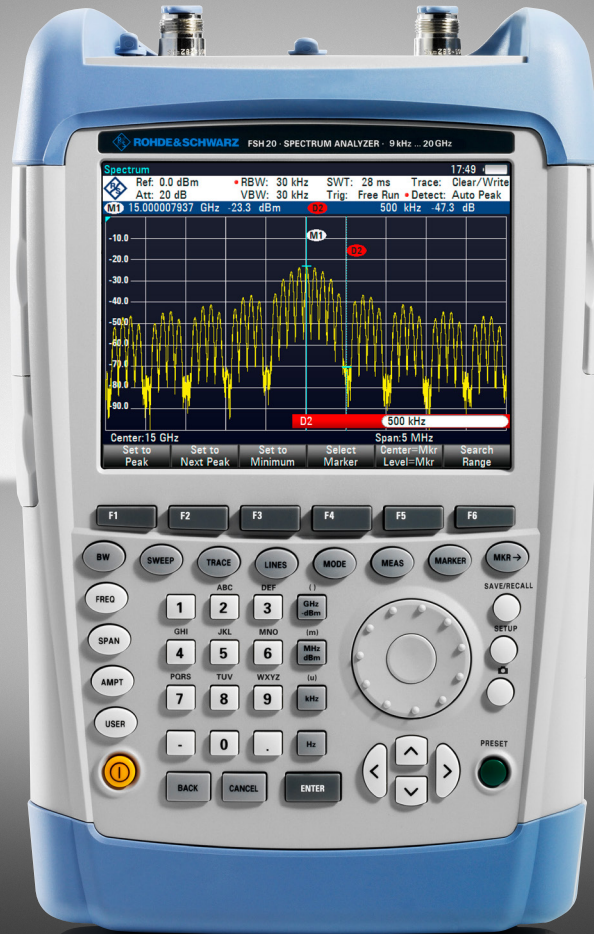


R & S® ESSENTIALS

R&S® FSH

ANALIZADOR DE ESPECTRO PORTÁTIL

La plataforma portátil «todo en uno»



Folleto del producto
Version 22.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real

3 year
warranty



GENERALIDADES

El analizador de espectro R&S®FSH es robusto, práctico y está diseñado para utilizarlo sobre el terreno. Su reducido peso, su concepto de operación sencilla e inteligente y la gran cantidad de funciones de medida que incluye hacen de este analizador una herramienta indispensable para todo aquel que necesite un instrumento eficiente para trabajar en exteriores.

El R&S®FSH es un analizador de espectro portátil y, en función del modelo y las opciones instaladas, un medidor de potencia, un comprobador de cables y antenas, y un analizador de redes vectoriales de dos puertos. Ofrece las funciones de análisis de radiofrecuencia más importantes que un técnico de servicio o el personal de instalación y mantenimiento necesitan para llevar a cabo tareas de medida de rutina. Se puede utilizar, por ejemplo, para el mantenimiento o la instalación de sistemas transmisores, la comprobación de cables y antenas, la evaluación de la calidad de señales en radiodifusión, radiocomunicaciones y servicio, medidas de la intensidad del campo eléctrico o en sencillas aplicaciones de laboratorio. El R&S®FSH puede

llevar a cabo cualquiera de estas tareas de forma rápida, fiable y con gran exactitud de medida.

Con un peso de solo 3 kg, el R&S®FSH es muy práctico. Todas las funciones utilizadas con mayor frecuencia disponen de sus propias teclas de función y son fácilmente accesibles. La pantalla de colores brillantes es legible incluso con una iluminación deficiente y dispone de un modo monocromo para condiciones extremas. La capacidad de la batería del R&S®FSH permite una operación ininterrumpida de hasta 4,5 horas. La batería se puede cambiar en cuestión de segundos y todos los conectores son a prueba de salpicaduras.

Características principales

- ▶ Rango de frecuencias de 9 kHz a 3,6/8/13,6/20 GHz
- ▶ Sensibilidad alta de < -141 dBm (1 Hz), con preamplificador < -161 dBm (1 Hz)
- ▶ Ancho de banda de demodulación de 20 MHz para analizar señales de LTE
- ▶ Baja incertidumbre de medida (< 1 dB)
- ▶ Funciones de medida para todas las tareas importantes relacionadas con la puesta en servicio y el mantenimiento de sistemas transmisores
- ▶ Generador de seguimiento interno y puente de ROE con alimentación de tensión continua integrada (bias)
- ▶ Analizador de redes de dos puertos
- ▶ Carcasa reforzada a prueba de salpicaduras para trabajos arduos sobre el terreno
- ▶ Manejo sencillo gracias a su reducido peso (3 kg con batería) y a las teclas de función de fácil acceso
- ▶ Operación sencilla gracias a secuencias de pruebas automáticas configurables por el usuario (asistente)



CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Instalación y mantenimiento de estaciones transmisoras

- ▶ Medidas de potencia en señales pulsadas
 - ▶ Medidas de potencia de canal
 - ▶ Medidas de potencia de canal adyacente
 - ▶ Medida de emisiones espurias (máscara de emisión de espectro)
 - ▶ Medida del espectro de modulación en señales pulsadas con barrido controlado por puerta
 - ▶ Análisis de señales de transmisión (conexión a BTS u OTA)
 - GSM/GPRS/EDGE
 - WCDMA/HSDPA/HSPA+
 - CDMA2000®
 - 1xEV-DO
 - LTE FDD/TDD
 - NB-IoT
 - TD-SCDMA/HSDPA
 - ▶ Análisis de redes vectoriales
 - ▶ Medidas de pérdida en cable monpuerto
 - ▶ Medidas de distancia al fallo
 - ▶ Voltímetro vectorial
 - ▶ Localización de posición y mayor exactitud de medida con el receptor GPS
 - ▶ Medidas de potencia de gran precisión de hasta 110 GHz con sensores de potencia terminales
 - ▶ Medidas de potencia direccional hasta 4 GHz
 - ▶ Medidor de potencia de canal
 - ▶ Análisis de impulsos con sensores de banda ancha
 - ▶ Medida de potencia óptica con sensor de potencia óptico
- ▶ [página 4](#)

Análisis de interferencias, geoetiquetado y creación de mapas de interiores

- ▶ Medidas de espectrograma con la opción R&S®FSH-K14 y R&S®FSH-K15
 - ▶ Análisis de interferencias con la opción R&S®FSH-K15 y antenas direccionales
 - ▶ Geoetiquetado
 - ▶ Mapeo en interiores
- ▶ [página 15](#)

Medidas de campos electromagnéticos

- ▶ Conectores de fácil acceso bien protegidos
 - ▶ Medidas de intensidad de campo con antenas isotrópicas
 - ▶ Aplicación de medida de EMF (opción R&S®FSH-K105)
- ▶ [página 18](#)

Aplicaciones de diagnóstico de problemas en el laboratorio o durante el servicio

- ▶ Ensayos de conformidad previa de EMC y escaneo de canales
 - ▶ Medidas de profundidad de modulación AM
 - ▶ Medida de distorsiones de señal ocasionadas por armónicos
 - ▶ Localización de problemas de EMC
- ▶ [página 20](#)

Documentación y control remoto

- ▶ Software R&S®InstrumentView para documentar los resultados
 - ▶ Control remoto mediante USB o LAN
- ▶ [página 22](#)

Operación sencilla

- ▶ Selección rápida de funciones usando un teclado numérico y un botón giratorio
 - ▶ Lectura óptima de los resultados en cualquier situación
 - ▶ Barrido segmentado
 - ▶ Informes en solo unos pasos gracias al asistente del R&S®FSH
 - ▶ Configuración de la frecuencia a través de tablas de canales
 - ▶ Funcionamiento multilingüe
 - ▶ Conectores de fácil acceso bien protegidos
- ▶ [página 24](#)

Opciones de configuración del sistema y aplicaciones

- ▶ [página 28](#)

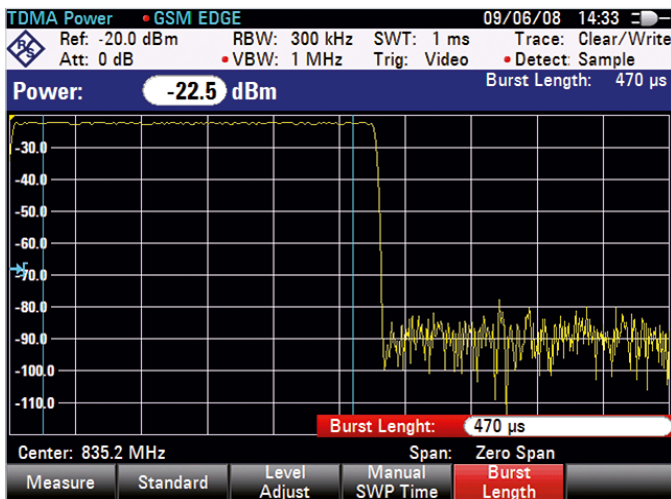
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES TRANSMISORAS

El R&S®FSH está diseñado para la instalación y el mantenimiento de sistemas transmisores. Ofrece las siguientes funciones:

- ▶ comprobación de la calidad de señal en el dominio espectral y temporal mediante medidas de potencia de canal y medidas en señales pulsadas
- ▶ análisis de señales de transmisión GSM/GPRS/EDGE, WCDMA/HSDPA/HSPA+, LTE FDD/TDD, TD-SCDMA/HSDPA, CDMA2000® y 1xEV-DO
- ▶ todas las medidas de señales de transmisión se pueden llevar a cabo tanto con conexión a la estación base como con conexión aérea (OTA)
- ▶ análisis de espectrograma de fallos intermitentes
- ▶ medidas de distancia al fallo en cables y de pérdida en cables monopuerto
- ▶ medida de la adaptación de antenas y pruebas en amplificadores de potencia utilizando el análisis de redes vectoriales
- ▶ determinación de la potencia de transmisión con sensores de potencia

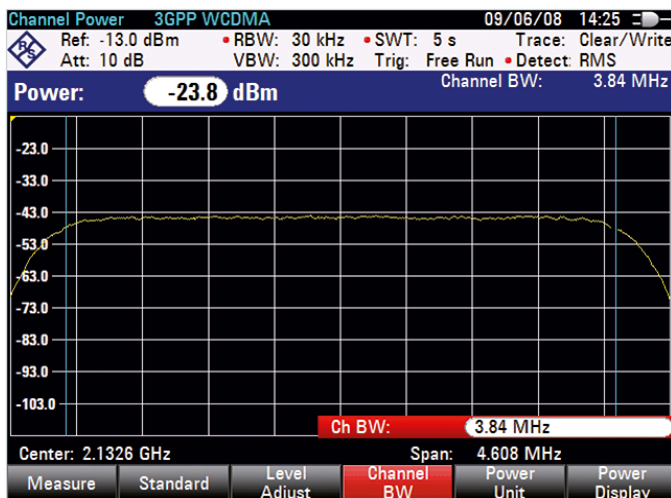


Trabajando con el R&S®FSH durante la instalación y el mantenimiento de estaciones transmisoras



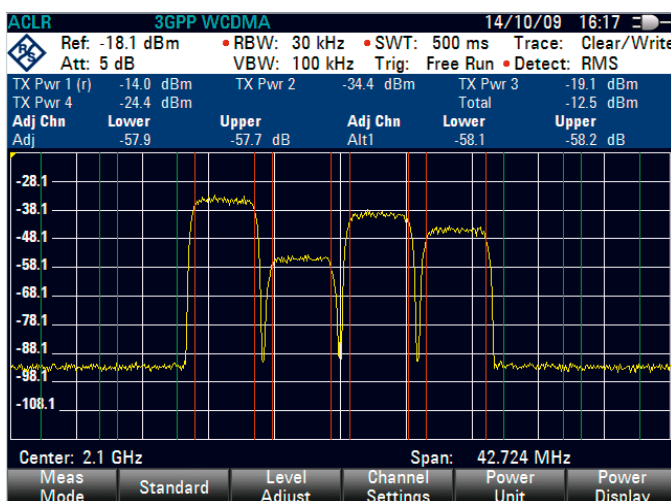
Medidas de potencia en señales pulsadas

El R&S®FSH utiliza la función de potencia TDMA para medir la potencia de dominio temporal dentro de un intervalo de tiempo de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA). Para facilitar el trabajo al usuario, todas las configuraciones necesarias del instrumento están ya predefinidas para las normas GSM y EDGE.



Medidas de potencia de canal

El R&S®FSH utiliza la función de medida de potencia de canal para determinar la potencia de un canal de comunicación inalámbrica definible. Pulsando solo una tecla es posible medir la potencia de canal según los estándares de comunicaciones móviles digitales LTE, WCDMA, GSM, TD-SCDMA, cdmaOne, CDMA2000® y 1xEV-DO.



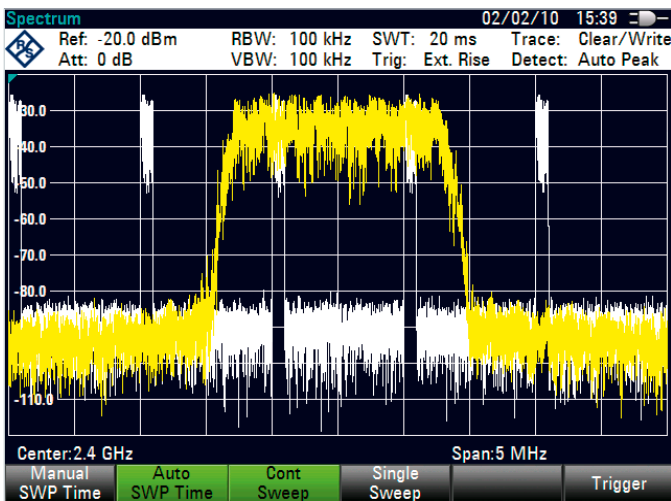
Medidas de potencia de canal adyacente

La función de medida de la relación de potencia de canal adyacente (ACLR) permite al usuario probar hasta dónde llega la señal portadora de una estación base en el canal adyacente. Un valor bajo de relación de potencia de canal adyacente (ACLR) indica una calidad de señal deficiente y puede ocasionar interferencias en las señales útiles adyacentes. La potencia de canal adyacente se puede mostrar como valor absoluto o relativo respecto a la portadora útil. El R&S®FSH ofrece configuraciones predefinidas para varios estándares de transmisión como, por ejemplo, WCDMA, CDMA2000®, 1xEV-DO, TD-SCDMA y LTE, pero también pueden utilizarse parámetros definidos por el usuario. Por ejemplo, los usuarios pueden introducir diferentes valores de ancho y separación de canales para hasta 12 canales y hasta 12 canales adyacentes para medir señales de múltiples portadoras.



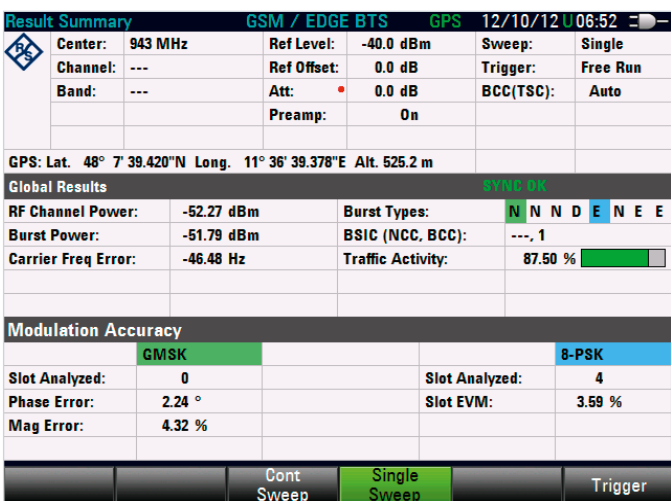
Medida de emisiones espurias (máscara de emisión de espectro)

La función de máscara de emisión de espectro (SEM) del R&S®FSH mide emisiones espurias de una estación base. Las emisiones espurias pueden interferir con señales de transmisión adyacentes, lo que reduce la calidad de señal y la velocidad de transmisión. El R&S®FSH utiliza la función SEM para probar si una señal se encuentra dentro de los límites definidos por una norma determinada de comunicaciones inalámbricas. El R&S®FSH ofrece una amplia gama de máscaras predefinidas, por ejemplo, para 3GPP WCDMA, CDMA2000®, WiMAX™, LTE, TD-SCDMA, WLAN y WiBro. El software R&S®InstrumentView permite crear y utilizar de forma rápida y sencilla nuevas máscaras con ajustes definidos por el usuario.



