

R & S® ESSENTIALS

# ANALIZADOR DE ESPECTRO R&S® FPC

Prestaciones inesperadas en la gama básica



Folleto del producto  
Version 06.01

**ROHDE & SCHWARZ**  
Make ideas real

**3**  
year  
warranty



# GENERALIDADES

La innovación y la buena calidad no tienen porqué ser caras. El analizador de espectro R&S®FPC ofrece prestaciones inesperadas a un precio apto para casi cualquier presupuesto. Ha sido diseñado en Alemania con los mismos patrones de calidad que los instrumentos de gama alta.

Inversión segura, alta resolución y facilidad de control: estas características hacen del analizador de espectro R&S®FPC la herramienta perfecta para laboratorios universitarios, instituciones de investigación así como centros de producción y servicio.

El R&S®FPC se basa en un concepto «tres en uno». Es el único analizador de espectro del mercado que aúna las prestaciones de tres instrumentos distintos. Estos instrumentos, dicho sea de paso, son los más usados en el trabajo diario de los ingenieros de RF, por ejemplo en el desarrollo de dispositivos IoT.

## 1. Analizador de espectro

Con el analizador de espectro R&S®FPC, la inversión está protegida gracias a la posibilidad de ampliación de frecuencia por software. Diseñado en Alemania, ofrece las mejores prestaciones de RF de su categoría. Además, cuenta con opciones de control remoto móvil y por PC.

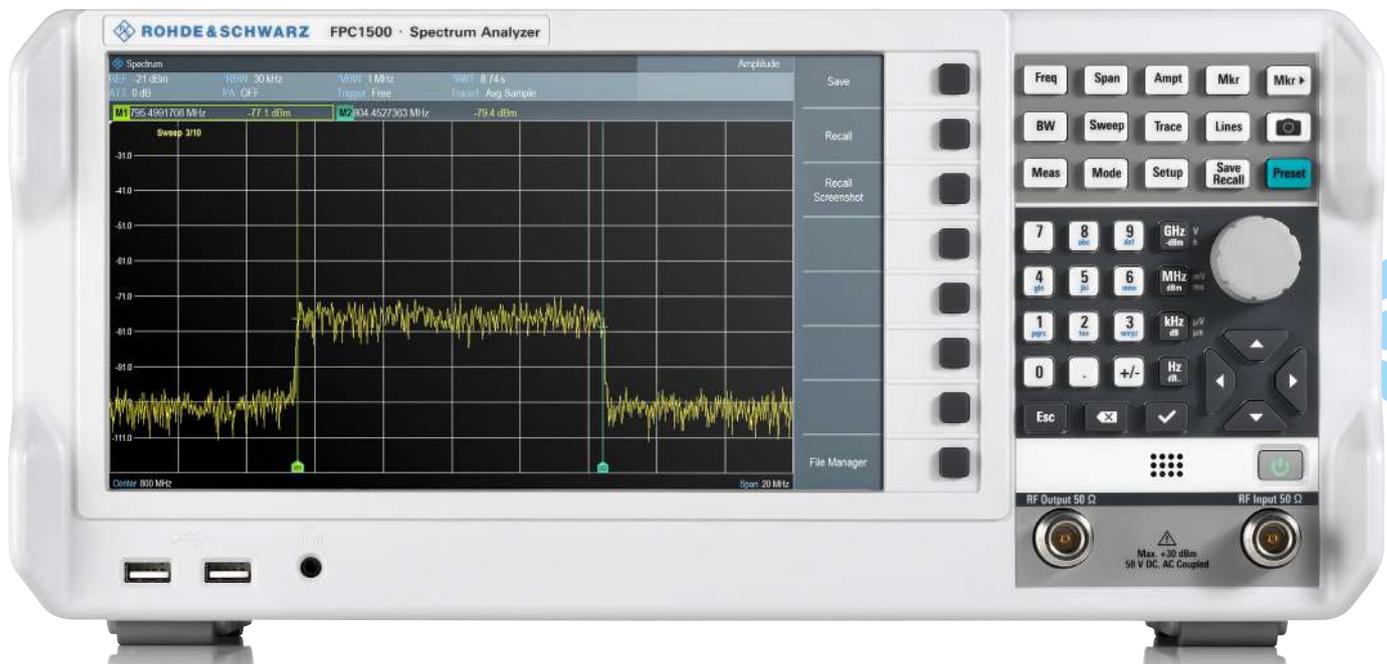
## 2. Analizador vectorial de redes

El analizador vectorial de redes R&S®FPC utiliza un puente de ROE integrado para obtener análisis vectoriales de redes monopuerto, con una representación de una carta de Smith. Al incorporar un puente de ROE, ya no es necesario montar y desmontar un puente externo durante una prueba.

