

R&S® ESSENTIALS

# MXO Serie 4 OSCILOSCOPIO

Obtenga análisis exhaustivos al instante con la última generación de osciloscopios



Folleto del producto  
Versión 09.00

Innovación en osciloscopios. Confianza en las medidas.  
[www.rohde-schwarz.com/product/MXO4](http://www.rohde-schwarz.com/product/MXO4)

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# TECNOLOGÍA DE ÚLTIMA GENERACIÓN

## MXO Serie 4 OSCILOSCOPIO

La serie MXO 4 es la primera de una nueva generación de osciloscopios que destaca tanto por su rendimiento como por su buen precio. Esta gama representa un avance que marca toda una década y permite obtener análisis exhaustivos al instante.



Con unas características que superan las de otros osciloscopios en esta clase, el osciloscopio MXO serie 4 destaca por una extraordinaria pantalla táctil capacitiva full HD de 13,3 pulgadas y una interfaz de usuario intuitiva que permite un aprendizaje en menos de 15 minutos.

### ¿POR QUÉ LOS INGENIEROS SIGUEN APOSTANDO POR LOS OSCILOSCOPIOS DE ROHDE & SCHWARZ?

- ▶ Compañía reconocida a escala global y avalada por su firme compromiso con los más altos estándares de calidad, la relación a largo plazo con sus clientes y la innovación tecnológica
- ▶ La gama de osciloscopios más innovadora del sector, que abarca desde 60 MHz hasta 16 GHz
- ▶ Inversiones en el desarrollo de ASIC permiten fabricar los osciloscopios con la velocidad de reacción más rápida del mundo
- ▶ Desarrollo de la tecnología de front-ends para una integridad de señal impecable
- ▶ La más alta definición con arquitecturas de 16 bits y 18 bits con modo HD
- ▶ Máxima sensibilidad en el aislamiento de eventos gracias al sistema de disparo digital
- ▶ Excelente experiencia gracias a la interfaz de usuario y al panel frontal

### POR QUÉ USAR EL MXO 4

- ▶ Primer osciloscopio del mundo con una frecuencia de actualización que supera 4,5 millones de formas de onda por segundo
- ▶ Exclusivo ADC de 12 bits en todas las frecuencias de muestreo
- ▶ La mejor arquitectura de 18 bits del mercado
- ▶ El más rápido y preciso análisis de espectro de su clase
- ▶ La memoria estándar más profunda del sector con 400 Mpts por canal
- ▶ El más rápido tiempo de rearme de disparo con 21 ns
- ▶ El primero de su clase que incorpora la nueva tecnología de disparo digital
- ▶ La más alta sensibilidad de disparo del mercado con 0,0001 div
- ▶ Mejor jitter de disparo de su clase con < 1 ps
- ▶ Primer osciloscopio con análisis de protocolo de dos caminos
- ▶ El primero con la exclusiva interfaz de usuario R&S®SmartGrid

# CONTENIDO

## CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

### Bloques de tecnología avanzada

▶ página 4

### Detectar con rapidez anomalías de la señal

▶ página 5

### Ver las señales con la mejor precisión

▶ página 6

### Capturar por más tiempo

▶ página 7

### Disparo por zona más rápido

▶ página 8

### Aislar eventos con mayor precisión

▶ página 10

### Análisis de espectro

▶ página 11

### Extraordinaria experiencia de usuario

▶ página 12

### Usabilidad optimizada

▶ página 14

### Un ingenio en cuestión de manejo

▶ página 16

### Un compañero infalible

▶ página 17

## APLICACIONES

### Depuración de EMI

▶ página 18

### Análisis lógico

▶ página 19

### Análisis de buses serie

▶ página 20

### Análisis de potencia

▶ página 22

### Análisis de la respuesta en frecuencia

▶ página 24

### Depuración de líneas de alimentación y características de conmutación

▶ página 25

### Generador de formas de onda arbitrarias incorporado

▶ página 26

## SONDAS Y ACCESORIOS

### Extensa gama de sondas

▶ página 27

### Y mucho más...

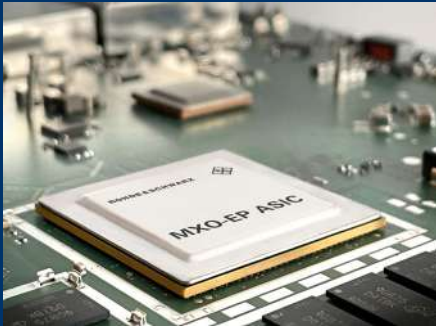
▶ página 30

- ▶ Ancho de banda de 200 MHz hasta 1,5 GHz
- ▶ frecuencia de muestreo de hasta 5 GSa/s
- ▶ Memoria estándar de 400 Mpts/canal
- ▶ ADC de 12 bits en todas las frecuencias de muestreo
- ▶ arquitectura de 18 bits con modo HD
- ▶ disparo digital preciso

# BLOQUES DE TECNOLOGÍA AVANZADA

## PARA OBTENER ANÁLISIS AL INSTANTE

Los osciloscopios MXO serie 4 emplean tecnologías avanzadas para obtener resultados rápidos y precisos. La tecnología diseñada a medida y las innovadoras funciones de nuestros osciloscopios le permitirán familiarizarse rápidamente con el comportamiento de los circuitos.



### ASIC de procesamiento MXO-EP

Obtenga información más rápida sobre sus señales.

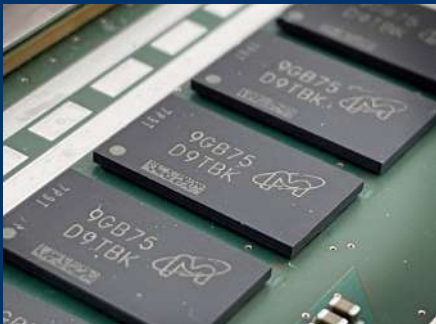
Cada osciloscopio MXO serie 4 alberga en su interior un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) desarrollado por Rohde & Schwarz: el MXO-EP (*extreme performance*). El MXO-EP procesa 200 Gbit/s y aporta así la frecuencia de actualización más rápida del mundo con hasta > 4,5 millones de adquisiciones por segundo. Vea y capture más de sus señales, y hágalo con mayor rapidez. Detecte rápidamente anomalías infrecuentes de la señal. Déjese sorprender por el osciloscopio con la respuesta más rápida del mercado.



### Convertidor A/D de 12 bits, arquitectura vertical de 18 bits

Mida sus señales con la más alta precisión.

La precisión de medida depende ampliamente de los componentes que se encuentran en el camino de la señal, como p. ej. amplificadores, muestreadores y convertidores A/D. El elemento clave del MXO serie 4 es un camino de señal con ruido extremadamente bajo y con un convertidor A/D de 12 bits. El modo de alta definición (HD) aumenta la resolución vertical a una arquitectura de 18 bits única en el sector. Con un ruido ultrabajo y alta precisión, alcanza hasta 10 números efectivos de bits. Obtenga medidas precisas sin excepción.



### Memoria profunda de respuesta rápida

Capture más detalles de sus señales.

Los osciloscopios MXO serie 4 están equipados con la memoria de adquisición estándar más profunda del mercado, de 400 Mpts por canal. Capture hasta 80 ms de secuencias de encendido y apagado con la resolución de tiempo más alta de 200 ps. El controlador de la memoria del ASIC MXO-EP garantiza la rápida respuesta del osciloscopio incluso con la memoria profunda.



### Sistema de disparo digital avanzado

Aísle con facilidad variaciones leves de la señal.

El ASIC MXO-EP incorpora un sistema de disparo digital avanzado que evalúa las muestras del convertidor A/D en el camino de adquisición en tiempo real. Dispare en eventos pequeños con una división vertical de menos de 0.0001 que ningún otro osciloscopio es capaz de aislar. Seleccione su propia histéresis de disparo. Aplique filtros digitales para suprimir el ruido y obtener el disparo más preciso posible. El disparo por zona incorporado mantiene la máxima velocidad de adquisición y versatilidad, y funciona tanto con formas de onda de canal, matemáticas y en dominio de la frecuencia.

# DETECTAR CON RAPIDEZ ANOMALÍAS DE LA SEÑAL

## CON FRECUENCIAS DE ACTUALIZACIÓN IMBATIBLES

- ▶ La frecuencia de adquisición más rápida del mundo, de hasta > 4,5 millones de formas de onda por segundo, muestra anomalías infrecuentes instantáneamente
- ▶ La captura y visualización de la señal a un 90% en tiempo real garantiza la visualización instantánea de todos los detalles de la señal
- ▶ El procesamiento de señales basado en el ASIC MXO-EP garantiza la rápida respuesta de la memoria profunda

### La más rápida frecuencia de actualización del mundo

El camino de procesamiento del osciloscopio MXO 4 incluye un ASIC dedicado: el MXO-EP (*extreme performance*). Gracias a un procesamiento de señales optimizado, el osciloscopio MXO 4 alcanza una frecuencia de actualización extraordinaria. Con su exclusiva arquitectura, el MXO 4 puede adquirir, procesar y visualizar hasta > 4,5 millones de formas de onda por segundo.

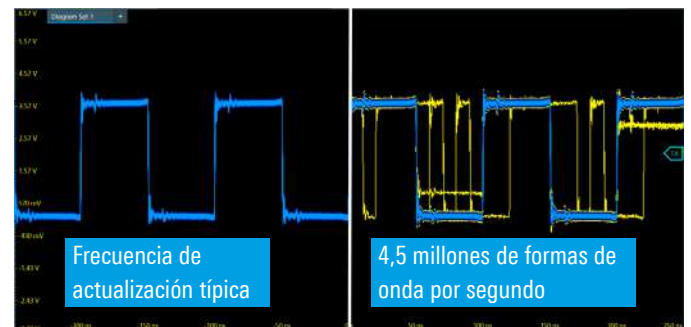
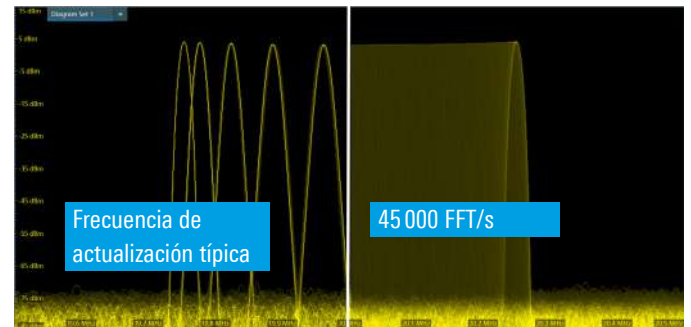
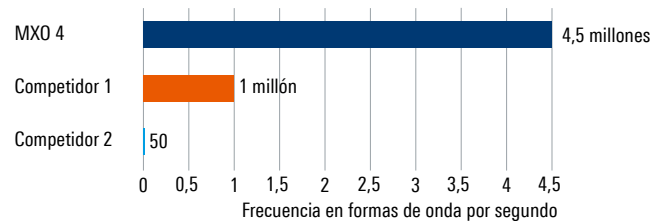
### Disponibles con medidas automáticas activas, FFT o de cursor

El osciloscopio MXO 4 brinda una alta frecuencia de actualización incluso si las FFT, medidas automáticas o medidas de cursor están activas. También durante el análisis con adquisiciones en la memoria profunda, el camino de procesamiento de la señal basado en el MXO-EP permite procesos sencillos.

### Detección rápida y fiable de fallos esporádicos de la señal

La fiabilidad estadística de los resultados aumenta con el número de formas de onda capturadas. Una alta frecuencia de actualización aumenta la probabilidad de detectar y visualizar fallos de la señal y de incluirlos en el análisis. Gracias a su alta frecuencia de actualización, el MXO 4 es capaz de generar resultados estadísticos fiables basados en una elevada cantidad de formas de onda adquirida en un tiempo muy breve. Esto resulta esencial para explorar rápidamente circuitos electrónicos.