Medida del espectro de modulación en señales pulsadas con barrido controlado por puerta

La función de barrido controlado por puerta mide una señal pulsada solamente cuando el impulso está activo. Este método se puede emplear para mostrar el espectro de modulación de una señal GSM, una señal WLAN o una señal WiMAX™ pulsada (como se muestra en el ejemplo).



Análisis de señales de transmisión GSM/GPRS/EDGE

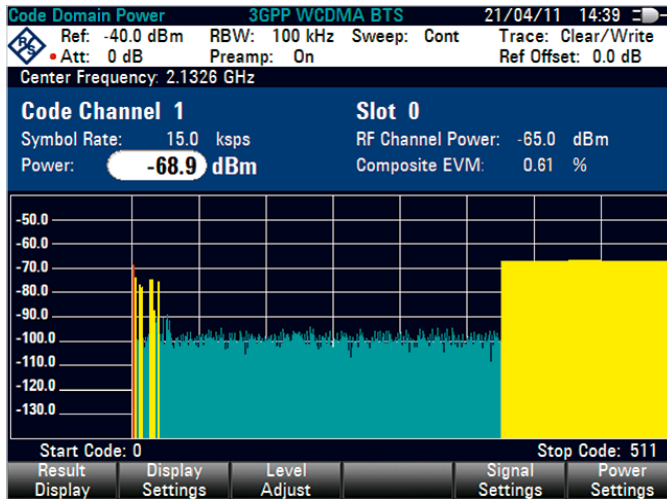
La opción R&S®FSH-K10 demodula señales de estaciones base GSM, GPRS y EDGE. Se efectúa un análisis de señales rápido y preciso que permite al usuario comprobar y resolver fácilmente los problemas de las estaciones base. La visión general del espectro muestra la potencia del canal de RF y el ancho de banda ocupado de la señal. Si la potencia recibida se encuentra por debajo del límite especificado, esto indica un rendimiento deficiente del enlace. Una potencia del canal de RF demasiado elevada podría interferir con otras estaciones base.

El resumen de resultados muestra los principales parámetros de la señal como, por ejemplo, la potencia del canal de RF, la potencia de ráfaga, el error de la frecuencia portadora, la modulación y el código de identidad de la estación base (BSIC). La actividad de tráfico actual indica si hay problemas de capacidad o de velocidades de transmisión bajas que pudieran estar relacionadas con un aumento del tráfico en la celda. Las medidas de la

precisión de modulación en ráfagas moduladas en GMSK y 8PSK se realizan tal y como exigen las especificaciones de la norma. Una modulación poco precisa significa que existe algún problema en los componentes de los transmisores en la estación transceptora base (BTS).

La visualización potencia/tiempo muestra las ráfagas GSM/EDGE en el dominio temporal y puede servir de ayuda para comprobar si la potencia y el tiempo de la trama

cumplen las especificaciones. Equipado con la opción R&S®FSH-K10, las medidas obtenidas con el R&S®FSH permiten a los operadores de red configurar con precisión los ajustes de potencia de transmisión y frecuencia de la BTS, con la consiguiente mejora de la calidad de la señal y las emisiones fuera del canal. Como resultado se obtienen menos interferencias, velocidades de transmisión más rápidas y una mayor capacidad de red.



| Result Summary | | | |
|---|------------|--------------------------|------------|
| Center: | 891.6 MHz | Ref Level: | -10.0 dBm |
| Channel: | 4458 | Ref Offset: | 0.0 dB |
| Band: | WCDMA(850) | Att: | 10.0 dB |
| Transd: | --- | Preamp: | Off |
| | | 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 | | | |
| 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 kps): | -37.73 dB |
| Gain Imbalance: | 0.01 % | Avg RCDE (64 QAM): | --- dB |
| Composite EVM: | --- % | | |
| Channel Results | | | |
| P-CPICH (15 kps, Code 0) | | P-CCPCH (15 kps, 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 |

Análisis de señales de transmisión WCDMA/HSDPA/HSPA+

Durante la puesta en servicio y el mantenimiento de estaciones base, los usuarios necesitan una visión general rápida de las características de la modulación, la potencia de los canales de código y la calidad de la señal. La opción R&S®FSH-K44 demodula señales de estaciones base 3GPP WCDMA y lleva a cabo un análisis detallado. Además de la potencia total, mide la potencia de los canales de código más importantes como, por ejemplo, el canal piloto común (CPICH), el canal físico primario de control común (P-CCPCH) y los canales de sincronización primario y secundario (P-SCH y S-SCH). Muestra también el off-set de la frecuencia portadora y la magnitud del vector de error (EVM), lo que resulta útil para evaluar calidad de la señal. La relación de la energía de chip (E_c) a la densidad de potencia de la señal interferente (I_0) indica la relación señal/interferencia. El código de aleatorización se puede determinar con solo pulsar un botón y utilizarse para decodificar automáticamente los canales. Para obtener una visión general rápida de las estaciones base adyacentes, el R&S®FSH facilita hasta 8 códigos de aleatorización con potencia CPICH asociada. Si se equipa con las antenas isotrópicas del sistema de medida R&S®TS-EMF, la opción R&S®FSH-K44 permite medir también la intensidad de campo eléctrico de la señal WCDMA.

La opción R&S®FSH-K44 es fácil de utilizar. Bastan tres pasos para mostrar los resultados:

- ▶ Seleccionar la función 3GPP WCDMA
- ▶ Configurar la frecuencia central
- ▶ Iniciar la búsqueda de códigos de aleatorización

La opción R&S®FSH-K44E ofrece medidas de potencia de dominio de código (CDP) para llevar a cabo análisis de WCDMA/HSDPA/HSPA+ exhaustivos. Esta opción permite mostrar de forma gráfica la potencia de canales código ocupados y no ocupados. El resumen ofrece una visión general de los principales parámetros de la señal como, por ejemplo, la potencia del canal de RF, la potencia del canal código y la EVM compuesta. La tabla de canales de dominio de código incluye información adicional como, por ejemplo, la velocidad de símbolos, el número de canal, el factor de propagación, la detección automática o la visualización del tipo de canal.

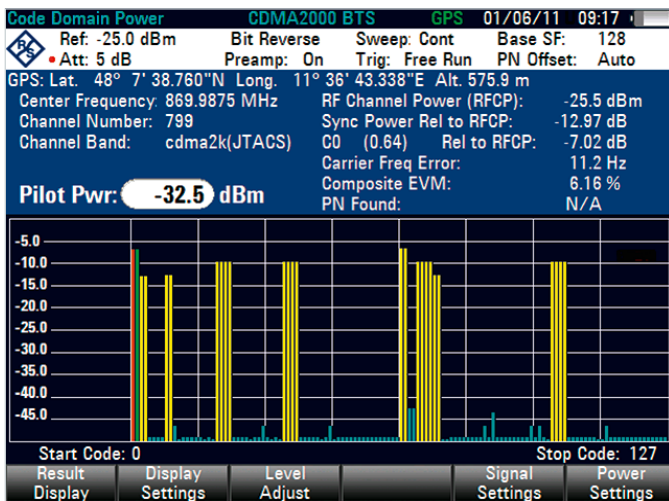
| Result Summary | | CDMA2000 BTS | | 18/01/11 11:27 | |
|---|------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------|
| Center: | 1.93 GHz | Ref Level: | -20.0 dBm | Sweep: | Cont |
| Channel: | 0 | Ref Offset: | 0.0 dB | Trigger: | Free Run |
| Band: | cdma2k(1900) | Att: | 0.0 dB | Base SF: | 128 |
| | | Preamp: | Off | | |
| | | PN Offset: | Auto | | |
| GPS: Lat. 48° 7' 38.514"N Long. 11° 36' 43.296"E Alt. 584.8 m | | | | | |
| Global Results | | | | | |
| RF Channel Power: | -25.49 dBm | Peak to Average: | 6.64 dB | | |
| Rho: | .997 | PN Found: | N/A | | |
| Composite EVM: | 5.81 % | Tau: | N/A | | |
| Carrier Freq Error: | 11.9 Hz | Active Channels: | 9 | | |
| Channel Results | | | | | |
| | Absolute Pwr: | Rel to RF Chan Pwr: | Rel to Pilot Pwr: | | |
| Pilot (Code 0): | -32.52 dBm | -7.03 dB | 0.00 dB | | |
| Sync (Code 32): | -38.41 dBm | -12.92 dB | -5.89 dB | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Result Display | Display Settings | Channel Select | Signal Settings | Power Settings | |

Análisis de señales de transmisión CDMA2000®

La opción R&S®FSH-K46 permite medir transmisores de estaciones base CDMA2000® con el R&S®FSH. Además de la potencia total, el analizador de espectro determina la potencia del canal piloto (F-PICH) y el canal de sincronización (F-SYNC). Se miden y se muestran también el offset de la frecuencia portadora, la magnitud del vector de error (EVM) y Rho. El usuario puede detectar deficiencias en los transmisores que resultan difíciles de reconocer en el espectro como, por ejemplo, recorte o intermodulación.

La opción R&S®FSH-K46E para medidas de potencia de dominio de código facilita un análisis exhaustivo. Esta opción permite mostrar de forma gráfica la potencia de canales ocupados y no ocupados. El resumen ofrece una visión general de parámetros clave de la señal, como la potencia del canal de RF, la potencia del canal, la calidad de modulación (Rho) o la EVM. La potencia del canal se muestra en relación a la potencia total o la potencia del canal piloto.

La tabla de canales de dominio de código incluye información adicional como la velocidad de símbolos y el número de canal junto con el código Walsh correspondiente.



Análisis de señales de transmisión 1xEV-DO

La opción R&S®FSH-K47 permite equipar el R&S®FSH para medidas de transmisores de estaciones base según 1xEV-DO. El analizador mide todos los parámetros clave que proporcionan información útil sobre la calidad de la señal y la distribución de potencia de varios canales de código. Entre ellos se incluyen la potencia total, la relación de potencia pico/potencia eficaz, la potencia del piloto, el MAC y los datos, así como el offset de la frecuencia portadora, la magnitud del vector de error (EVM) y calidad de modulación (Rho). El usuario puede detectar deficiencias en los transmisores que resultan difíciles de reconocer en el espectro como, por ejemplo, recorte o intermodulación. Además, se muestra la actividad del tráfico actual. Este valor indica si los problemas de conexión o la velocidad de transmisión baja se deben a un alto volumen de tráfico.

La opción R&S®FSH-K47E permite realizar medidas de 1xEV-DO exhaustivas. Para obtener una visión general rápida de las estaciones base adyacentes, el R&S®FSH ofrece hasta 8 offsets de pseudo-ruido con la potencia

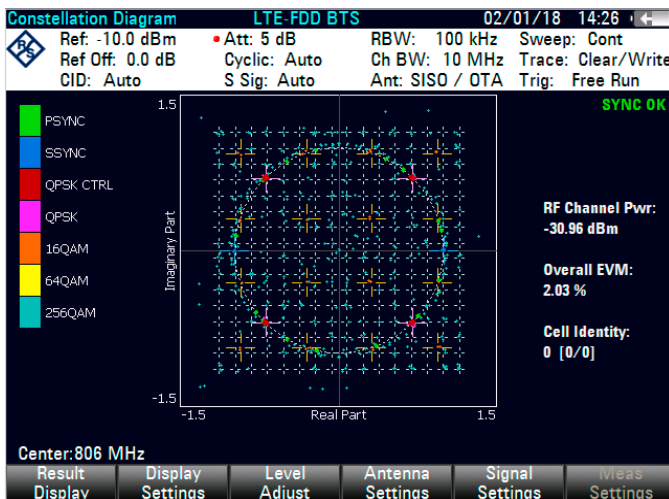
| Result Summary | | 1xEVDO BTS | | 19/08/10 10:46 | |
|----------------|------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------|
| Center: | 1.809 GHz | Ref Level: | -20.0 dBm | Sweep: | Cont |
| Channel: | 80 | Att: | 0.0 dB | Trigger: | Ext. Rise |
| Band: | cdma2k(1800) | Preamp: | Off | | |
| | | PN Offset: | Auto | | |
| SYNC OK | | | | | |
| RF Power | | | | | |
| Total Power: | -23.71 dBm | Traffic Activity: | 75.00 % | | |
| Pilot Power: | -22.89 dBm | PN Found: | 288 | | |
| MAC Power: | -21.83 dBm | | | | |
| Data Power: | -22.89 dBm | | | | |
| Signal Quality | | | | | |
| Rho Pilot: | .996 | Tau: | 147.52 ns | | |
| EVM Pilot: | 6.14 % | Carrier Freq Error: | 233.0 Hz | | |
| | | Peak to Average: | 10.36 dB | | |
| | | | | | |
| Result Display | Display Settings | | Signal Settings | | |

correspondiente. La medida de la potencia de ráfaga en el dominio temporal comprueba si la potencia y la temporización de la trama 1xEV-DO cumplen las especificaciones estándar.

| 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 | | Level Adjust | | Meas Settings | |

Análisis de señales de transmisión LTE FDD/TDD

La opción R&S®FSH-K50/-K51¹⁾ equipa el R&S®FSH para realizar medidas en transmisores LTE FDD y LTE TDD eNodeB. Puede analizar todos los anchos de banda de la señal definidos en la norma LTE hasta 20 MHz. Ambas opciones son compatibles con todas las medidas LTE importantes, desde transmisiones de entrada única y salida única (SISO) hasta transmisiones de entrada múltiple y salida múltiple 4x4 (MIMO). Además de la potencia total, la opción R&S®FSH-K50/-K51 determina la potencia de la señal de referencia, la potencia del canal indicador de formato de control físico (PCFICH), el canal de radio-difusión físico (PBCH) y los dos canales de sincronización PSYNC y SSYNC.



Mide y muestra también el offsets de la frecuencia portadora y el valor de EVM de la señal de referencia y los datos útiles. Los usuarios pueden detectar ahora deficiencias en los transmisores que resultan difíciles de reconocer en el espectro como, por ejemplo, recorte o intermodulación.

El R&S®FSH admite también agregación de portadoras LTE-Advanced. Se muestran de forma simultánea los resultados de medida de hasta tres portadoras LTE. Una sencilla indicación de tipo pasa/no pasa ayuda al usuario a detectar errores en la instalación de la antena y el cable. Utilizando las antenas isotrópicas del sistema de medida R&S®TS-EMF, la opción R&S®FSH-K50/-K51 permite medir también la intensidad de campo eléctrico de la señal LTE. Las opciones R&S®FSH-K50E/-K51E están disponibles para efectuar un análisis LTE exhaustivo. Además de mostrar el valor de EVM, esta opción incluye un diagrama de constelación que muestra de forma gráfica la calidad de la señal LTE. Es posible mostrar por separado los diferentes tipos de modulación y componentes de la señal LTE. Está disponible un escáner LTE BTS para medidas por la interfaz aérea. El escáner mide la potencia de las 8 señales LTE más potentes y ofrece una visión rápida de todas las estaciones base LTE de los alrededores.

¹⁾ Disponible para el R&S®FSH con número de serie ≥ 105000 .