## 3. Generador de señales

El R&S®FPC puede utilizarse también como generador de señales gracias al exclusivo principio de fuente independiente. No solo ofrece las funciones propias de un generador de tracking estándar, sino que también puede utilizarse en los modos de onda continua acoplada o independiente.

El R&S®FPC combina las prestaciones de tres instrumentos, lo que lo convierte en una herramienta única. Las ventajas de este concepto «tres en uno» no se limitan al poco espacio que ocupa. Además, al utilizar un único instrumento, solo se necesita una inversión y una calibración para obtener las prestaciones especificadas.



# CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

## Características clave

- ▶ Prestaciones de RF de ingeniería alemana
- ▶ Pantalla WXGA (1366 × 768 píxeles) de 10,1": la más grande y de mayor resolución de su categoría
- ▶ Rango de frecuencias de 5 kHz a 1 GHz, ampliable con código clave hasta 2 GHz/3 GHz
- ▶ Configuración del ancho de banda de resolución hasta 1 Hz
- ▶ Generador de tracking y generador independiente de señales de onda continua (CW)
- ▶ Puente de ROE incorporado
- ▶ Analizador vectorial de redes monopuerto con representación de carta de Smith
- ▶ Habilitado para Wi-Fi, con el software de control remoto suministrado
- ▶ 3 años de garantía estándar

## Analizador de espectro

- ▶ Inversión segura
- ▶ Alta resolución
- ▶ Fácil control virtual
- ▶ [página 4](#)

## Analizador vectorial de redes

- ▶ Puente de ROE interno
- ▶ Analizador vectorial de redes monopuerto ( $S_{11}$ )
- ▶ Carta de Smith
- ▶ [página 6](#)

## Generador de señales

- ▶ Generador dda continua acoplada
- ▶ [página 8](#)

## Concepto «tres en uno»

Más que un analizador de espectro

### Analizador de espectro

Inversión segura	Alta resolución	Fácil control virtual
------------------	-----------------	-----------------------

### Analizador vectorial de redes

Puente de ROE interno	Analizador vectorial de redes monopuerto	Carta de Smith
-----------------------	--	----------------

### Generador de señales

Generador de tracking	Fuente de señal independiente	Modo de onda continua acoplada
-----------------------	-------------------------------	--------------------------------

### Guía de selección de modelo

Prestaciones	R&S®FPC1000	R&S®FPC1500
Analizador de espectro	•	•
Analizador vectorial de redes monopuerto		•
Generador de señales		•
Puente de ROE interno		•
Fuente de señal independiente		•
Funcionamiento silencioso	•	•
Requiere poco espacio	•	•
Bajo consumo de energía	•	•
Software de control remoto (gratuito)	•	•

# ANALIZADOR DE ESPECTRO

## Inversión segura

El R&S®FPC está también diseñado para cubrir necesidades futuras gracias al singular modelo de actualización de Rohde&Schwarz. La unidad base cubre el rango de frecuencias de 5 kHz a 1 GHz, que se puede ampliar por medio de códigos clave.

Para actualizar el R&S®FPC basta con introducir un código clave de software. Todas las opciones están ya incorporadas; el usuario solo tiene que habilitarlas. El exclusivo modelo de actualización de Rohde&Schwarz elimina la necesidad de realizar calibraciones adicionales tras una actualización.

## Alta resolución

El R&S®FPC tiene la pantalla más grande y con mayor resolución de entre todos los analizadores de espectro de la gama básica. La posibilidad de aumentar la resolución y el tamaño de la pantalla, tanto en horizontal como en vertical, permite obtener más detalles de las señales con una claridad sin precedentes. La pantalla del R&S®FPC, única en su categoría, permite visualizar las mediciones de señal con una calidad excelente.

La calidad de las mediciones de RF depende enormemente de una configuración adecuada del ancho de banda de resolución. Cuanto más fino es el ancho de banda de resolución, más detalles se pueden apreciar en el espectro. Una alta sensibilidad es esencial para muchas aplicaciones, p. ej., cuando se miden señales muy débiles. El R&S®FPC presenta un nivel de ruido base muy bajo, de tan solo  $-150$  dBm (típico), con una configuración de ancho de banda de resolución de 1 Hz.