### Frecuencia de adquisición en tiempo real.



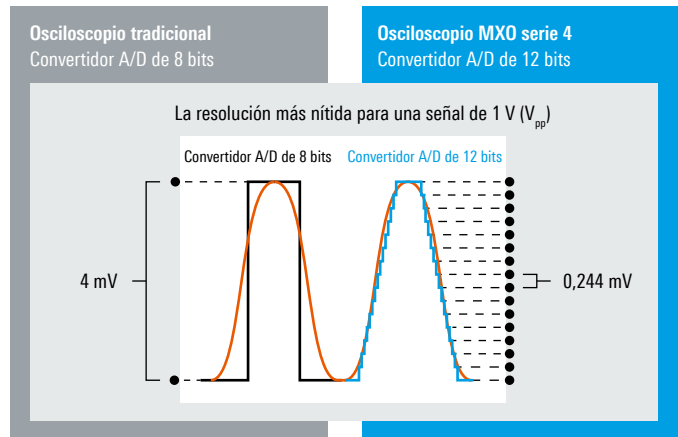
# VER LAS SEÑALES CON LA MEJOR PRECISIÓN

## MÍNIMO RUIDO DE MEDIDA Y MÁXIMA RESOLUCIÓN VERTICAL

- ▶ Alta resolución vertical con convertidor A/D de 12 bits en todas las frecuencias de muestreo para el ancho de banda completo
- ▶ Arquitectura de 18 bits con modo HD
- ▶ Bajo ruido con impedancia de entrada de 50  $\Omega$  (ajuste 1 mV/div)
  - 104  $\mu\text{V}$  (a 1 GHz, modo estándar de 12 bits)
  - 56  $\mu\text{V}$  (a 500 MHz, modo HD 14 bits)
- ▶ Número efectivo de bits > 10 bits
- ▶ El más alto rango de offset del mercado de  $\pm 5\text{ V}$  con 500  $\mu\text{V}/\text{div}$

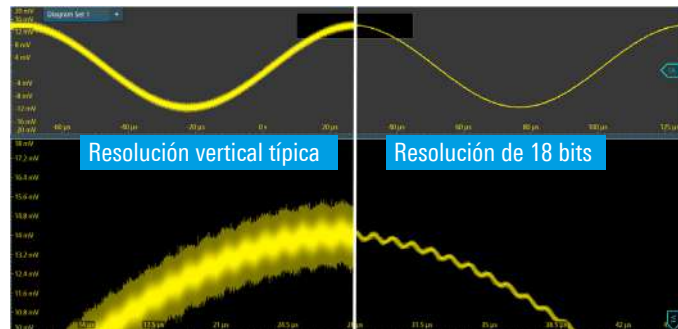
### ADC de 12 bits incluso con las frecuencias de muestreo más altas

Todos los osciloscopios MXO serie 4 incorporan un convertidor A/D de 12 bits. La resolución vertical de 12 bits proporciona 4096 niveles de cuantificación para un muestreo vertical preciso. Esto representa una mejora en un factor de 16 respecto a los ADC de 8 bits. El ADC permanece constantemente en el modo de 12 bits, incluso con las frecuencias de muestreo más altas.



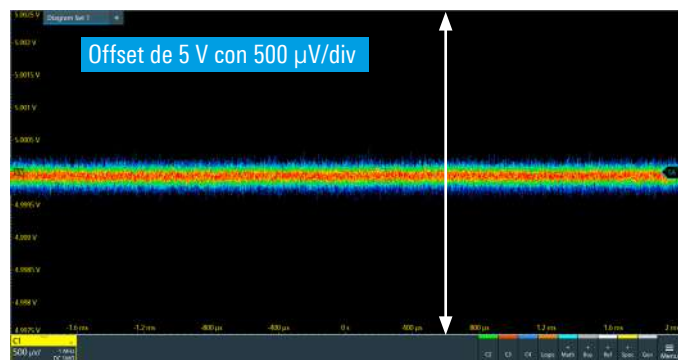
### arquitectura de 18 bits con modo HD

El modo HD ofrece una relación óptima entre ancho de banda y bits de definición, y está implementado en hardware para mejorar la velocidad. Alcanza una resolución vertical de hasta 18 bits. Esto permite visualizar formas de onda más nítidas, con más detalles de la señal que, de otro modo, quedarían enmascarados por ruido. Además de la excelente resolución vertical, el osciloscopio MXO serie 4 brinda el más bajo ruido de medida de sistema que existe en el mercado, con solo 22  $\mu\text{V}$  CA (valor eficaz) a 1 mV/div.



### Sensibilidad vertical hasta 500 $\mu\text{V}/\text{div}$ con rango de offset de $\pm 5\text{ V}$

El osciloscopio MXO serie 4 ofrece una sensibilidad extraordinaria de hasta 500  $\mu\text{V}/\text{div}$  sin ninguna reducción inesperada del ancho de banda. Con un offset de  $\pm 5\text{ V}$  en la escala vertical de alta sensibilidad, permite colocar fácilmente la señal en el centro de la pantalla. El offset más alto permite utilizar una resolución vertical más sensible, lo que supone una mayor cantidad de bits del convertidor A/D y menos ruido.



# CAPTURAR MÁS TIEMPO

## LA MEMORIA ESTÁNDAR MÁS PROFUNDA

- ▶ La memoria más profunda del mercado con 400 Mpts por canal (opcionalmente 800 Mpts intercalados)
- ▶ Memoria estándar segmentada (10 000 segmentos, opcionalmente 1 000 000 de segmentos)
- ▶ Modo de historial estándar (10 000 adquisiciones, opcionalmente 1 000 000 de adquisiciones)

### Más seguridad con la memoria profunda

Después del ancho de banda y la frecuencia de muestreo, la profundidad de la memoria es el atributo más importante que determina la capacidad de un osciloscopio para procesar toda una serie de tareas de localización de errores. Con mayor memoria de adquisición, un osciloscopio es capaz de capturar por más tiempo. Disponiendo de más memoria, los osciloscopios pueden mantener la frecuencia de muestreo y el ancho de banda máximos incluso con ajustes de base de tiempo más lentos.

Con una memoria de adquisición estándar de 400 Mpts en los cuatro canales simultáneamente, el osciloscopio MXO serie 4 supera hasta 100 veces la memoria estándar de su principal competidor.

### Mantener frecuencias de muestreo rápidas con ajustes de base de tiempo lentos

¿Ha ajustado alguna vez en su osciloscopio la base de tiempo para capturar más intervalos de tiempo, pulsado stop, y a continuación aplicado el zoom para encontrar los detalles de la señal que presentan anomalías? Si es así, ya ha experimentado el problema de distorsión que se da en los osciloscopios con menor memoria. La memoria profunda del MXO 4 permite capturas de tiempo más prolongadas con la frecuencia de muestreo completa.

### Memoria segmentada estándar

Utilice la memoria segmentada para capturar señales separadas por inactividad. Pueden ser, por ejemplo, impulsos láser, actividades de buses serie e impulsos de RF. La memoria segmentada del osciloscopio MXO serie 4 permite capturar la señal a lo largo de un periodo de observación prolongado de hasta 1 000 000 de segmentos.

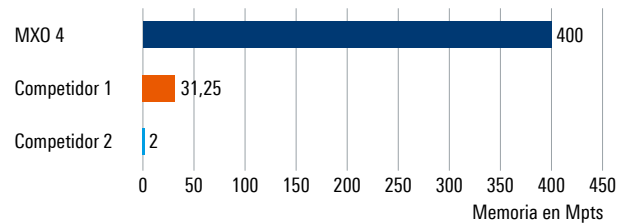
### Capacidad de historial estándar

Pulse «stop» y utilice el modo de historial para ver capturas anteriores. El modo de historial es una función que siempre está activa. Todas las herramientas de medida y análisis están disponibles en el modo de historial, incluida la decodificación de bus serie y medidas automáticas.

### ¿Necesita todavía más memoria?

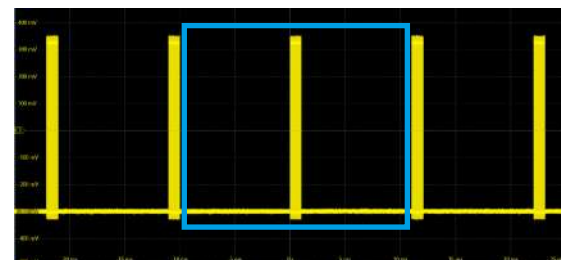
En medidas para observar el comportamiento de encendido/apagado o decodificar eventos de bus durante un periodo de tiempo prolongado generalmente se desea registrar intervalos de tiempo más largos. La opción de

### Memoria estándar por canal

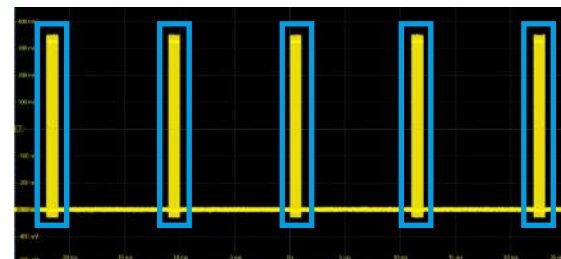


### Adquisición tradicional de disparo único

Tiempo total de adquisición = profundidad de memoria/frecuencia de muestreo



#1 #2 #3 #4 #5 Segmento



### Adquisición con memoria segmentada

Tiempo de adquisición por segmento = profundidad de memoria/n.º de segmentos

ampliación de la memoria habilita 800 Mpts (2 canales en modo intercalado), hasta 1 000 000 de segmentos y hasta 1 000 000 de adquisiciones.

# DISPARO POR ZONA MÁS RÁPIDO

## VISUALIZACIÓN GRÁFICA DE EVENTOS DE DISPARO

- ▶ El disparo por zona más rápido: 600 000 formas de onda por segundo
- ▶ Permite crear en total 32 áreas: 4 zonas con 8 áreas en cada una
- ▶ Disparo por zona en señales analógicas, matemáticas y en el dominio de la frecuencia
- ▶ Combinación del disparo por zona con el modo de historial y segmentado
- ▶ Compatible con el modo de disparo FreeRun

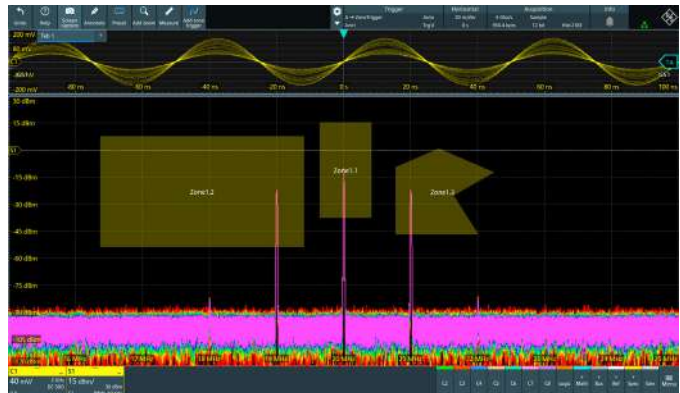
### Configuración visual sencilla de condiciones de disparo como función estándar

Los diseños son cada vez más complejos, por lo que las condiciones de disparo predefinidas pueden no captar de forma eficaz los eventos necesarios. En los osciloscopios serie MXO, el disparo por zona se puede crear con toda facilidad en diagramas de señal para especificar las formas de onda que deben pasar por las áreas definidas para activar el disparo. Basta con activar la función en la barra de herramientas y crear una zona en la forma de onda analógica, matemática o en el dominio de la frecuencia para definir condiciones de disparo complejas.



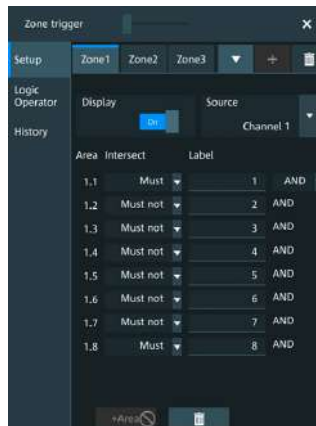
### Disparo por zona para el análisis de espectro

Rohde&Schwarz es el primer fabricante que ofrece la función de disparo por zona para el análisis de espectro. Disponible a partir de la serie R&S®RTO, con la serie MXO se dispone de una frecuencia de actualización aún más alta para detectar eventos espurios del espectro. La rápida reacción del espectro hace que sea ideal para la depuración de EMI. El disparo por zona rápido de la serie MXO va todavía más lejos, ya que permite disparar en formas de onda en el dominio del tiempo, en el de la frecuencia e incluso en señales matemáticas.



### 32 áreas de disparo en señales analógicas, matemáticas y en el dominio de la frecuencia

Defina gráficamente 32 áreas (4 zonas con hasta 8 áreas cada una) en la pantalla. Puede utilizar la función de disparo por zona de la serie MXO con señales analógicas, funciones matemáticas, espectros y ventanas de zoom. Combine el disparo por zona con el modo de disparo FreeRun del osciloscopio para capturar señales de la forma más rápida posible sin tener que buscar un evento de disparo de hardware.



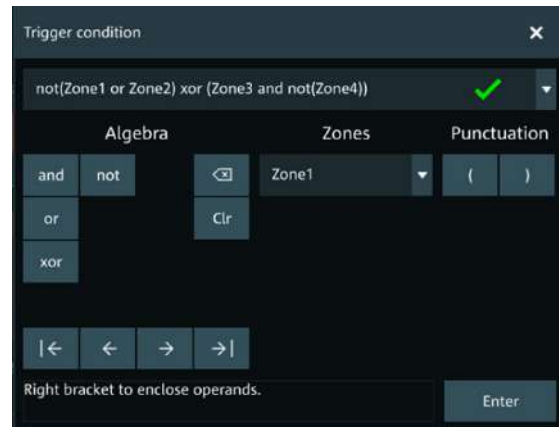


### Primer disparo por zona acelerado por hardware

La función de disparo por zona complementa el sistema de disparo tradicional del osciloscopio para aislar eventos rápidamente y de forma gráfica. La función de disparo por zona del MXO está implementada en el ASIC, la única solución acelerada por hardware y la más rápida del mercado con una frecuencia de actualización de 600 000 formas de onda por segundo y un tiempo ciego de menos de 1,45 µs entre eventos de disparo. La solución es hasta 10 000 veces más rápida que los equipos con disparo por zona de los competidores. También es posible una configuración de disparo más compleja con captura rápida de formas de onda, que aumenta la probabilidad de aislar eventos esporádicos sin mermar la capacidad de respuesta.

