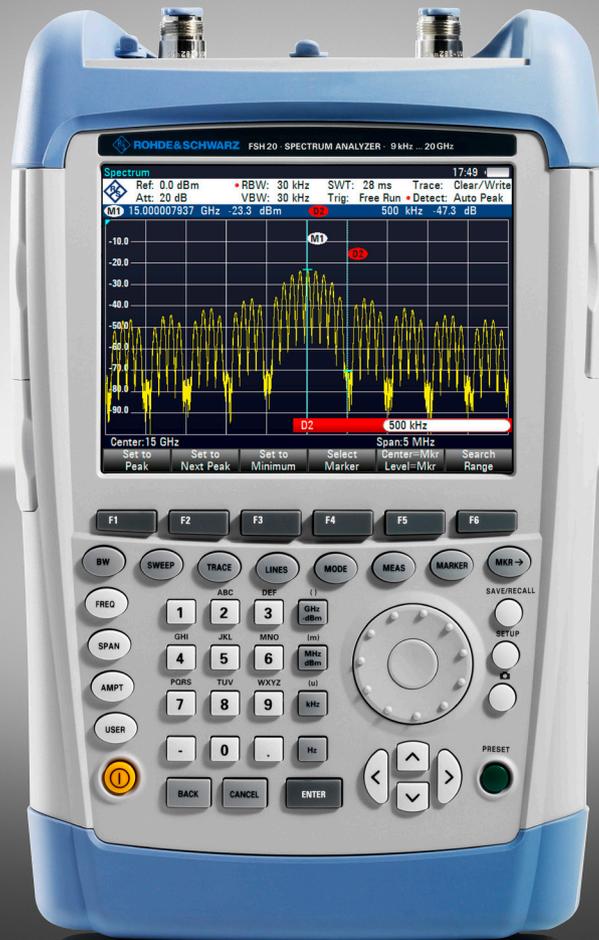


R & S<sup>®</sup> ESSENTIALS

# R&S<sup>®</sup> FSH

## 手持式频谱分析仪

一体化手持式平台



产品手册  
版本22.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real

3  
year  
warranty



# 简介

R&S®FSH 频谱分析仪坚固耐用,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理念以及广泛的测量功能使其成为需要高效户外测量工作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、安装选项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 是一款手持式仪器,重量仅为 3 kg。所有常用功能都有各自的功能键,方便用户用手操作。即便是在光线不佳的情况下,绚丽的色彩显示也能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 具有大电池容量,可保障无间断工作 4.5 小时。更换电池数秒即可完成,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 (Bias) 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),功能键触手可及,易于手持操作
- ▶ 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
- ▶ 信道功率测量
- ▶ 相邻信道功率测量
- ▶ 测量杂散发射 (频谱发射模板)
- ▶ 通过门控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
- ▶ 矢量电压表
- ▶ 单端口电缆损耗测量
- ▶ 故障点距离测量
- ▶ 使用 GPS 接收机定位并增加测量精度
- ▶ 定向功率测量 (最高 4 GHz)
- ▶ 使用终端式功率探头进行高度准确的功率测量 (最高 110 GHz)
- ▶ 信道功率计
- ▶ 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
- ▶ 第4页

## 干扰分析、地理标记以及室内测绘

- ▶ 使用 R&S®FSH-K14 和 R&S®FSH-K15 的瀑布图测量
- ▶ 使用 R&S®FSH-K15 和定向天线的干扰分析
- ▶ 地理标记
- ▶ 室内测绘
- ▶ 第15页

## 电磁场测量

- ▶ 使用定向天线测量场强 Teaser
- ▶ 使用全向天线测量场强
- ▶ EMF 测量应用 (R&S®FSH-K105 选件)
- ▶ 第18页

## 实验室或服务中的诊断应用

- ▶ EMC 预一致性测量和信道扫描
- ▶ AM 调制深度测量
- ▶ 测量由谐波引起的信号失真
- ▶ EMC 问题定位
- ▶ 第20页

## 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
- ▶ 第22页

## 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
- ▶ 分段扫描
- ▶ 根据 R&S®FSH 向导, 仅需几个步骤就可获得测试报告
- ▶ 通过信道表设置频率
- ▶ 多语言操作
- ▶ 易于连接、保护良好的接头
- ▶ 第24页

## 系统配置选件和应用

- ▶ 第28页

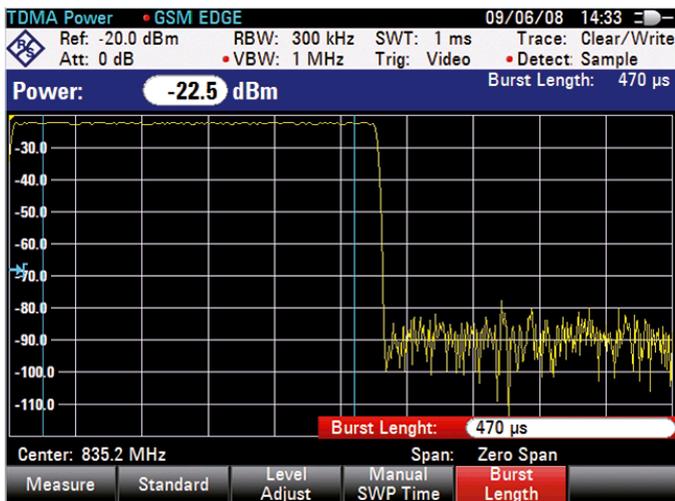
# 发射站的安装与维护

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：

- ▶ 通过信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
- ▶ 间歇性故障的瀑布图分析
- ▶ 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

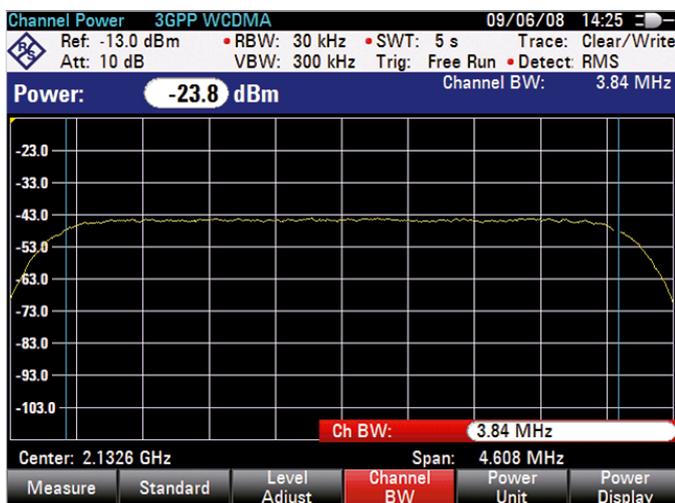


在安装和维护发射站时使用 R&S®FSH



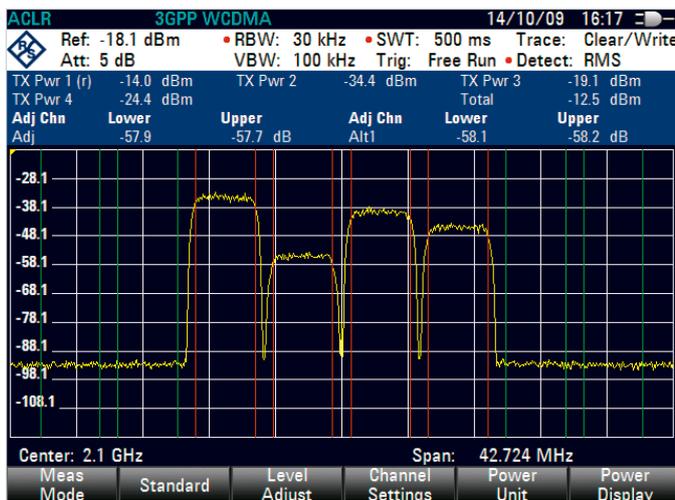
### 脉冲信号的功率测量

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。



### 信道功率测量

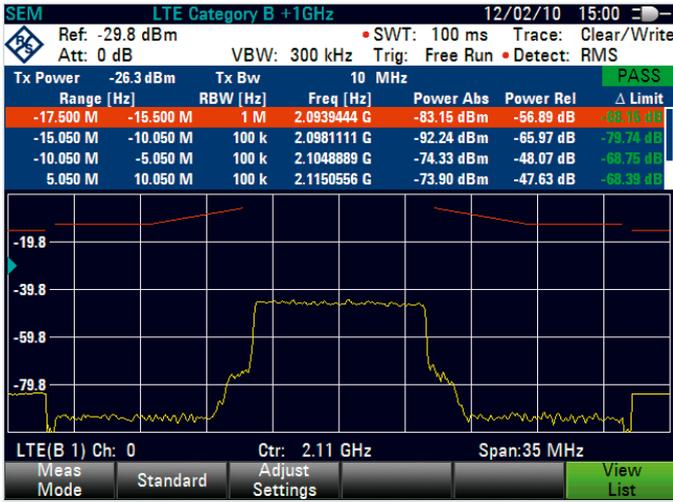
利用信道功率测量功能, R&S®FSH 能够确定可定义传输信道的功率。R&S®FSH 可以根据 LTE、WCDMA、GSM、TD-SCDMA、cdmaOne、CDMA2000® 以及 1xEV-DO 数字移动通信标准一键测量信道功率。



