序列
- 预定义的测试序列有效防止错误测量
- 不需要查询测试说明
- 测量结果可重复
- 加快安装过程，进而节省时间
- 安装团队成员都使用相同的测试序列
- 统一的测试报告格式

通过通道表设置频率

R&S®FSH 可使用通道编号调谐，而不用输入频率。这时显示通道编号而不是中心频率。对于熟悉无线通信或电视／广播应用中常用通道分配的用户，他们能够更加驾轻就熟地操作 R&S®FSH。R&S®FSH 提供了许多国家／地区的电视通道表。

多语言操作

R&S®FSH 的用户界面支持多语言模式。几乎所有软键、操作说明和消息均可使用选择的语言显示。R&S®FSH 支持下列语言：英语、德语、韩语、日语、中文、俄语、意大利语、西班牙语、葡萄牙语、法语和匈牙利语。

易于连接、保护良好的接头

用户可以在仪器一侧的防尘铰链盖下轻松连接其他输入/输出，比如直流电压电源（偏压）、LAN 和 USB 接口以及 SD 存储卡。

附加接头（比如 LAN 和 USB）都使用铰链盖保护

操作单元

射频输入

耳机接头

- 外部触发输入
- 外部参考输入
- 中频输出
- 偏压输入
- 附件接头

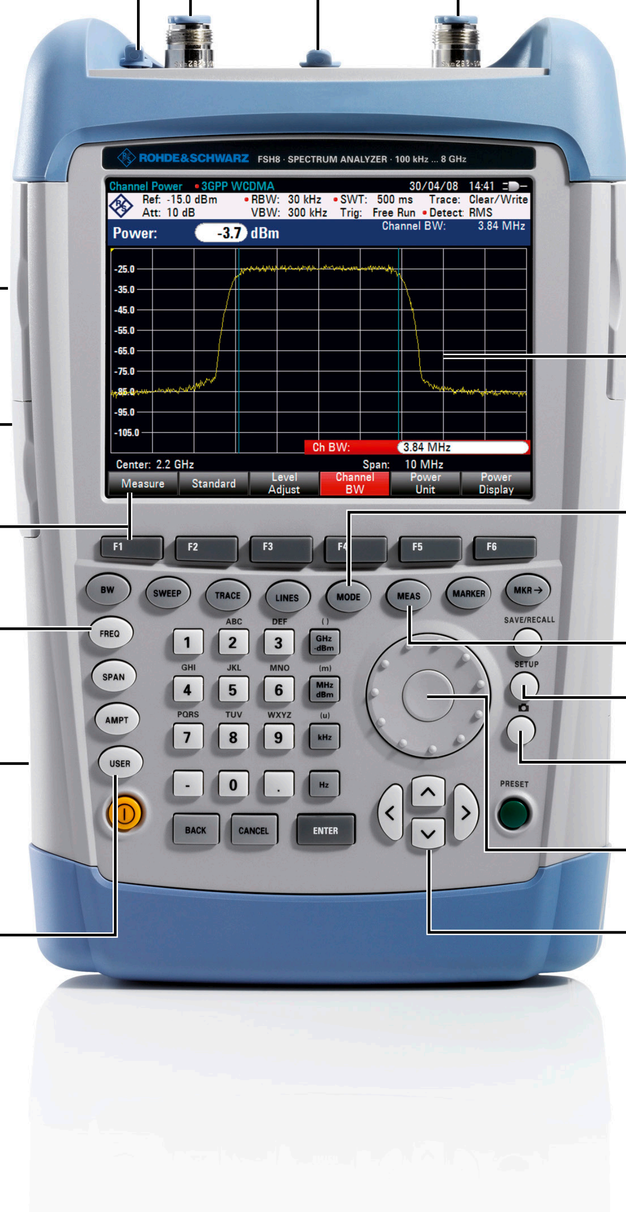
LAN/USB 接口

通过软键轻松进行基于菜单的操作

功能键

防盗锁

调用用户自定义设置



功率探头接头

跟踪源输出

A 型 USB 接口[4)]