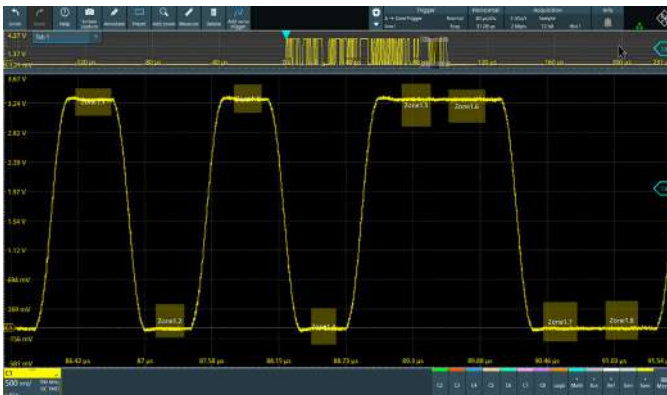
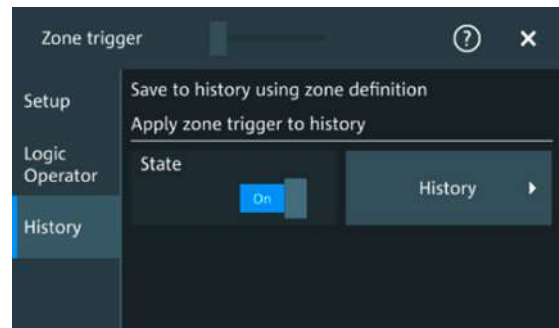
### Disparo HD complejo con lógica de zona

El disparo digital del MXO puede utilizar las muestras avanzadas en HD en combinación con el disparo por zona. Las zonas definidas también pueden funcionar con fuentes diferentes. Las definiciones lógicas permiten mejorar la detección de los eventos requeridos.



### Almacenamiento de eventos de disparo por zona en el historial

Combine la función de disparo por zona con el modo de historial y el modo segmentado, y guarde solo las formas de onda que coinciden con los criterios del disparo por zona en la memoria del osciloscopio. Con la memoria profunda de la serie MXO pueden realizarse capturas de tiempo muy prolongadas.



Uso del disparo por zona en protocolos para disparar en una secuencia de paquetes específica



Medidas de líneas de alimentación con disparo por zona para aislar eventos de consumo de energía durante transmisiones de RF

# AISLAR EVENTOS CON MAYOR PRECISIÓN

## SISTEMA DE DISPARO DIGITAL DE ALTA PRECISIÓN

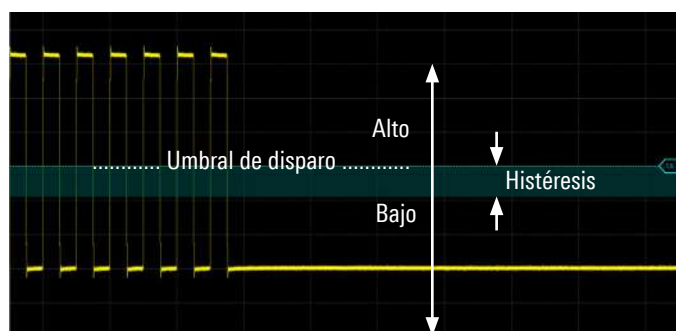
- ▶ La más alta sensibilidad de disparo del mercado: división vertical de 0.0001
- ▶ Mejor jitter de disparo de su clase de solo 1 ps
- ▶ El más rápido tiempo de rearme de disparo con < 21 ns
- ▶ Filtros de disparo digital ajustables
- ▶ Histéresis definible por el usuario

### Moderno sistema de disparo digital

El ASIC MXO-EP incorpora el sistema de disparo digital patentado de Rohde&Schwarz. Con el sistema de disparo digital, la medida de la señal y el disparo se efectúan en un camino común, mientras que en las arquitecturas de disparo analógico más antiguas las señales entrantes se dividen e insertan en un camino de medida y uno de disparo. Los disparos digitales ofrecen numerosas ventajas.

### El disparo con más alta sensibilidad del mundo

El sistema de disparo digital del MXO serie 4 es hasta 10000 veces más sensible que los sistemas de la competencia. La alta sensibilidad de disparo permite al usuario aislar pequeñas anomalías de la capa física difíciles de localizar en presencia de grandes señales, lo que acelera la depuración y la eliminación de errores.



### Filtros de disparo digital ajustables

Utilizando el modo HD de hasta 18 bits para el disparo se puede reducir el ruido del sistema de medida. La arquitectura de disparo digital permite adaptar la frecuencia de corte del filtro de paso bajo digital a la señal que se va a medir. Los osciloscopios convencionales limitan el disparo a las formas de onda filtradas, mientras que en el MXO se pueden utilizar los mismos ajustes de filtro tanto para la señal de disparo como para la señal medida. De esta manera se puede suprimir el ruido de la señal de disparo, por ejemplo mientras se captura y visualiza simultáneamente la señal medida filtrada o sin filtrar.

### Histéresis definible por el usuario

Puede utilizar los ajustes de histéresis de disparo automáticos o introducir manualmente sus valores. Al contrario que en los osciloscopios con sistemas de disparo analógico, el usuario del MXO serie 4 dispone de acceso completo para controlar todos los ajustes de histéresis de disparo. De este modo, dispone también de mayor flexibilidad para determinar dónde realizar el disparo y hasta qué punto desea suprimir el ruido del disparo.



# ANÁLISIS DE ESPECTRO

## CAPACIDAD SUPERIOR PARA MEDIDAS DE RF

- ▶ Espectro de RF impecable
- ▶ Controles de RF dedicados
- ▶ Vistas de dominio temporal/frecuencial con controles independientes
- ▶ Limitación del espectro para una sencilla correlación entre frecuencia y tiempo

### Obtenga datos de RF detallados de sus medidas

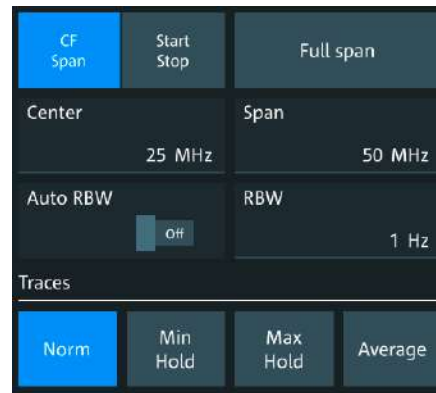
El osciloscopio MXO serie 4 ha sido diseñado con especial énfasis en el análisis de espectro para proporcionar funciones de análisis rápidas y potentes. De este modo, alcanza una frecuencia de adquisición del espectro única en el mercado de 45 000 FFT/s, lo que permite capturar eventos espurios del espectro, especialmente durante la depuración de EMI. Sus excelentes características de RF proporcionan un alto rendimiento para el análisis del espectro. Ofrece también una vista del dominio del tiempo sincronizada.

### Características de RF

Espectro simultáneo	son posibles hasta 4
Frecuencia de actualización del espectro	> 45 000 FFT/s
Sensibilidad/densidad de potencia de ruido	-160 dBm (1 Hz)
Cifra de ruido	14 dB
Rango dinámico	106 dB
Rango dinámico libre de espurios (SFDR)	65 dBc
Distorsión del segundo armónico	-60 dBc
Distorsión del tercer armónico	-59 dBc

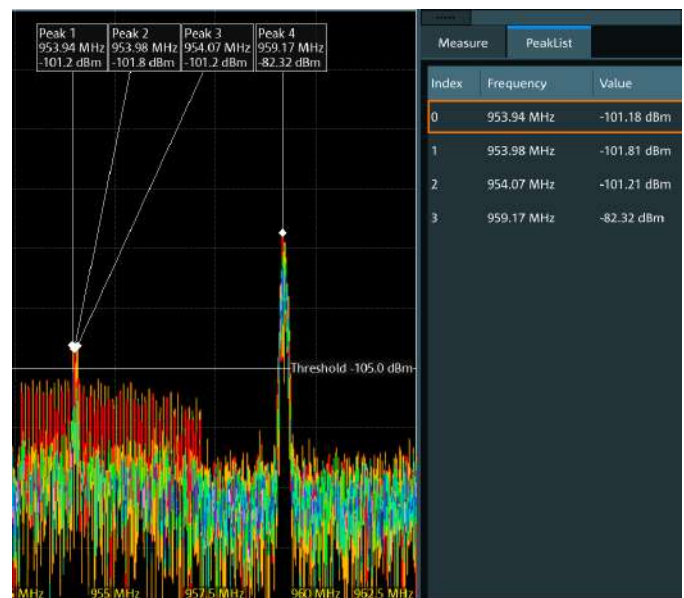
### Configuración sencilla del análisis de frecuencia

Para configurar medidas de análisis de espectro en el MXO 4 basta simplemente con introducir los parámetros típicos: frecuencia central, span y ancho de banda de resolución (RBW). Los ajustes de espectro son independientes de los ajustes del dominio temporal, pero el dominio temporal y frecuencial están correlacionados en el tiempo.



### Lista automática de picos y medidas de retención máx./mín.

Rohde & Schwarz es consciente de que es necesario contar con herramientas adicionales para las medidas de espectro. Por ello, el MXO 4 incorpora funciones avanzadas de análisis de espectro como retención máx. y mín., así como indicación de lista de picos como parte de las funciones estándar. Los valores de la lista de picos se muestran también en el diagrama, lo que facilita la correlación, y de este modo permite extraer rápidamente conclusiones del diagrama de espectro.



# UNA EXPERIENCIA EXTRAORDINARIA

## USABILIDAD AVANZADA, DOCUMENTACIÓN SENCILLA, CONTROL REMOTO RÁPIDO

### Acceso rápido a herramientas importantes

La barra de herramientas **1** facilita el acceso rápido a herramientas importantes. Seleccione entre las diversas herramientas y organícelas con total flexibilidad. El menú principal **2** permite acceder a todos los ajustes del instrumento. Las teclas **3** situadas a la izquierda del menú principal permiten activar las señales deseadas y acceder rápidamente a la configuración de canales analógicos, funciones matemáticas, FFT, generador de formas de onda arbitrarias y análisis de bus serie.

### R&S®SmartGrid

Configure su propio diseño de forma de onda en la pantalla con la función R&S®SmartGrid **4**. Vea los parámetros de señal fundamentales en la barra de señal **5**. Desde aquí puede arrastrar y colocar formas de onda en la cuadrícula R&S®SmartGrid y organizarlas a su gusto. También se pueden superponer formas de onda.



### Manejo táctil mejorado

El diseño de recuadros **6** implementado para todos los ajustes del instrumento mejora el manejo táctil. Toque en cualquier parte de un recuadro para cambiar el valor de un parámetro.

### Función de búsqueda

Encuentre con facilidad cualquier función del osciloscopio que necesite escribiendo simplemente el nombre en la casilla de búsqueda **7**.

## Guarde sus resultados con rapidez

Guarde formas de onda en diversos formatos de archivo o descárguelas a través de Ethernet o USB para el análisis posterior con MATLAB® o Excel. También puede guardar contenido de la pantalla, datos de medida e informes.

## Documentación con solo pulsar una tecla

Documente sus medidas con rapidez:

- ▶ capturas de pantalla con formas de onda y resultados incluidos
- ▶ anotaciones de cuadrícula claras para facilitar la lectura de las características de la señal
- ▶ etiquetas identificadas mediante colores para marcar partes de la señal que son de interés, p. ej. anomalías
- ▶ las formas de onda y resultados de medida se pueden guardar en formato binario o CSV para analizar las señales en un PC

## Acceso por control remoto: en cualquier momento, desde cualquier lugar

Controle su MXO 4 de forma remota y visualice la pantalla en un PC o dispositivo móvil. Se muestra la misma interfaz de usuario que en el propio instrumento. Todas las funciones del osciloscopio están también disponibles de forma remota a través de Ethernet o USB.



## Documentación

<b>Contenido</b>	forma de onda	completa
		selección (zoom, cursor, puerta, manual)
		número de adquisiciones
		memoria de historial
		resultados de medida
<b>Formato</b>	datos de medida	binario, CSV, de 1 a 4 canales
	gráficos	PNG, JPG, BMP, TIF, PDF
<b>Drivers</b>		VXI, LabVIEW, LabWindows/CVI, .NET
<b>Control remoto</b>		interfaz web, VNC, SCPI
<b>Idiomas</b>		13 idiomas a elegir

## Selección del idioma

La interfaz de usuario del MXO serie 4 ofrece varios idiomas. En pocos segundos se puede cambiar de idioma con el instrumento en funcionamiento, lo que lo convierte en un osciloscopio realmente internacional.