### 相邻信道功率测量

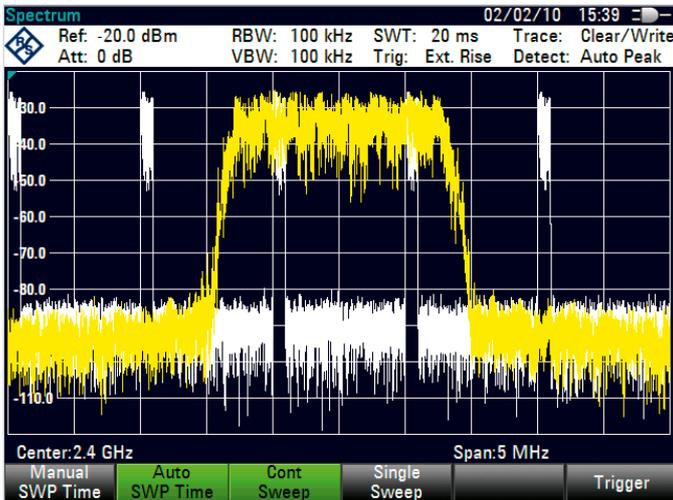
使用 ACLR 测量功能, 用户能够测试基站载波信号进入相邻信道的深度。ACLR 值低表示信号质量差, 并且会对相邻的有用信号造成干扰。

相邻信道功率可以表示为绝对值或相对于有用载波的相对值。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, 用户可以输入最多 12 条信道和最多 12 条相邻信道的不同信道宽度及间隔, 以便测量多载波信号。



### 测量杂散发射(频谱发射模板)

R&S®FSH 的频谱发射模板 (SEM) 功能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。R&S®FSH 可以利用 SEM 功能测试信号是否在无线通信标准规定的限值内。R&S®FSH 针对 3GPP WCDMA、CDMA2000®、WiMAX™、LTE、TD-SCDMA、WLAN 或 WiBro 提供一系列的预定义模板。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。



### 通过门控扫描测量脉冲信号上的调制频谱

门控扫描功能仅在脉冲信号活动的时候测量脉冲信号。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。

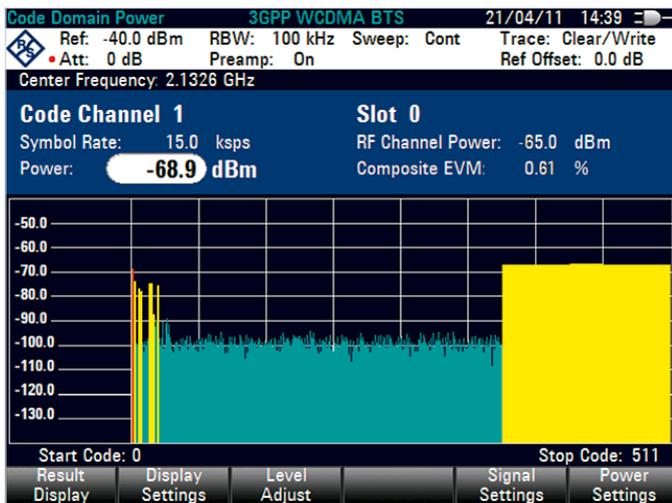


### 分析 GSM/GPRS/EDGE 发射信号

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信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。射频信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, 比如射频信道功率、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。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 突发情况, 可用于检查帧功率和帧时序是否符合规范。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, 以改善信号质量和信道外发射, 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信道（CPICH）、主公共控制物理信道（P-CCPCH）、主同步信道（P-SCH）和辅助同步信道（S-SCH）。它也能显示载频偏置和矢量幅度误差（EVM），以便判断信号质量。通过码片能量（ $E_c$ ）与干扰信号（ $I_0$ ）功率密度之比，可以算出信号干扰比。按下按钮即可确定扰码，扰码可用于自动解码信道。R&S®FSH 提供多达八个扰码及相关的 CPICH 功率，以使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信道功率。由此产生的摘要提供关键信号参数概览，比如射频信道功率、码道功率和复合 EVM。码域信道表提供符号率、含相关扩频因子的信道编号以及信道类型的自动检测和显示等其他信息。

| Result Summary  |                  |                     |            | 3GPP WCDMA BTS |                           | GPS |                 | 01/06/11 09:14 |  |  |
|---|------------------|---------------------|------------|----------------|---------------------------|-----|-----------------|----------------|--|--|
| Center:   | 891.6 MHz        | Ref Level:          | -10.0 dBm  | Sweep:         | Cont                      |     |                 |                |  |  |
| Channel:  | 4458             | Ref Offset:         | 0.0 dB     | Antenna Div:   | None                      |     |                 |                |  |  |
| Band:   | WCDMA(850)       | Att:                | 10.0 dB    | P-CPICH Slot:  | 0                         |     |                 |                |  |  |
| Transd:   | ---              | Preamp:             | Off        | Ch Search:     | On                        |     |                 |                |  |  |
|   |                  | Scr Code:           | Auto       |                |                           |     |                 |                |  |  |
| GPS: Lat. 48° 7' 38.736"N Long. 11° 36' 43.380"E Alt. 577.0 m |                  |                     |            |                |                           |     |                 |                |  |  |
| Global Results for Frame 0                                    |                  |                     |            | SYNC DR        |                           |     |                 |                |  |  |
| RF Channel Power:   | -24.96 dBm       | Active Channels:    | 68         |                |                           |     |                 |                |  |  |
| Carrier Freq Error:   | 18.4 Hz          | Scr Code Found:     | 0 / 0      |                |                           |     |                 |                |  |  |
| I-Q Offset:   | 0.12 %           | Peak CDE (15 ksps): | -37.73 dB  |                |                           |     |                 |                |  |  |
| Gain Imbalance:   | 0.01 %           | Avg RCDE (64 QAM):  | --- dB     |                |                           |     |                 |                |  |  |
| Composite EVM:  | --- %            |                     |            |                |                           |     |                 |                |  |  |
| Channel Results   |                  |                     |            |                |                           |     |                 |                |  |  |
| P-CPICH (15 ksps, Code 0)                                     |                  |                     |            |                | P-CCPCH (15 ksps, Code 1) |     |                 |                |  |  |
| Power:  | -34.97 dBm       | Power (Abs):        | -34.98 dBm |                |                           |     |                 |                |  |  |
| Ec/Io:  | 1.46 dB          | Ec/Io:              | 1.47 dB    |                |                           |     |                 |                |  |  |
| Symbol EVM rms:   | 0.48 %           | Symbol EVM rms:     | 0.54 %     |                |                           |     |                 |                |  |  |
| P-SCH Power (Abs):  | -37.94 dBm       | S-SCH Power (Abs):  | -37.40 dBm |                |                           |     |                 |                |  |  |
| Result Display  | Display Settings | Level Adjust        |            |                |                           |     | Signal Settings | Power Settings |  |  |

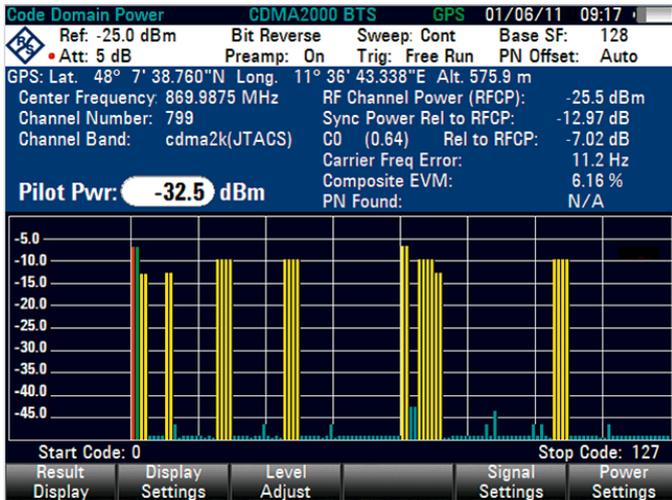


## 分析 CDMA2000® 发射信号

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信道 (F-PICH) 和同步信道 (F-SYNC) 的功率, 并且能够测量和显示载频偏置、矢量幅度误差 (EVM) 和 Rho。用户可以检测很难在频谱中识别的发射机的信号损伤, 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信道和未占用信道的信道功率。由此产生的摘要提供关键信号参数概览, 比如射频信道功率、信道功率、Rho 和 EVM。信道功率显示为相对于总功率或导频信道功率的相对值。