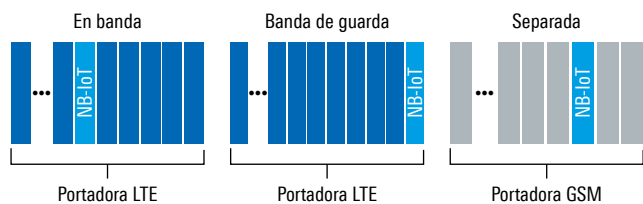
| Result Summary | | LTE-FDD NB-IoT | | 02/01/18 14:19 | |
|-------------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Center: | 806 MHz | Ref Level: | -20.0 dBm | Sweep: | Cont |
| Channel: | 6300 | Ref Offset: | 0.0 dB | Trigger: | 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 SYNC ON | | | | | |
| 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 |

Análisis de señales de transmisión del NB-IoT

La opción R&S®FSH-K56 permite al R&S®FSH medir las señales de transmisión del Internet de las cosas en banda estrecha (NB-IoT). El NB-IoT ocupa un ancho de banda de 180 kHz o un bloque de recursos en las transmisiones LTE. La magnitud del vector de error (EVM) y el error de frecuencia que se muestra en la página del resumen de resultados son parámetros importantes para determinar la calidad de la señal transmitida. También se miden y muestran otros parámetros de la señal física de enlace descendente del NB-IoT (NPSS, NSSS y NPBCH). El diagrama de constelación muestra gráficamente la calidad de las señales NB-IoT.

La opción R&S®FSH-K56 analiza señales de enlace descendente del NB-IoT en tres modos de despliegue: en banda, banda de guarda y autónomo.

Modos de despliegue para NB-IoT



| 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 SYNC ON | | | | | |
| 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 | |

Análisis de señales de transmisión TD-SCDMA/HSDPA

Con las opciones R&S®FSH-K48/-K48E, el R&S®FSH muestra rápidamente los principales parámetros necesarios para la puesta en servicio y el mantenimiento de estaciones base TD-SCDMA/HSDPA. La aplicación de medida R&S®FSH-K48 muestra un resumen de los resultados. También se obtienen el error de frecuencia portadora (CFE) y la magnitud del vector de error (EVM) del símbolo PCCPCH, valores indicativos de la calidad de la señal. Se mide la potencia del canal absoluta y la potencia del canal en relación con la potencia de la señal total de las partes de datos y las partes de midámbulo de un intervalo de tiempo seleccionado, lo que proporciona información sobre la relación señal/interferencia.

La opción R&S®FSH-K48E permite efectuar un análisis exhaustivo, rápido y fiable de señales TD-SCDMA/HSDPA. La visualización de la potencia de dominio temporal muestra la potencia recibida, la relación C/I y la EVM compuesta de cada intervalo activo dentro de la subtrama TD-SCDMA. Los resultados se muestran de forma simultánea en una tabla y un diagrama. Las líneas de visualización y la numeración ayudan al usuario a comprobar de forma sencilla si la potencia y la temporización de cada subtrama cumplen las especificaciones.

| Time Domain Power | | TD-SCDMA BTS | | 02/10/05 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 | | |
| | | | | | |
| Center: 100 MHz | | Time: 5.42 ms | | | |
| Cont Sweep | Single Sweep | Save IQ Data | | | |

La visualización de la CDP (code domain power) muestra los códigos TD-SCDMA activos e inactivos dentro del canal de frecuencia seleccionado. La visualización de la tabla de canales muestra los parámetros principales de los canales TD-SCDMA y HSDPA. La visualización Sync ID muestra las señales procedentes de diferentes estaciones base.



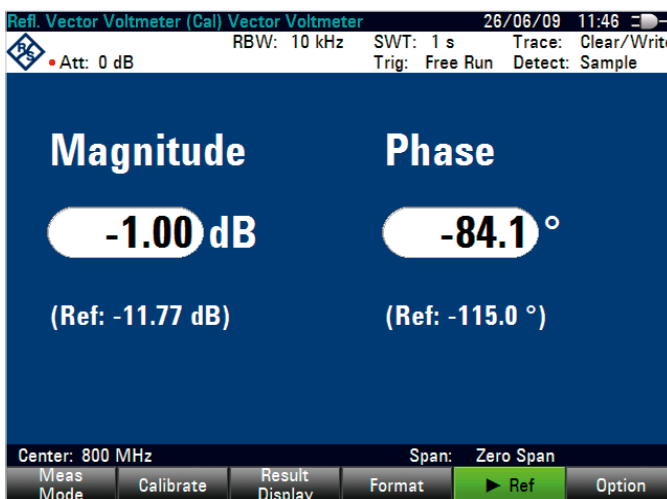
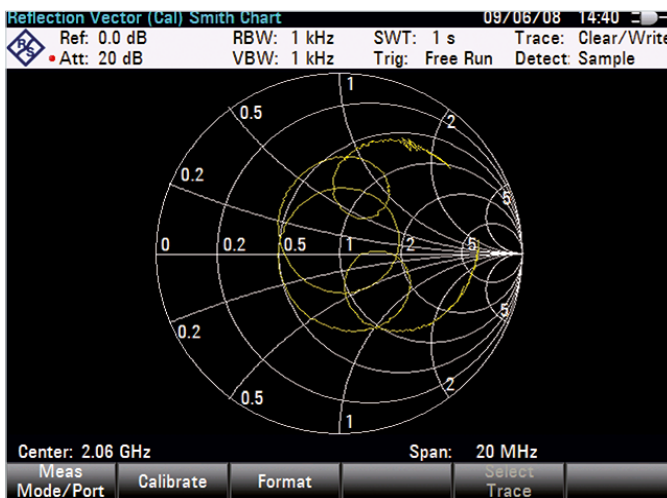
Análisis de redes vectoriales

La opción de medidas vectoriales añade un generador de seguimiento integrado y un puente de ROE interno, de modo que el R&S®FSH actúa como un analizador de redes vectoriales de dos puertos. Las características de adaptación y transmisión de filtros, amplificadores, etc. se pueden determinar de forma rápida y precisa en dirección de avance y retroceso con una única configuración. La polarización en corriente continua (DC bias) integrada suministra alimentación a los dispositivos bajo prueba activos a través del cable RF, lo que resulta especialmente útil para amplificadores montados en mástil en estaciones base.

- ▶ Mayor exactitud de medida debido al vector de corrección de error del sistema
- ▶ Medida de magnitud y fase de parámetros de dispersión $S_{11}^{(2)}$, $S_{21}^{(2)}$, S_{12} y S_{22}
- ▶ Visualización simultánea de magnitud y fase en modo de pantalla partida
- ▶ Visualización simultánea de cuatro parámetros de dispersión diferentes
- ▶ Diagrama de Smith con función de zoom
- ▶ Compatible con todos los formatos de marcadores convencionales
- ▶ Introducción de una impedancia de referencia para dispositivos bajo prueba con una impedancia distinta a 50 Ω
- ▶ Medida de la longitud eléctrica
- ▶ Determinación del retardo de grupo
- ▶ Medida de las características de adaptación de la antena (pérdida de retorno, coeficiente de reflexión o ROE)³⁾

²⁾ No aplicable a R&S®FSH13 ni a R&S®FSH20.

³⁾ Aplicable únicamente a modelos R&S®FSH con puente de ROE integrado (modelos .23/.24/.28/.30).



Voltímetro vectorial

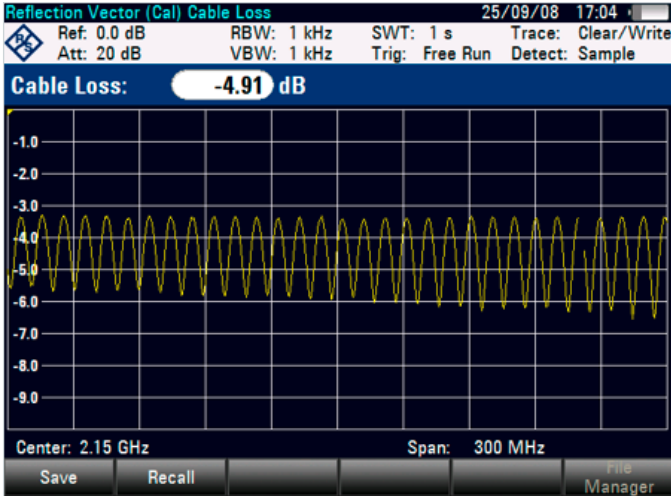
La opción de voltímetro vectorial R&S®FSH-K45 muestra la magnitud y fase del dispositivo bajo prueba a una frecuencia fija. El R&S®FSH (modelos .23/.24/.28/.30) puede reemplazar a los voltímetros vectoriales convencionales en numerosas aplicaciones. La fuente de señales y el puente necesarios se encuentran disponibles en el R&S®FSH, lo que ahorra dinero y simplifica la configuración, de modo que la opción R&S®FSH-K45 resulta la elección ideal para el uso sobre el terreno. Los resultados de medida de un dispositivo de referencia se pueden guardar con solo pulsar un botón y utilizarse con posterioridad para una medida relativa. Además, se pueden realizar de forma

rápida y sencilla medidas comparativas como, por ejemplo, entre diferentes cables de RF y un cable referencia. Aplicaciones típicas:

- ▶ ajuste de la longitud de cables eléctricos
- ▶ comprobación de antenas con control de fase de un sistema de aterrizaje instrumental (ILS) para el control del tráfico aéreo

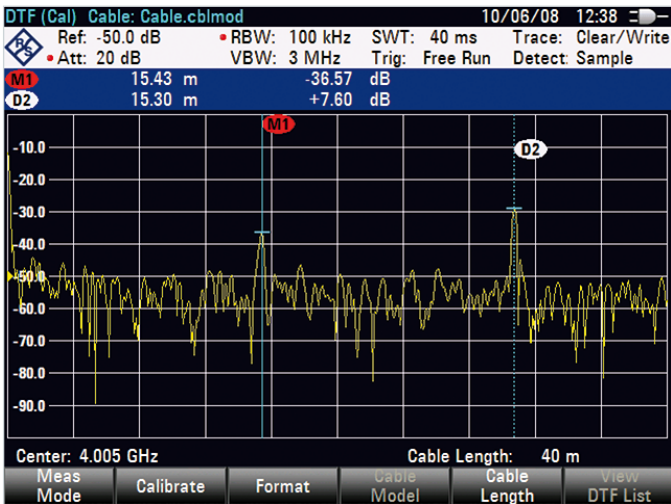
Medidas de pérdida en cable monopuerto

El R&S®FSH permite determinar sin gran esfuerzo pérdidas en los cables instalados. Solo tiene que conectar un extremo del cable al puerto de medida del R&S®FSH. El otro extremo del cable termina en un cortocircuito o un circuito abierto.



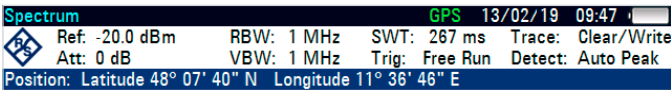
Medidas de distancia al fallo

La distancia al fallo por un cable perforado o porque la conexión del cable está suelta o corroída se determina de forma rápida y precisa. La función de umbral integrada garantiza que solo se detecten fallos del cable reales, es decir, fallos que superen un límite de tolerancia. De este modo se simplifica en gran medida la evaluación de la medida.



Localización de posición y mayor exactitud de medida con el receptor GPS

El R&S®FSH utiliza el receptor GPS R&S®HA-Z240 para documentar dónde se ha efectuado una medida. En la pantalla se muestra la longitud, latitud y altitud de la posición. Si es necesario, la posición se puede guardar junto con los resultados. Además, el receptor GPS aumenta la exactitud de la medida de frecuencia sincronizando el oscilador de referencia interno con la referencia de frecuencia del GPS. Un minuto después de localizar la posición, la precisión de la frecuencia del R&S®FSH es de 25 ppb (25×10^{-9}). El receptor GPS está equipado con un imán y un cable de 5 m para fijarlo al techo de un vehículo.





Sensor de potencia direccional R&S®FSH y R&S®FSH-Z44

Medidas de potencia direccional hasta 4 GHz

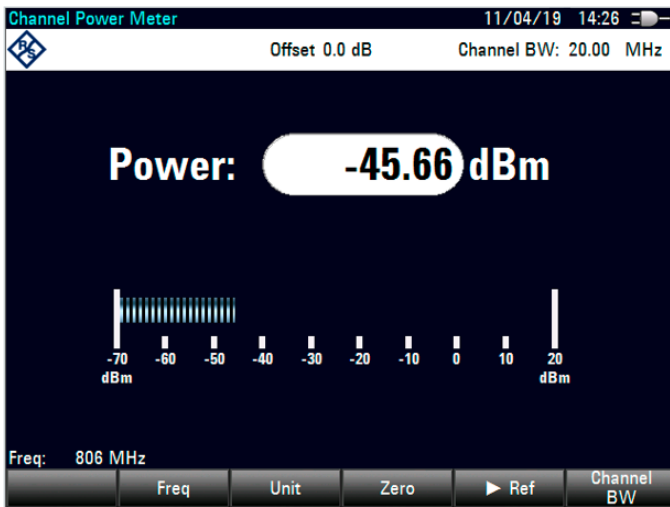
Los sensores de potencia direccional R&S®FSH-Z14 y R&S®FSH-Z44 transforman el R&S®FSH en un medidor de potencia direccional con todas las características para el rango de frecuencias que va de 25 MHz a 1 GHz y de 200 MHz a 4 GHz. El R&S®FSH puede entonces medir de forma simultánea la potencia de salida y adaptación de las antenas de un sistema de transmisión en funcionamiento. Los sensores de potencia miden la potencia media hasta 120 W y eliminan por lo general la necesidad de utilizar atenuadores adicionales. Son compatibles con las normas más comunes: GSM/EDGE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000® 1x, DVB-T y DAB. Además, es posible determinar la potencia de pico de la envolvente (PEP) hasta un máximo de 300 W.

Sensores de potencia
R&S®NRP



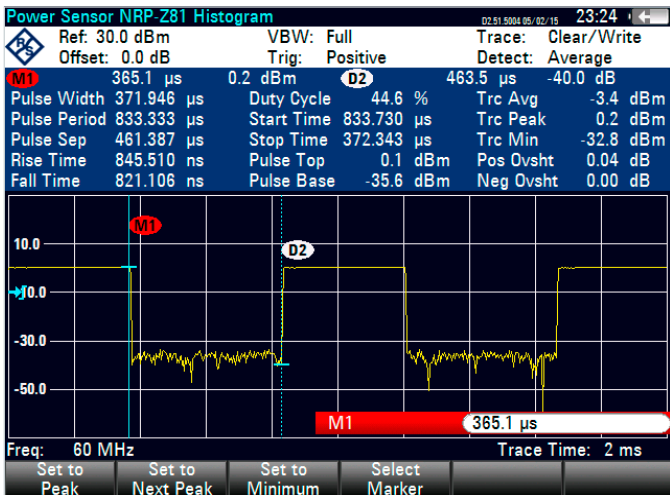
Medidas de potencia de gran precisión de hasta 110 GHz con sensores de potencia terminales

Equipado con los sensores de potencia USB R&S®NRP, el R&S®FSH se convierte en un medidor de potencia de RF de gran precisión hasta 110 GHz, con un rango dinámico que va de -70 dBm a +45 dBm.