SD 存储卡

彩色 LCD（640 像素 × 480 像素），在强烈阳光下可切换到高对比度的单色显示模式

选择不同的操作模式（“频谱分析仪”、“矢量网络分析仪”、“功率计”等）

选择测量功能（通道功率、占用带宽等）

常规仪器设置

截屏

带 Enter 按钮的旋钮

光标键

[4)] 序列号 ≥ 105000 的仪器集成了此接口。
用于连接 R&S®NRP–Zxx 功率探头和 U 盘。

系统配置选件和应用

针对不同应用和不同频率范围，R&S®FSH 共有 10 种型号可选（包括 .04/.08/.14/.18/.24/.28/.13/.23/.20/.30 型号）。R&S®FSH 可以在最高 3.6 GHz、8 GHz、13.6 GHz 或 20 GHz 的频率上限执行测量。带内置跟踪源的型号也可用于确定电缆、滤波器和放大器等组件的传输特性。

其他带内置跟踪源和内部 VSWR 电桥的型号可用于故障点距离（DTF）测量、匹配测量和矢量网络分析。

所有型号都带有可调前置放大器，适用于测量非常小的信号。有两种功率探头作为附件提供，可用于精确执行最高 110 GHz 的终端式功率测量以及最高 4 GHz 的定向功率测量。

下面各表给出了针对不同标配功能和应用的可能配置，以及可用型号的概况。

易更换的锂离子电池，续航长达 4.5 小时

型号

	频率范围	前置放大器	跟踪源	内置 VSWR 电桥	针对端口 1/2 的直流电压电源（偏压）
R&S®FSH4，.04 型号	9 kHz 至 3.6 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH4，.14 型号	9 kHz 至 3.6 GHz	•	•	–	–
R&S®FSH4，.24 型号	100 kHz 至 3.6 GHz	•	•	•	•
R&S®FSH8，.08 型号	9 kHz 至 8 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH8，.18 型号	9 kHz 至 8 GHz	•	•	–	–
R&S®FSH8，.28 型号	100 kHz 至 8 GHz	•	•	•	•
R&S®FSH13，.13 型号	9 kHz 至 13.6 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH13，.23 型号	9 kHz 至 13.6 GHz	•	•	•	–
R&S®FSH20，.20 型号	9 kHz 至 20 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH20，.30 型号	9 kHz 至 20 GHz	•	•	•	–

标配功能

型号	.04/.08/.13/.20	.14/.18	.24/.28	.23/.30
TDMA 功率测量	•	•	•	•
通道功率测量	•	•	•	•
场强测量/ 使用全向天线的测量	•	•	•	•
占用带宽测量	•	•	•	•
通过通道表设置频率	•	•	•	•
标量传输测量	–	•	•	–
标量反射测量	–	–	•	–
矢量传输（S_{12}）和矢量反射（S_{22}）测量	–	–	–	•
单端口电缆损耗测量	–	–	–	•
通道功率计	•	•	•	•

选件

型号	.04/.08/.13/.20	.14/.18	.24/.28	.23/.30
瀑布图测量	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14
干扰分析	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15
地理标记	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16
室内测绘	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17
接收机模式和通道扫描测量	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43
分析 GSM/GPRS/EDGE 发射信号	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10
分析 WCDMA/HSDPA/HSPA+ 发射信号	R&S®FSH-K44, R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44, R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44, R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44, R&S®FSH-K44E
分析 CDMA2000® 信号	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E
分析 1xEV-DO 信号	R&S®FSH-K47, R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47, R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47, R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47, R&S®FSH-K47E
分析 TD-SCDMA/HSDPA 信号	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E
分析 LTE FDD 信号	R&S®FSH-K50[5], R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50[5], R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50[5], R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50[5], R&S®FSH-K50E
分析 LTE TDD 信号	R&S®FSH-K51[5], R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51[5], R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51[5], R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51[5], R&S®FSH-K51E
分析 NB-IoT 下行链路信号	R&S®FSH-K56[5]	R&S®FSH-K56[5]	R&S®FSH-K56[5]	R&S®FSH-K56[5]
故障点距离（DTF）测量	–	–	R&S®FSH-K41	R&S®FSH-K41
矢量反射和传输测量（S_{11}、S_{22}、S_{21}、S_{12}）	–	–	R&S®FSH-K42	•（仅限 S_{12}、S_{22}）
单端口电缆损耗测量	–	–	R&S®FSH-K42	•
矢量电压表	–	–	R&S®FSH-K45	R&S®FSH-K45
功率测量（最高 110 GHz）	详见第 33 页功率探头			
定向功率测量（最高 1 GHz）	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14
定向功率测量（最高 4 GHz）	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44
利用功率探头的脉冲测量[6]	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29
通过 LAN 或 USB 远程控制	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40
EMF 测量应用	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105