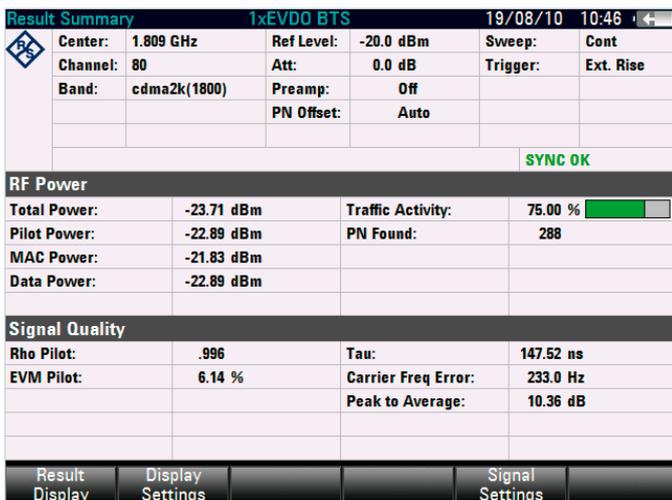
码域信道表提供符号率、含 Walsh 编码的信道编号等其他信息。



## 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、峰均比、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的信号损伤, 比如限幅或互调。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 1xEV-DO 测量。R&S®FSH 提供多达八个 PN 偏置以及相应功率, 以使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 帧功率和帧时序是否符合标准。



| Result Summary      |                  | LTE-FDD BTS             |                  | 13/05/11 14:15  |               |
|---------------------|------------------|-------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Center:             | 2.4 GHz          | Ref Level:              | 5.0 dBm          | Sweep:          | Cont          |
| Channel:            | ---              | Ref Offset:             | 0.0 dB           | Cell [Grp/ID]:  | Auto          |
| Band:               | ---              | Att:                    | 15.0 dB          | Cyclic Prefix:  | Auto          |
| Ch BW:              | 10 MHz (50 RB)   | Preamp:                 | Off              | Antenna:        | SISO / OTA    |
|                     |                  |                         |                  | Subframes:      | 1             |
| Global Results      |                  |                         | SYNC OK          |                 |               |
| Channel Power:      | -11.12 dBm       | Cell Identity [Grp/ID]: | 1 [0/1]          |                 |               |
| Carrier Freq Error: | 511.4 Hz         | Cyclic Prefix:          | Normal           |                 |               |
| Sync Signal Power:  | -42.82 dBm       | Traffic Activity:       | 78.81 %          |                 |               |
| IQ Offset:          | -58.09 dB        |                         |                  |                 |               |
| Allocation Summary  |                  |                         |                  |                 |               |
|                     | Power:           | EVM:                    |                  | Power:          | EVM:          |
| Ref Signal:         | -38.15 dBm       | 0.55 %                  | PSYNC:           | -42.82 dBm      | 0.94 %        |
| QPSK:               | -42.89 dBm       | 1.21 %                  | SSYNC:           | -42.82 dBm      | 1.28 %        |
| 16 QAM:             | --- dBm          | --- %                   | PBCH:            | -42.83 dBm      | 1.18 %        |
| 64 QAM:             | -35.25 dBm       | 1.03 %                  | PCFICH:          | -38.16 dBm      | 0.89 %        |
|                     |                  |                         |                  |                 |               |
|                     |                  |                         |                  |                 |               |
| Result Display      | Display Settings | Level Adjust            | Antenna Settings | Signal Settings | Meas Settings |

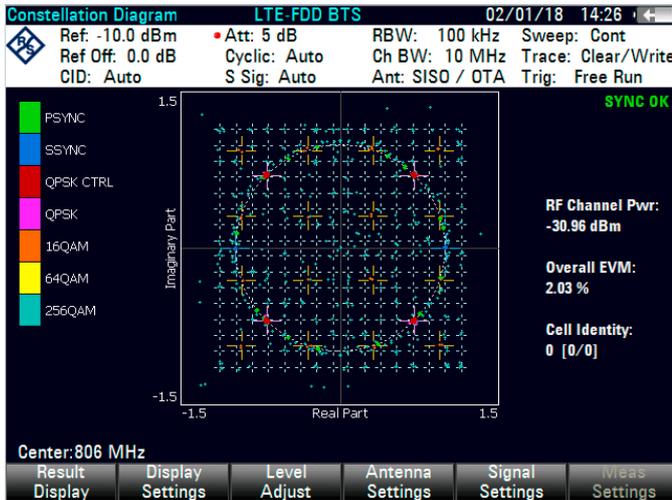
## 分析 LTE FDD/TDD 发射信号

借助 R&S®FSH-K50/-K51<sup>1)</sup> 选件, R&S®FSH 能够执行 LTE FDD 和 LTE TDD eNodeB 发射机测量。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、物理控制格式指示信道(PCFICH)、物理广播信道(PBCH)及两个 PSYNC 和 SSYNC 同步信道的功率。

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的信号损伤,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 扫描仪可用于测量 OTA 接口。扫描仪测量八个最强 LTE 信号的功率,并提供周边区域内所有 LTE 基站的快速概览。

<sup>1)</sup> 适用于序列号 ≥ 105000 的 R&S®FSH。



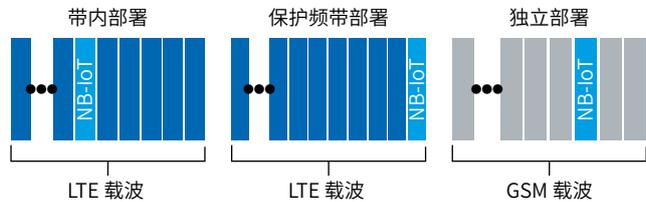
| Result Summary  |                  | LTE-FDD NB-IoT          |                  | 02/01/18 14:19  |               |
|---|------------------|-------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Center:   | 806 MHz          | Ref Level:              | -20.0 dBm        | Sweep:          | Cont          |
| Channel:  | 6300             | Ref Offset:             | 0.0 dB           | Trigger:        | Free Run      |
| Band:   | LTE(B 20)        | Att:                    | 10.0 dB +PA      | SEQ / PRB:      | 19 / 4        |
| Transd:   | ---              | Antenna:                | SISO / OTA       | IoT Freq Offs:  | -3.6975 MHz   |
| LTE BW:   | 10 MHz (50 RB)   | Deploymt:               | In Band          | Subframes:      | 10            |
| Global Results <span style="float:right">SYNC ON</span> |                  |                         |                  |                 |               |
| IoT Channel Power:                                      | -50.86 dBm       | Cell Identity [Grp/ID]: | 0 [0/0] (Auto)   |                 |               |
| Overall EVM:  | 1.76 %           |                         |                  |                 |               |
| Carrier Freq Error:                                     | 130.62 Hz        | Traffic Activity:       | 14.29 %          |                 |               |
| Sync Signal Power:                                      | -58.44 dBm       | SINR:                   | 35.68 dB         |                 |               |
| OStP:   | -51.72 dBm       | RSSI:                   | -52.16 dBm       |                 |               |
| Frame Offset:   | --- s            |                         |                  |                 |               |
| Allocation Summary                                      |                  |                         |                  |                 |               |
|   | Power:           | EVM:                    | Power:           | EVM:            |               |
| NRS:  | -59.42 dBm       | 0.77 %                  | NPSS:            | -58.44 dBm      | 1.54 %        |
| QPSK:   | -61.46 dBm       | 2.21 %                  | NSSS:            | -58.45 dBm      | 1.64 %        |
|   |                  |                         | NPBCH:           | -58.44 dBm      | 1.66 %        |
| Result Display  | Display Settings | Level Adjust            | Antenna Settings | Signal Settings | Meas Settings |

## 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矢量幅度误差 (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



| Result Summary   |                 | TD-SCDMA BTS        |                     | 25/09/12 16:39 |      |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|----------------|------|
| Center:  | 2.015 GHz       | Ref Level:          | 10.2 dBm            | Sweep:         | Cont |
| Channel:   | ---             | Ref Offset:         | 40.2 dB             | Sw Pnt:        | 6    |
| Band:  | ---             | Att:                | 40.0 dB             | Slot Number:   | 0    |
| Transd:  | ---             | Preamp:             | 0n                  | Max Users:     | 16   |
|  |                 | Scr Code:           | 0                   |                |      |
| Global Slot Results <span style="float:right">SYNC ON</span> |                 |                     |                     |                |      |
| RF Channel Power:  | 10.58 dBm       | P-CCPCH Symbol EVM: | 1.05 % rms (Slot 0) |                |      |
| Carrier Freq Error:  | -18.75 Hz       |                     |                     |                |      |
| Slot Power Results   |                 |                     |                     |                |      |
|  | Absolute Power: | Rel to RF Chan Pwr: |                     |                |      |
| Data Power:  | 10.58 dBm       | 0.00 dB             |                     |                |      |
| Data 1 Power:  | 10.58 dBm       | -0.00 dB            |                     |                |      |
| Data 2 Power:  | 10.59 dBm       | 0.01 dB             |                     |                |      |
| Midamble Power:  | 10.56 dBm       | -0.02 dB            |                     |                |      |
| Center Freq  | CF Stepsize     |                     |                     | Freq Mode      |      |