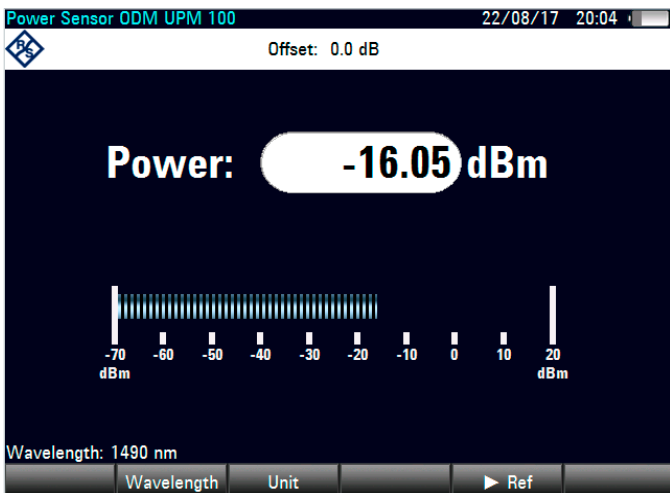
Medidor de potencia de canal

Esta función estándar permite al R&S®FSH medir la potencia del canal sin sensor de potencia externo con la misma precisión que en el modo de analizador de espectro. El rango de amplitud de la medida va hasta +30 dBm. El rango de frecuencias depende del modelo de analizador de espectro R&S®FSH. El ancho de banda de canal se puede ajustar hasta 1 GHz y permite medir todo tipo de señales, incluidas señales moduladas como, por ejemplo, LTE o WCDMA.



Análisis de impulsos con sensores de banda ancha

Si se equipa con la opción R&S®FSH-K29 y un sensor de banda ancha R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86, el R&S®FSH permite medir la potencia pico y los parámetros principales del impulso hasta 44 GHz.



Medida de potencia óptica con sensor de potencia óptico

Conectado con un sensor de potencia óptico R&S®HA-Z360/Z361, el modo de medidor de potencia del R&S®FSH realiza la lectura de la potencia absoluta óptica en dBm, así como de la potencia relativa en dB.

ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS, GEOETIQUETADO Y CREACIÓN DE MAPAS DE INTERIORES

En sistemas inalámbricos, las interferencias ocasionan velocidades de transmisión lentas, interrupciones en las llamadas y una calidad de voz deficiente, lo que a menudo imposibilita el establecimiento o mantenimiento de una conexión.

Un analizador de espectro portátil, robusto y ligero como el R&S®FSH es la herramienta óptima para el análisis de interferencias sobre el terreno.

Medidas de espectrograma con la opción R&S®FSH-K14 y R&S®FSH-K15

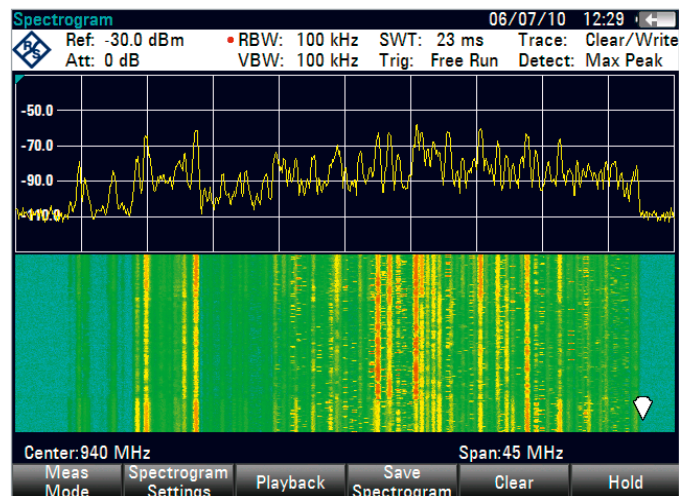
Con la aplicación de medida de espectrograma, el R&S®FSH ofrece un historial del espectro. Posibilita el análisis de fallos intermitentes o variaciones de frecuencia y nivel versus tiempo. Además, es posible realizar evaluaciones específicas reproduciendo datos grabados y configurando líneas y marcadores temporales.

El R&S®FSH puede grabar hasta 999 horas. El intervalo de grabación es ajustable. Un intervalo de grabación corto se traduce en una velocidad de captura más rápida, adecuada para capturar señales intermitentes muy cortas.

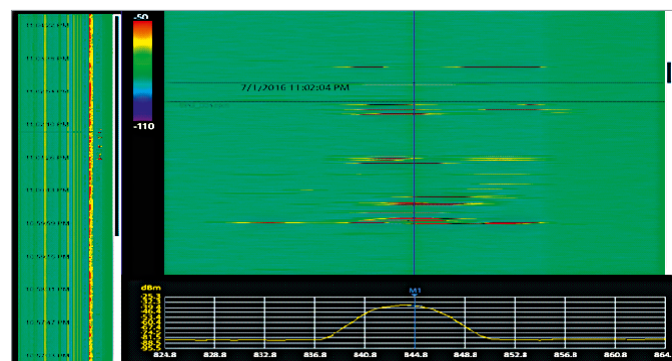
La grabación se puede iniciar de forma manual, con una fecha y hora de inicio y parada predefinidos, o activarse por eventos. Utilizando R&S®InstrumentView, la vista comprimida de la parte izquierda permite realizar búsquedas rápidas de señales ambiguas; además es posible ampliar la visualización del espectro de la parte inferior derecha para profundizar en el análisis.

Es posible añadir marcadores de tiempo y frecuencia durante la fase posterior al análisis para la documentación. Este espectrograma de registro de larga duración permite grabar de forma remota, así como recopilar actividades durante un periodo de tiempo prolongado y facilitar el análisis posterior; esto resulta útil para la búsqueda de interferencias y la observación de espectros.

Visualización simultánea de espectros y espectrogramas



Análisis de registros de espectrogramas de larga duración con R&S®InstrumentView



Análisis de interferencias con la opción R&S®FSH-K15 y antenas direccionales

Equipado con la opción R&S®FSH-K15 y con una antena direccional como la R&S®HE400, el R&S®FSH ayuda tanto a operadores de red como a organismos reguladores a detectar y caracterizar correctamente señales interferentes y a localizar el origen de las interferencias.

Además del espectrograma y las medidas estándar de analizador de espectro, diferentes medidas específicas relacionadas con la interferencia como, por ejemplo, la relación portadora/ruido (C/N), portadora/interferencia (C/I) y las matemáticas de la traza (modo dif) ayudan a los usuarios a localizar, supervisar y caracterizar con facilidad señales interferentes.

La función de mapeo utiliza la técnica de triangulación para localizar el origen de la interferencia. Utilizando el asistente R&S®OSM, es posible descargar fácilmente Open Street Maps (OSM) para utilizarlo con el R&S®FSH.

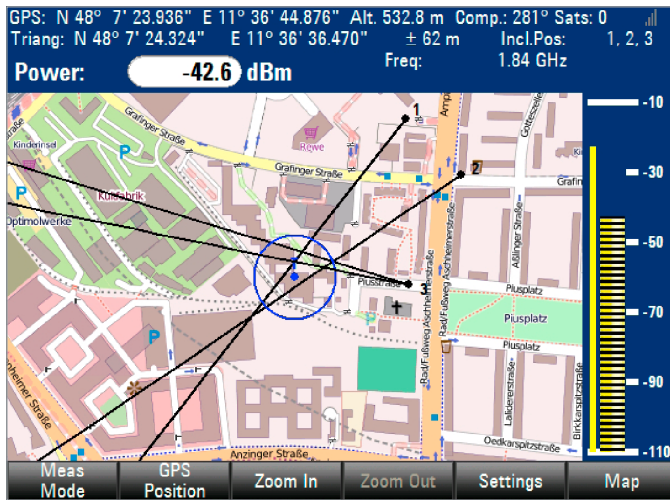
La función de tono ayuda a los usuarios a localizar de forma acústica la dirección de procedencia de la interferencia sin necesidad de mirar constantemente el mapa o vigilar los niveles de señal.

La R&S®HE400 es la antena portátil perfecta para la búsqueda de interferencias con el R&S®FSH. Los módulos de antena cubren frecuencias comprendidas entre 8,3 kHz y 8 GHz y están equipados con GPS y una brújula electrónica. Encima del mango del R&S®HE400 hay un botón conmutador para activar el preamplificador del R&S®FSH. También se dispone de un botón de disparo para guardar capturas de pantalla o las coordenadas de posición e información de marcaciones. La antena R&S®HE400 pesa solo 1 kg y sus dimensiones son compactas, de modo que resulta muy práctica para buscar in situ interferencias junto con el R&S®FSH.



El R&S®FSH con la antena R&S®HE400

Visualización de líneas de triangulación de mapas con la opción R&S®FSH-K15



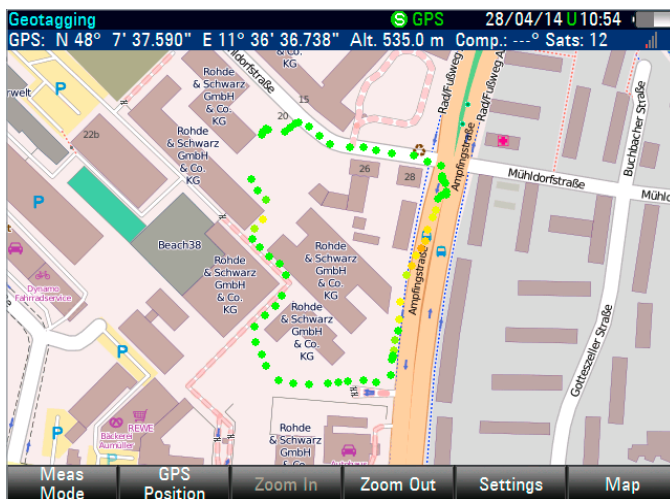
Geoetiquetado

Si se equipa con la opción R&S®FSH-K16, el receptor R&S®HA-Z240 GPS y una antena, el R&S®FSH permite analizar la distribución geográfica de la intensidad de señal recibida, de modo que los operadores podrán analizar las condiciones de cobertura alrededor de la zona de cobertura de la estación base.

Los técnicos de mantenimiento de estaciones base pueden utilizar también la opción de geoetiquetado R&S®FSH-K16 para documentar y señalar en el mapa la ubicación en la que se han realizado las medidas.

Los datos medidos se pueden mostrar en Google Earth para a continuación procesarlos, de modo que resulte más sencillo reconocer áreas con una cobertura deficiente o niveles elevados de interferencias.

Visualización de los resultados del geoetiquetado con la opción R&S®FSH-K16



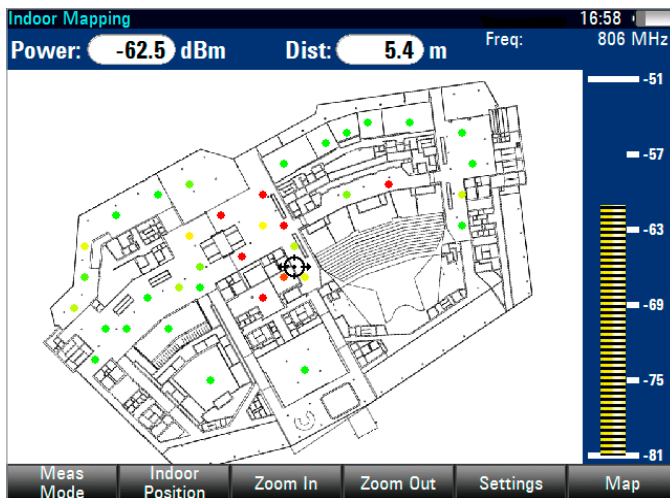
Mapeo en interiores

La función de mapeo en interiores ayuda a los usuarios a medir la cobertura en interiores de una forma sencilla y fiable.

Con la opción de mapeo en interiores (R&S®FSH-K17), el usuario puede importar fácilmente mapas de interiores en el R&S®FSH y registrar la distribución de la intensidad de la señal en entornos en los que no hay una señal GPS disponible como, por ejemplo, edificios o túneles, conservando al mismo tiempo la información de la ubicación donde se han realizado las medidas.

Los datos medidos se pueden convertir al formato .csv para analizarlos con Microsoft Excel. También se pueden exportar al formato .kmz para analizarlos y superponer el mapa de interiores en Google Earth.

Mapeo en interiores con la opción R&S®FSH-K17



OpenStreetMap (OSM)

OpenStreetMap (OSM) es un mapamundi editable por los usuarios que se encuentra disponible en: www.openstreetmap.org/

OpenStreetMap (OSM) es un proyecto wiki que permite a los usuarios subir y editar información geográfica (p. ej. trazas GPS o la ruta de una calle o de un río). Este mapamundi crece a diario.

Los datos de OpenStreetMap están disponibles gratuitamente bajo las condiciones de la licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0.

MEDIDAS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

El R&S®FSH puede determinar de una manera fiable los efectos de los campos electromagnéticos (EMF) ocasionados por sistemas transmisores.

Debido a su amplio rango de frecuencias hasta 20 GHz, el R&S®FSH cubre todos los servicios de comunicaciones inalámbricas más habituales, entre los que se incluyen GSM, CDMA, WCDMA, LTE, DECT, Bluetooth®, WLAN (IEEE 802.11a, b, g, n), WiMAX™, broadcasting y televisión.

El R&S®FSH es ideal para:

- ▶ determinar la intensidad de campo máxima utilizando antenas direccionales
- ▶ medir la intensidad de campo independientemente de la dirección utilizando una antena isotrópica
- ▶ determinar la intensidad del campo eléctrico en un canal de comunicación inalámbrica con un ancho de banda definido (medida de potencia de canal)

Medidas de intensidad de campo con antena direccional

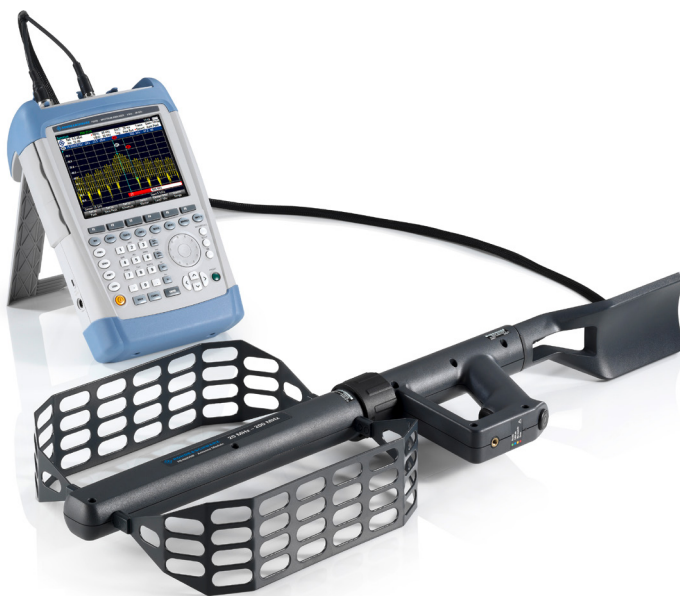
Al medir la intensidad del campo eléctrico, el R&S®FSH tiene en cuenta los factores específicos de la antena conectada. La intensidad de campo se muestra directamente en $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$. Si se selecciona W/m^2 , se calculará y se mostrará la densidad de flujo de potencia. Además, es posible corregir la pérdida o la ganancia dependiente de la frecuencia, p. ej., de un cable o de un amplificador. Para un análisis de resultados sencillo, el R&S®FSH ofrece dos líneas de valor límite definibles por el usuario con monitorización automática del límite.

Medidas de intensidad de campo con antenas isotrópicas

Equipado con las antenas isotrópicas del sistema R&S®TS-EMF, el R&S®FSH puede determinar la intensidad de campo resultante independientemente de la dirección en el rango de frecuencias comprendido entre 9 kHz y 6 GHz. La antena incluye tres elementos en una disposición ortogonal para medir la intensidad de campo. El R&S®FSH activa de forma secuencial los tres elementos de antena y calcula la intensidad de campo resultante, teniendo en cuenta los factores de cada elemento de antena, así como las pérdidas del cable de conexión.