[5] 可用于序列号 ≥ 105000 的 R&S®FSH 分析仪。
[6] 具有数据表中所示序列号的 R&S®FSH4/8/13/20，需要使用 R&S®FSH-Z129。

简要技术参数

频谱分析

		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13	R&S®FSH20
频率范围	.04/.14/.08/.18/.13/.23/.20/.30 型号	9 kHz 至 3.6 GHz	9 kHz 至 8 GHz	9 kHz 至 13.6 GHz	9 kHz 至 20 GHz
	.24/.28 型号	100 kHz 至 3.6 GHz	100 kHz 至 8 GHz	–	–
分辨率带宽		1 Hz 至 3 MHz			
显示平均噪声电平	无前置放大器，分辨率带宽 = 1 Hz（标准化）				
	9 kHz 至 100 kHz（仅限 .04/.14/.08/.18 型号）	< –108 dBm，–118 dBm（典型值）		< –96 dBm，–106 dBm（典型值）	
	100 kHz 至 1 MHz	< –115 dBm，–125 dBm（典型值）			
	1 MHz 至 10 MHz	< –136 dBm，–144 dBm（典型值）			
	10 MHz 至 2 GHz	< –141 dBm，–146 dBm（典型值）			
	2 GHz 至 3.6 GHz	< –138 dBm，–143 dBm（典型值）			
	3.6 GHz 至 5 GHz	–	< –142 dBm，–146 dBm（典型值）		
	5 GHz 至 6.5 GHz	–	< –140 dBm，–144 dBm（典型值）		
	6.5 GHz 至 13.6 GHz	–	< –136 dBm，–141 dBm（典型值）		
	13.6 GHz 至 18 GHz	–	–	–	< –134 dBm，–139 dBm（典型值）
	18 GHz 至 20 GHz	–	–	–	< –130 dBm，–135 dBm（典型值）
	有前置放大器，分辨率带宽 = 1 Hz（标准化）				
	100 kHz 至 1 MHz	< –133 dBm，–143 dBm（典型值）		–	
	1 MHz 至 10 MHz	< –157 dBm，–161 dBm（典型值）		< –155 dBm，–160 dBm（典型值）	
	10 MHz 至 2 GHz	< –161 dBm，–165 dBm（典型值）		–	
	2 GHz 至 3.6 GHz	< –159 dBm，–163 dBm（典型值）		–	
	3.6 GHz 至 5 GHz	–	< –155 dBm，–159 dBm（典型值）		
	5 GHz 至 6.5 GHz	–	< –151 dBm，–155 dBm（典型值）		
	6.5 GHz 至 8 GHz	–	< –147 dBm，–150 dBm（典型值）		
	8 GHz 至 13.6 GHz	–	–	< –158 dBm，–162 dBm（典型值）	
	13.6 GHz 至 18 GHz	–	–	< –155 dBm，–160 dBm（典型值）	
	18 GHz 至 20 GHz	–	–	–	< –150 dBm，–155 dBm（典型值）
三阶截止点（IP3）	300 MHz 至 3.6 GHz	> 10 dBm，+15 dBm（典型值）			
	3.6 GHz 至 20 GHz	–	> 3 dBm，+10 dBm（典型值）		
相位噪声	频率 500 MHz				
	30 kHz 载波偏置	< –95 dBc（1 Hz），–105 dBc（1 Hz）（典型值）			
	100 kHz 载波偏置	< –100 dBc（1 Hz），–110 dBc（1 Hz）（典型值）			
	1 MHz 载波偏置	< –120 dBc（1 Hz），–127 dBc（1 Hz）（典型值）			
检波器		采样值、最大峰值、最小峰值、自动寻峰值、RMS 值			
电平测量不确定度	10 MHz < f ≤ 3.6 GHz	< 1 dB，0.5 dB（典型值）			
	3.6 GHz < f ≤ 20 GHz	–	< 1.5 dB，1 dB（典型值）		
显示屏		具有 VGA 分辨率的 6.5 英寸彩色 LCD 显示屏			
电池续航时间（无跟踪源）	R&S®HA–Z204，4.2 Ah	最长 3 小时			
	R&S®HA–Z206，6.3 Ah	最长 4.5 小时			
尺寸（W × H × D）		194 mm × 300 mm × 69 mm（144 mm）[1] 7.6 in × 11.8 in × 2.7 in（5.7 in）			
重量		3 kg（6.6 lb）			