# USABILIDAD OPTIMIZADA

## Pantalla multitáctil de 13,3" de alta definición

- ▶ alta definición: 1920 × 1080 píxeles (full HD)
- ▶ ajuste rápido de escala y zoom gracias al reconocimiento de gestos
- ▶ fácil visualización de detalles de la señal

## Interfaces

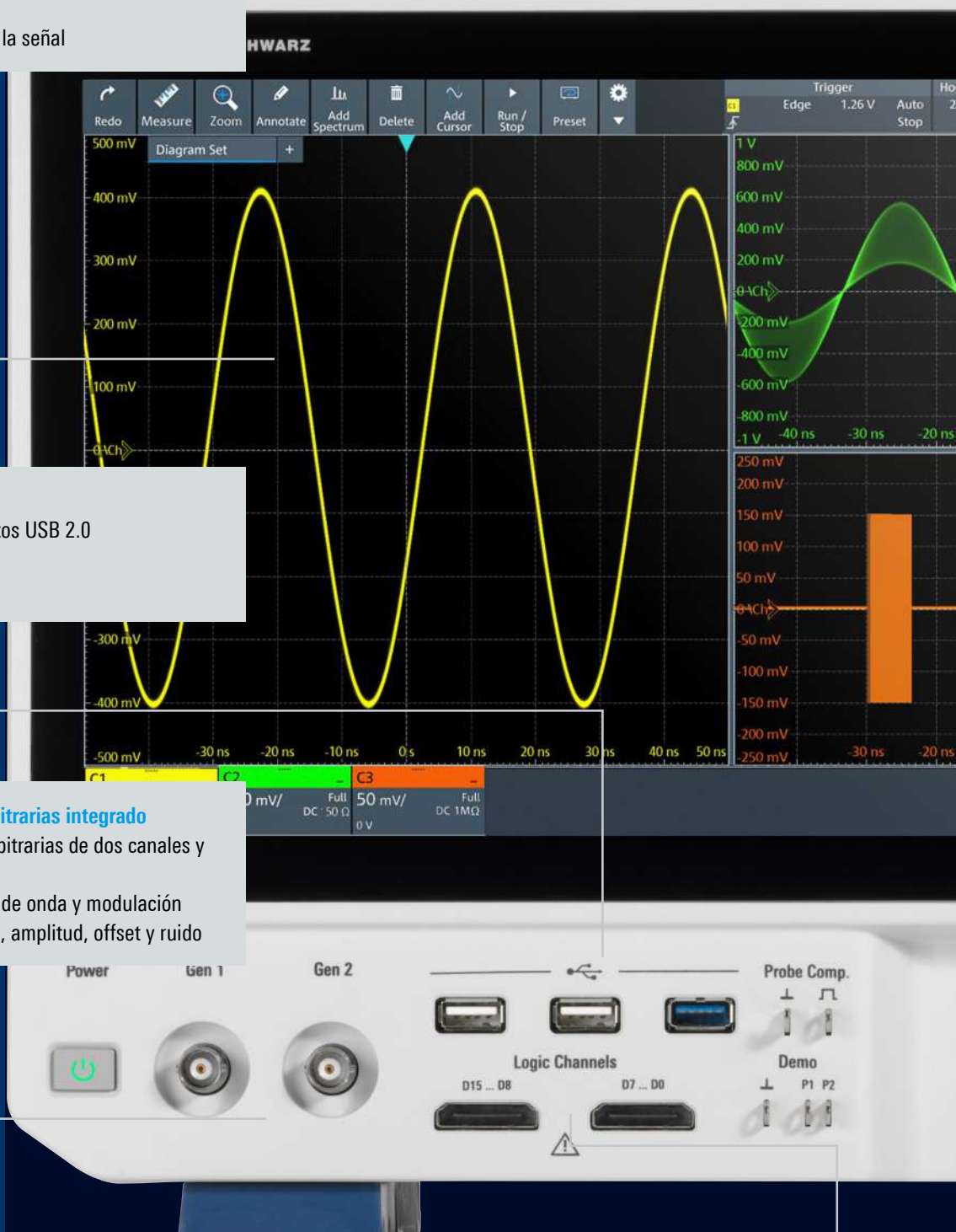
- ▶ Tres puertos USB 3.1 y dos puertos USB 2.0
- ▶ Puerto USB, Ethernet
- ▶ Puerto HDMI™

## Generador de formas de ondas arbitrarias integrado

- ▶ generador de formas de onda arbitrarias de dos canales y 100 MHz
- ▶ amplia gama de tipos de formas de onda y modulación
- ▶ fácil configuración de frecuencia, amplitud, offset y ruido

## 16 canales lógicos

- ▶ Añade 16 canales lógicos sin reducir el número de canales analógicos
- ▶ Altas frecuencias de muestreo del MSO para una sincronización precisa entre el osciloscopio y las sondas



### Diseño intuitivo del panel para un manejo más eficiente

- ▶ acceso rápido y directo a ajustes principales
- ▶ rápida selección de ajustes con botones giratorios y teclas
- ▶ diseño por secciones facilita la localización de la función correcta



### Clara orientación con LED de colores

- ▶ Los botones giratorios y las teclas con distintos colores se asocian rápidamente a las fuentes de señal
- ▶ Indicación de las fuentes de señal seleccionadas actualmente
- ▶ Selección sencilla de ajuste fino/grueso



### Interfaces de sondas activas

- ▶ admite 30 sondas de corriente y tensión de Rohde & Schwarz
- ▶ camino de 50 Ω y 1 MΩ para una gama todavía mayor de sondas pasivas y activas, también de otros fabricantes

# UN INGENIO EN CUESTIÓN DE MANEJO

## APRENDIZAJE EN 15 MINUTOS, EXPERIENCIA TÁCTIL MEJORADA, NAVEGACIÓN INTUITIVA

### Extraordinaria usabilidad

La interfaz de usuario del MXO serie 4 es el resultado de la recopilación de comentarios de los usuarios y de la investigación de conceptos inteligentes de interfaz de usuario:

- ▶ La tecla del menú principal situada en la esquina inferior derecha de la pantalla táctil abre un menú emergente que permite acceder a todas las funciones del osciloscopio. El menú principal se encuentra muy cerca del panel frontal, de modo que el usuario puede cambiar con agilidad entre los controles de la pantalla táctil y del panel frontal.
- ▶ Las pestañas tipo recuadro al lado izquierdo ocupan áreas pequeñas y permiten así maximizar el espacio de visualización de las formas de onda.
- ▶ Diseño de recuadros para acceder a cualquier función con un toque en un área con suficiente espacio
- ▶ Las teclas de la barra de señal situada en la parte inferior izquierda permiten activar y desactivar fácilmente las fuentes de señal y ajustar la disposición de R&S®SmartGrid
- ▶ Como función exclusiva en el sector, se dispone de una barra de herramientas para acceder rápidamente a las herramientas favoritas
- ▶ La barra de herramientas se puede personalizar. Los iconos, p. ej. para visualización de medidas, cursores y espectro, se pueden reorganizar, agregar y eliminar
- ▶ Acceso rápido con un solo toque a la configuración del sistema de disparo, ajustes horizontales o control de la adquisición directamente desde la barra de menús en la parte superior derecha de la pantalla
- ▶ Utilice el icono del logotipo de Rohde&Schwarz para ver detalles actuales del instrumento, como la IP de LAN y la versión de firmware
- ▶ La interfaz de usuario está armonizada con la de los osciloscopios R&S®RTO6 y R&S®RTP (véanse las ilustraciones más abajo)





# UN COMPAÑERO INFALIBLE

## PREPARADO PARA TODO TIPO DE USOS

### Un osciloscopio tan flexible como usted

¿Necesita más capacidad de medida? Configure su osciloscopio MXO serie 4 a la medida de sus aplicaciones con el software de aplicación y las sondas que necesite.



### ¿Necesita canales digitales?

Agregue 16 canales digitales con la opción de señal mixta (MSO) R&S®MXO4-B1. Al contrario de otros osciloscopios, en los que se debe decidir entre el uso de canales digitales o analógicos, los canales digitales del MXO serie 4 se pueden utilizar simultáneamente con todos los canales analógicos. Basta con conectar las sondas R&S®MXO4-B1 necesarias (una o dos) al MXO 4 para utilizar los canales digitales.



### ¿Necesita configurar la generación de la forma de onda?

Con la opción de generador de formas de onda arbitrarias R&S®MXO4-B6 puede añadir dos generadores integrados de formas de onda arbitrarias de 100 MHz. El generador puede volver a reproducir las formas de onda capturadas en el osciloscopio y se puede agregar ruido para generar un caso de peor rendimiento posible para determinar la tolerancia del sistema. Seleccione entre una amplia gama de formas de onda disponibles o cargue una forma de onda arbitraria.

### Una amplia gama de sondas compatibles a elegir

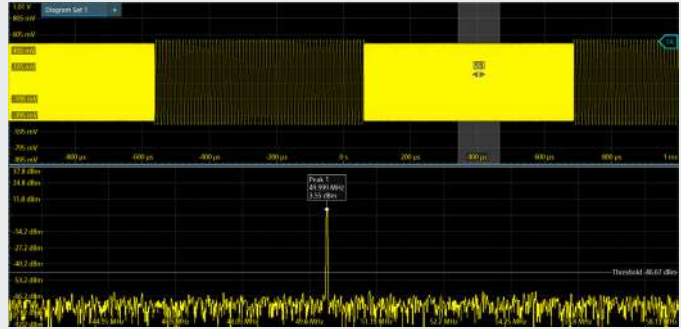
Rohde & Schwarz ofrece una amplia variedad de sondas de corriente y tensión. Todas las entradas de canal del osciloscopio MXO serie 4 incluyen una interfaz para sondas activas de Rohde & Schwarz. Muchas sondas de otros fabricantes son también compatibles con el instrumento.



# DEPURACIÓN DE EMI

## Navegación sencilla en el dominio frecuencial

La función de espectro del MXO 4 presenta una interfaz similar a la de un analizador de espectro. El diálogo de configuración de medida de espectro ofrece los parámetros básicos de un analizador de espectro, como frecuencia de inicio y parada, y ancho de banda de resolución. En el modo de espectro, los ajustes de dominio temporal del MXO 4 no se ven afectados. La navegación en el dominio frecuencial resulta así muy sencilla. El ancho de banda máximo de captura de FFT equivale al ancho de banda del MXO serie 4, lo que permite obtener una visión general rápida de todas las emisiones de un dispositivo desde 0 Hz hasta 1,5 GHz.

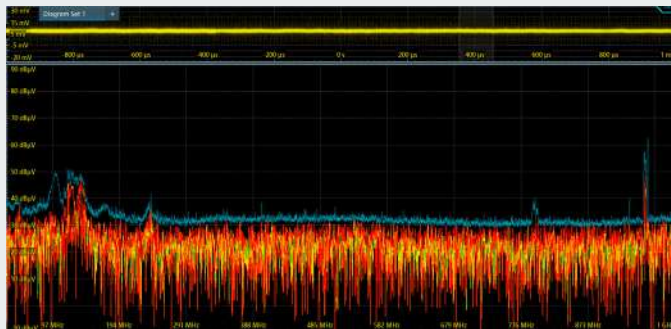


## Limitación del espectro para un análisis de tiempo y frecuencia correlacionados

Con la función de limitación del espectro (gated spectrum) es posible restringir el análisis de espectro a una región (definida por el usuario) de la señal capturada en el dominio temporal. Las emisiones espectrales excesivas pueden ser atribuidas a periodos de tiempo específicos de una señal. Entre las aplicaciones típicas se incluye la correlación de emisiones no deseadas a flancos de conmutación rápida en fuentes conmutadas o a transferencias de datos en interfaces de bus. Una vez identificado el problema, el ingeniero encargado del diseño puede comprobar con facilidad la efectividad de las medidas adoptadas, p. ej. condensadores de bloqueo o tiempos de subida y bajada cortos, observando el cambio de nivel de la emisión espectral.

## Adquisiciones de espectro ultrarrápidas para detectar eventos de espectro aleatorios y espurios

La arquitectura del MXO serie 4 ha sido optimizada tanto desde el punto de vista del hardware como del software para aprovechar todas las posibilidades avanzadas del ASIC MXO-EP a la hora de obtener capturas de espectro rápidamente. Esto resulta fundamental para detectar emisiones aleatorias y espurias que, de otro modo, quedarían ocultas debido al tiempo ciego entre las adquisiciones del osciloscopio. El análisis de espectro incluye funciones de retención máx., retención mín. y promedio para seguir la pista a eventos del espectro que surgen durante los test. Estas importantes funciones de un receptor de medidas van ahora incorporadas de forma estándar en la función de espectro del MXO serie 4.