El preamplificador opcional R&S®FPC-B22 aumenta todavía más la sensibilidad, hasta  $-165$  dBm (típico). Mientras que la mayoría de los analizadores de espectro de la gama básica solo pueden medir hasta  $+20$  dBm (100 mW), el R&S®FPC es capaz de medir señales de alta potencia de hasta  $+30$  dBm (1 W).

La combinación de un bajo ruido de fondo y una alta potencia de entrada máxima proporciona en el R&S®FPC un rango dinámico de medición extraordinariamente amplio.

La alta resolución de medición del R&S®FPC utiliza la pantalla WXGA de 10,1" en toda su extensión



## Fácil control virtual

La tecnología inalámbrica integrada permite prescindir de cables de red. El R&S®FPC está habilitado para Wi-Fi<sup>1)</sup> y se puede conectar de manera inalámbrica a los puntos de acceso Wi-Fi. Ya no se necesitan cables Ethernet, conectores o concentradores.

Los controles simples e intuitivos son una tendencia innovadora en la industria. El R&S®FPC se conecta a las plataformas de control remoto R&S®InstrumentView y R&S®MobileView a través de USB<sup>2)</sup>, Ethernet o Wi-Fi.

Tanto R&S®InstrumentView (software para PC) como R&S®MobileView (aplicación para iOS/Android) son eficaces aplicaciones de control remoto «todo en uno» que se suministran junto con el R&S®FPC<sup>3)</sup>.

- <sup>1)</sup> La función Wi-Fi no está disponible en algunos países debido a los requisitos locales para obtener la certificación.
- <sup>2)</sup> Solo R&S®InstrumentView.
- <sup>3)</sup> Incluye las interfaces R&S®FPH, R&S®ZPH, R&S®FSH, R&S®ZVH y R&S®FSC.

Eficaces aplicaciones de control remoto «todo en uno»	R&S®InstrumentView	R&S®MobileView
Intercambio fácil y rápido de capturas de pantalla o configuraciones entre el instrumento y un dispositivo de control remoto	•	
Control remoto del instrumento desde cualquier ubicación de red	•	•
Creación sencilla de informes de prueba en formato PDF, HTML y RTF	•	
Procesamiento sencillo de los resultados de medición y su edición con funciones como mostrar, ocultar y desplazar marcadores o líneas límite, etc.	•	
Compatible con PC (Windows)	•	
Compatible con iOS/Android		•
Incluido en el R&S®FPC sin recargo	•	•

El R&S®FPC1000: ideal para la enseñanza universitaria



# ANALIZADOR VECTORIAL DE REDES

## Puente de ROE interno

Gracias a su diseño único con puente de ROE interno, el R&S®FPC1500 puede realizar mediciones de reflexión vectorial monopuerto. Esta característica permite medir la impedancia en antenas de RF o circuitos de RF con la representación de la carta de Smith o efectuar mediciones de distancia al fallo para detectar averías en un cable de RF de gran longitud.

Gracias al puente de ROE interno que incorpora el analizador, ya no es necesario montar o desmontar un puente de ROE externo cada vez que se alterna entre dos modos de medición, como por ejemplo al pasar del modo de analizador de espectro al modo de analizador vectorial de redes y viceversa.

## Analizador vectorial de redes monopuerto ( $S_{11}$ )

El análisis vectorial de redes monopuerto se utiliza para la adaptación de impedancia en componentes o redes, tales como antenas o filtros.

La adaptación de impedancia forma parte de la ingeniería de RF, y sirve para ajustar el ancho de banda de transmisión y equilibrar la transmisión de potencia. Con su puente de ROE incorporado, el R&S®FPC1500 se convierte en un analizador vectorial de redes monopuerto capaz de realizar todas estas mediciones  $S_{11}$ .

Otra aplicación de las mediciones de  $S_{11}$  es la medición de la distancia al fallo (DTF). Con ella se representan los datos de ROE o de pérdida de retorno de RF en función de la distancia. Esto permite detectar rápidamente conexiones deficientes, cables dañados o antenas defectuosas, y proporciona información sobre la distancia física entre el punto de calibración y el lugar del defecto.

Si fuera necesaria una calibración para eliminar los efectos de los cables o adaptadores utilizados adicionalmente al conectar el analizador con el objeto examinado, la unidad de calibración automática R&S®ZN-Z103 efectuará esta calibración en un solo paso.