[1] 包括手把。

矢量网络分析[2]／矢量电压表[3]

		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13／20
频率范围	.24／.28／.23／.30 型号	300 kHz 至 3.6 GHz	300 kHz 至 8 GHz	100 kHz 至 8 GHz
输出功率（端口 1）		0 dBm 至 –40 dBm		–
输出功率（端口 2）		0 dBm 至 –40 dBm		0 dBm 至 –40 dBm
反射测量				
方向性	300 kHz 至 3 GHz	> 43 dB 标称值	> 43 dB 标称值	> 43 dB 标称值[4]
	3 GHz 至 3.6 GHz	> 37 dB 标称值	> 37 dB 标称值	> 37 dB 标称值[4]
	3.6 GHz 至 6 GHz	–	> 37 dB 标称值	> 37 dB 标称值[4]
	6 GHz 至 8 GHz	–	> 31 dB 标称值	> 31 dB 标称值[4]
显示模式	矢量反射和传输测量（R&S®FSH–K42）	幅度、相位、幅度 + 相位、史密斯圆图、VSWR、反射系数、mρ、单端口电缆损耗、电长度、群延时		
	矢量电压表（R&S®FSH–K45）	幅度 + 相位、VSWR + 反射		
	S 参数	S_{11}、S_{22}	S_{11}、S_{22}	S_{22}
传输测量				
动态范围（S_{21}）	100 kHz 至 300 kHz	70 dB（典型值）	70 dB（典型值）	–
	300 kHz 至 3.6 GHz	> 70 dB，90 dB（典型值）	> 70 dB，90 dB（典型值）	–
	3.6 GHz 至 6 GHz	–	> 70 dB，90 dB（典型值）	–
	6 GHz 至 8 GHz	–	50 dB（典型值）	–
动态范围（S_{12}）	100 kHz 至 300 kHz	80 dB（典型值）	80 dB（典型值）	80 dB（典型值）
	300 kHz 至 3.6 GHz	> 80 dB，100 dB（典型值）	> 80 dB，100 dB（典型值）	> 80 dB，100 dB（典型值）
	3.6 GHz 至 6 GHz	–	> 80 dB，100 dB（典型值）	> 80 dB，100 dB（典型值）
	6 GHz 至 8 GHz	–	60 dB（典型值）	60 dB（典型值）
显示模式	矢量反射和传输测量（R&S®FSH–K42）	幅度（衰减、增益）、相位、幅度 + 相位、电长度、群延时		
	矢量电压表（R&S®FSH–K45）	幅度 + 相位		
	S 参数	S_{12}、S_{21}	S_{12}、S_{21}	S_{12}

[2] 仅适用于 .24/.28/.23/.30 型号；.24/.28 型号需要额外使用 R&S®FSH–K42。
[3] 仅适用于 .24/.28/.23/.30 型号，需要使用 R&S®FSH–K45。
[4] 仅适用于 S_{22} 测量。