## 分析 TD-SCDMA/HSDPA 发射信号

借助 R&S®FSH-K48/-K48E 测量应用, R&S®FSH 可提供主要参数的快速概览, 以便调试和维护 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 符号以及矢量幅度误差 (EVM)。除了测量绝对信道功率之外, 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信道功率, 从而提供有关信号干扰比的信息。

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时序是否满足规范要求。

| Time Domain Power |             | TD-SCDMA BTS |              | 02/10/2015 22/11/12 14:40 |             |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|---------------------------|-------------|
| Ref:              | -10.0 dBm   | Att:         | 0 dB         | RBW:                      | 30 kHz      |
| Ref Off:          | 0.0 dB      | Preamp:      | Off          | Sweep:                    | Single      |
|                   |             |              |              | Trace:                    | Clear/Write |
| Slot              | Power (dBm) | C/I (dB)     | Comp.EVM (%) | Slot                      | Power (dBm) |
| 0                 | -20.44      | 150.44       | 0.66         | 3                         | -26.95      |
| DwPTS             | -25.03      | 4.02         | 24.89        | 4                         | -29.96      |
| UpPTS             | -89.44      | N/A          | N/A          | 5                         | -23.19      |
| 1                 | -89.67      | ---          | ---          | 6                         | -29.96      |
| 2                 | -26.96      | 138.73       | 0.72         |                           |             |

The plot shows the time domain power for TD-SCDMA. The y-axis represents power in dBm, ranging from -100.0 to -20.0. The x-axis represents time in slots, from 0 to 6. Slot 0 shows a high power level around -20 dBm, while slot 2 shows a power level around -27 dBm. Other slots (1, 3, 4, 5, 6) show much lower power levels, around -30 to -80 dBm.

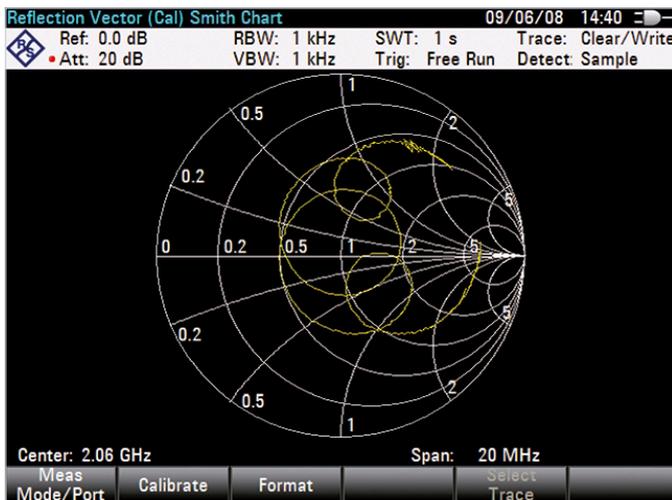
码域功率显示给出所选频率信道内激活和未激活的 TD-SCDMA 码。信道表显示给出 TD-SCDMA 信道和 HSDPA 信道的主要参数。Sync ID 显示给出来自不同基站的信号。



## 矢量网络分析

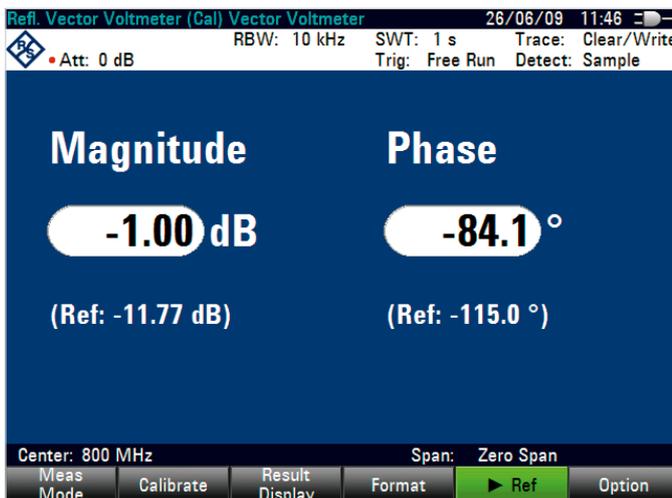
矢量测量选件添加了内置跟踪源和内部 VSWR 电桥, 将 R&S®FSH 转换成一种双端口矢量网络分析仪。单台测试设置即可在正向和反向快速、准确地确定滤波器和放大器等组件的匹配和传输特性。内置直流偏置 (Bias) 电源通过射频电缆为有源被测设备供电, 对基站内的塔顶放大器供电非常有用。

- ▶ 因具有矢量系统误差校正功能, 测量精度更高
- ▶ 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)<sup>3)</sup>



<sup>2)</sup> 不适用于 R&S®FSH13 以及 R&S®FSH20。

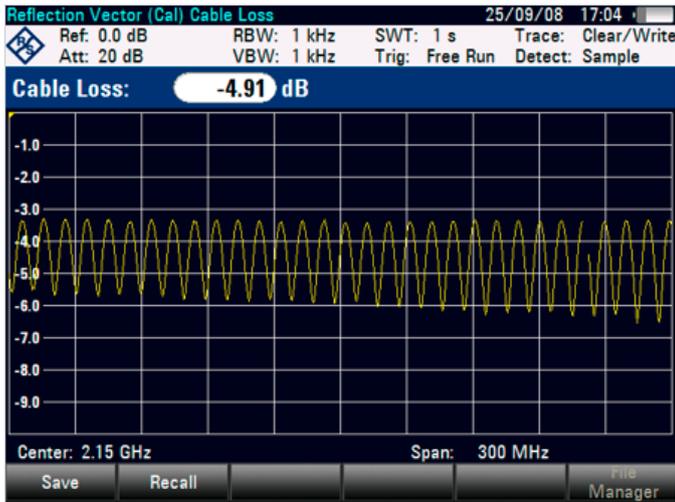
<sup>3)</sup> 只适用于内置 VSWR 电桥的 R&S®FSH 型号 (.23/.24/.28/.30 型号)。



## 矢量电压表

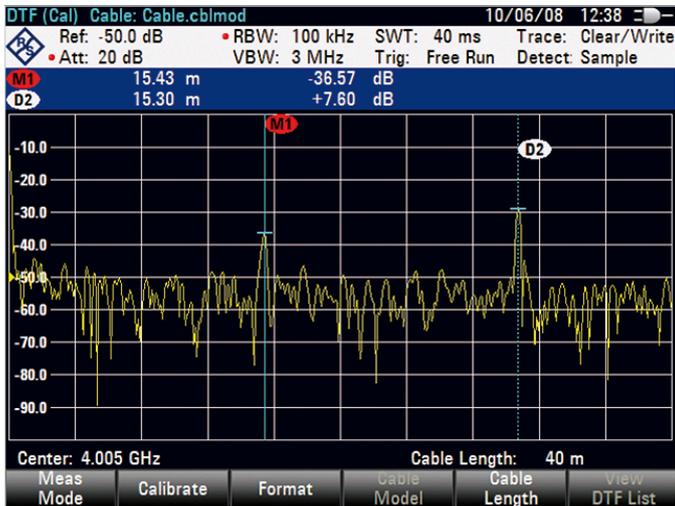
R&S®FSH-K45 矢量电压表选件可显示固定频率下被测设备的幅度和相位。R&S®FSH (.23/.24/.28/.30 型号) 能够在许多应用中取代传统的矢量电压表。R&S®FSH 系列已内置所需的信号源和电桥, 不仅节约成本, 而且简化了测试设置, R&S®FSH-K45 因此成为现场应用的理想之选。按下按钮即可保存参考被测设备的测量结果, 并可用于日后的相对测量。用户可以快且轻松地在不同的射频电缆与参考电缆 (参考设备) 之间执行比较测量。典型应用:

- ▶ 调整电缆的电长度
- ▶ 检查用于空中交通管制的仪表着陆系统 (ILS) 中使用的相控天线



### 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

用户可以快而准确地确定因电缆受损、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

R&S®FSH 使用 R&S®HA-Z240 GPS 接收机记录测量位置, 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 ( $25 \times 10^{-9}$ )。此类 GPS 接收机配备磁铁和 5 米长电缆, 可以固定到车顶。