R&S®FPC1500: medición de transmisión escalar  $S_{21}$  con la opción R&S®FPC-K42



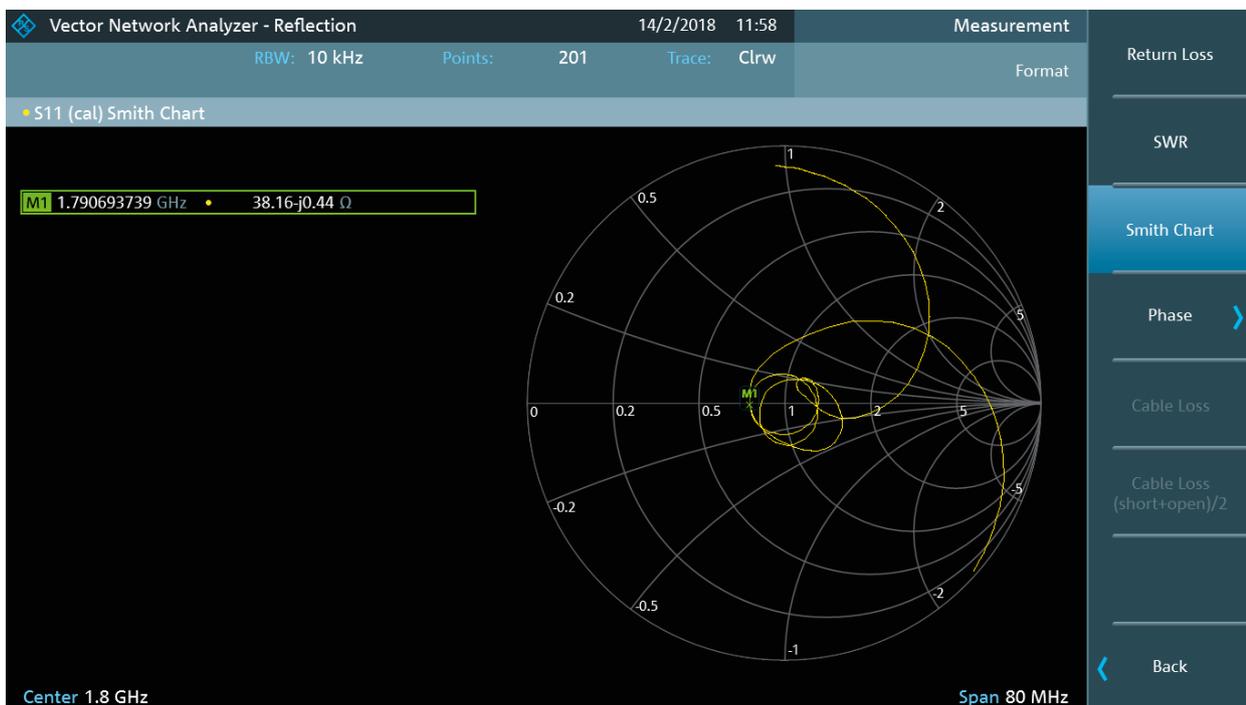
## Carta de Smith

La carta de Smith representa la reflexión  $S_{11}$  compleja. En otras palabras: muestra hasta qué punto es resistiva, capacitiva o inductiva una carga a lo largo del rango de frecuencias. Con esta información, resulta sencillo ajustar los componentes de red a fin de optimizar la adaptación de impedancia.