El R&S®FSH con antenas isotrópicas



El R&S®FSH con la antena R&S®HE400

Secuencias de prueba de compatibilidad electromagnética con el entorno (EMF) con R&S®FSH-K105

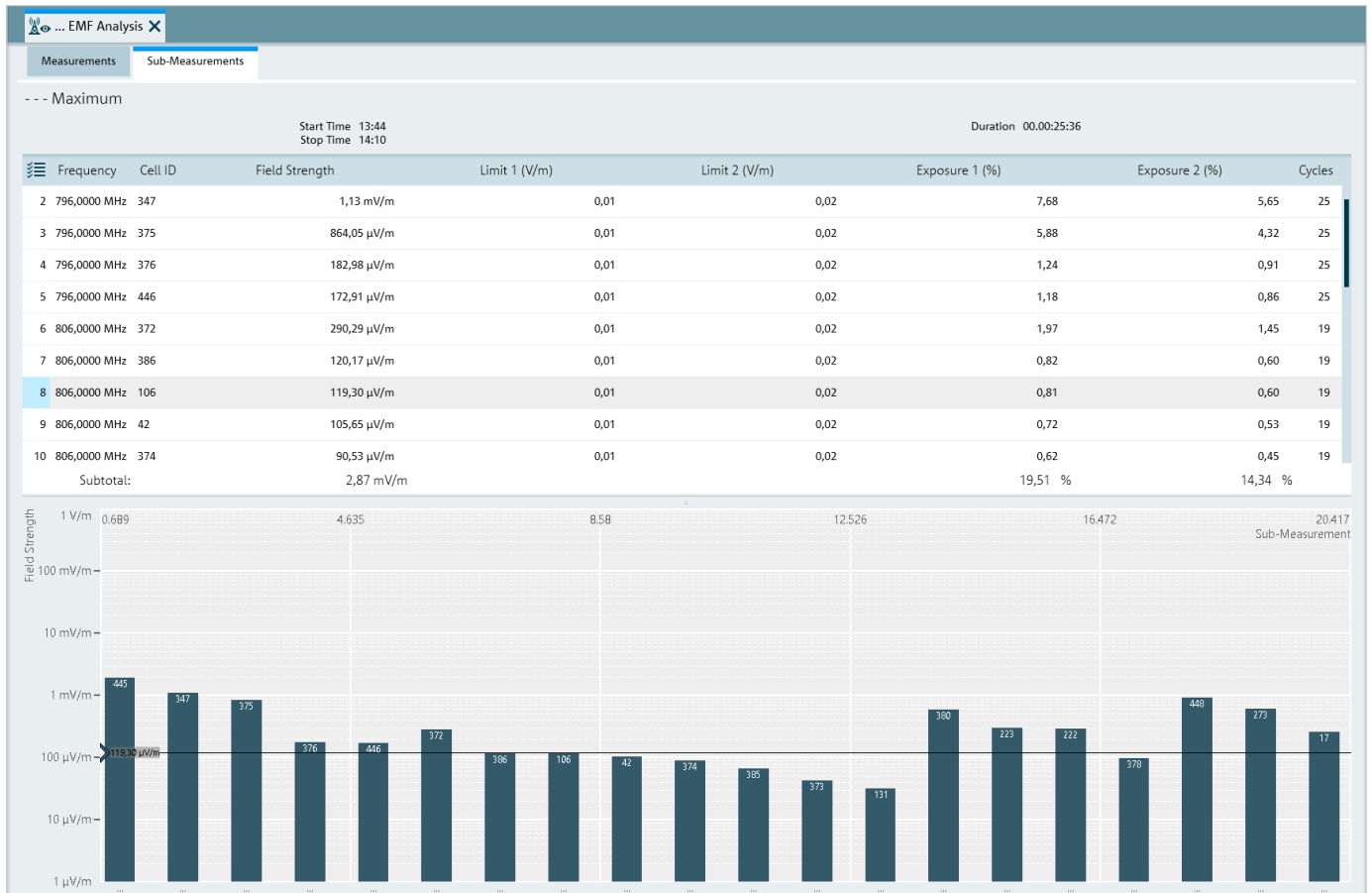
| EMF | | | |
|--|------------------------|-------------|-----------|
| Measurement Definition | EMF Measurement | | |
| Description | New installation check | | |
| User | NP | | |
| Site | | | |
| Site Name | Munich-East | | |
| Comments | | | |
| GPS Position [GPS: N 48° 7' 32.837" E 11° 36' 45.148" 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 |
| Load Meas Set | Start Meas Set | | Exit EMF |

Aplicación de medida de EMF (opción R&S®FSH-K105)

La opción R&S®FSH-K105 ofrece secuencias de prueba automatizadas para realizar medidas selectivas de frecuencia. La medida se configura fácilmente con el software R&S®InstrumentView. La configuración cubre una o varias submedidas en varios canales o frecuencias. Puede incluir el ajuste de los límites de las emisiones EMF según normas nacionales e internacionales durante el paso de configuración o después de la medida. Esto permite reconocer rápidamente si el sistema transmisor cumple con los límites de exposición de seguridad aplicables.

La preconfiguración se realiza en el laboratorio. Esto permite ahorrar tiempo y esfuerzo en el lugar de aplicación. Con tan solo unos pocos clics, todas las secuencias de prueba se ejecutan automáticamente. Los resultados se pueden previsualizar en el analizador o con el software R&S®InstrumentView, donde se pueden analizar y documentar.

Resultados de la opción de EMF R&S®FSH-K105



APLICACIONES DE DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS EN EL LABORATORIO O DURANTE EL SERVICIO

El soporte desplegable convierte al R&S®FSH en un analizador de sobremesa para trabajar en el laboratorio o en el centro de servicio.

El R&S®FSH es adecuado para:

- ▶ medir la frecuencia y el nivel
- ▶ medir la potencia de hasta 110 GHz con la precisión de un medidor de potencia
- ▶ medir amplificadores, filtros, etc. utilizando el análisis de redes vectoriales
- ▶ automatizar la generación de secuencias de prueba mediante control remoto a través de LAN o USB

R&S®FSH con soporte desplegable para uso en mesas

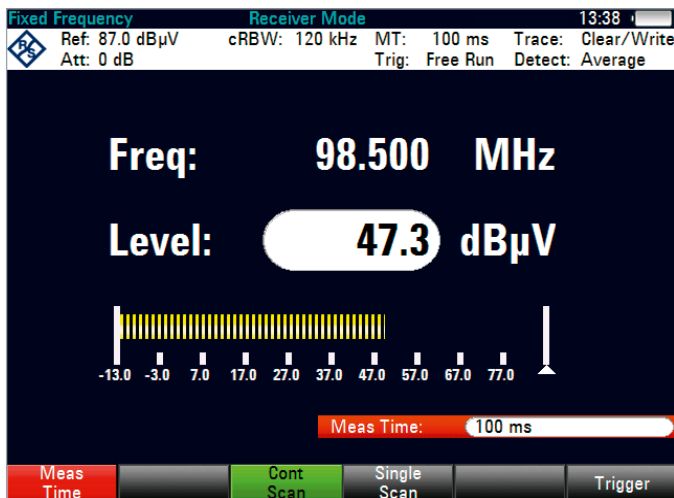


Ensayos de conformidad previa de EMC y escaneo de canales

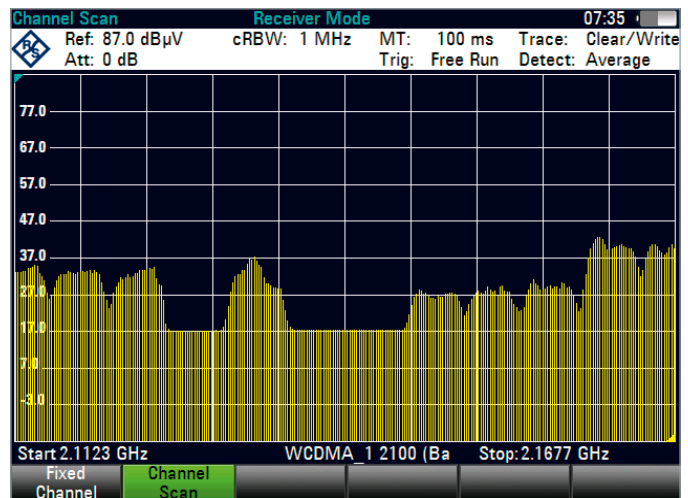
Equipado con la opción R&S®FSH-K43, el R&S®FSH se puede utilizar como receptor para aplicaciones de conformidad previa de EMC y tareas de monitorización. Las medidas se efectúan a una frecuencia predefinida con un tiempo de medida ajustable.

En el modo de escaneo de canales, el R&S®FSH mide de forma secuencial los niveles a varias frecuencias definidas en una tabla de canales. Las tablas de canales se generan con el software R&S®InstrumentView y se cargan en el R&S®FSH. Existen tablas predefinidas para un gran número de estándares de comunicaciones inalámbricas y transmisión de televisión. Se encuentran disponibles anchos de banda de CISPR de 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz y 1 MHz para medir emisiones EMI. Es posible seleccionar detectores de pico, promedio, valor eficaz (RMS) y cuasi-pico.

Medida de conformidad previa de EMC a una frecuencia fija con tiempo ajustable



Escaneo de canales de una banda de frecuencias 3GPP WCDMA



Medidas de profundidad de modulación AM

El R&S®FSH mide la profundidad de modulación de una señal modulada AM con solo pulsar un botón. La función de medida de la profundidad de modulación AM coloca un marcador en la portadora, en la banda lateral superior y en la banda lateral inferior y suprime la banda lateral para determinar la profundidad de modulación. La frecuencia de modulación se puede predefinir para determinar de forma selectiva la profundidad de modulación de una señal de dos tonos empezando, por ejemplo, por la banda lateral de 90 Hz y pasando a continuación a la banda lateral de 150 Hz de una señal ILS.

Medida de distorsiones de señal ocasionadas por armónicos

Gracias a la función de medida de distorsión armónica, el R&S®FSH determina los armónicos de un dispositivo bajo prueba, por ejemplo, un amplificador. Además de la visualización gráfica de los armónicos, el R&S®FSH calcula y muestra también la tasa de distorsión armónica total (THD).

Localización de problemas de EMC

Las sondas de campo cercano R&S®HZ-15/HZ-17 se utilizan como herramientas de diagnóstico para localizar problemas de EMC en placas de circuitos, circuitos integrados, cables y apantallamiento. El juego de sondas de campo cercano R&S®HZ-15/HZ-17 resulta ideal para medir emisiones de 30 MHz a 3 GHz. El preamplificador R&S®HZ-16 mejora la sensibilidad de la medida en hasta 3 GHz, con una ganancia de 20 dB aprox. y un factor de ruido de 4,5 dB. Combinado con el R&S®FSH, el preamplificador y el juego de sondas de campo cercano suponen una forma rentable de analizar y localizar el origen de las interferencias durante el desarrollo.



El R&S®FSH con sondas de campo cercano y dispositivo bajo prueba

DOCUMENTACIÓN Y CONTROL REMOTO

El software R&S®InstrumentView suministrado simplifica la documentación de los resultados y la configuración del dispositivo.

Software R&S®InstrumentView para documentar los resultados

- ▶ Intercambio de datos a gran escala entre el R&S®FSH y un PC a través de una conexión USB o LAN
- ▶ Procesamiento sencillo de los resultados de medida gracias a la exportación de los datos en formato Excel (.csv)
- ▶ Almacenamiento de datos de gráficos en formato .jpg, .tiff, .png y .bmp
- ▶ Generación de secuencias de prueba definidas por el usuario (asistente)
- ▶ Creación sencilla de informes en formato .pdf, .html y .rtf
- ▶ Impresión de todos los datos relevantes usando un PC con Windows

- ▶ Monitorización de señales remota a través de USB/LAN usando visualización remota y visualización de laboratorio
- ▶ Comparación sencilla de los resultados de medida dentro de la misma área de trabajo utilizando la función «Add Trace» (añadir traza)
- ▶ Almacenamiento automático de resultados con la función de multitransferencia (recuperación mediante barrido continuo con intervalos) con el autoguardado de la sesión (AutoSave)
- ▶ Análisis posterior de los resultados de medida mostrando/ocultando y desplazando marcadores
- ▶ Generación de datos de cables utilizando un editor de modelo de cable y transferencia de archivos para descargarlos en el R&S®FSH y efectuar medidas de distancia al fallo

R&S®FSH con portátil

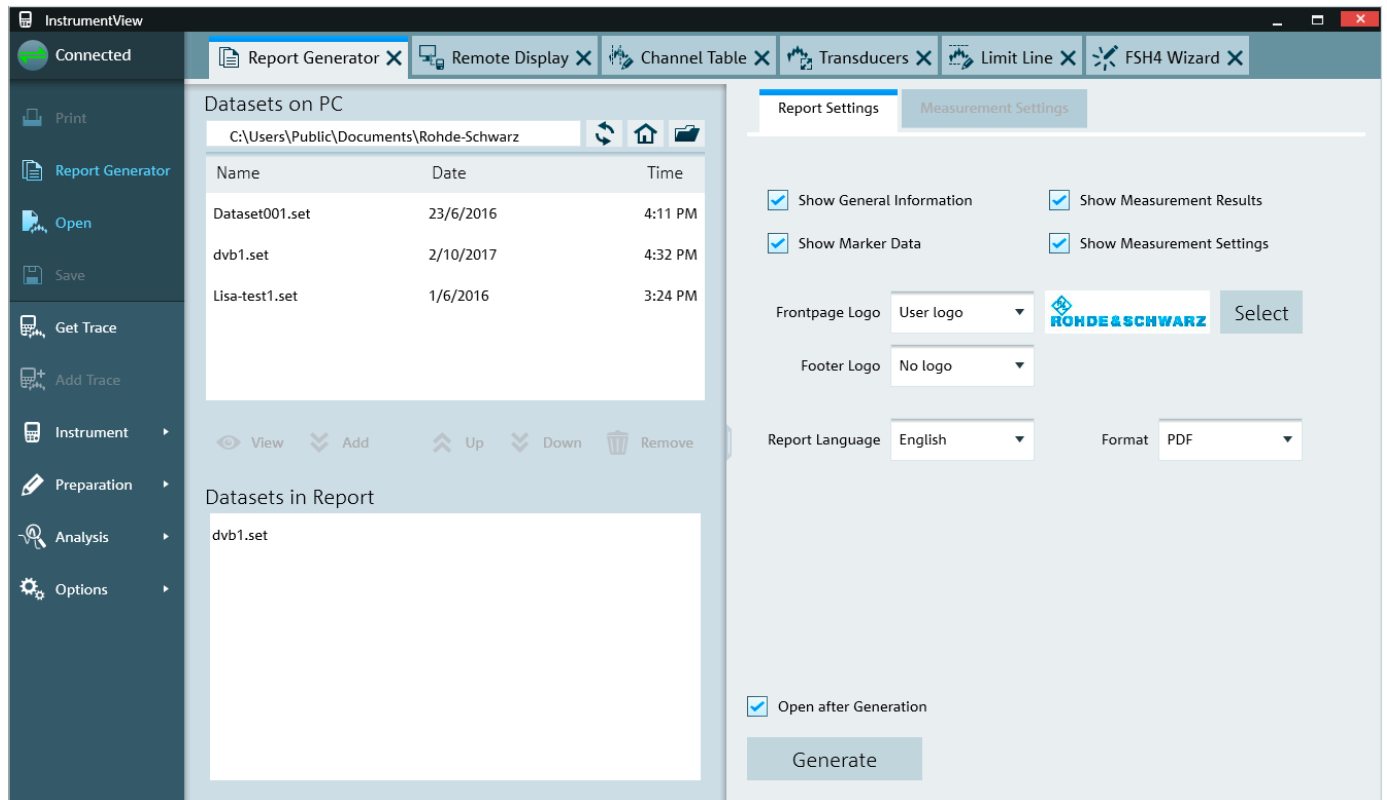


- ▶ R&S®InstrumentView es compatible con los siguientes editores:
 - transductores
 - modelos de cable
 - kits de calibración
 - líneas de valor límite
 - tablas de canales
 - normas
 - tablas de nombres rápidos
 - límites de AM/FM
 - sets de asistentes
 - mapas (en interiores)
- ▶ Compatible con
 - Windows Vista (32/64 bits)
 - Windows 7 (32/64 bits)
 - Windows 8 (32/64 bits)
 - Windows 10 (32/64 bits)

Control remoto mediante USB o LAN

El R&S®FSH se puede controlar de forma remota a través de la interfaz USB o LAN, así como integrarse en programas específicos del usuario. Los comandos de control remoto compatibles con SCPI se activan con la opción R&S®FSH-K40. La visualización remota incluida con el software R&S®InstrumentView muestra la pantalla del R&S®FSH en tiempo real y permite utilizarlo remotamente vía USB o LAN para cursos y presentaciones.