R&S®FSH 和 R&S®FSH-Z44 定向功率探头

### 定向功率测量(最高 4 GHz)

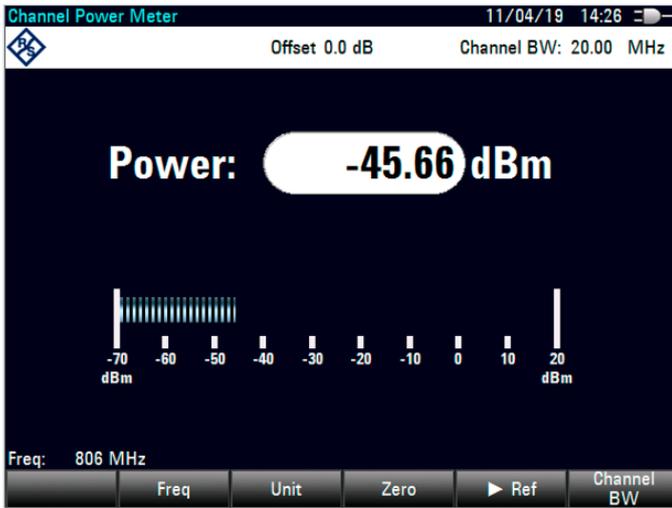
在配备 R&S®FSH-Z14 以及 R&S®FSH-Z44 定向功率探头的情况下, R&S®FSH 转变成一种频率范围介于 25 MHz 至 1 GHz 以及 200 MHz 至 4 GHz 的功能全面的定向功率计。在工作条件下, R&S®FSH 能够同时测量发射机系统天线的输出功率和匹配情况。此类功率探头可以测量最高 120 W 的平均功率, 且通常不需要额外使用任何衰减器。此类功率探头符合常见的 GSM/EDGE、3GPP WCDMA、cdmaOne、CDMA2000® 1x、DVB-T 以及 DAB 标准, 还可以测量最大为 300 W 的峰值包络功率 (PEP)。

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。



### 信道功率计

使用这一标准功能, R&S®FSH 能够同样准确地测量信道功率 (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。信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 和 R&S®FSH-K15 的瀑布图测量

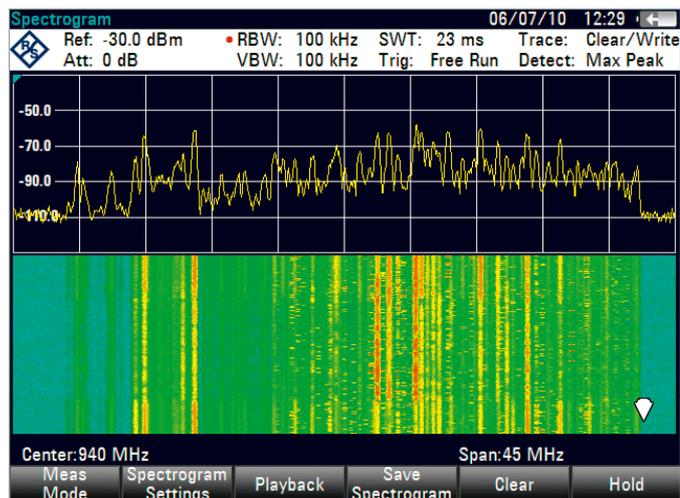
使用瀑布图测量应用,R&S®FSH 可以显示历史频谱,以便用户分析间歇性的故障,或者不同时间的频率及电平变化。通过回放记录的数据以及设置时间线和标记,用户可以开展具体的评估。

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。

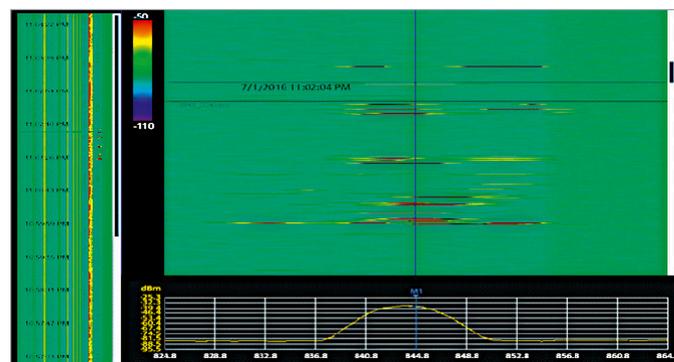
可以通过预定义的开始和结束日期与时间手动开始记录,或者基于事件触发记录。使用 R&S®InstrumentView,用户可以通过左侧压缩视图快速搜索模糊的信号,并且可以放大右侧底部的频谱显示以便进一步分析。

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 和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。

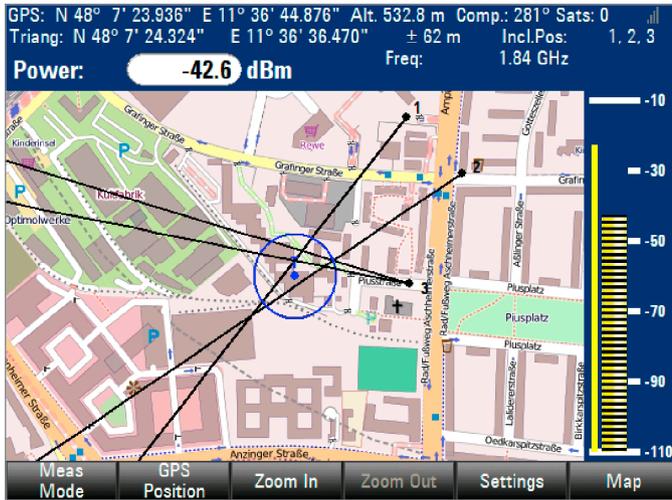
音调功能有助于用户凭听觉查找干扰源的方向，而无需持续查看地图或观察信号电平。

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



## 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，方便更轻松地区识别覆盖差或存在高度干扰的区域。

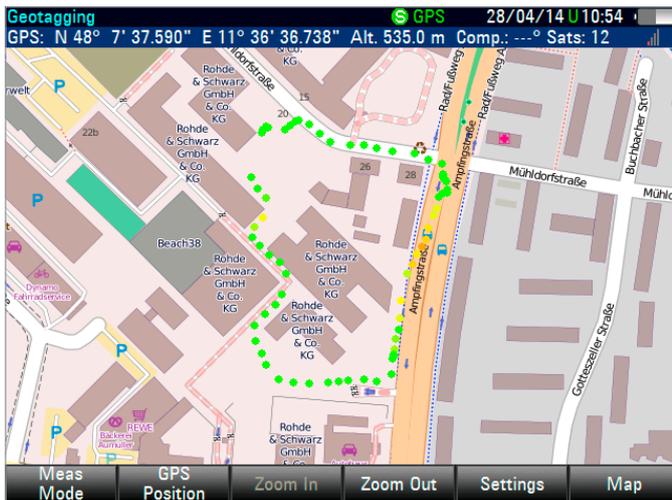
## 室内测绘

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。

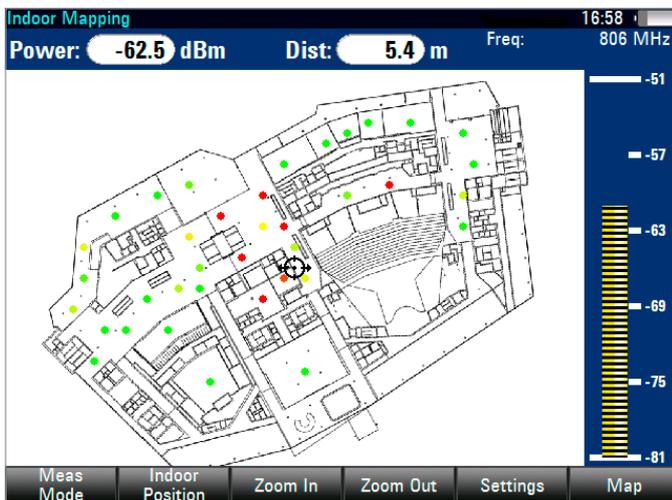
借助室内测绘选件 (R&S®FSH-K17)，用户可以轻松地将室内图导入 R&S®FSH，并且记录无 GPS 信号的环境 (如大楼或隧道) 中的信号强度分布，同时保留已测位置信息。

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。

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



## 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：[www.openstreetmap.org/](http://www.openstreetmap.org/)

OSM 是一项维基项目，用户可以上传和编辑 GPS 跟踪数据、道路或河道等地理信息。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信道内的电场强度 (信道功率测量)

## 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因子。场强直接以  $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$  为单位显示。如果选择了  $\text{W}/\text{m}^2$ , 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