R&S®FPC1500: medición de magnitud  $S_{11}$  con la opción R&S®FPC-K42



R&S®FPC1500: carta de Smith con la opción R&S®FPC-K42



# GENERADOR DE SEÑALES

## Generador de tracking

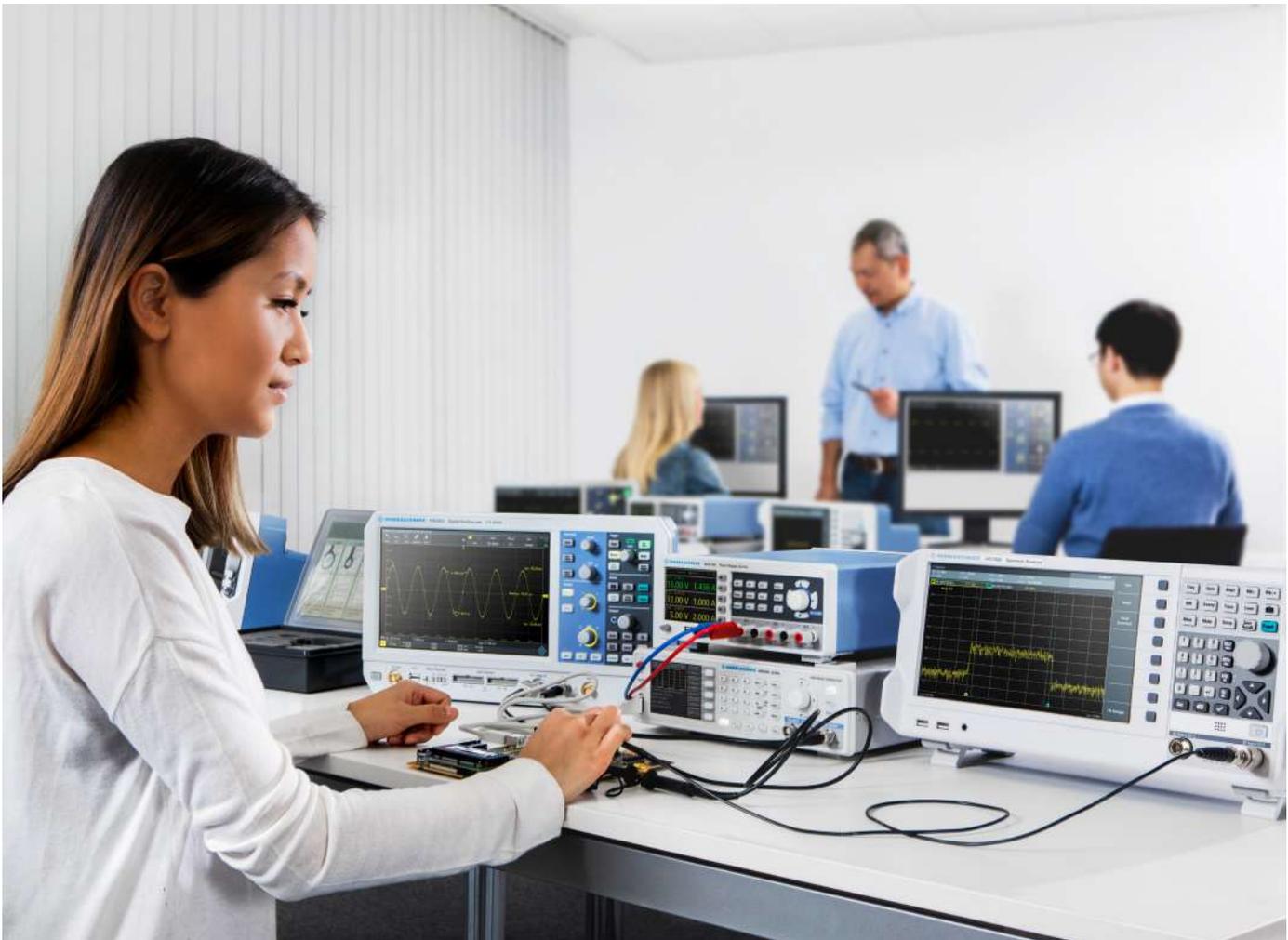
Una actividad relativamente habitual en la ingeniería de RF es la comprobación de circuitos de RF pasivos y activos que no producen ninguna señal de RF por sí mismos, tales como amplificadores, filtros o incluso cables de RF. En estos casos, no basta con utilizar un analizador de espectro independiente, y se hace imprescindible contar con un generador de señales. El R&S®FPC1500 ofrece las funciones propias de un generador de tracking, de modo que es capaz de realizar mediciones de transmisiones escalares, como por ejemplo mediciones de respuesta en frecuencia de filtros de RF.

El generador de tracking también se puede utilizar de forma independiente. Aplicando un offset de frecuencia positivo o negativo a la señal de tracking, se pueden llevar a cabo mediciones de conversión de frecuencia, por ejemplo, para medir mezcladores.

## Fuente de señal independiente

El R&S®FPC1500 ofrece todavía más posibilidades cuando se usa su fuente de señal integrada en un modo independiente. Esta funcionalidad única permite al R&S®FPC1500 actuar como generador de señales de onda continua (CW). La fuente puede utilizarse como señal de OL para medir mezcladores o como señal de entrada para medir la ganancia de amplificadores.