## La configuración correcta con las sondas adecuadas

Rohde&Schwarz pone a disposición el juego compacto de sondas de campo cercano R&S®HZ-15, muy eficaz para la depuración EMI en diseños embebidos. La sonda más compacta de este juego permite captar emisiones de campo cercano en líneas individuales de circuitos. La R&S®HZ-15 cubre el rango de frecuencias de 30 MHz hasta 3 GHz, y con sensibilidad reducida se puede utilizar también por debajo de los 30 MHz. Si se requiere una sensibilidad más elevada, el preamplificador opcional R&S®HZ-16 aporta 20 dB de ganancia en el rango de frecuencias de 100 kHz a 3 GHz.



# ANÁLISIS LÓGICO

## Análisis lógico habilitado por defecto

Todos los osciloscopios MXO serie 4 incorporan el hardware de la opción de señal mixta (MSO) R&S®MXO4-B1. La opción de MSO proporciona las sondas lógicas necesarias para utilizar los 16 canales digitales.

## Vea más detalles de la señal con una rápida frecuencia de muestreo y memoria profunda

Con una frecuencia de muestreo de 5 GSa/s, el osciloscopio MXO serie 4 proporciona alta resolución temporal de 200 ps para todos los canales digitales. Esta frecuencia de muestreo está disponible en toda la profundidad de memoria de 400 Mpts por canal. La opción de señal mixta ofrece funciones avanzadas de disparo para detectar eventos críticos, como glitches angostos o determinados patrones lógicos.



## Análisis de buses serie de baja velocidad con canales digitales

En la actualidad, las interfaces de alta velocidad se combinan a menudo con buses de control o de programación de baja velocidad en un mismo dispositivo. Los canales digitales de la opción R&S®MXO4-B1 se pueden utilizar para disparar y decodificar protocolos serie de baja velocidad como SPI e I<sup>2</sup>C con las opciones de protocolo correspondientes. Todas las herramientas de análisis de protocolos para los canales analógicos, como la tabla de decodificación y búsqueda, están también disponibles para los canales digitales. Se puede realizar el disparo en detalles de protocolos como inicio, dirección y datos para focalizar eventos específicos.



# ANÁLISIS DE BUSES SERIE

## Análisis de protocolo de dos caminos

El MXO serie 4 presenta una innovación en el análisis de protocolos. Los osciloscopios tradicionales capturan generalmente paquetes de datos en el camino de decodificación utilizando la misma frecuencia de muestreo que en el camino de la forma de onda. El MXO serie 4 ofrece análisis de protocolo de dos caminos. Se puede configurar la frecuencia de muestreo del instrumento para el camino de la forma de onda, y el osciloscopio utilizará automáticamente otra frecuencia de muestreo interna desacoplada para el camino de decodificación. Incluso con frecuencias de muestreo muy bajas, los datos del protocolo se decodifican correctamente. Con los osciloscopios convencionales no sería posible la decodificación debido al submuestreo.



## Capturar más paquetes de datos gracias a la memoria profunda

¿Necesita capturar largos periodos de tiempo? Para capturar más paquetes de datos se puede utilizar la memoria ampliada del MXO serie 4. Con una profundidad de memoria de hasta 800 Mpts, el MXO 4 puede capturar largos periodos de tiempo cuando las causas y los efectos están muy distanciados. Durante toda la captura, los detalles de la señal están correlacionados en el tiempo con el contenido del paquete para una depuración rápida.

Index	State	Start	Address type	Address	R/WBit	Data rate
1	Ok	-47.161 ms	7 bit	30	Write	310.000 kbps
2	Ok	-47.034 ms	7 bit	56	Read	309.700 kbps
3	Ok	-46.869 ms	7 bit	42	Write	310.000 kbps
4	Ok	-46.799 ms	7 bit	42	Read	309.700 kbps
5	Ok	-46.594 ms	7 bit	0	UnDef.	---
6	Ok	-46.537 ms	10 bit	930	Write	443.800 kbps
7	Ok	-46.305 ms	7 bit	22	Write	310.000 kbps
8	Ok	-46.231 ms	10 bit	419	Write	442.400 kbps
9	Ok	-46.159 ms	10 bit	419	Read	442.900 kbps
10	Ok	-45.99 ms	7 bit	29	Read	310.000 kbps
11	Ok	-45.885 ms	10 bit	710	Write	442.900 kbps
12	Ok	-45.717 ms	7 bit	118	Write	309.700 kbps
13	Ok	-45.609 ms	10 bit	110	Write	442.400 kbps
14	Ok	-45.503 ms	10 bit	110	Read	443.400 kbps

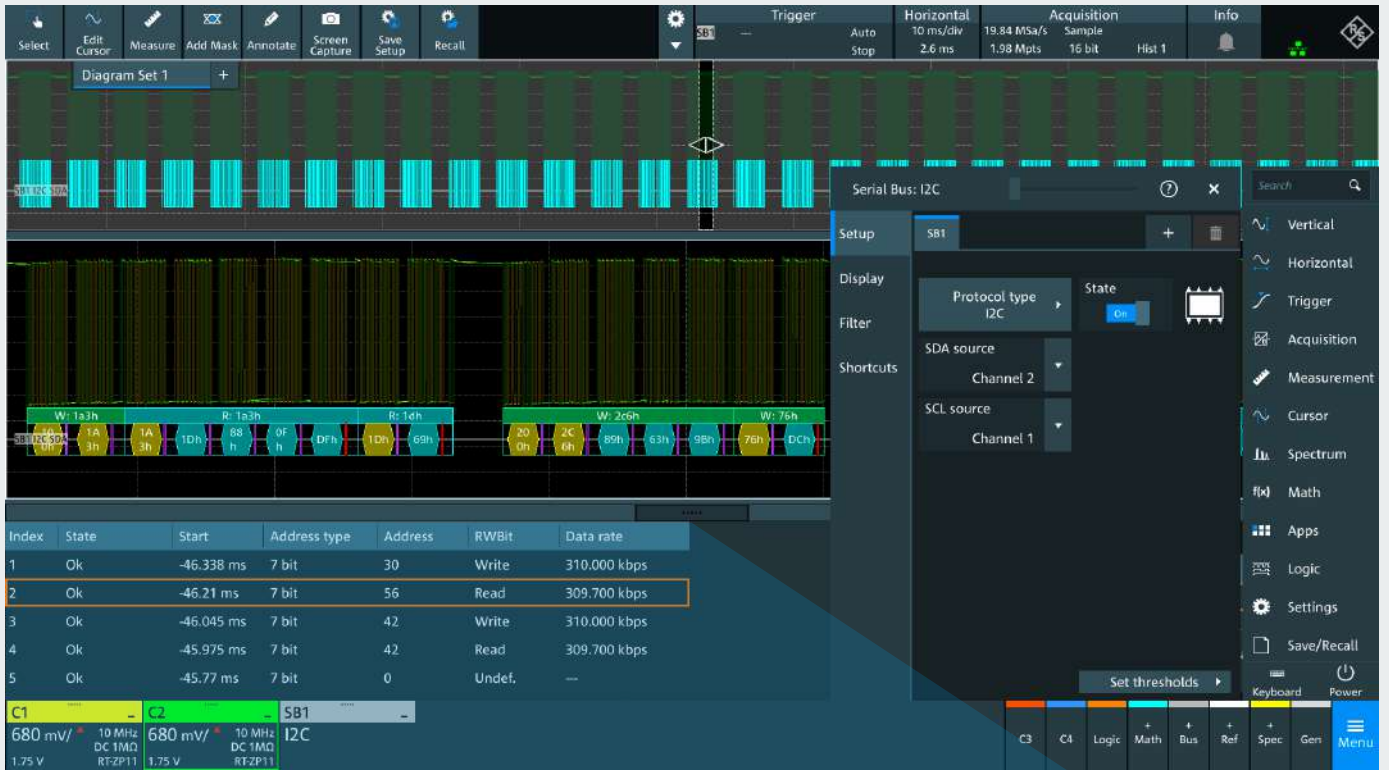
I2C details			
Index	Value	Ack start	Ack bit
1	EBh	-46.738 ms	Ack
2	56h	-46.705 ms	Ack
3	DBh	-46.672 ms	Ack
4	B7h	-46.639 ms	No ack

## Paquetes de disparo y decodificación

Opción	Descripción	Buses
R&S®MXO4-K510	buses serie de baja velocidad	I²C/SPI/RS-232/RS-422/RS-485/UART/QUAD-SPI
R&S®MXO4-K520	buses de automoción	CAN/CAN FD/CAN XL/LIN
R&S®MXO4-K530	protocolo del sector aeroespacial	ARINC
R&S®MXO4-K550	protocolos MIPI de baja velocidad	SPMI
R&S®MXO4-K560	buses de Ethernet en automoción	10BASE-T1S

## Configuración individual de la pantalla

Se puede ampliar o reducir el zoom de los datos de protocolo decodificados mediante los botones de control vertical y horizontal o utilizando los dedos sobre la pantalla táctil. Utilice la función R&S®SmartGrid para reorganizar las ventanas visualizadas en la pantalla de acuerdo con sus preferencias. Los datos de bus decodificados se pueden superponer a la señal capturada y/o visualizarse en una ventana por separado.



Index	State	Start	Address type	Address	RWBit	Data rate
1	Ok	-46.338 ms	7 bit	30	Write	310.000 kbps
2	Ok	-46.21 ms	7 bit	56	Read	309.700 kbps
3	Ok	-46.045 ms	7 bit	42	Write	310.000 kbps
4	Ok	-45.975 ms	7 bit	42	Read	309.700 kbps
5	Ok	-45.77 ms	7 bit	0	Undef.	---

Channel	Measurement	Unit	Value
C1	680 mV	10 MHz DC 1MΩ	1.75 V
C2	680 mV	10 MHz DC 1MΩ	1.75 V
SB1	I2C		

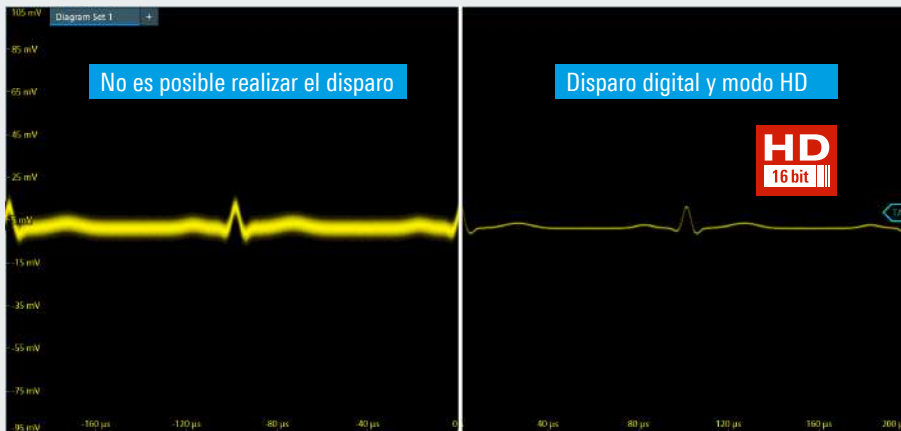
# ANÁLISIS DE POTENCIA

## Ver detalles de señales de potencia con hasta 18 bits de resolución

Incluso los más mínimos detalles de una señal altamente dinámica son relevantes a la hora de medir la potencia, por ejemplo para verificar el  $R_{DS(on)}$  de un MOSFET. El modo HD del osciloscopio MXO serie 4 aumenta la resolución vertical a hasta 18 bits haciendo visibles detalles de la señal que antes no se veían, de modo que pueden medirse. El osciloscopio también ofrece filtros digitales ajustables para la supresión de ruido, lo que permite obtener formas de onda más nítidas con más detalles de la señal.

## Disparo digital para funciones avanzadas de depuración

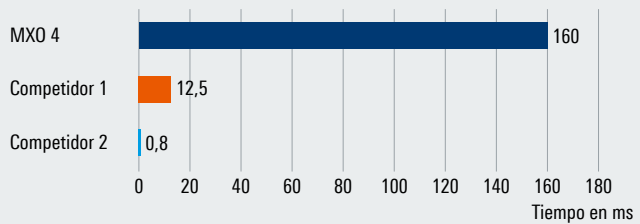
Con una resolución vertical de hasta 18 bits, la arquitectura del sistema de disparo digital del MXO serie 4 permite disparar en la variación vertical más pequeña muestreada. El sistema de disparo del MXO 4 ofrece una sensibilidad de 0,0001 div y puede configurarse para requisitos de disparo diferentes, por ejemplo para impedir disparos falsos en ruido. Con el disparo digital también es posible adaptar la frecuencia de corte de filtro solamente en el camino del disparo y mantener la forma de onda original para la visualización y las medidas.



## Mantener frecuencias de muestreo rápidas con la memoria más profunda

El análisis del comportamiento de encendido, apagado y transitorios de fuentes de alimentación requiere altas frecuencias de muestreo y largos tiempos de registro. Con una memoria de hasta 800 Mpts, la más alta de su categoría, los osciloscopios MXO serie 4 pueden grabar largos periodos de tiempo manteniendo al mismo tiempo altas frecuencias de muestreo de hasta 5 GSa/s.