Software R&S®InstrumentView



OPERACIÓN SENCILLA

Todas las funciones utilizadas con frecuencia como nivel de referencia, ancho de banda o frecuencia se pueden configurar directamente a través de las teclas.

Selección rápida de funciones usando un teclado numérico y un botón giratorio

El R&S®FSH se utiliza con el teclado numérico y el botón giratorio. Es posible activar la función seleccionada directamente utilizando el botón Enter integrado en el botón giratorio. Gracias al diseño vertical, todos los elementos de operación se encuentran fácilmente accesibles. La tecla MODE se utiliza para cambiar entre varios modos de funcionamiento como, por ejemplo, «anizador de espectro», «anizador de redes vectoriales», «análisis de modulación digital» y «medidor de potencia».

Todas las configuraciones básicas se pueden realizar fácilmente en una sencilla lista. Los resultados de medida, incluida la configuración del dispositivo, se guardan en la memoria interna, en una tarjeta de memoria SD sustituible o en una memoria USB. Es posible bloquear configuraciones del dispositivo predefinidas para evitar modificarlas sin querer. De este modo se reduce el riesgo de realizar medidas incorrectas.

Todos los elementos de manejo son fácilmente accesibles



La tecla USER permite recopilar en un solo menú medidas solicitadas con frecuencia. Los ajustes del dispositivo definidos por el usuario se asignan a teclas programables con un nombre que puede definir el mismo. Para la documentación, es posible guardar el contenido de una captura de pantalla como archivo gráfico con solo pulsar una tecla.

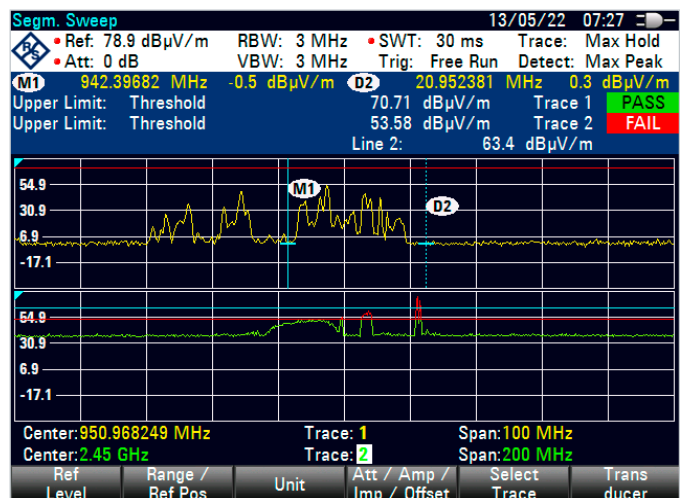
Lectura óptima de los resultados en cualquier situación

Los resultados de medida resultan fáciles de leer en una pantalla a color VGA de 6,5", brillante y claramente estructurada. La retroiluminación de la pantalla se puede ajustar en función de las condiciones de iluminación ambiente. Un modo monocromo especial ofrece un contraste óptimo en condiciones de luz solar extrema.

Barrido segmentado

La opción de barrido segmentado R&S®FSH-K20 activa el segundo segmento de pantalla en modo de espectro, que es como si se dispusiera de dos analizadores de espectro portátiles. Mediante la opción de barrido segmentado se pueden realizar medidas en la segunda pantalla de espectro con ajustes independientes, p. ej. de rango de frecuencias, detectores, atenuador y preamplificador. Esta configuración flexible permite hacer comparaciones del comportamiento de la señal con diferentes detectores observando y midiendo la señal de interés en una pantalla y comprobando los armónicos o interferencias en la otra. Si las señales están muy distanciadas, se pueden ajustar dos rangos de frecuencias diferentes sin acumular las señales en una única pantalla con un intervalo de frecuencia muy amplio. La visibilidad de la forma de la señal es mucho más clara en los dos rangos de interés.

Opción de barrido segmentado R&S®FSH-K20



Configuración sencilla del instrumento

| 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 |

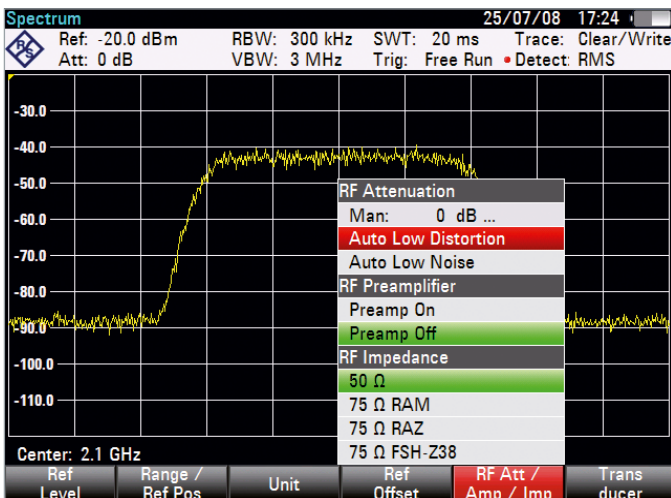
Selección de la tabla de canales

| 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 |
| | GSM 900 DL.chntab | 1 kB | 10/06/2008 | 09:48 |
| | 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 Edit/New Select Sort/Show Internal/SD-Card Exit

Menús sencillos para seleccionar fácilmente las funciones



Informes en solo unos pasos gracias al asistente del R&S®FSH

Cuando se instala una antena o se pone en servicio una estación transmisora, por lo general el cliente solicita un informe de las pruebas. Las medidas necesarias se definen en las instrucciones de la prueba. El asistente del R&S®FSH facilita al usuario este procedimiento y elimina la necesidad de consultar las instrucciones de instalación. El asistente basado en cuadros de diálogo guía al usuario mientras realiza las medidas y guarda automáticamente los resultados.

Ventajas para el usuario:

- ▶ creación sencilla de secuencias de prueba utilizando el asistente
- ▶ las secuencias de prueba predefinidas evitan medidas incorrectas
- ▶ no es necesario consultar las instrucciones de la prueba
- ▶ resultados de medida reproducibles
- ▶ ahorro de tiempo al agilizar el proceso de instalación
- ▶ todos los miembros del personal de instalación utilizan la misma secuencia de prueba
- ▶ formato uniforme del informe

Configuración de la frecuencia a través de tablas de canales

Como alternativa a la introducción de una frecuencia, es posible sintonizar el R&S®FSH utilizando números de canales. En lugar de la frecuencia central se muestra el número de canal. Los usuarios que están familiarizados con las asignaciones de canales utilizadas habitualmente en comunicaciones inalámbricas o aplicaciones de TV/broadcast podrán utilizar el R&S®FSH de una forma incluso más sencilla. Junto con el R&S®FSH se suministran tablas de canales de TV para un gran número de países.

Funcionamiento multilingüe

La interfaz de usuario del R&S®FSH se encuentra disponible en varios idiomas. Prácticamente todas las teclas programables, instrucciones y mensajes se mostrarán en el idioma seleccionado. El R&S®FSH ofrece los siguientes idiomas: inglés, alemán, coreano, japonés, chino, ruso, italiano, español, portugués, francés y húngaro.

Conectores de fácil acceso bien protegidos

Es posible acceder fácilmente a entradas/salidas adicionales como alimentación de tensión continua (bias), interfaces LAN y USB y tarjeta de memoria SD, que están protegidas con tapas antipolvo con bisagras en el lateral.

Conectores adicionales (como LAN o USB) protegidos con tapas con bisagras



ELEMENTOS DE OPERACIÓN

Entrada RF

Conector para sensor de potencia

Conector para auriculares

Salida de generador de seguimiento

- ▶ Entrada de disparo ext.
- ▶ Entrada de referencia ext.
- ▶ Salida FI
- ▶ Entrada Bias
- ▶ Conector para accesorios

Interfaz USB, tipo A ⁴⁾

Tarjeta de memoria SD

LCD a color (640 × 480 píxeles); se puede cambiar a pantalla monocroma de alto contraste en condiciones de luz solar extrema

Interfaz LAN/USB

Selección de distintos modos de funcionamiento (analizador de espectro, analizador de redes vectoriales, medidor de potencia, etc.)

Operación sencilla con menús de teclas programables

Selección de la función de medida (potencia del canal, ancho de banda ocupado, etc.)

Teclas de función

Configuración general del instrumento

Bloqueo Kensington

Captura de pantalla

Recuperación de configuración definida por el usuario

Botón giratorio con tecla Enter

Teclas de cursor



⁴⁾ Interfaz integrada en instrumentos con número de serie ≥ 105000 .
Para la conexión de sensores de potencia R&S®NRP-Zxx y memorias USB.

OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA Y APLICACIONES



Batería de iones de litio fácil de sustituir para hasta 4,5 h de funcionamiento

Están disponibles 10 modelos de R&S®FSH para diferentes aplicaciones y rangos de frecuencias (modelos .04/.08/.14/.18/.24/.28/.13/.23/.20/.30). Con el R&S®FSH se pueden efectuar medidas hasta un límite de frecuencia superior de 3,6 GHz, 8 GHz, 13,6 GHz o 20 GHz. Los modelos con generador de seguimiento integrado se pueden utilizar también para determinar las características de transmisión de cables, filtros, amplificadores, etc.

Se encuentran disponibles otros modelos con generador de seguimiento integrado y puente de ROE interno para medidas de distancia al fallo (DTF) y de adaptación, así como análisis de redes vectoriales.

Todos los modelos incorporan un preamplificador ajustable, el cual les permite medir señales muy pequeñas. Dos sensores de potencia (disponibles como accesorios) realizan medidas precisas de potencia terminal de hasta 110 GHz y de potencia direccional de hasta 4 GHz.

En las siguientes tablas se muestran posibles configuraciones para diferentes funciones y aplicaciones estándar, así como los modelos disponibles.

Modelos

| | Rango de frecuencias | Preamplificador | Generador de seguimiento | Puente de ROE incorporado | Tensión continua (bias) para puerto 1/2 |
|-----------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|---|
| R&S®FSH4, modelo .04 | de 9 kHz a 3,6 GHz | • | – | – | – |
| R&S®FSH4, modelo .14 | de 9 kHz a 3,6 GHz | • | • | – | – |
| R&S®FSH4, modelo .24 | de 100 kHz a 3,6 GHz | • | • | • | • |
| R&S®FSH8, modelo .08 | de 9 kHz a 8 GHz | • | – | – | – |
| R&S®FSH8, modelo .18 | de 9 kHz a 8 GHz | • | • | – | – |
| R&S®FSH8, modelo .28 | de 100 kHz a 8 GHz | • | • | • | • |
| R&S®FSH13, modelo .13 | de 9 kHz a 13,6 GHz | • | – | – | – |
| R&S®FSH13, modelo .23 | de 9 kHz a 13,6 GHz | • | • | • | – |
| R&S®FSH20, modelo .20 | de 9 kHz a 20 GHz | • | – | – | – |
| R&S®FSH20, modelo .30 | de 9 kHz a 20 GHz | • | • | • | – |

Funciones estándar

| Modelos | .04/08/13/20 | .14/18 | .24/28 | .23/30 |
|--|--------------|--------|--------|--------|
| Medidas de potencia TDMA | • | • | • | • |
| Medidas de potencia de canal | • | • | • | • |
| Medidas de intensidad de campo/ medidas con antenas isotrópicas | • | • | • | • |
| Medidas de ancho de banda ocupado | • | • | • | • |
| Configuración de frecuencia a través de tablas de canales | • | • | • | • |
| Medidas escalares de transmisión | – | • | • | – |
| Medidas escalares de reflexión | – | – | • | – |
| Medidas vectoriales de transmisión (S_{12}) y reflexión (S_{22}) | – | – | – | • |
| Medidas de pérdida en cable monopuerto | – | – | – | • |
| Medidor de potencia de canal | • | • | • | • |

Opciones

| Modelos | .04/08/13/20 | .14/18 | .24/28 | .23/30 |
|---|---|---|---|---|
| Medidas de espectrograma | R&S®FSH-K14 | R&S®FSH-K14 | R&S®FSH-K14 | R&S®FSH-K14 |
| Análisis de interferencias | R&S®FSH-K15 | R&S®FSH-K15 | R&S®FSH-K15 | R&S®FSH-K15 |
| Geoetiquetado | R&S®FSH-K16 | R&S®FSH-K16 | R&S®FSH-K16 | R&S®FSH-K16 |
| Mapeo en interiores | R&S®FSH-K17 | R&S®FSH-K17 | R&S®FSH-K17 | R&S®FSH-K17 |
| Modo receptor y escaneo de canales | R&S®FSH-K43 | R&S®FSH-K43 | R&S®FSH-K43 | R&S®FSH-K43 |
| Análisis de señales de transmisión GSM/GPRS/EDGE | R&S®FSH-K10 | R&S®FSH-K10 | R&S®FSH-K10 | R&S®FSH-K10 |
| Análisis de señales de transmisión WCDMA/HSDPA/ HSPA+ | 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 |
| Análisis de señales CDMA2000® | 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 |
| Análisis de señales 1xEV-DO | 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 |
| Análisis de señales TD-SCDMA/HSDPA | 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 |
| Análisis de señales LTE FDD | 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 |
| Análisis de señales LTE TDD | 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 |
| Análisis de señales de enlace descendente del NB-IoT | R&S®FSH-K56 ⁵⁾ | R&S®FSH-K56 ⁵⁾ | R&S®FSH-K56 ⁵⁾ | R&S®FSH-K56 ⁵⁾ |
| Medidas de distancia al fallo (DTF) | – | – | R&S®FSH-K41 | R&S®FSH-K41 |
| Medidas vectoriales de transmisión y reflexión (S_{11} , S_{22} , S_{21} , S_{12}) | – | – | R&S®FSH-K42 | • (solo S_{12} , S_{22}) |
| Medidas de pérdida en cable monopuerto | – | – | R&S®FSH-K42 | • |
| Voltímetro vectorial | – | – | R&S®FSH-K45 | R&S®FSH-K45 |
| Medidas de potencia hasta 110 GHz | véase sensores de potencia en la página 33 | | | |
| Medidas de potencia direccionales de hasta 1 GHz | R&S®FSH-Z14 | R&S®FSH-Z14 | R&S®FSH-Z14 | R&S®FSH-Z14 |
| Medidas de potencia direccionales de hasta 4 GHz | R&S®FSH-Z44 | R&S®FSH-Z44 | R&S®FSH-Z44 | R&S®FSH-Z44 |
| Barrido segmentado | R&S®FSH-K20 | R&S®FSH-K20 | R&S®FSH-K20 | R&S®FSH-K20 |
| Medidas de impulsos con sensor de potencia ⁶⁾ | R&S®FSH-K29 | R&S®FSH-K29 | R&S®FSH-K29 | R&S®FSH-K29 |
| Control remoto mediante USB o LAN | R&S®FSH-K40 | R&S®FSH-K40 | R&S®FSH-K40 | R&S®FSH-K40 |
| Aplicación de medidas de EMF | R&S®FSH-K105 | R&S®FSH-K105 | R&S®FSH-K105 | R&S®FSH-K105 |

⁵⁾ Disponible para analizadores R&S®FSH con números de serie ≥ 105000 .

⁶⁾ Se necesita la opción R&S®FSH-Z129 para el R&S®FSH4/8/13/20 con los números de serie indicados en la hoja de datos.