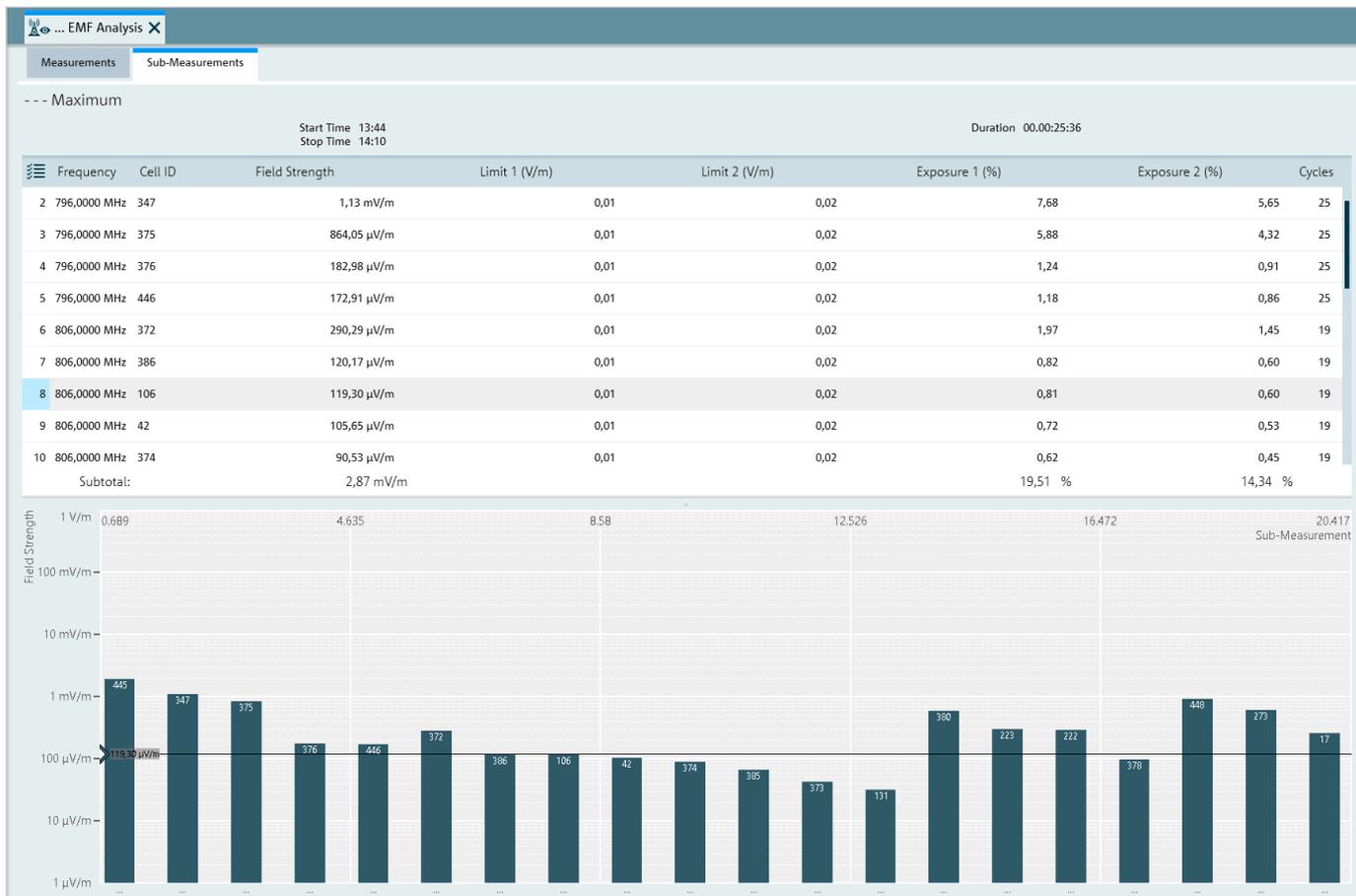
| EMF  |   |             |           |
|--|---|-------------|-----------|
| Measurement Definition   | EMF Measurement   |             |           |
| Description  | New installation check                                  |             |           |
| User   | NP  |             |           |
| Site   |   |             |           |
| 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      |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <span>Load Meas Set</span> <span>Start Meas Set</span> <span></span> <span></span> <span></span> <span>Exit EMF</span> </div> |   |             |           |

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信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 and 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



# 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 预一致性测量和信道扫描

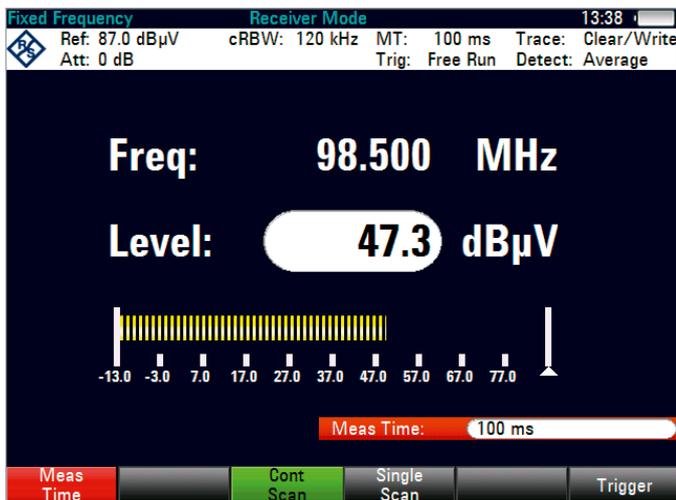
在配备 R&S®FSH-K43 选件的情况下, R&S®FSH 可作为接收机, 在 EMC 预一致性应用和监测任务中使用。测量以预定义的频率执行, 测量时间可调。

在信道扫描模式中, R&S®FSH 按序在信道表中定义的不同频率下测量电平。信道表可使用 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信道表。CISPR 带宽 (200 Hz、9 kHz、120 kHz 和 1 MHz) 可用于 EMI 发射测量。可以选择峰值、平均值、RMS 以及准峰值检波器。

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 频段的信道扫描



## 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)。

## EMC 问题定位

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序列(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
- 信道表
- 标准
- 名称速查表
- AM/FM 限值
- 向导集
- (室内) 地图

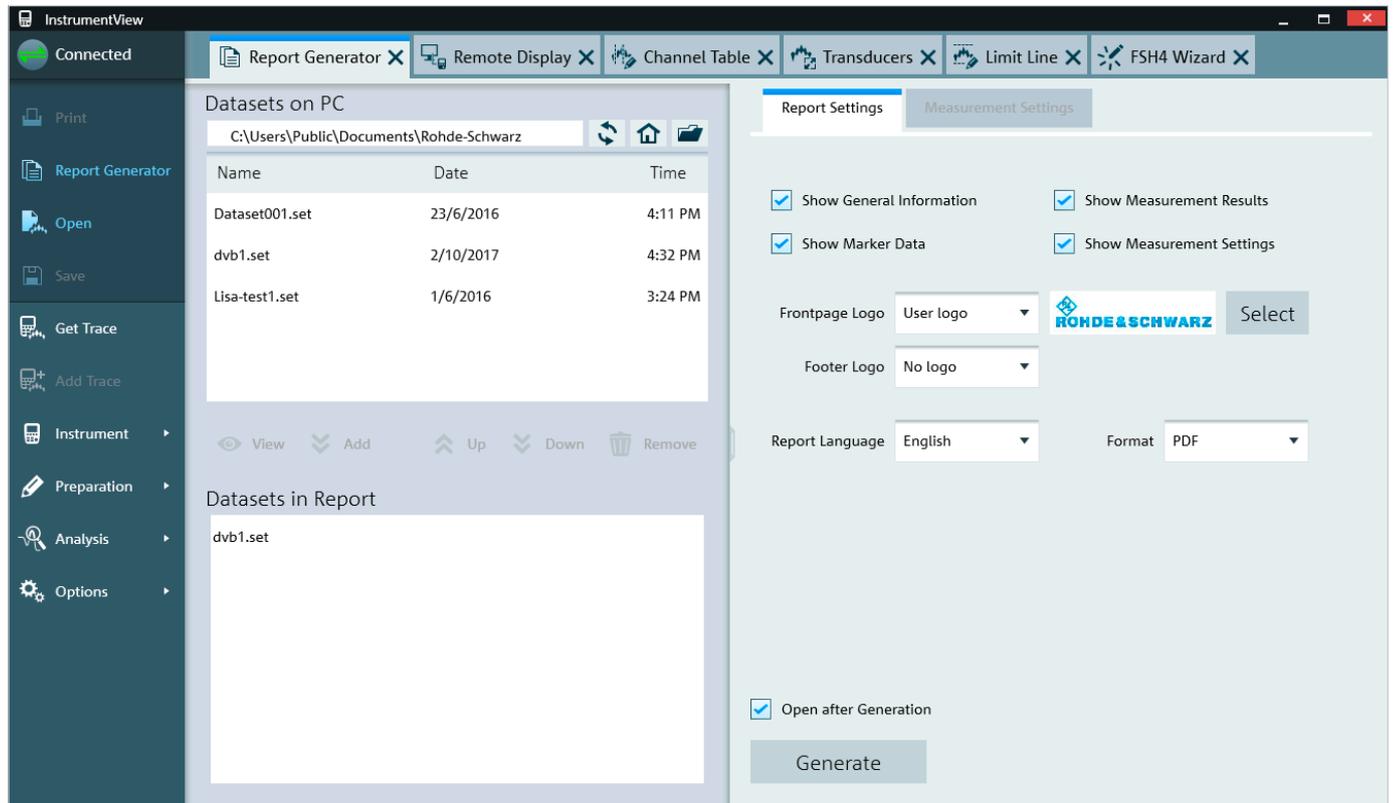
► 兼容

- 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,方便用户用手操作所有操作单元。“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,即使在极强的阳光下,也能轻松读取内容。