## Tiempo de adquisición (con 5 GSa/s)



## Extensa gama de sondas: sondas de alta tensión y de corriente

La gama de sondas de alta tensión de Rohde&Schwarz incluye sondas diferenciales activas para una tensión de hasta 6000 V (pico). Estas sondas brindan un excelente rechazo en modo común en un amplio rango de frecuencias. Las sondas de corriente de Rohde&Schwarz permiten realizar medidas precisas y no intrusivas de corriente CC y CA. Están disponibles diferentes modelos para medir corriente en el rango desde 1 mA hasta 2000 A con un ancho de banda de hasta 120 MHz.

El sistema de sondeo aislado R&S®RT-ZISO resiste niveles altos de tensión de modo común de hasta 60 kV y presenta un excelente rechazo en modo común a 1 GHz. Con un rango de entrada de 20 mV hasta 3 kV, constituye otro valioso complemento de sondeo para medidas de potencia.



## Caracterización de la calidad de potencia de entrada

Medir la calidad de potencia de un circuito CA puede plantear dificultades dado el gran número de cálculos necesarios para determinar la potencia real, aparente y reactiva. Un osciloscopio resulta ideal para esta tarea, ya que proporciona una clara visión de las características de la forma de onda entre tensión y corriente, lo que permite al ingeniero identificar y resolver problemas rápidamente. La opción R&S®MXO4-K31 permite realizar medidas de calidad de potencia y realiza el análisis simultáneo de tres pares de fuentes de tensión y corriente.



## Análisis de corriente armónica conforme con los estándares

Las fuentes de alimentación de CA deben cumplir diversos estándares para limitar la corriente armónica. Identificar la distorsión del contenido de armónicos supone un enorme esfuerzo si no se dispone de una herramienta adecuada. La opción R&S®MXO4-K31 incluye análisis de corriente armónica para realizar medidas de acuerdo con todos los estándares comunes. El usuario puede configurar tres medidas de armónicos simultáneas.



## Opción de análisis de potencia R&S®MXO4-K31

Calidad de potencia	potencia activa, aparente y reactiva, factor cresta y ángulo de fase
Armónicos de corriente	valor eficaz de tasa de distorsión armónica total (THD) y funciones fundamentales, conforme con EN 61000-3-2 clases A, B, C, D, MIL-STD-1399 y RTCA DO-160
En un futuro se añadirán más funciones de análisis.	

# ANÁLISIS DE LA RESPUESTA EN FRECUENCIA

## Crear diagramas de Bode con el MXO serie 4

### Análisis de la respuesta en baja frecuencia

La opción R&S®MXO4-K36 para el análisis de la respuesta en frecuencia (FRA) permite realizar de forma fácil y rápida análisis de la respuesta en baja frecuencia en el osciloscopio. Mide la respuesta en frecuencia de una variedad de dispositivos electrónicos, como filtros pasivos o circuitos de amplificación. En fuentes de alimentación en modo conmutado, mide la respuesta del bucle de control (CLR) y el factor de rechazo a fuente de alimentación (PSRR).

Con la opción FRA, el generador de formas de onda arbitrarias incorporado del osciloscopio crea señales de estímulo que oscilan entre 10 mHz y 100 MHz. Midiendo las relaciones de tensión entre la señal de estímulo y la señal de salida del dispositivo en cada frecuencia de prueba, el osciloscopio representa de forma logarítmica la ganancia y la fase.

### Características y funcionalidades

#### Perfiles de amplitud

La opción R&S®MXO4-K36 permite al usuario configurar perfiles de amplitud para el nivel de salida del generador. Esto ayuda a optimizar la relación señal/ruido (SNR) en diferentes frecuencias al realizar medidas de CLR y PSRR. Los usuarios también pueden cargar tablas de consulta para los ajustes del generador.

#### Mejor resolución y soporte de marcadores

El usuario puede definir el número de puntos por década para configurar la resolución necesaria y el tiempo de barrido. En las trazas se pueden posicionar marcadores con una tabla que muestra los correspondientes valores de parámetros. Una función de autopoicionamiento permite al usuario determinar con facilidad la fase y el margen de ganancia.

#### Visualización en paralelo del dominio temporal

La visualización en paralelo del dominio temporal y frecuencial permite al usuario monitorizar si una señal inyectada causa una distorsión que provoca errores en la medida. Estos efectos son difíciles de localizar solamente con el diagrama de Bode. Utilizando la ventana de dominio temporal junto con el diagrama de Bode resulta mucho más fácil ajustar el perfil de amplitud al nivel óptimo.



### Tabla de resultados

La tabla de resultados de medida muestra la frecuencia, la ganancia y el desplazamiento de fase para cada punto medido. Los marcadores y la tabla de resultados facilitan una visualización interactiva de la información seleccionada. Las capturas de pantalla, la tabla de resultados o ambos se pueden guardar en un dispositivo USB para fines de elaboración de informes.

### Amplia gama de sondas

La respuesta precisa del bucle de control (CLR) y la caracterización del factor de rechazo a fuente de alimentación (PSRR) dependen de las sondas adecuadas, ya que las amplitudes pico a pico tanto de la tensión de entrada como de salida pueden ser muy bajas en algunas frecuencias de medida. Estas bajas amplitudes podrían perderse en el ruido de fondo del osciloscopio y en el ruido de conmutación del dispositivo. Recomendamos las sondas pasivas 1:1 de bajo ruido R&S®RT-ZP1X de 38 MHz de ancho de banda, que reducen los errores de atenuación y alcanzan la mejor relación señal/ruido.



### Opción de análisis de la respuesta en frecuencia R&S®MXO4-K36

Nota: para aplicaciones de análisis de respuesta en frecuencia se requiere la opción R&S®MXO4-B6.

Rango de frecuencias	de 10 mHz a 100 MHz
Modo de amplitud	fijo o perfil de amplitud
Nivel de amplitud	de 10 mV a 10 V a Z alto; de 5 mV a 5 V a 50 Ω
Puntos de medida	10 puntos a 500 puntos por década



# DEPURACIÓN DE LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE CONMUTACIÓN

## Depuración y caracterización de líneas de alimentación

### Medir con precisión el rizado y desviaciones periódicas y/o erráticas

La serie MXO destaca por su precisión de medida de rizado y ruido de potencia. La característica de bajo ruido garantiza medidas exactas de integridad de potencia incluso a nivel de milivoltios. Destaca por su alta frecuencia de actualización y la función exclusiva de disparo FreeRun, que permite detectar rápidamente los peores casos de rizado y los menos frecuentes, así como desviaciones periódicas y erráticas. Las medidas automáticas y absolutamente fiables del MXO permiten una correlación estadística más rápida gracias a la adquisición acelerada. Ofrecen también offsets elevados de  $\pm 5$  V con la máxima sensibilidad; son aptos para medidas básicas de integridad de potencia incluso con sondas pasivas 10x.



### Caracterización del comportamiento de conmutación de transistores de potencia

Las tecnologías más recientes que incorporan los dispositivos MOSFET, IGBT y de banda prohibida ancha requieren un análisis más detenido del comportamiento de conmutación del transistor para mejorar la eficiencia del sistema en conjunto con un mejor control de temporización. El sistema de disparo digital de la serie MXO permite realizar un disparo preciso con control de histéresis y de este modo previene la detección de eventos falsos. El disparo secuencial ABR con temporización de 0 retardo disponible entre eventos permite también configuraciones de disparo complejas que no serían posibles sin la arquitectura del sistema de disparo digital. El modo HD de 18 bits y el disparo por zona dotan al MXO de una excelente detección de eventos incluso en entornos ruidosos.



### Caracterización de líneas de alimentación con sondas de alta fidelidad

La sonda R&S®RT-ZPR es excelente para la caracterización precisa de líneas de alimentación con gran ancho de banda, sensibilidad, bajo ruido y amplia compensación de offset. Gracias al ancho de banda de hasta 2 GHz, una sensibilidad con una relación de atenuación de 1:1 y bajo ruido, la sonda R&S®RT-ZPR es ideal para medidas de rizado muy precisas. En combinación con las funciones de análisis de frecuencia avanzadas de la sonda se pueden aislar de forma eficaz desviaciones periódicas y/o erráticas. Además, la sonda cuenta con un voltímetro CC de 18 bits de alta precisión (R&S®ProbeMeter) para la lectura instantánea de la tensión continua, lo que aumenta todavía más la exactitud.



### Seguridad con aislamiento y medidas con alto CMRR

El sistema de sondeo aislado R&S®RT-ZISO está diseñado para abordar tareas de medida en entornos de alta tensión y conmutación rápida. La arquitectura de alimentación por fibra óptica aísla galvánicamente el dispositivo de la configuración de medida para obtener así el más alto factor de rechazo en modo común (CMRR) de hasta 1 GHz. La sonda funciona perfectamente con el osciloscopio serie MXO y es muy útil a la hora de caracterizar la conmutación de puertas de lado alto, donde las transiciones rápidas y de alta tensión en el nodo de origen generan señales comunes rápidas. La sonda también se puede emplear para el sondeo de corriente con gran ancho de banda a través de una resistencia shunt en serie.



# GENERADOR DE FORMAS DE ONDAS ARBITRARIAS INTEGRADO

## Compacto y configurable

### Generador de formas de onda arbitrarias de dos canales de 100 MHz

Equipado con la opción R&S®MXO4-B6, el osciloscopio MXO 4 ofrece un generador de formas de onda arbitrarias de dos canales de 100 MHz totalmente integrado. Con 625 MSa/s y una resolución de 16 bits, los generadores son aptos para la implementación de hardware de prototipos y para fines educativos. Los generadores integrados proporcionan formas de onda estándar y arbitrarias al dispositivo como señales de estímulo, y pueden funcionar como generadores de funciones y/o de modulación, incorporando también el modo de barrido.

### Amplia gama de tipos de formas de onda y modulación

Los generadores de formas de onda arbitrarias integrados permiten generar formas de onda sinusoidales, cuadradas/de pulso, de rampa, triangulares, seno cardinal (sinc), arbitrarias y de ruido como señales de estímulo para el dispositivo. Para todas las formas de onda se puede ajustar la frecuencia, la amplitud, el offset y el ruido, así como agregar ráfagas.

La función de modulación incluye modulaciones AM, FM, FSK y PWM para formas de onda sinusoidales, rectangulares, triangulares y de rampa.



### Especificaciones técnicas del generador de formas de onda arbitrarias

Salida analógica	2 canales
Ancho de banda	100 MHz
Amplitud	alta impedancia: 10 mV a 10 V (pico-pico), 50 Ω: 5 mV a 5 V (pico-pico)
Longitud de forma de onda arbitraria	de 1 muestra a 40 MSa por canal
Frecuencia de muestreo	de 1 Sa/s a 312,5 MSa/s
Resolución vertical	16 bits
Modos de operación	► generador de funciones y generador de formas de ondas arbitrarias (CC, sinusoidal, cuadrada/ de pulso, triángulo, de rampa, rampa inversa, sinc, arbitraria) ► modulación (AM, FM, FSK, PWM) ► barrido de frecuencia ► ruido

# EXTENSA GAMA DE SONDAS

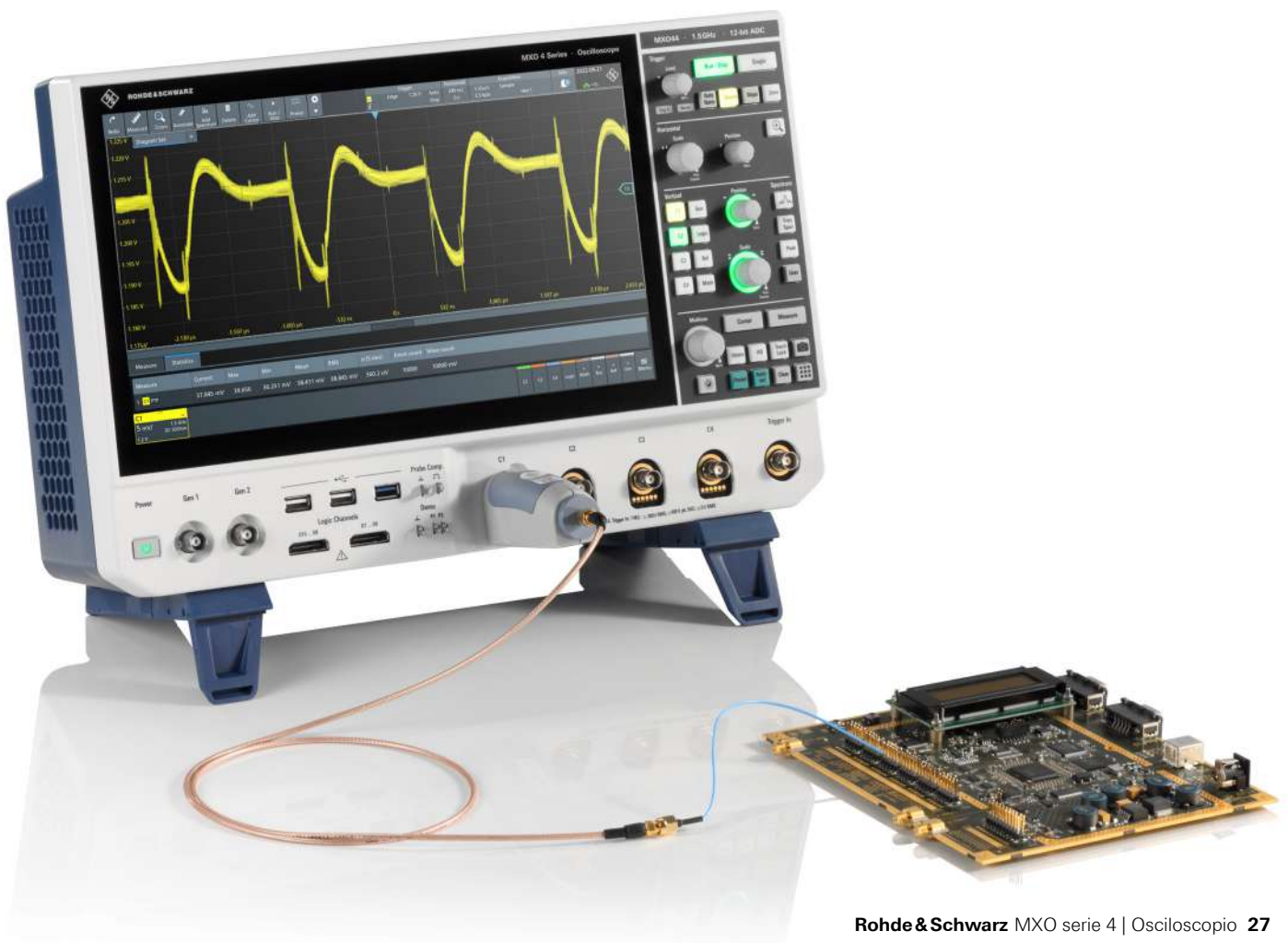
## LA SONDA ADECUADA PARA OBTENER LOS MEJORES RESULTADOS