订购信息

名称	类型	订单号
基本单元		
手持式频谱分析仪，9 kHz 至 3.6 GHz，带前置放大器	R&S®FSH4	1309.6000.04
手持式频谱分析仪，9 kHz 至 3.6 GHz，带前置放大器和跟踪源	R&S®FSH4	1309.6000.14
手持式频谱分析仪，100 kHz 至 3.6 GHz，带前置放大器、跟踪源和内部 VSWR 电桥	R&S®FSH4	1309.6000.24
手持式频谱分析仪，9 kHz 至 8 GHz，带前置放大器	R&S®FSH8	1309.6000.08
手持式频谱分析仪，9 kHz 至 8 GHz，带前置放大器和跟踪源	R&S®FSH8	1309.6000.18
手持式频谱分析仪，100 kHz 至 8 GHz，带前置放大器、跟踪源和内部 VSWR 电桥	R&S®FSH8	1309.6000.28
手持式频谱分析仪，9 kHz 至 13.6 GHz，带前置放大器	R&S®FSH13	1314.2000.13
手持式频谱分析仪，9 kHz 至 13.6 GHz，带前置放大器、跟踪源（300 kHz 至 8 GHz）和内部 VSWR 电桥	R&S®FSH13	1314.2000.23
手持式频谱分析仪，9 kHz 至 20 GHz，带前置放大器	R&S®FSH20	1314.2000.20
手持式频谱分析仪，9 kHz 至 20 GHz，带前置放大器、跟踪源（300 kHz 至 8 GHz）和内部 VSWR 电桥	R&S®FSH20	1314.2000.30
提供的附件		
锂离子电池盒、USB 数据线、LAN 线、交流电源、介绍 R&S®InstrumentView 软件及相关文档的只读光盘、快速入门指南		
硬件选件		
锂离子电池盒，6.3 Ah（工厂安装；电池容量从 4.2 Ah 升级到 6.3 Ah）	R&S®FSH-B106	1304.5958.02
精确频率参考，老化率：< 3.6 × 10^{-9}/年	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
软件选件（通常指固件）		
瀑布图测量应用	R&S®FSH-K14	1304.5770.02
干扰分析测量应用（软件许可）	R&S®FSH-K15	1309.7488.02
地理标记测量应用（软件许可）	R&S®FSH-K16	1309.7494.02
室内测绘测量应用（软件许可）	R&S®FSH-K17	1304.5893.02
使用功率探头的脉冲测量（软件许可），（对于序列号 < 121000 的 R&S®FSH4/8/13/20，需要 R&S®FSH-Z129）	R&S®FSH-K29	1304.5993.02
故障点距离测量（仅对于 .24/.28/.23/.30 型号，推荐使用 R&S®FSH-Z320 或 R&S®FSH-Z321 以及 R&S®FSH-Z28 或 R&S®FSH-Z29）	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
矢量反射和传输测量（仅对于 .24/.28 型号，需要 R&S®FSH-Z28 或 R&S®FSH-Z29）	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
矢量电压表（仅对于 .24/.28/.23/.30 型号，需要 R&S®FSH-Z28 或 R&S®FSH-Z29）	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
EMF 测量应用	R&S®FSH-K105	1318.6200.02
GSM、EDGE 测量应用	R&S®FSH-K10	1304.5864.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB 导频通道和 EVM 测量应用	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB 码域功率测量应用（需要 R&S®FSH-K44）	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02
CDMA2000® BTS 导频通道和 EVM 测量应用	R&S®FSH-K46	1304.5729.02
CDMA2000® BTS 码域功率测量应用（需要 R&S®FSH-K46）	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02
1xEV-DO BTS 导频通道和 EVM 测量应用	R&S®FSH-K47	1304.5787.02
1xEV-DO BTS PN 扫描仪和时域功率测量应用（需要 R&S®FSH-K47）	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02
TD-SCDMA BTS 功率和 EVM 测量	R&S®FSH-K48	1304.5841.02
TD-SCDMA BTS 功率和 EVM 测量（需要 R&S®FSH-K48）	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02
LTE FDD 下行链路导频通道和 EVM 测量应用[1]	R&S®FSH-K50	1304.5735.02
LTE FDD 下行链路扩展通道和调制测量应用[1]（需要 R&S®FSH-K50）	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02
LTE TDD 下行链路导频通道和 EVM 测量应用[1]	R&S®FSH-K51	1304.5812.02
LTE TDD 下行链路扩展通道和调制测量应用[1]（需要 R&S®FSH-K51）	R&S®FSH-K51E	1304.5829.02
NB-IoT 测量应用[1]	R&S®FSH-K56	1318.6100.02
接收机模式和通道扫描测量应用	R&S®FSH-K43	1304.5635.02