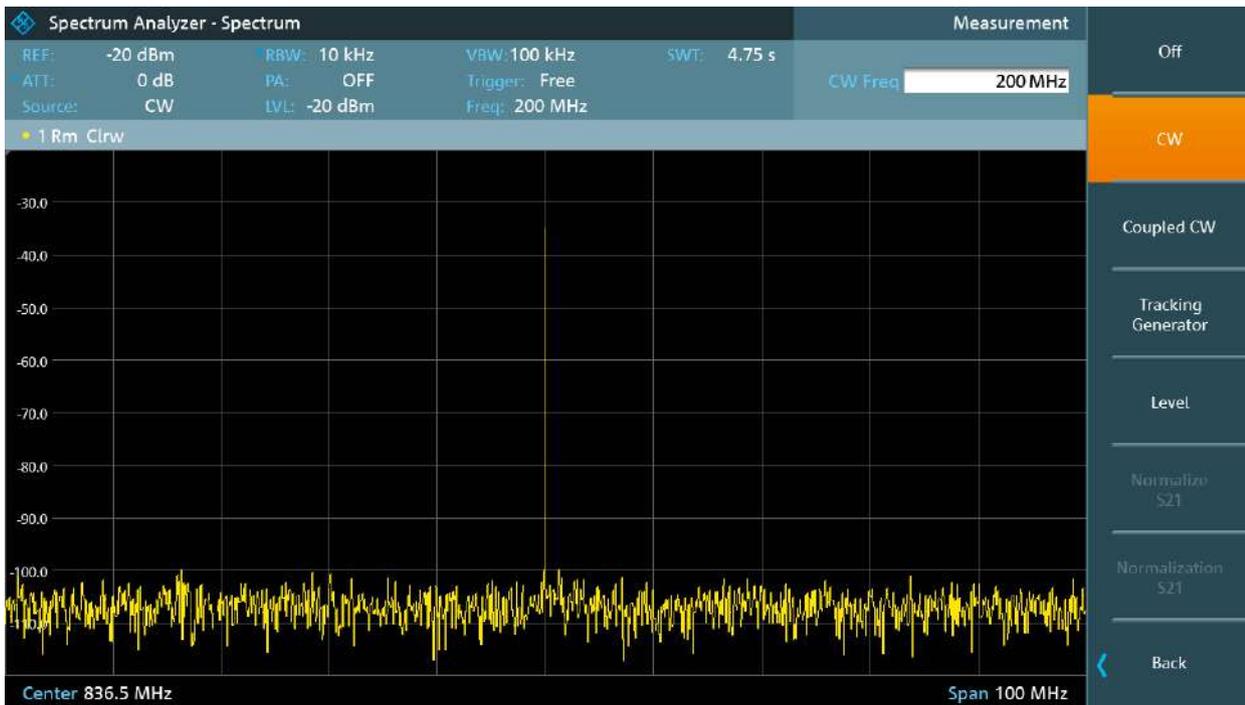
Configuración típica en laboratorios universitarios con R&S®FPC1500, osciloscopio y fuente de alimentación



## Modo de onda continua acoplada

La función de onda continua acoplada es un modo especial que acopla la señal de onda continua generada a la frecuencia central visualizada del R&S®FPC1500. Una señal de onda continua puede ahora adaptarse si fuera necesario a la frecuencia central del R&S®FPC1500 en un solo paso.

R&S®FPC1500: señal de un generador medida en el modo de analizador de espectro



R&S®FPC1500: cadena de señal medida por un generador de tracking que incluye mezcladores, filtros y amplificadores



# ELEMENTOS OPERATIVOS

**Pantalla de 10,1" de alta resolución**

Resolución de 1366 × 768 píxeles

**Seis marcadores**

Representados nítidamente  
con diferentes colores

**Dos puertos USB 2.0**

- ▶ Para dispositivos de almacenamiento
- ▶ Para conectar accesorios



### Selección de menús del software

Acceso rápido a las herramientas principales

Botones para configurar las mediciones

### Documentación de los resultados

Documentación con capturas de pantalla o de la configuración del instrumento

Botón giratorio de control

### Botón de encendido

Tiempo de arranque aprox. 15 s

Altavoz/parlantes

Salida de RF de generador de tracking  
(solo R&S®FPC1500)

Entrada RF



# APLICACIONES DE SOFTWARE OPCIONALES

## Modo receptor

El R&S®FPC ofrece opcionalmente el modo receptor R&S®FPC-K43 para solucionar problemas de interferencias electromagnéticas en placas, circuitos integrados o apantallamiento de cables. Incluye la posibilidad de grabar dos trazas así como de visualizar una escala logarítmica del eje de frecuencia. El preamplificador R&S®FPC-B22 compensa las pérdidas por acoplamiento de las sondas y aumenta la sensibilidad para detectar pequeñas señales interferentes.