DATOS TÉCNICOS GENERALES

Análisis de espectro

| | | R&S®FSH4 | R&S®FSH8 | R&S®FSH13 | R&S®FSH20 |
|--|--|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Rango de frecuencias | modelos .04/.14/.08/.18/.13/ .23/.20/.30 | de 9 kHz a 3,6 GHz | de 9 kHz a 8 GHz | de 9 kHz a 13,6 GHz | de 9 kHz a 20 GHz |
| | modelos .24/.28 | de 100 kHz a 3,6 GHz | de 100 kHz a 8 GHz | – | – |
| Anchos de banda de resolución | | de 1 Hz a 3 MHz | | | |
| Nivel de ruido (DANL) | sin preamplificador, ancho de banda de resolución = 1 Hz (normalizado) | | | | |
| | de 9 kHz a 100 kHz (solo modelos .04/.14/.08/.18) | < –108 dBm, –118 dBm (típ.) | | < –96 dBm, –106 dBm (típ.) | |
| | de 100 kHz a 1 MHz | < –115 dBm, –125 dBm (típ.) | | | |
| | de 1 MHz a 10 MHz | < –136 dBm, –144 dBm (típ.) | | | |
| | de 10 MHz a 2 GHz | < –141 dBm, –146 dBm (típ.) | | | |
| | de 2 GHz a 3,6 GHz | < –138 dBm, –143 dBm (típ.) | | | |
| | de 3,6 GHz a 5 GHz | – | < –142 dBm, –146 dBm (típ.) | | |
| | de 5 GHz a 6,5 GHz | – | < –140 dBm, –144 dBm (típ.) | | |
| | de 6,5 GHz a 13,6 GHz | – | < –136 dBm, –141 dBm (típ.) | | |
| | de 13,6 GHz a 18 GHz | – | – | – | < –134 dBm, –139 dBm (típ.) |
| | de 18 GHz a 20 GHz | – | – | – | < –130 dBm, –135 dBm (típ.) |
| | con preamplificador, ancho de banda de resolución = 1 Hz (normalizado) | | | | |
| | de 100 kHz a 1 MHz | < –133 dBm, –143 dBm (típ.) | | – | |
| | de 1 MHz a 10 MHz | < –157 dBm, –161 dBm (típ.) | | < –155 dBm, –160 dBm (típ.) | |
| | de 10 MHz a 2 GHz | < –161 dBm, –165 dBm (típ.) | | – | |
| | de 2 GHz a 3,6 GHz | < –159 dBm, –163 dBm (típ.) | | – | |
| | de 3,6 GHz a 5 GHz | – | < –155 dBm, –159 dBm (típ.) | | |
| | de 5 GHz a 6,5 GHz | – | < –151 dBm, –155 dBm (típ.) | | |
| | de 6,5 GHz a 8 GHz | – | < –147 dBm, –150 dBm (típ.) | | |
| | de 8 GHz a 13,6 GHz | – | – | < –158 dBm, –162 dBm (típ.) | |
| | de 13,6 GHz a 18 GHz | – | – | < –155 dBm, –160 dBm (típ.) | |
| | de 18 GHz a 20 GHz | – | – | – | < –150 dBm, –155 dBm (típ.) |
| Punto de intersección de tercer orden (IP3) | de 300 MHz a 3,6 GHz | > 10 dBm, +15 dBm (típ.) | | | |
| | de 3,6 GHz a 20 GHz | – | > 3 dBm, +10 dBm (típ.) | | |
| Ruido de fase | 500 MHz de frecuencia | | | | |
| | 30 kHz de offset de portadoras | < –95 dBc (1 Hz), –105 dBc (1 Hz) (típ.) | | | |
| | 100 kHz de offset de portadoras | < –100 dBc (1 Hz), –110 dBc (1 Hz) (típ.) | | | |
| | 1 MHz de offset de portadoras | < –120 dBc (1 Hz), –127 dBc (1 Hz) (típ.) | | | |
| Detectores | muestra, pico máx., pico mín., autopico, valor eficaz (RMS) | | | | |
| Incertidumbre de medida de nivel | 10 MHz < f ≤ 3,6 GHz | < 1 dB, 0,5 dB (típ.) | | | |
| | 3,6 GHz < f ≤ 20 GHz | – | < 1,5 dB, 1 dB (típ.) | | |
| Pantalla | LCD a color de 6,5" con resolución VGA | | | | |
| Tiempo de transmisión y reflexión de funcionamiento de la batería (sin generador de seguimiento) | R&S®HA-Z204, 4,2 Ah | hasta 3 h | | | |
| | R&S®HA-Z206, 6,3 Ah | hasta 4,5 h | | | |
| Dimensiones | An. × Al. × Pr. | 194 mm × 300 mm × 69 mm (144 mm) ¹⁾ 7,6 pulg. × 11,8 pulg. × 2,7 pulg. (5,7 pulg.) | | | |
| Peso | 3 kg (6,6 lb) | | | | |

¹⁾ Con asa de transporte.

Análisis de redes vectoriales²⁾/voltímetro vectorial³⁾

| | | R&S®FSH4 | R&S®FSH8 | R&S®FSH13/20 |
|---------------------------------|---|--|------------------------|---------------------------------|
| Rango de frecuencias | modelos .24/.28/.23/.30 | de 300 kHz a 3,6 GHz | de 300 kHz a 8 GHz | de 100 kHz a 8 GHz |
| Potencia de salida (puerto 1) | | de 0 dBm a -40 dBm | | - |
| Potencia de salida (puerto 2) | | de 0 dBm a -40 dBm | | de 0 dBm a -40 dBm |
| Medidas de reflexión | | | | |
| Directividad | de 300 kHz a 3 GHz | > 43 dB nominales | > 43 dB nominales | > 43 dB nominales ⁴⁾ |
| | de 3 GHz a 3,6 GHz | > 37 dB nominales | > 37 dB nominales | > 37 dB nominales ⁴⁾ |
| | de 3,6 GHz a 6 GHz | - | > 37 dB nominales | > 37 dB nominales ⁴⁾ |
| | de 6 GHz a 8 GHz | - | > 31 dB nominales | > 31 dB nominales ⁴⁾ |
| Modos de visualización | medida vectorial de transmisión y reflexión (R&S®FSH-K42) | magnitud, fase, magnitud + fase, diagrama de Smith, ROE, coeficiente de reflexión, mp, pérdida en cable monopuerto, longitud eléctrica, retardo de grupo | | |
| | voltímetro vectorial (R&S®FSH-K45) | magnitud + fase, ROE + reflexión | | |
| | parámetros de dispersión | S_{11} , S_{22} | S_{11} , S_{22} | S_{22} |
| Medidas de transmisiones | | | | |
| Rango dinámico (S_{21}) | de 100 kHz a 300 kHz | 70 dB (típ.) | 70 dB (típ.) | - |
| | de 300 kHz a 3,6 GHz | > 70 dB, 90 dB (típ.) | > 70 dB, 90 dB (típ.) | - |
| | de 3,6 GHz a 6 GHz | - | > 70 dB, 90 dB (típ.) | - |
| | de 6 GHz a 8 GHz | - | 50 dB (típ.) | - |
| Rango dinámico (S_{12}) | de 100 kHz a 300 kHz | 80 dB (típ.) | 80 dB (típ.) | 80 dB (típ.) |
| | de 300 kHz a 3,6 GHz | > 80 dB, 100 dB (típ.) | > 80 dB, 100 dB (típ.) | > 80 dB, 100 dB (típ.) |
| | de 3,6 GHz a 6 GHz | - | > 80 dB, 100 dB (típ.) | > 80 dB, 100 dB (típ.) |
| | de 6 GHz a 8 GHz | - | 60 dB (típ.) | 60 dB (típ.) |
| Modos de visualización | medida vectorial de transmisión y reflexión (R&S®FSH-K42) | magnitud (atenuación, ganancia), fase, magnitud + fase, longitud eléctrica, retardo de grupo | | |
| | voltímetro vectorial (R&S®FSH-K45) | magnitud + fase | | |
| | parámetros de dispersión | S_{12} , S_{21} | S_{12} , S_{21} | S_{12} |

²⁾ Disponibles solo para los modelos .24/.28/.23/.30; los modelos .24/.28 necesitan la opción R&S®FSH-K42.

³⁾ Solo los modelos .24/.28/.23/.30, se requiere la opción R&S®FSH-K45.

⁴⁾ Solo medidas S_{22} .

DATOS PARA PEDIDOS

| Producto | Denominación | N.º de referencia |
|---|--------------|-------------------|
| Unidad base | | |
| Analizador de espectro portátil, de 9 kHz a 3,6 GHz, con preamplificador | R&S®FSH4 | 1309.6000.04 |
| Analizador de espectro portátil, de 9 kHz a 3,6 GHz, con preamplificador y generador de seguimiento | R&S®FSH4 | 1309.6000.14 |
| Analizador de espectro portátil, de 100 kHz a 3,6 GHz, con preamplificador, generador de seguimiento y puente de ROE interno | R&S®FSH4 | 1309.6000.24 |
| Analizador de espectro portátil, de 9 kHz a 8 GHz, con preamplificador | R&S®FSH8 | 1309.6000.08 |
| Analizador de espectro portátil, de 9 kHz a 8 GHz, con preamplificador y generador de seguimiento | R&S®FSH8 | 1309.6000.18 |
| Analizador de espectro portátil, de 100 kHz a 8 GHz, con preamplificador, generador de seguimiento y puente de ROE interno | R&S®FSH8 | 1309.6000.28 |
| Analizador de espectro portátil, de 9 kHz a 13,6 GHz, con preamplificador | R&S®FSH13 | 1314.2000.13 |
| Analizador de espectro portátil, de 9 kHz a 13,6 GHz, con preamplificador, generador de seguimiento de 300 kHz a 8 GHz y puente de ROE interno | R&S®FSH13 | 1314.2000.23 |
| Analizador de espectro portátil, de 9 kHz a 20 GHz, con preamplificador | R&S®FSH20 | 1314.2000.20 |
| Analizador de espectro portátil, de 9 kHz a 20 GHz, con preamplificador, generador de seguimiento de 300 kHz a 8 GHz y puente de ROE interno | R&S®FSH20 | 1314.2000.30 |
| Accesorios incluidos | | |
| Pack de batería de iones de litio, cable USB, cable LAN, alimentación de corriente alterna, CD-ROM con el software R&S®InstrumentView y la documentación, guía de inicio rápido | | |
| Opciones de hardware | | |
| Pack de batería de iones de litio, 6,3 Ah (instalado en fábrica; ampliación de la batería de 4,2 Ah a 6,3 Ah) | R&S®FSH-B106 | 1304.5958.02 |
| Referencia de frecuencia de precisión, envejecimiento: < 3,6 × 10 ⁻⁹ /año | R&S®FSH-Z114 | 1304.5935.02 |
| Opciones de software (normalmente firmware) | | |
| Aplicación de medida GSM, EDGE | R&S®FSH-K10 | 1304.5864.02 |
| Aplicación de medida de espectrograma | R&S®FSH-K14 | 1304.5770.02 |
| Aplicación de análisis de interferencias (licencia de software) | R&S®FSH-K15 | 1309.7488.02 |
| Aplicación de medida con geoetiquetado (licencia de software) | R&S®FSH-K16 | 1309.7494.02 |
| Aplicación de mapeo en interiores (licencia de software) | R&S®FSH-K17 | 1304.5893.02 |
| Barrido segmentado | R&S®FSH-K20 | 1318.6660.02 |
| Medidas de impulsos con sensores de potencia (licencia de software), (se requiere R&S®FSH-Z129 para el R&S®FSH4/8/13/20 con número de serie < 121000) | R&S®FSH-K29 | 1304.5993.02 |
| Control remoto mediante USB o LAN | R&S®FSH-K40 | 1304.5606.02 |
| Medida de la distancia al fallo (solo para modelos .24/.28/.23/.30; se recomienda R&S®FSH-Z320 o R&S®FSH-Z321 y R&S®FSH-Z28 o R&S®FSH-Z29) | R&S®FSH-K41 | 1304.5612.02 |
| Medidas vectoriales de transmisión y reflexión (solo para los modelos .24/.28, requiere R&S®FSH-Z28 o R&S®FSH-Z29) | R&S®FSH-K42 | 1304.5629.02 |
| Voltímetro vectorial (solo para modelos .24/.28/.23/.30; requiere R&S®FSH-Z28 o R&S®FSH-Z29) | R&S®FSH-K45 | 1304.5658.02 |
| Aplicación de medida en modo receptor y escaneo de canales | R&S®FSH-K43 | 1304.5635.02 |
| Aplicación de medida de EVM y canal piloto 3GPP WCDMA BTS/NodeB | R&S®FSH-K44 | 1304.5641.02 |
| Aplicación de medida de potencia de dominio de código 3GPP WCDMA BTS/NodeB (se necesita la opción R&S®FSH-K44) | R&S®FSH-K44E | 1304.5758.02 |
| Aplicación de medida de EVM y canal piloto CDMA2000® BTS | R&S®FSH-K46 | 1304.5729.02 |
| Aplicación de medida de CDP (code domain power) CDMA2000® BTS (se necesita la opción R&S®FSH-K46) | R&S®FSH-K46E | 1304.5764.02 |
| Aplicación de medida de EVM y canal piloto 1xEV-DO BTS | R&S®FSH-K47 | 1304.5787.02 |
| Aplicación de medida de potencia de dominio temporal y escáner de pseudo-ruido 1xEV-DO BTS (se necesita la opción R&S®FSH-K47) | R&S®FSH-K47E | 1304.5806.02 |
| Medidas de EVM y potencia TD-SCDMA BTS | R&S®FSH-K48 | 1304.5841.02 |
| Medidas de EVM y potencia TD-SCDMA/HSDPA BTS (se necesita la opción R&S®FSH-K48) | R&S®FSH-K48E | 1304.5858.02 |
| Aplicación de medida de EVM y canal piloto de enlace descendente LTE FDD ¹⁾ | R&S®FSH-K50 | 1304.5735.02 |
| Aplicación de medida de modulación y canal extendido de enlace descendente LTE FDD ¹⁾ (se necesita la opción R&S®FSH-K50) | R&S®FSH-K50E | 1304.5793.02 |
| Aplicación de medida de EVM y canal piloto de enlace descendente LTE TDD ¹⁾ | R&S®FSH-K51 | 1304.5812.02 |
| Aplicación de medida de modulación y canal extendido de enlace descendente LTE TDD ¹⁾ (se necesita la opción R&S®FSH-K51) | R&S®FSH-K51E | 1304.5829.02 |
| Aplicación de medida del NB-IoT ¹⁾ | R&S®FSH-K56 | 1318.6100.02 |
| Aplicación de medidas de EMF | R&S®FSH-K105 | 1318.6200.02 |