名称	类型	订单号
推荐的附件：功率探头		
定向功率探头，25 MHz 至 1 GHz	R&S®FSH–Z14	1120.6001.02
定向功率探头，200 MHz 至 4 GHz	R&S®FSH–Z44	1165.2305.02
通用功率探头，1 nW 至 100 mW，10 MHz 至 8 GHz [1), 2)]	R&S®NRP–Z211	1417.0409.02
通用功率探头，1 nW 至 100 mW，10 MHz 至 18 GHz [1), 2)]	R&S®NRP–Z221	1417.0309.02
宽带功率探头，1 nW 至 100 mW，50 MHz 至 18 GHz [1), 2)]	R&S®NRP–Z81	1137.9009.02
宽带功率探头，1 nW 至 100 mW，50 MHz 至 40 GHz（2.92 mm）[1), 2)]	R&S®NRP–Z85	1411.7501.02
宽带功率探头，1 nW 至 100 mW，50 MHz 至 40 GHz（2.40 mm）[1), 2)]	R&S®NRP–Z86	1417.0109.40
宽带功率探头，1 nW 至 100 mW，50 MHz 至 44 GHz（2.40 mm）[1), 2)]	R&S®NRP–Z86	1417.0109.44
三通道二极管功率探头，100 pW 至 200 mW，10 MHz 至 8 GHz	R&S®NRP8S	1419.0006.02
三通道二极管功率探头，100 pW 至 200 mW，10 MHz 至 18 GHz	R&S®NRP18S	1419.0029.02
三通道二极管功率探头，100 pW 至 200 mW，10 MHz 至 33 GHz	R&S®NRP33S	1419.0064.02
三通道二极管功率探头，100 pW 至 200 mW，50 MHz 至 40 GHz	R&S®NRP40S	1419.0041.02
三通道二极管功率探头，100 pW 至 200 mW，50 MHz 至 50 GHz	R&S®NRP50S	1419.0087.02
热功率探头，300 nW 至 100 mW，DC 至 18 GHz	R&S®NRP18T	1424.6115.02
热功率探头，300 nW 至 100 mW，DC 至 33 GHz	R&S®NRP33T	1424.6138.02
热功率探头，300 nW 至 100 mW，DC 至 40 GHz	R&S®NRP40T	1424.6150.02
热功率探头，300 nW 至 100 mW，DC 至 50 GHz	R&S®NRP50T	1424.6173.02
热功率探头，300 nW 至 100 mW，DC 至 67 GHz	R&S®NRP67T	1424.6196.02
热功率探头，300 nW 至 100 mW，DC 至 110 GHz	R&S®NRP110T	1424.6215.02
平均功率探头，100 pW 至 200 mW，8 kHz 至 6 GHz	R&S®NRP6A	1424.6796.02
平均功率探头，100 pW 至 200 mW，8 kHz 至 18 GHz	R&S®NRP18A	1424.6815.02
推荐的附件：功率探头适配器电缆		
USB 适配器（无源），用于将 R&S®NRP–Zxx 功率探头连接到 R&S®FSH	R&S®NRP–Z4	1146.8001.02
USB 接口电缆，长度：1.5 m（59 in），用于将 R&S®NRP 探头连接到 R&S®FSH	R&S®NRP–ZKU	1419.0658.03
适合 R&S®NRP–Z8x 功率探头以及 R&S®FSH–Z29 选件的适配器电缆	R&S®FSH–Z129	1304.5887.00
适合 R&S®FSH–Z14/–Z44 的 USB 适配器电缆，长度：1.8 m	R&S®FSH–Z144	1145.5909.02
光功率探头及附件		
OEM USB 光功率计（锗）	R&S®HA–Z360	1334.5162.00
OEM USB 光功率计（过滤的铟镓砷）	R&S®HA–Z361	1334.5179.00
用于光功率计的 SC 适配器	R&S®HA–Z362	1334.5185.00
用于光功率计的 LC 适配器	R&S®HA–Z363	1334.5191.00
用于光功率计的 2.5 mm 通用适配器	R&S®HA–Z364	1334.5204.00
用于光功率计的 1.25 mm 通用适配器	R&S®HA–Z365	1334.5210.00
接插线 SC–LC SM，SX，长度：1 m	R&S®HA–Z366	1334.5227.00
接插线 SC–SC SM，SX，长度：1 m	R&S®HA–Z367	1334.5233.00
推荐的校准附件（适用于 R&S®FSH .23/.24/.28/.30 型号）		
开路器/短路器/50 Ω 负载组合校准标准件，用于校准 VSWR 和 DTF 测量，DC 至 3.6 GHz	R&S®FSH–Z29	1300.7510.03
开路器/短路器/50 Ω 负载组合校准标准件，用于校准 VSWR 和 DTF 测量，DC 至 8 GHz	R&S®FSH–Z28	1300.7810.03
校准单元，2 MHz 至 4 GHz	R&S®ZN–Z103	1321.1828.02
校准单元，1 MHz 至 6 GHz	R&S®ZN–Z103	1321.1828.12
校准套件，3.5 mm 公接头，开路器/短路器/50 Ω 负载/直通件组合，0 Hz 至 15 GHz	R&S®ZV–Z135	1317.7677.02
校准套件，3.5 mm 母接头，开路器/短路器/50 Ω 负载/直通件组合，0 Hz 至 15 GHz	R&S®ZV–Z135	1317.7677.03
校准套件，N 型公接头，开路器/短路器/50 Ω 负载/直通件组合，0 Hz 至 9 GHz	R&S®ZV–Z170	1164.0496.02
校准套件，N 型母接头，开路器/短路器/50 Ω 负载/直通件组合，0 Hz 至 9 GHz	R&S®ZV–Z170	1164.0496.03