## 分段扫描

R&S®FSH-K20 分段扫描选件在频谱模式下开启第二个显示界面,相当于为用户提供两个手持式频谱分析仪。分段扫描选件能够使能在第二个频谱显示界面执行测量,并且具有独立的设置,例如频率范围、检波器、衰减器和前置放大器。这种灵活性允许与选择的不同检波器进行信号行为对比,或在一个显示界面上观察和测量感兴趣的信号,并在另一个显示界面上检查谐波或干扰。如果信号相距较远,则可以设置两个不同的频率范围,而不会在一个显示界面中因为设置了较宽的频跨而出现混淆信号的情况。两个相应频率范围内的信号形状更加清晰可见。

所有操作单元触手可及



R&S®FSH-K20 分段扫描选件



### 轻松配置仪表设置

| Instrument Setup     |                  |
|----------------------|------------------|
| Date and Time        |                  |
| Set Date             | 27/05/2008       |
| Set Time             | 14:07:14         |
| Display              |                  |
| Display Backlight    | 70 %             |
| Display Color Scheme | color            |
| Power                |                  |
| Auto Backlight Off   | enabled          |
| Backlight Timeout    | 15 min           |
| Auto Power Off       | enabled          |
| Power Timeout        | 20 min           |
| Current Power Source | battery          |
| Battery Level        | 70 %             |
| LAN Port             |                  |
| DHCP                 | off              |
| IP Address           | 172.76.68.24     |
| Measure Setup        | Instrument Setup |
| User Preference      | HW / SW Info     |
| Installed Options    | EXIT             |

### 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。

#### 使用亮点:

- ▶ 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

### 通过信道表设置频率

R&S®FSH 可使用信道编号调谐, 而不用输入频率。这时显示信道编号而不是中心频率。对于熟悉无线通信或电视/广播应用中常用信道分配的用户, 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/地区的电视信道表。

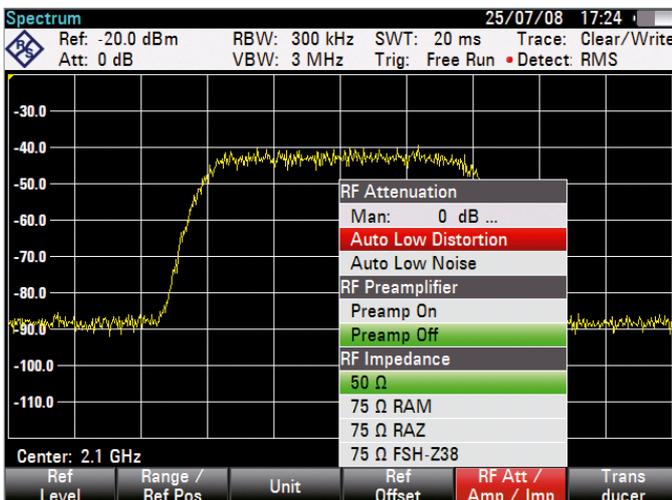
### 选择信道表

| Select Channel Table |                          |             |                   |              | 10/06/08 09:48 |  |
|----------------------|--------------------------|-------------|-------------------|--------------|----------------|--|
| Stat                 | Name                     | Size        | Date              | Time         |                |  |
|                      | \Public\                 |             |                   |              |                |  |
|                      | Screen Shots             |             |                   |              |                |  |
|                      | 3GPP.chntab              | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:15        |                |  |
|                      | <b>GSM 900 UL.chntab</b> | <b>1 kB</b> | <b>10/06/2008</b> | <b>09:48</b> |                |  |
|                      | GSM 900 UL.chntab        | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:43        |                |  |
|                      | PCS DL.chntab            | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:17        |                |  |
|                      | PCS UL.chntab            | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:18        |                |  |
|                      | TV Australia.chntab      | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:12        |                |  |
|                      | TV China.chntab          | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:12        |                |  |
|                      | TV DK_OIRT.chntab        | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:21        |                |  |
|                      | TV Europe.chntab         | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:22        |                |  |
|                      | TV France.chntab         | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:09        |                |  |
|                      | TV French Overs.chntab   | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:14        |                |  |
|                      | TV Ireland.chntab        | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:13        |                |  |
|                      | TV Italy.chntab          | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:13        |                |  |
|                      | TV Japan.chntab          | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:10        |                |  |
|                      | TV New Zealand.chntab    | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:13        |                |  |
|                      | TV South Africa.chntab   | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:12        |                |  |
|                      | TV USA Air.chntab        | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:14        |                |  |
|                      | TV USA CATV.chntab       | 1 kB        | 10/06/2008        | 09:14        |                |  |
|                      |                          |             |                   |              | Free: 26 MB    |  |
| View                 | Select                   | Sort/Show   | Internal/SD-Card  | Exit         |                |  |

### 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。

### 直观菜单易于选择功能



## 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 (偏置 (Bias))、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

功率探头接头

耳机接头

跟踪源输出

- ▶ 外部触发输入
- ▶ 外部参考输入
- ▶ 中频输出
- ▶ 偏置电源输入
- ▶ 附件接头

A 型 USB 接口<sup>4)</sup>

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

LAN/USB 接口

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)

通过软键执行的简单菜单操作

功能键

选择测量功能 (信道功率、占用带宽等)

防盗锁

常规仪器设置

截屏

调用用户自定义设置

带 Enter 按钮的旋钮

光标键

<sup>4)</sup> 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 测量频率高达 3.6 GHz、8 GHz、13.6 GHz 或 20 GHz。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 (Bias) |
|-------------------|-------------------|-------|-----|------------|-------------------------|
| 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                               | •               | •       | •       | •       |
| 信道功率测量                                  | •               | •       | •       | •       |
| 场强测量/<br>使用全向天线的测量                      | •               | •       | •       | •       |
| 占用带宽测量                                  | •               | •       | •       | •       |
| 通过信道表设置频率                               | •               | •       | •       | •       |
| 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                               | –               | –       | –       | •       |
| 信道功率计                                   | •               | •       | •       | •       |

## 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                                 |
| 接收机模式和信道扫描测量  | 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,<br>R&S®FSH-K44E                | R&S®FSH-K44,<br>R&S®FSH-K44E                | R&S®FSH-K44,<br>R&S®FSH-K44E                | R&S®FSH-K44,<br>R&S®FSH-K44E                |
| 分析 CDMA2000® 信号   | R&S®FSH-K46,<br>R&S®FSH-K46E                | R&S®FSH-K46,<br>R&S®FSH-K46E                | R&S®FSH-K46,<br>R&S®FSH-K46E                | R&S®FSH-K46,<br>R&S®FSH-K46E                |
| 分析 1xEV-DO 信号   | R&S®FSH-K47,<br>R&S®FSH-K47E                | R&S®FSH-K47,<br>R&S®FSH-K47E                | R&S®FSH-K47,<br>R&S®FSH-K47E                | R&S®FSH-K47,<br>R&S®FSH-K47E                |
| 分析 TD-SCDMA/HSDPA 信号                                    | R&S®FSH-K48,<br>R&S®FSH-K48E                | R&S®FSH-K48,<br>R&S®FSH-K48E                | R&S®FSH-K48,<br>R&S®FSH-K48E                | R&S®FSH-K48,<br>R&S®FSH-K48E                |
| 分析 LTE FDD 信号   | R&S®FSH-K50 <sup>5)</sup> ,<br>R&S®FSH-K50E | R&S®FSH-K50 <sup>5)</sup> ,<br>R&S®FSH-K50E | R&S®FSH-K50 <sup>5)</sup> ,<br>R&S®FSH-K50E | R&S®FSH-K50 <sup>5)</sup> ,<br>R&S®FSH-K50E |
| 分析 LTE TDD 信号   | R&S®FSH-K51 <sup>5)</sup> ,<br>R&S®FSH-K51E | R&S®FSH-K51 <sup>5)</sup> ,<br>R&S®FSH-K51E | R&S®FSH-K51 <sup>5)</sup> ,<br>R&S®FSH-K51E | R&S®FSH-K51 <sup>5)</sup> ,<br>R&S®FSH-K51E |
| 分析 NB-IoT 下行链路信号  | R&S®FSH-K56 <sup>5)</sup>                   | R&S®FSH-K56 <sup>5)</sup>                   | R&S®FSH-K56 <sup>5)</sup>                   | R&S®FSH-K56 <sup>5)</sup>                   |
| 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                                 |
| 分段扫描  | R&S®FSH-K20                                 | R&S®FSH-K20                                 | R&S®FSH-K20                                 | R&S®FSH-K20                                 |
| 利用功率探头的脉冲测量 <sup>6)</sup>                               | 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                                |