El R&S®FPC es una herramienta económica pero eficaz para el análisis y la localización de fuentes de interferencia durante el desarrollo.

## Análisis de modulación

La opción de software R&S®FPC-K7 convierte el R&S®FPC en un analizador de la calidad de modulación de las señales moduladas en amplitud o en frecuencia.

La pantalla de demodulación analógica muestra la forma de onda y un resumen de los parámetros de medición, como la potencia de la portadora, la separación de la

portadora, el índice (profundidad) de modulación de las señales AM, la desviación de frecuencia de las señales FM, la SINAD y la tasa de distorsión armónica total (THD). La pantalla de resumen de modulación proporciona límites definibles por el usuario para cada medición. El audio demodulado se puede escuchar a través del altavoz integrado o del conector para auriculares.

Los formatos básicos de modulación digital se usan en muchas aplicaciones, p. ej., para las comunicaciones de campo cercano. El R&S®FPC permite el análisis tanto de ASK como de FSK. Las representaciones de modulación digital incluyen forma de onda, diagrama de ojo, error de modulación y análisis de símbolos. Dispone también de ajustes previos específicos para Bluetooth® Low Energy (Bluetooth® LE) y sistemas de supervisión de la presión de los neumáticos (TPMS).

Con la opción de software R&S®FPC-K7, el usuario puede comprobar fácilmente la calidad de las señales moduladas básicas.

Analizador de espectro R&S®FPC1000 con el juego de sondas R&S®HZ-15 y el objeto examinado



## Mediciones avanzadas

La opción R&S®FPC-K55 añade funciones para medir parámetros como potencia de canal, ancho de banda ocupado, distorsión armónica, potencia de dominio temporal dentro de un intervalo de tiempo de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), profundidad de modulación AM y punto de intersección de tercer orden (TOI). También ofrece un espectrograma que permite ver fácilmente la ocupación del espectro o las señales que varían en el tiempo.

### Característica estándar: dos trazas disponibles



### R&S®FPC-B22: alta sensibilidad con preamplificador interno



### R&S®FPC-K55: medición de potencia de canal



### R&S®FPC-K7: análisis de modulación FM



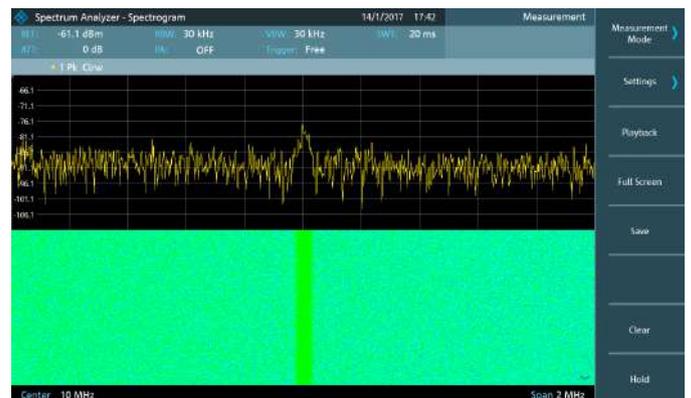
### R&S®FPC-K55: medición de ancho de banda ocupado