名称	类型	订单号
推荐的测试附件		
匹配件，50 Ω/75 Ω，双向，0 Hz 至 2.7 GHz，N 型母接头/N 型公接头，负载容量 2 W	R&S®RAZ	0358.5714.02
匹配件，50 Ω/75 Ω，双向，0 Hz 至 2.7 GHz，N 型母接头/N 型公接头，负载容量 2 W	R&S®RAM	0358.5414.02
匹配件，50 Ω/75 Ω，双向，0 Hz 至 1 GHz，BNC 型母接头/N 型公接头，负载容量 1 W	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
适配器，N 型公接头/BNC 型母接头		0118.2812.00
适配器，N 型公接头/N 型公接头		0092.6581.00
适配器，N 型公接头/SMA 型母接头		4012.5837.00
适配器，N 型公接头或 7/16 型母接头		3530.6646.00
适配器，N 型公接头或 7/16 型公接头		3530.6630.00
适配器，N 型公接头/FME 型母接头		4048.9790.00
适配器，BNC 型公接头/香蕉型母接头		0017.6742.00
衰减器，50 W，20 dB，50 Ω，DC 至 6 GHz，N 型母接头/N 型公接头	R&S®RDL50	1035.1700.52
衰减器，100 W，20 dB，50 Ω，DC 至 2 GHz，N 型母接头/N 型公接头	R&S®RBU100	1073.8495.20
衰减器，100 W，30 dB，50 Ω，DC 至 2 GHz，N 型母接头/N 型公接头	R&S®RBU100	1073.8495.30
射频电缆（1 m），N 型公接头/N 型母接头，用于 R&S®FSH-K41 选件，DC 至 8 GHz	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
射频电缆（3 m），N 型公接头/N 型母接头，用于 R&S®FSH-K41 选件，DC 至 8 GHz	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
推荐的附件：移动无线电测试天线以及 EMC 测试设备		
GSM/UMTS/CDMA 天线，带磁性支架，可在 850/900/1800/1900/2100 频段工作，N 型接头	R&S®TS95A16	1118.6943.16
全向天线，30 MHz 至 3 GHz，针对 R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
全向天线，700 MHz 至 6 GHz，针对 R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
全向天线，9 kHz 至 200 MHz，针对 R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
用于电场和磁场近场测量的紧凑型探头组，30 MHz 至 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
3 GHz，20 dB 前置放大器，100 V 至 230 V，针对 R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
推荐的附件：定向天线及附件		
手持式定向天线（天线手柄）	R&S®HE400	4104.6000.02
微波手持式定向天线（天线手柄）	R&S®HE400MW	4104.6000.03
适用于 R&S®HE400 和 R&S®HE400MW 的电缆组件	R&S®HE400-K	4104.7770.02
基础手持式定向天线（天线手柄）	R&S®HE400BC	4104.6000.04
适用于 R&S®HE400BC 的电缆组件	R&S®HE400-KB	4104.7770.04
高频天线模块，8.3 kHz 至 30 MHz	R&S®HE400HF	4104.8002.02
甚高频天线模块，20 MHz 至 200 MHz	R&S®HE400VHF	4104.8202.02
超宽带天线模块，30 MHz 至 6 GHz	R&S®HE400UWB	4104.6900.02
对数周期天线模块，450 MHz 至 8 GHz	R&S®HE400LP	4104.8402.02
蜂窝天线模块，700 MHz 至 2500 MHz	R&S®HE400CEL	4104.7306.02
超高频天线模块，5 GHz 至 20 GHz	R&S®HE400SHF	4104.8602.02
S/C 频段天线模块，1.7 GHz 至 6 GHz	R&S®HE400SCB	4104.7606.02
适用于 R&S®HE400 的运输箱	R&S®HE400Z1	4104.9009.02
适用于 R&S®HE400 的小号携带包（建议装放一到两个天线模块）	R&S®HE400Z2	4104.9050.02
适用于 R&S®HE400 的大号携带包（建议装放三到四个天线模块）	R&S®HE400Z3	4104.9080.02
适用于 R&S®HE400 的三脚架	R&S®HE400Z4	4104.9109.02
推荐的电源附件		
锂离子电池盒，4.2 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
锂离子电池盒，6.3 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
适用于锂离子电池盒的电池充电器，4.2 Ah/6.3 Ah[3)]	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
12 V 车载适配器	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
推荐用于运输 R&S®FSH 手持式频谱分析仪的附件		
软携带包（W × H × D：260 mm × 360 mm × 280 mm；10.2 in × 14.2 in × 11.0 in）	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
硬质箱	R&S®HA-Z321	1321.1357.02
携带皮套，包括胸式安全带和雨披	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
携带皮套肩带	R&S®HA-Z223	1309.6075.00
推荐的附件：其他		
SD 存储卡，8 GB[4)]	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
GPS 接收机	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
耳机	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02