<sup>5)</sup> 可用于序列号  $\geq 105000$  的 R&S®FSH 分析仪。

<sup>6)</sup> 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/<br>.23/.20/.30 型号<br>.24/.28 型号 | 9 kHz 至 3.6 GHz<br>100 kHz 至 3.6 GHz   | 9 kHz 至 8 GHz<br>100 kHz 至 8 GHz | 9 kHz 至 13.6 GHz           | 9 kHz 至 20 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<br>(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,<br>-139 dBm (典型值) |
|                  | 18 GHz 至 20 GHz                                      | -  | -                                | -                          | < -130 dBm,<br>-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,<br>-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<br>(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               | 宽 × 高 × 深  | 194 mm × 300 mm × 69 mm (144 mm) <sup>1)</sup><br>(7.6 in × 11.8 in × 2.7 in (5.7 in)) |                                  |                            |                               |
| 重量               |  | 3 kg (6.6 lb)  |                                  |                            |                               |

<sup>1)</sup> 包括手柄。

## 矢量网络分析<sup>2)</sup>/矢量电压表<sup>3)</sup>

|                   |                         | 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           |
| <b>反射测量</b>       |                         |  |                       |                           |
| 方向性               | 300 kHz 至 3 GHz         | > 43 dB 标称值                                      | > 43 dB 标称值           | > 43 dB 标称值 <sup>4)</sup> |
|                   | 3 GHz 至 3.6 GHz         | > 37 dB 标称值                                      | > 37 dB 标称值           | > 37 dB 标称值 <sup>4)</sup> |
|                   | 3.6 GHz 至 6 GHz         | -  | > 37 dB 标称值           | > 37 dB 标称值 <sup>4)</sup> |
|                   | 6 GHz 至 8 GHz           | -  | > 31 dB 标称值           | > 31 dB 标称值 <sup>4)</sup> |
| 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、mp、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                    | $S_{11}$ 、 $S_{22}$                              | $S_{11}$ 、 $S_{22}$   | $S_{22}$                  |
| <b>传输测量</b>       |                         |  |                       |                           |
| 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                    | $S_{12}$ 、 $S_{21}$                              | $S_{12}$ 、 $S_{21}$   | $S_{12}$                  |

<sup>2)</sup> 仅适用于 .24/.28/.23/.30 型号; .24/.28 型号需要额外使用 R&S®FSH-K42。

<sup>3)</sup> 仅适用于 .24/.28/.23/.30 型号, 需要使用 R&S®FSH-K45。

<sup>4)</sup> 仅适用于  $S_{22}$  测量。

# 订购信息

| 名称  | 类型           | 订单号          |
|---|--------------|--------------|
| <b>基本单元</b>   |              |              |
| 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 |
| <b>提供的附件</b>  |              |              |
| 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                             |              |              |
| <b>硬件选件</b>   |              |              |
| 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: <math>3.6 \times 10^{-9}</math>/年  | R&S®FSH-Z114 | 1304.5935.02 |
| <b>软件选件 (通常指固件)</b>   |              |              |
| GSM、EDGE 测量应用   | R&S®FSH-K10  | 1304.5864.02 |
| 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 |
| 分段扫描  | R&S®FSH-K20  | 1318.6660.02 |
| 使用功率探头的脉冲测量 (软件许可),<br>(对于序列号 <math>< 121000</math> 的 R&S®FSH4/8/13/20, 需要 R&S®FSH-Z129)        | R&S®FSH-K29  | 1304.5993.02 |
| 通过 LAN 或 USB 远程控制   | R&S®FSH-K40  | 1304.5606.02 |
| 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<br>(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 |
| 接收机模式和信道扫描测量应用  | R&S®FSH-K43  | 1304.5635.02 |
| 3GPP WCDMA BTS/NodeB 导频信道和 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 导频信道和 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 导频信道和 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 下行链路导频信道和 EVM 测量应用 <sup>1)</sup>  | R&S®FSH-K50  | 1304.5735.02 |
| LTE FDD 下行链路扩展信道和调制测量应用 <sup>1)</sup> (需要 R&S®FSH-K50)  | R&S®FSH-K50E | 1304.5793.02 |
| LTE TDD 下行链路导频信道和 EVM 测量应用 <sup>1)</sup>  | R&S®FSH-K51  | 1304.5812.02 |
| LTE TDD 下行链路扩展信道和调制测量应用 <sup>1)</sup> (需要 R&S®FSH-K51)  | R&S®FSH-K51E | 1304.5829.02 |
| NB-IoT 测量应用 <sup>1)</sup>   | R&S®FSH-K56  | 1318.6100.02 |
| EMF 测量应用  | R&S®FSH-K105 | 1318.6200.02 |

| 名称  | 类型           | 订单号          |
|---|--------------|--------------|
| <b>推荐的附件:功率探头</b>   |              |              |
| 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 <sup>1),2)</sup>            | R&S®NRP-Z211 | 1417.0409.02 |
| 通用功率探头, 1 nW 至 100 mW, 10 MHz 至 18 GHz <sup>1),2)</sup>           | R&S®NRP-Z221 | 1417.0309.02 |
| 宽带功率探头, 1 nW 至 100 mW, 50 MHz 至 18 GHz <sup>1),2)</sup>           | 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) <sup>1),2)</sup> | 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) <sup>1),2)</sup> | 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) <sup>1),2)</sup> | 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 |
| <b>推荐的附件:功率探头适配器电缆</b>  |              |              |
| 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 |
| <b>光功率探头及附件</b>   |              |              |
| OEM USB 光功率计 (锗)  | R&S®HA-Z360  | 1334.5162.00 |
| OEM USB 光功率计 (过滤的镉砷化镓)  | 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 |
| <b>推荐的校准附件 (适用于 R&amp;S®FSH .23/.24/.28/.30 型号)</b>               |              |              |
| 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          |
|---|--------------|--------------|
| <b>推荐的测试附件</b>  |              |              |
| 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 |
| <b>推荐的附件: 移动无线电测试天线以及 EMC 测试设备</b>                                      |              |              |
| 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 |
| <b>推荐的附件: 定向天线及附件</b>   |              |              |
| 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 |
| <b>推荐的电源附件</b>  |              |              |
| 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 <sup>3)</sup>                            | R&S®HA-Z203  | 1309.6123.00 |
| 12 V 车载适配器  | R&S®HA-Z202  | 1309.6117.00 |
| <b>推荐用于运输 R&amp;S®FSH 手持式频谱分析仪的附件</b>                                   |              |              |
| 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 |
| <b>推荐的附件: 其他</b>  |              |              |
| SD 存储卡, 8 GB <sup>4)</sup>  | 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          |
|---|-------------|--------------|
| <b>备件</b>                                     |             |              |
| 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 |

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

| <b>保修</b>       |         |                  |
|-----------------|---------|------------------|
| 基本单元            |         | 3 年              |
| 所有其他项目          |         | 1 年              |
| <b>选件</b>       |         |                  |
| 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 |                  |

Bluetooth® 字标和徽标是 Bluetooth SIG, Inc. 所有的注册商标, 罗德与施瓦茨对于此类标志的任何使用都是在许可下进行的。

CDMA2000® 是美国电信工业协会 (TIA-USA) 的注册商标。

“WiMAX Forum” 是 WiMAX Forum 的注册商标。“WiMAX”、WiMAX Forum 徽标、“WiMAX Forum Certified” 以及 WiMAX Forum Certified 徽标都是 WiMAX Forum 的商标。

## 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
- ▶ 可定制而且非常灵活
- ▶ 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 technology group通过先进方案为世界安全联网保驾护航。集团成立于85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

Certified Environmental Management

ISO 14001

## 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)