| Producto | Denominación | N.º de referencia |
|--|--------------|-------------------|
| Accesorios recomendados: sensores de potencia | | |
| Sensor de potencia direccional, de 25 MHz a 1 GHz | R&S®FSH-Z14 | 1120.6001.02 |
| Sensor de potencia direccional, de 200 MHz a 4 GHz | R&S®FSH-Z44 | 1165.2305.02 |
| Sensor de potencia universal, de 1 nW a 100 mW, de 10 MHz a 8 GHz ^{1), 2)} | R&S®NRP-Z211 | 1417.0409.02 |
| Sensor de potencia universal, de 1 nW a 100 mW, de 10 MHz a 18 GHz ^{1), 2)} | R&S®NRP-Z221 | 1417.0309.02 |
| Sensor de banda ancha, de 1 nW a 100 mW, de 50 MHz a 18 GHz ^{1), 2)} | R&S®NRP-Z81 | 1137.9009.02 |
| Sensor de banda ancha, de 1 nW a 100 mW, de 50 MHz a 40 GHz (2,92 mm) ^{1), 2)} | R&S®NRP-Z85 | 1411.7501.02 |
| Sensor de banda ancha, de 1 nW a 100 mW, de 50 MHz a 40 GHz (2,40 mm) ^{1), 2)} | R&S®NRP-Z86 | 1417.0109.40 |
| Sensor de banda ancha, de 1 nW a 100 mW, de 50 MHz a 44 GHz (2,40 mm) ^{1), 2)} | R&S®NRP-Z86 | 1417.0109.44 |
| Sensor de potencia de diodos de tres vías, de 100 pW a 200 mW, de 10 MHz a 8 GHz | R&S®NRP8S | 1419.0006.02 |
| Sensor de potencia de diodos de tres vías, de 100 pW a 200 mW, de 10 MHz a 18 GHz | R&S®NRP18S | 1419.0029.02 |
| Sensor de potencia de diodos de tres vías, de 100 pW a 200 mW, de 10 MHz a 33 GHz | R&S®NRP33S | 1419.0064.02 |
| Sensor de potencia de diodos de tres vías, de 100 pW a 200 mW, de 50 MHz a 40 GHz | R&S®NRP40S | 1419.0041.02 |
| Sensor de potencia de diodos de tres vías, de 100 pW a 200 mW, de 50 MHz a 50 GHz | R&S®NRP50S | 1419.0087.02 |
| Sensor de potencia térmico, de 300 nW a 100 mW, corriente continua a 18 GHz | R&S®NRP18T | 1424.6115.02 |
| Sensor de potencia térmico, de 300 nW a 100 mW, corriente continua a 33 GHz | R&S®NRP33T | 1424.6138.02 |
| Sensor de potencia térmico, de 300 nW a 100 mW, corriente continua a 40 GHz | R&S®NRP40T | 1424.6150.02 |
| Sensor de potencia térmico, de 300 nW a 100 mW, corriente continua a 50 GHz | R&S®NRP50T | 1424.6173.02 |
| Sensor de potencia térmico, de 300 nW a 100 mW, corriente continua a 67 GHz | R&S®NRP67T | 1424.6196.02 |
| Sensor de potencia térmico, de 300 nW a 100 mW, corriente continua a 110 GHz | R&S®NRP110T | 1424.6215.02 |
| Sensor de potencia media, de 100 pW a 200 mW, de 8 kHz a 6 GHz | R&S®NRP6A | 1424.6796.02 |
| Sensor de potencia media, de 100 pW a 200 mW, de 8 kHz a 18 GHz | R&S®NRP18A | 1424.6815.02 |
| Accesorios recomendados: cables adaptadores para sensores de potencia | | |
| Adaptador USB (pasivo) para conectar los sensores de potencia R&S®NRP-Zxx al R&S®FSH | R&S-NRP-Z4 | 1146.8001.02 |
| Cable de interfaz USB, longitud: 1,5 m (59 pulg.), para conectar los sensores R&S®NRP al R&S®FSH | R&S®NRP-ZKU | 1419.0658.03 |
| Cable adaptador para sensores de potencia R&S®NRP-Z8x y opción R&S®FSH-Z29 | R&S®FSH-Z129 | 1304.5887.00 |
| Cable adaptador USB para el R&S®FSH-Z14/Z44; longitud: 1,8 m | R&S®FSH-Z144 | 1145.5909.02 |
| Sensores de potencia y accesorios ópticos | | |
| Medidor de potencia óptico USB OEM (germanio) | R&S®HA-Z360 | 1334.5162.00 |
| Medidor de potencia óptico USB OEM (InGaAs filtrado) | R&S®HA-Z361 | 1334.5179.00 |
| Adaptador SC para medidor de potencia óptico | R&S®HA-Z362 | 1334.5185.00 |
| Adaptador LC para medidor de potencia óptico | R&S®HA-Z363 | 1334.5191.00 |
| Adaptador universal de 2,5 mm para medidor de potencia óptico | R&S®HA-Z364 | 1334.5204.00 |
| Adaptador universal de 1,25 mm para medidor de potencia óptico | R&S®HA-Z365 | 1334.5210.00 |
| Cable de conexión SC-LC SM, SX, longitud: 1 m | R&S®HA-Z366 | 1334.5227.00 |
| Cable de conexión SC-SC SM, SX, longitud: 1 m | R&S®HA-Z367 | 1334.5233.00 |
| Productos adicionales recomendados para calibración (para los modelos R&S®FSH .23/.24/.28/.30) | | |
| Patrón de calibración combinado (circuito abierto/cortocircuito/carga 50 Ω) para calibrar medidas de ROE y DTF, corriente continua hasta 3,6 GHz | R&S®FSH-Z29 | 1300.7510.03 |
| Patrón de calibración combinado (circuito abierto/cortocircuito/carga 50 Ω) para calibrar medidas de ROE y DTF, corriente continua hasta 8 GHz | R&S®FSH-Z28 | 1300.7810.03 |
| Unidad de calibración, de 2 MHz a 4 GHz | R&S®ZN-Z103 | 1321.1828.02 |
| Unidad de calibración, de 1 MHz a 6 GHz | R&S®ZN-Z103 | 1321.1828.12 |
| Kit de calibración, 3,5 mm macho, combinación circuito abierto/cortocircuito/carga 50 Ω/directo, de 0 Hz a 15 GHz | R&S®ZV-Z135 | 1317.7677.02 |
| Kit de calibración, 3,5 mm hembra, combinación circuito abierto/cortocircuito/carga 50 Ω/directo, de 0 Hz a 15 GHz | R&S®ZV-Z135 | 1317.7677.03 |
| Kit de calibración, N macho, combinación circuito abierto/cortocircuito/carga 50 Ω/directo, de 0 Hz a 9 GHz | R&S®ZV-Z170 | 1164.0496.02 |
| Kit de calibración, N hembra, combinación circuito abierto/cortocircuito/carga 50 Ω/directo, de 0 Hz a 9 GHz | R&S®ZV-Z170 | 1164.0496.03 |

| Producto | Denominación | N.º de referencia |
|---|--------------|-------------------|
| Accesorios recomendados para pruebas | | |
| Conector adaptador, 50 Ω/75 Ω, bidireccional, de 0 Hz a 2,7 GHz, N hembra/N macho, capacidad de carga 2 W | R&S®RAZ | 0358.5714.02 |
| Conector adaptador, 50 Ω/75 Ω, bidireccional, de 0 Hz a 2,7 GHz, N hembra/N macho, capacidad de carga 2 W | R&S®RAM | 0358.5414.02 |
| Conector adaptador, 50 Ω/75 Ω, bidireccional, de 0 Hz a 1 GHz, BNC hembra/N macho, capacidad de carga 1 W | R&S®FSH-Z38 | 1300.7740.02 |
| Adaptador, N macho/hembra BNC hembra | | 0118.2812.00 |
| Adaptador, N macho/N macho | | 0092.6581.00 |
| Adaptador, N macho/SMA hembra | | 4012.5837.00 |
| Adaptador, N macho/ 7/16 hembra | | 3530.6646.00 |
| Adaptador, N macho/ 7/16 macho | | 3530.6630.00 |
| Adaptador, N macho/FME hembra | | 4048.9790.00 |
| Adaptador, BNC macho/tipo banana hembra | | 0017.6742.00 |
| Atenuador, 50 W, 20 dB, 50 Ω, CC a 6 GHz, N hembra/N macho | R&S®RDL50 | 1035.1700.52 |
| Atenuador, 100 W, 20 dB, 50 Ω, CC a 2 GHz, N hembra/N macho | R&S®RBU100 | 1073.8495.20 |
| Atenuador, 100 W, 30 dB, 50 Ω, CC a 2 GHz, N hembra/N macho | R&S®RBU100 | 1073.8495.30 |
| Cable de RF (1 m), N macho/N hembra para la opción R&S®FSH-K41, CC hasta 8 GHz | R&S®FSH-Z320 | 1309.6600.00 |
| Cable de RF (3 m), N macho/N hembra para la opción R&S®FSH-K41, CC hasta 8 GHz | R&S®FSH-Z321 | 1309.6617.00 |
| Accesorios recomendados: antena de prueba para telefonía móvil y equipo para ensayos de EMC | | |
| Antena GSM/UMTS/CDMA con soporte magnético, banda 850/900/1800/1900/2100, conector N | R&S®TS95A16 | 1118.6943.16 |
| Antena isotrópica, de 30 MHz a 3 GHz, para el R&S®TS-EMF | R&S®TSEMF-B1 | 1074.5719.02 |
| Antena isotrópica, de 700 MHz a 6 GHz, para el R&S®TS-EMF | R&S®TSEMF-B2 | 1074.5702.02 |
| Antena isotrópica, de 9 kHz a 200 MHz, para el R&S®TS-EMF | R&S®TSEMF-B3 | 1074.5690.02 |
| Kit de sondas compacto para medidas de campo cercano E y H, de 30 kHz a 3 GHz | R&S®HZ-15 | 1147.2736.02 |
| Preamplificador de 3 GHz, 20 dB, de 100 V a 230 V, para el R&S®HZ-15 | R&S®HZ-16 | 1147.2720.02 |
| Accesorios recomendados: antena direccional y accesorios | | |
| Antena direccional de mano (mango de antena) | R&S®HE400 | 4104.6000.02 |
| Antena direccional portátil de radioenlace (mango de antena) | R&S®HE400MW | 4104.6000.03 |
| Juego de cables para R&S®HE400 y R&S®HE400MW | R&S®HE400-K | 4104.7770.02 |
| Antena direccional portátil básica (mango de antena) | R&S®HE400BC | 4104.6000.04 |
| Juego de cables para R&S®HE400BC | R&S®HE400-KB | 4104.7770.04 |
| Módulo de antena HF, de 8,3 kHz a 30 MHz | R&S®HE400HF | 4104.8002.02 |
| Módulo de antena VHF, de 20 MHz a 200 MHz | R&S®HE400VHF | 4104.8202.02 |
| Módulo de antena UWB, de 30 MHz a 6 GHz | R&S®HE400UWB | 4104.6900.02 |
| Módulo de antena logarítmica periódica, de 450 MHz a 8 GHz | R&S®HE400LP | 4104.8402.02 |
| Módulo de antena celular, de 700 MHz a 2500 MHz | R&S®HE400CEL | 4104.7306.02 |
| Módulo de antena SHF, de 5 GHz a 20 GHz | R&S®HE400SHF | 4104.8602.02 |
| Módulo de antena de banda S/C, de 1,7 GHz a 6 GHz | R&S®HE400SCB | 4104.7606.02 |
| Maletín de transporte para R&S®HE400 | R&S®HE400Z1 | 4104.9009.02 |
| Maletín de transporte (pequeño) para antena R&S®HE400 (recomendado para uno o dos módulos de antena) | R&S®HE400Z2 | 4104.9050.02 |
| Maletín de transporte (grande) para antena R&S®HE400 (recomendado para tres o cuatro módulos de antena) | R&S®HE400Z3 | 4104.9080.02 |
| Trípode para R&S®HE400 | R&S®HE400Z4 | 4104.9109.02 |
| Accesorios de alimentación recomendados | | |
| Batería de iones de litio, 4,2 Ah | R&S®HA-Z204 | 1309.6130.00 |
| Batería de iones de litio, 6,3 Ah | R&S®HA-Z206 | 1309.6146.00 |
| Cargador para pack de baterías de iones de litio, 4,2 Ah/6,3 Ah ³⁾ | R&S®HA-Z203 | 1309.6123.00 |
| Adaptador de 12 V para automóvil | R&S®HA-Z202 | 1309.6117.00 |
| Accesorios recomendados para el transporte del analizador de espectro portátil R&S®FSH | | |
| Maletín de tela (an. x al. x pr.: 260 mm x 360 mm x 280 mm; 10,2 pulg. x 14,2 pulg. x 11,0 pulg.) | R&S®HA-Z220 | 1309.6175.00 |
| Maletín rígido | R&S®HA-Z321 | 1321.1357.02 |
| Chaleco de transporte (arnés y cubierta para lluvia incluidos) | R&S®HA-Z222 | 1309.6198.00 |
| Correa de hombro para chaleco de transporte | R&S®HA-Z223 | 1309.6075.00 |
| Accesorios recomendados: otros | | |
| Tarjeta de memoria SD, 8 GB ⁴⁾ | R&S®HA-Z232 | 1309.6223.00 |
| Receptor GPS | R&S®HA-Z240 | 1309.6700.03 |
| Auriculares | R&S®FSH-Z36 | 1145.5838.02 |

| Producto | Denominación | N.º de referencia |
|--|--------------|-------------------|
| Piezas de repuesto | | |
| Cable USB de repuesto | R&S®HA-Z211 | 1309.6169.00 |
| Cable LAN de repuesto | R&S®HA-Z210 | 1309.6152.00 |
| Adaptador de corriente alterna de repuesto | R&S®HA-Z201 | 1309.6100.00 |
| CD-ROM de repuesto con el software R&S®InstrumentView y la documentación del R&S®FSH | R&S®FSH-Z45 | 1309.6246.00 |
| Manual de inicio rápido del R&S®FSH, versión impresa, inglés | R&S®FSH-Z46 | 1309.6269.12 |
| Manual de inicio rápido del R&S®FSH, versión impresa, alemán | R&S®FSH-Z47 | 1309.6269.11 |

¹⁾ Solo para analizadores R&S®FSH con números de serie ≥ 105000 .

²⁾ Para los sensores de potencia R&S®NRP-Zxx se necesita también el adaptador USB R&S®NRP-Z4.

³⁾ Necesario para cargar el pack de batería fuera del R&S®FSH.

⁴⁾ Los analizadores R&S®FSH con números de serie ≤ 105000 necesitan una tarjeta de memoria SD para poder realizar actualizaciones de firmware.

| Garantía | | |
|---|---------|--|
| Unidad base | | 3 años |
| Resto de artículos | | 1 año |
| Opciones | | |
| Ampliación de la garantía (un año) | R&S®WE1 | Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Rohde & Schwarz. |
| Ampliación de la garantía (dos años) | R&S®WE2 | |
| Ampliación de la garantía con servicio de calibración (un año) | R&S®CW1 | |
| Ampliación de la garantía con servicio de calibración (dos años) | R&S®CW2 | |
| Ampliación de la garantía con servicio de calibración acreditado (un año) | R&S®AW1 | |
| Ampliación de la garantía con servicio de calibración acreditado (dos años) | R&S®AW2 | |

La marca denominativa Bluetooth® y los logotipos son marcas registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc.; cualquier uso de dichas marcas por parte de Rohde & Schwarz se realiza bajo licencia.

CDMA2000® es una marca comercial registrada de Telecommunications Industry Association (TIA – EE. UU.).

«WiMAX Forum» es una marca registrada de WiMAX Forum. «WiMAX», el logotipo de WiMAX Forum, «WiMAX Forum Certified» y el logotipo de WiMAX Forum Certified son marcas comerciales de WiMAX Forum.

Valor añadido con nuestros servicios

- ▶ Red de alcance internacional
- ▶ Servicio local a medida
- ▶ Personalizado y flexible
- ▶ Calidad incondicional
- ▶ Fiabilidad a largo plazo

Rohde & Schwarz

El grupo tecnológico Rohde & Schwarz es uno de los pioneros que contribuyen al desarrollo de un mundo más seguro y conectado con sus soluciones líderes de test y medida, sistemas tecnológicos, redes y ciberseguridad. Fundado hace más de 85 años, el grupo es un aliado de confianza para clientes industriales y gubernamentales de todo el mundo. Esta empresa de propiedad familiar mantiene su sede en Múnich (Alemania) y cuenta con una amplia red de ventas y servicios con oficinas en más de 70 países.

www.rohde-schwarz.com

Diseño sostenible de productos

- ▶ Compatibilidad ambiental y huella ecológica
- ▶ Eficiencia energética y bajas emisiones
- ▶ Longevidad y costo total de propiedad optimizado

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

Rohde & Schwarz training

www.rohde-schwarz.com/training

Rohde & Schwarz customer support

www.rohde-schwarz.com/support