名称	类型	订单号
备件		
备用 USB 数据线	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
备用 LAN 线	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
备用交流电源适配器	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
备用只读光盘，介绍 R&S®InstrumentView 软件以及 R&S®FSH 文档	R&S®FSH-Z45	1309.6246.00
R&S®FSH 快速入门手册，英语打印版	R&S®FSH-Z46	1309.6269.12
R&S®FSH 快速入门手册，德语打印版	R&S®FSH-Z47	1309.6269.11

1) 仅用于序列号 ≥ 105000 的 R&S®FSH 分析仪。
2) 对于 R&S®NRP-Zxx 功率探头，也需要 R&S®NRP-Z4 USB 适配器。
3) 需要给 R&S®FSH 外部的电池盒充电。
4) 序列号 ≤ 105000 的 R&S®FSH 分析仪需要 SD 存储卡，以便进行固件更新。

保修		
基本单元		3 年
所有其他项目		1 年
选件		
延长保修，一年	R&S®WE1	请联系当地的罗德与施瓦茨销售处。
延长保修，两年	R&S®WE2	
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	

增值服务

- ▶ 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

罗德与施瓦茨公司是一家致力于电子行业，独立而活跃的国际性公司，在测试及测量、广播电视与媒体、安全通信、网络安全、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立80多年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过70个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

罗德与施瓦茨（中国）科技有限公司

800-810-8228　　400-650-5896

customersupport.china@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信

▶ 北京

北京市朝阳区紫月路18号院1号楼（朝来高科技产业园）

罗德与施瓦茨办公楼

电话：+86-10-64312828　　传真：+86-10-64379888

▶ 上海

上海市浦东新区张江高科技园区盛夏路399号

亚芯科技园11号楼　201210

电话：+86-21-63750018　　传真：+86-21-63759170

▶ 广州

广州市天河北路233号　中信广场3705室　510620

电话：+86-20-87554758　　传真：+86-20-87554759

▶ 成都

成都市高新区天府大道　天府软件园A4号楼南一层　610041

电话：+86-28-85195190　　传真：+86-28-85194550

▶ 西安

西安市高新区锦业一路56号　研祥城市广场5楼502室

邮政编码：710065

电话： +86-29-87415377　　传真：+86-29-87206500

▶ 深圳

深圳市南山区高新南一道013号　赋安科技大厦B座1–2楼　518057

电话：+86-755-82031198　　传真：+86-755-82033070

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

Certified Environmental Management
ISO 14001

R&S® 是罗德与施瓦茨公司注册商标
商品名是所有者的商标 | 中国印制
PD 5214.0482.15 | 21.00版 | April 2021 (jr)
R&S®FSH 手持式频谱分析仪

5214048215
5214.0482.15 21.00 PDP 1 zh cn