### Extensa gama de sondas para todas las tareas de medida

Ofrecemos una gama completa de sondas pasivas y activas de alta calidad para tareas de medida de todo tipo. Con una impedancia de entrada de 1 M $\Omega$ , las sondas activas no aportan sino una carga mínima en el punto de operación de una fuente de señal. Las sondas activas de terminación única ofrecen un muy amplio rango dinámico, p. ej.: 60 V (V<sub>pp</sub>) a 1 GHz, incluso a altas frecuencias, evitando la distorsión de la señal.

### Gama completa para medidas de potencia

La gama de sondas específicas para medidas de potencia incluye sondas activas y pasivas para los distintos rangos de tensión y corriente: desde  $\mu$ A hasta kA y desde  $\mu$ V hasta kV. Las sondas Power Rail permiten detectar incluso distorsiones pequeñas y esporádicas en las líneas de alimentación de CC.



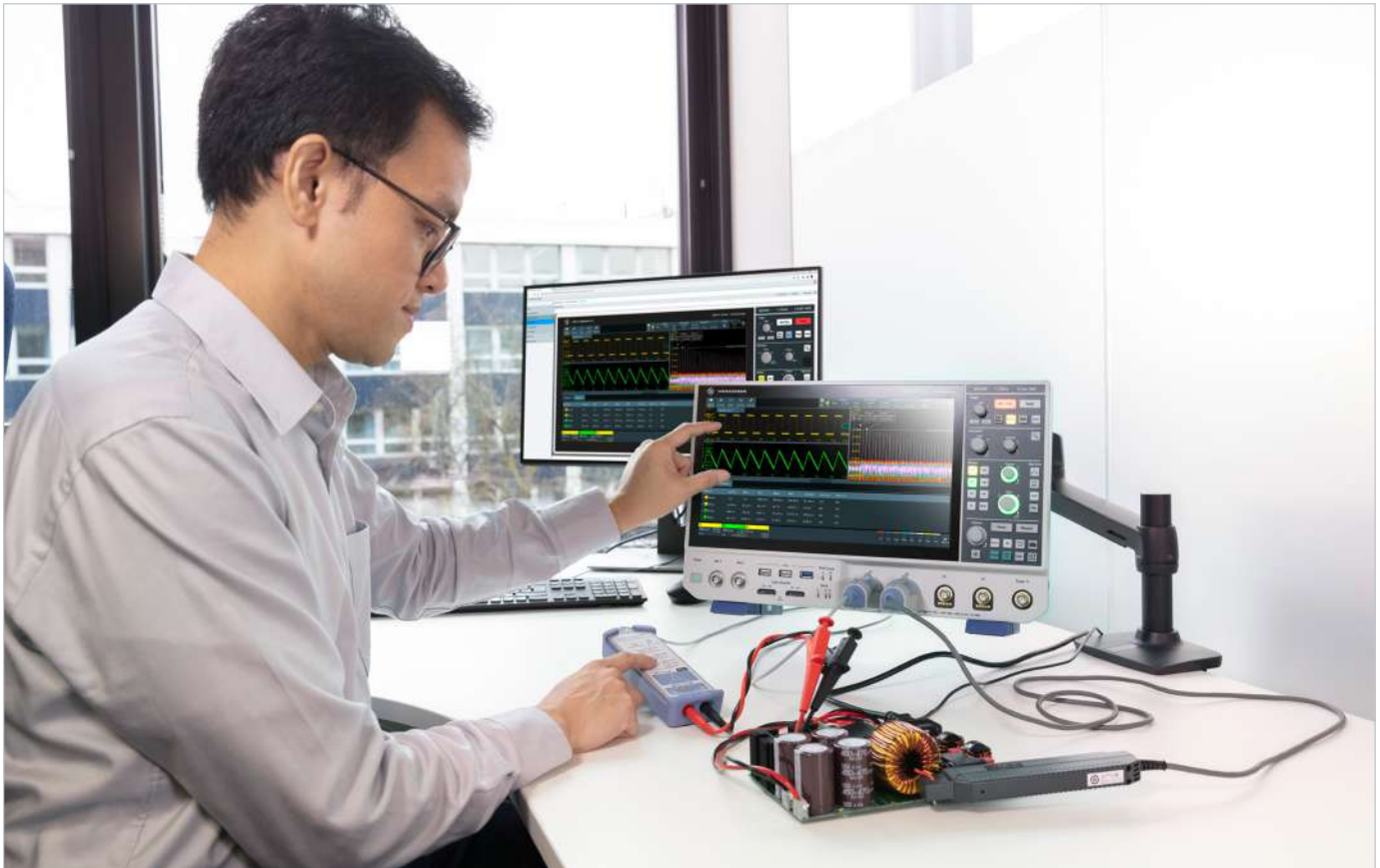
### Micropalpador para facilitar el control del instrumento

Una situación que conocen todos los ingenieros: ha colocado con cuidado la sonda en el dispositivo y quiere empezar a medir, pero no le queda ninguna mano libre. El micropalpador de las sondas activas de Rohde&Schwarz resuelve este problema. Cómodamente situado cerca de la punta de la sonda, permite asignar diferentes funciones como inicio/parada, autoajuste y ajuste de offset.

### Sondas diferenciales de alta tensión

Las sondas diferenciales de alta tensión de la serie R&S®RT-ZHD brindan un excelente factor de rechazo en modo común (CMRR) en un amplio ancho de banda de hasta 200 MHz y permite medir con seguridad tensiones de pico de hasta 6000 V. Estas sondas se caracterizan por un ruido extremadamente bajo, lo que las hace ideales para el análisis de potencia de conmutación.

Al igual que todas las sondas activas de Rohde&Schwarz, las sondas R&S®RT-ZHD están equipadas con el R&S®ProbeMeter, un voltímetro CC de alta precisión que ofrece una exactitud de 0,1 % y garantiza una precisión de ganancia de 0,5 % y una muy reducida deriva en las medidas. Además, disponen de un filtro analógico integrado de 5 MHz, un indicador de sobrerango de tensión de modo común audible y un micropalpador que permite al usuario controlar perfectamente las medidas de sonda.



Sondas diferenciales de alta tensión para medidas de análisis de potencia de conmutación

## Rohde & Schwarz ofrece una extensa gama de sondas para atender cualquier necesidad.

► Para obtener más información, consulte el folleto del producto

"Probes and accessories for Rohde & Schwarz oscilloscopes" (PD 3606.8866.12)



### Sondas pasivas incluidas de forma estándar (de 38 MHz a 700 MHz)

R&S®RT-ZP11, R&S®RT-ZP1X

Las sondas pasivas van incluidas de forma estándar con todos los osciloscopios Rohde & Schwarz. Se trata de soluciones de sonda económicas y de uso general para una amplia gama de aplicaciones.



### Sondas pasivas de banda ancha (8 GHz)

R&S®RT-ZZ80

Constituyen una alternativa más económica pero eficaz a las sondas activas para medir señales de alta velocidad en líneas de baja impedancia. Su impedancia de entrada es baja y permanece prácticamente constante en todo el ancho de banda. Presentan una capacitancia de entrada extremadamente baja, muy bajo ruido y alta linealidad.



### Sondas activas de banda ancha con terminación única (de 1 GHz a 6 GHz)

R&S®RT-ZS10L, R&S®RT-ZS10E, R&S®RT-ZS10, R&S®RT-ZS20, R&S®RT-ZS30, R&S®RT-ZS60

Un rango dinámico muy alto, offset y errores de ganancia extremadamente bajos así como los accesorios adecuados convierten a estas sondas en el complemento ideal para los osciloscopios Rohde & Schwarz.



R&S®RT-ZD40: adaptadores de sondas para variar fácilmente la separación entre pines

### Sondas activas diferenciales de banda ancha (de 1 GHz a 4,5 GHz)

R&S®RT-ZD10, R&S®RT-ZD20, R&S®RT-ZD30, R&S®RT-ZD40

Una respuesta en frecuencia plana y una alta impedancia de entrada con baja capacitancia de entrada hacen posibles medidas precisas en señales diferenciales manteniendo la carga del dispositivo a nivel bajo. El alto rechazo en modo común en todo el ancho de banda de la sonda garantiza una alta inmunidad a perturbaciones. Con adaptadores de sondas especiales se consigue un contacto flexible con alta fidelidad de señal.



Atenuador externo R&S®RT-ZA15 para R&S®RT-ZD20/-ZD30

### Sondas Power Rail (2 GHz y 4 GHz)

R&S®RT-ZPR20, R&S®RT-ZPR40

El amplio ancho de banda, la alta sensibilidad, un ruido muy bajo y un extraordinario offset de CC convierten estas sondas en la herramienta óptima para caracterizar líneas de alimentación. El voltímetro integrado de CC de alta precisión (R&S®ProbeMeter) facilita la lectura instantánea de la tensión continua.



### Sondas de alta tensión (de 100 MHz a 400 MHz; de ±750 V a ±6000 V)

R&S®RT-ZH03, R&S®RT-ZH10, R&S®RT-ZH11, R&S®RT-ZD01, R&S®RT-ZHD07, R&S®RT-ZHD15, R&S®RT-ZHD16, R&S®RT-ZHD60

La gama de sondas de alta tensión de Rohde & Schwarz incluye sondas pasivas con terminación única y sondas activas diferenciales para tensiones de hasta 6000 V (pico). Están disponibles diferentes modelos para medidas que abarcan hasta entornos CAT IV. Las sondas diferenciales brindan un excelente rechazo en modo común en un amplio ancho de banda.



### Sondas de corriente (de 20 kHz a 120 MHz; ±1 mA a ±2000 A)

R&S®RT-ZC02, R&S®RT-ZC03, R&S®RT-ZC05B, R&S®RT-ZC10, R&S®RT-ZC10B, R&S®RT-ZC15B, R&S®RT-ZC20, R&S®RT-ZC20B, R&S®RT-ZC30, R&S®RT-ZC31

Las sondas de corriente de Rohde & Schwarz permiten realizar medidas precisas y no intrusivas de corrientes CC y CA. Están disponibles diferentes modelos para medir corrientes en el rango desde 1 mA hasta 2000 A con un ancho de banda de hasta 120 MHz. Las sondas de corriente están disponibles con la interfaz de sonda Rohde & Schwarz o un conector BNC para una fuente de alimentación externa.



### Sondas de campo cercano para EMC (de 30 MHz a 3 GHz)

R&S®HZ-15, R&S®HZ-17

Potentes sondas de campo cercano E y H para el rango de frecuencias de 30 MHz a 3 GHz con un preamplificador opcional amplían el ámbito de aplicación del osciloscopio MXO serie 4 incluyendo depuración de EMI.



# Y TODAVÍA HAY MUCHO MÁS...

## UN OSCILOSCOPIO QUE EVOLUCIONA A LA MEDIDA DE SUS NECESIDADES

### Crece con sus necesidades – actualizaciones totalmente basadas en software

El MXO serie 4 se adapta de forma flexible a requisitos cambiantes en sus proyectos. Los osciloscopios MXO 4 se suministran ya equipados con todas las opciones de hardware y software. Para habilitar una opción determinada, basta con adquirir una licencia de software y activar la función o la ampliación mediante el código clave. Esto es posible para ampliaciones de ancho de banda hasta 1,5 GHz, la opción de señal mixta, ampliaciones de memoria, el generador de formas de onda arbitrarias, la función de decodificación y disparo de buses serie y el análisis de la respuesta en frecuencia. De este modo, las ampliaciones posteriores resultan muy sencillas.