### Característica estándar: hasta seis marcadores



### R&S®FPC-K55: espectrograma



# DATOS TÉCNICOS GENERALES

Datos técnicos generales		
Rango de frecuencias	unidad base R&S®FPC1000/R&S®FPC1500	de 5 kHz a 1 GHz
	con opción R&S®FPC-B2	de 5 kHz a 2 GHz
	con opciones R&S®FPC-B2 y R&S®FPC-B3	de 5 kHz a 3 GHz
Resolución de frecuencia		1 Hz
Ancho de banda de resolución		de 1 Hz a 3 MHz en secuencia de 1/3
Pureza espectral, ruido de fase SSB		f = 500 MHz
	30 kHz	< -88 dBc (1 Hz), -92 dBc (1 Hz) (típico)
	100 kHz	< -98 dBc (1 Hz), -103 dBc (1 Hz) (típico)
	1 MHz	< -120 dBc (1 Hz), -125 dBc (1 Hz) (típico)
Nivel de ruido medio visualizado (DANL)	atenuación de RF 0 dB, terminación de 50 Ω, ancho de banda de resolución = 100 Hz, VBW = 10 Hz, detector de muestra, escala logarítmica, normalizado a 1 Hz	
	preamplificador = desconectado	
	de 1 MHz a 10 MHz	< -127 dBm, -135 dBm (típico)
	de 10 MHz a 2 GHz	< -142 dBm, -150 dBm (típico)
	de 2 GHz a 3 GHz	< -138 dBm, -147 dBm (típico)
	preamplificador = conectado (requiere opción R&S®FPC-B22)	
	de 1 MHz a 10 MHz	< -147 dBm, -157 dBm (típico)
de 10 MHz a 2 GHz	< -158 dBm, -165 dBm (típico)	
Punto de intersección de tercer orden (TOI)	rango dinámico sin intermodulación, nivel de señal de 2 × -20 dBm, atenuación de RF = 0 dB, preamplificador de RF = desconectado	
	f <sub>in</sub> = 1 GHz	+7 dBm (medido)
	f <sub>in</sub> = 2,4 GHz	+10 dBm (medido)
Analizador vectorial de redes monopuerto	rango de frecuencias	de 2 MHz a 1/2/3 GHz
	potencia de salida	-10 dBm
Generador de tracking	rango de frecuencias	de 5 kHz a 1/2/3 GHz
	potencia de salida	de -30 dBm a 0 dBm
Fuente independiente	rango de frecuencias	de 5 kHz a 1/2/3 GHz
	potencia de salida	de -30 dBm a 0 dBm

# DATOS PARA PEDIDOS

Producto	Denominación	N.º de referencia
Analizador de espectro, de 5 kHz a 1 GHz	R&S®FPC1000	1328.6660.02
Analizador de espectro con generador de tracking, de 5 kHz a 1 GHz	R&S®FPC1500	1328.6660.03
Ampliación de frecuencia del analizador de espectro, de 1 GHz a 2 GHz	R&S®FPC-B2	1328.6677.02
Ampliación de frecuencia del analizador de espectro, de 2 GHz a 3 GHz (requiere R&S®FPC-B2)	R&S®FPC-B3	1328.6683.02
Preamplificador para analizador de espectro	R&S®FPC-B22	1328.6690.02
Opción para conexión Wi-Fi (requiere R&S®FPC-Z2)	R&S®FPC-B200	1328.6990.02
Análisis de modulación	R&S®FPC-K7	1328.6748.02
Análisis vectorial de redes (solo R&S®FPC1500)	R&S®FPC-K42	1328.7396.02
Modo receptor	R&S®FPC-K43	1328.6754.02
Mediciones avanzadas	R&S®FPC-K55	1328.6760.02
<b>Accesorios</b>		
Kit de enseñanza de RF, varias funcionalidades y kit de calibración SMA	R&S®FPC-Z10	1328.7338.02
Unidad de calibración, monopuerto, de 2 MHz a 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Kit de montaje en rack de 19"	R&S®ZZA-FPC1	1328.7080.02
Juego de sondas de campo cercano, de 30 MHz a 3 GHz (cinco sondas)	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Amplificador, de 100 kHz a 3 GHz	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Juego de sondas de campo cercano, de 30 MHz a 3 GHz (dos sondas)	R&S®HZ-17	1339.4141.02
Maletín de transporte	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Unidad flash nano USB Wi-Fi	R&S®FPC-Z2	1328.6260.02

<b>Garantía</b>		
Unidad base		3 años
Todos los demás artículos <sup>1)</sup>		1 año
<b>Opciones</b>		
Ampliación de la garantía (1 año)	R&S®WE1	Póngase en contacto con su oficina de ventas local de Rohde & Schwarz.
Ampliación de la garantía (2 años)	R&S®WE2	
Ampliación de la garantía con servicio de calibración (1 año)	R&S®CW1	
Ampliación de la garantía con servicio de calibración (2 años)	R&S®CW2	

<sup>1)</sup> Las opciones instaladas obtienen el periodo de garantía restante de la unidad base si este es mayor de 1 año. Excepción: todas las baterías tienen 1 año de garantía.

## 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 en sentar las bases para un mundo más seguro y conectado con sus soluciones innovadoras de prueba y medición, sistemas tecnológicos, redes y ciberseguridad. Fundado hace más de 85 años, es un aliado confiable para clientes de la industria y del gobierno alrededor del mundo. La compañía de propiedad familiar mantiene su sede central en Múnich, Alemania, y cuenta con una extensa red de ventas y servicios con oficinas en más de 70 países.

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

## Rohde & Schwarz customer support

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