### Mejoras continuas del firmware

Los osciloscopios MXO serie 4 se amplían continuamente con nuevas funciones mediante actualizaciones periódicas del firmware. Descargue la última versión de firmware de [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com) y utilice un dispositivo de almacenamiento USB o una conexión LAN para la instalación. De este modo, su osciloscopio MXO serie 4 tendrá siempre el estado más actual.

### Multilingüe: elija entre trece idiomas

La interfaz de usuario y la ayuda en línea de los osciloscopios MXO serie 4 están disponibles en trece idiomas (inglés, alemán, francés, español, italiano, portugués, checo, polaco, ruso, chino simplificado y tradicional, coreano y japonés). Puede cambiar el idioma en solo unos segundos mientras el instrumento está funcionando.

### Transporte seguro y montaje en rack sencillo

Una extensa gama de accesorios para el almacenamiento y transporte garantiza la perfecta protección y el transporte sencillo de los osciloscopios MXO serie 4. El kit de montaje en rack facilita la instalación del osciloscopio en entornos integrados.



Accesorios	
Cubierta protectora delantera	R&S®MXO4-Z1
Maletín de tela	R&S®MXO4-Z3
Caja de transporte con ruedas y asa	R&S®MXO4-Z4
Kit de montaje en rack de 19"	R&S®ZZA-MXO4
Interfaz de montaje VESA	diseño VESA estándar de 100 mm x 100 mm en la parte trasera de todos los instrumentos



# LA SERIE MXO



... Vea el panorama completo  
y todos los pequeños detalles ...

# GAMA DE OSCILOSCOPIOS



	R&S®RTH1000	R&S®RTC1000	R&S®RTB2000	R&S®RTM3000
<b>Sistema vertical</b>				
Ancho de banda <sup>1)</sup>	60/100/200/350/500 MHz	50/70/100/200/300 MHz	70/100/200/300 MHz	100/200/350/500 MHz/1 GHz
Número de canales	2 más DMM/4	2	2/4	2/4
Resolución vertical; arquitectura del sistema	10 bits; 16 bits	8 bits; 16 bits	10 bits; 16 bits	10 bits; 16 bits
V/div, 1 MΩ	de 2 mV a 100 V	de 1 mV a 10 V	de 1 mV a 5 V	de 500 μV a 10 V
V/div, 50 Ω	–	–	–	de 500 μV a 1 V
Canales digitales	8	8	16	16
<b>Sistema horizontal</b>				
Frecuencia de muestreo por canal (en GSa/s)	1,25 (modelo de 4 canales); 2,5 (modelo de 2 canales); 5 (todos los canales intercalados)	1; 2 (2 canales intercalados)	1,25; 2,5 (2 canales intercalados)	2,5; 5 (2 canales intercalados)
Máximo de memoria (por canal; 1 canal activo)	125 kpts (modelo de 4 canales); 250 kpts (modelo de 2 canales); 500 kpts	1 Mpts; 2 Mpts	10 Mpts; 20 Mpts	40 Mpts; 80 Mpts
Memoria segmentada	estándar, 50 Mpts	–	opción, 320 Mpts	opción, 400 Mpts
Frecuencia de adquisición (en formas de onda/s)	50 000	10 000	50 000 (300 000 en modo rápido de memoria segmentada <sup>2)</sup> )	64 000 (200 000 en modo rápido de memoria segmentada <sup>2)</sup> )
<b>Disparo</b>				
Tipos	digital	analógico	analógico	analógico
Sensibilidad	–	–	con 1 mV/div: > 2 div	con 1 mV/div: > 2 div
<b>Análisis</b>				
Test de máscara	máscara de tolerancia	máscara de tolerancia	máscara de tolerancia	máscara de tolerancia
Funciones matemáticas	elemental	elemental	básica (encadenada)	básica (encadenada)
Disparo y decodificación de protocolos en serie <sup>1)</sup>	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN FD, SENT	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I <sup>2</sup> S, MIL-STD-1553, ARINC 429
Aplicaciones <sup>1), 2)</sup>	contador de frecuencia de alta resolución, análisis de espectro avanzado, análisis de armónicos, scripts de usuario	voltímetro digital (DVM), comprobador de componentes, transformada rápida de Fourier (FFT)	voltímetro digital (DVM), transformada rápida de Fourier (FFT), análisis de la respuesta en frecuencia	potencia, voltímetro digital (DVM), análisis de espectro y espectrograma, análisis de la respuesta en frecuencia
Pruebas de conformidad <sup>1), 2)</sup>	–	–	–	–
<b>Pantalla y operación</b>				
Tamaño y resolución	pantalla táctil de 7", 800 × 480 píxeles	6,5", 640 × 480 píxeles	pantalla táctil de 10,1", 1280 × 800 píxeles	pantalla táctil de 10,1", 1280 × 800 píxeles
<b>Información general</b>				
Tamaño en mm (an. × al. × pr.)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152
Peso en kg	2,4	1,7	2,5	3,3
Batería	iones de litio, > 4 h	–	–	–

<sup>1)</sup> Actualizable.

<sup>2)</sup> Requiere una opción.





MXO 4	MXO 5/MXO 5C	R&S®RT06	R&S®RTP
200/350/500 MHz/1/1,5 GHz	100/200/350/500 MHz/1/2 GHz	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz	4/6/8/13/16 GHz
4	4/8	4	4
12 bits; 18 bits	12 bits; 18 bits	8 bits; 16 bits	8 bits; 16 bits
de 500 µV a 10 V	de 500 µV a 10 V	de 1 mV a 10 V (modo HD: de 500 µV a 10 V)	
de 500 µV a 1 V	de 500 µV a 1 V	de 1 mV a 1 V (modo HD: de 500 µV a 1 V)	de 2 mV a 1 V (modo HD: de 1 mV a 1 V)
16	16	16	16
2,5; 5 (2 canales intercalados)	5 en 4 canales; 2,5 en 8 canales (2 canales intercalados)	10; 20 (2 canales intercalados en el modelo de 4 GHz y 6 GHz)	20; 40 (2 canales intercalados)
estándar: 400 Mpts; ampliación máx.: 800 Mpts <sup>2)</sup>	estándar: 500 Mpts ampliación máx.: 1 Gpt <sup>2)</sup>	estándar: 200 Mpts/800 Mpts; ampliación máx.: 1 Gpt/2 Gpts	estándar: 100 Mpts/400 Mpts; ampliación máx.: 3 Gpts
estándar: 10 000 segmentos; opción: 1 000 000 de segmentos	estándar: 10 000 segmentos; opción: 1 000 000 de segmentos	estándar	estándar
> 4 500 000	> 4 500 000 en 4 canales	1 000 000 (2 500 000 en modo de memoria ultra-segmentada)	750 000 (3 200 000 en modo de memoria ultra-segmentada)
avanzado (incluye disparo por zona), disparo digital (15 tipos de disparo)	avanzado (incluye disparo por zona), disparo digital (15 tipos de disparo)	avanzado (incluye disparo por zona), disparo digital (15 tipos de disparo), disparo serie por patrón de alta velocidad incl. recuperación de datos de reloj (CDR) de 5 Gbps <sup>2)</sup>	avanzado (incluye disparo por zona), disparo digital (14 tipos de disparo) con compensación en tiempo real <sup>2)</sup> , disparo de patrón serie de alta velocidad incl. recuperación de datos de reloj (CDR) de 8/16 Gbps <sup>2)</sup>
0,0001 div, en todo el ancho de banda, controlable por el usuario	0,0001 div, en todo el ancho de banda, controlable por el usuario	0,0001 div, en todo el ancho de banda, controlable por el usuario	0,0001 div, en todo el ancho de banda, controlable por el usuario
		configurable por el usuario, basado en hardware	configurable por el usuario, basado en hardware
avanzada (editor de fórmulas)	avanzada (editor de fórmulas)	avanzada (editor de fórmulas, interfaz Python)	avanzada (editor de fórmulas, interfaz Python)
I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, CAN FD, CAN XL, LIN, SPMI, 10BASE-T1S, ARINC, SPMI, QUAD-SPI	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, CAN FD, CAN XL, LIN, SPMI, 10BASE-T1S, ARINC, SPMI, QUAD-SPI	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I <sup>2</sup> S, MIL-STD-1553, ARINC 429, FlexRay™, CAN FD, MIPI RFFE, USB 2.0/HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/UniPro, CXPI, USB 3.1 Gen 1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, Automotive Ethernet 100/1000BASE-T1	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, SENT, CAN, LIN, CAN FD, MIL-STD-1553, ARINC 429, SpaceWire, USB 2.0/HSIC/PD, USB 3.1 Gen 1/Gen 2/SSIC, PCIe 1.1/2.0/3.0, 8b10b, MIPI RFFE, MIPI D/M-PHY/UniPro, Automotive Ethernet 100/1000BASE-T1, Ethernet 10/100BASE-TX, MDIO, Manchester, NRZ
potencia, voltímetro digital (DVM), análisis de respuesta en frecuencia	potencia, voltímetro digital (DVM), análisis de respuesta en frecuencia	potencia, análisis de espectro y espectrograma avanzados, descomposición de jitter y ruido, recuperación de datos de reloj (CDR), análisis de datos I/Q y RF (R&S®VSE), compensación, incorporación, ecualización, PAM-N, análisis TDR/TDT, diagrama de ojo avanzado	análisis de espectro y espectrograma avanzados, descomposición de jitter y ruido, compensación en tiempo real, incorporación, ecualización, PAM-N, análisis TDR/TDT, análisis de datos I/Q y RF (R&S®VSE), diagrama de ojo avanzado
-		ver las especificaciones técnicas (PD 5216.1640.22)	ver las especificaciones técnicas (PD 3683.5616.22)
pantalla táctil de 13,3", 1920 × 1080 píxeles (full HD)	solo para MXO 5: pantalla táctil de 15,6", 1920 × 1080 píxeles (full HD)	pantalla táctil de 15,6", 1920 × 1080 píxeles (full HD)	pantalla táctil de 13,3", 1920 × 1080 píxeles (full HD)
414 × 279 × 162	MXO 5: 445 × 314 × 154 MXO 5C: 445 × 105 × 405	450 × 315 × 204	441 × 285 × 316
6	MXO 5: 9 MXO 5C: 8,7	10,7	18
-	-	-	-

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA UNIDAD BASE

## Sistema vertical: canales analógicos

Canales de entrada		4 canales
Impedancia de entrada		50 Ω ± 1,5%, 1 MΩ ± 1%    12 pF (med.)
Ancho de banda analógico (-3 dB)	con impedancia de entrada de 50 Ω	
	MXO 4	≥ 200 MHz
	MXO 4 con opción -B243	≥ 350 MHz
	MXO 4 con opción -B245	≥ 500 MHz
	MXO 4 con opción -B2410	≥ 1 GHz
	MXO 4 con opción -B2415	≥ 1,5 GHz <sup>1)</sup>
	con impedancia de entrada de 1 MΩ	
	MXO 4	≥ 200 MHz (med.)
	MXO 4 con opción -B243	≥ 350 MHz (med.)
	MXO 4 con opción -B245	≥ 500 MHz (med.)
	MXO 4 con opción -B2410	≥ 700 MHz (med.) <sup>2)</sup>
	MXO 4 con opción -B2415	≥ 700 MHz (med.) <sup>2)</sup>
Filtros de ancho de banda adicionales disponibles hasta el ancho de banda del instrumento		1 GHz, 500/350/200/100/50/20 MHz (med.)
Tiempo de subida/bajada (calculado)	de 10% y 90% a 50 Ω	
	MXO 4	< 1,75 ns
	MXO 4 con opción -B243	< 1 ns
	MXO 4 con opción -B245	< 700 ps
	MXO 4 con opción -B2410	< 350 ps
	MXO 4 con opción -B2415	< 234 ps
Resolución vertical		12 bits, hasta 18 bits para el modo de alta definición (HD)
Número efectivo de bits (med.)	a 50 Ω, 50 mV/div, con modo HD y filtros digitales, señal sinusoidal de 10 MHz con 80 % de escala completa	
	10 MHz	10.1
	20 MHz	9,6
	100 MHz	8.7
	200 MHz	8.4
	300 MHz	8.2
	500 MHz	7.9
	1 GHz	7.3
Sensibilidad de entrada	con 50 Ω	de 0,5 mV/div a 1 V/div, cubre el ancho de banda analógico completo para todas las sensibilidades de entrada
	con 1 MΩ	de 0,5 mV/div a 10 V/div, cubre el ancho de banda analógico completo para todas las sensibilidades de entrada
Precisión de ganancia de corriente continua	offset y posición puestas a 0 V, después de autoalineamiento	
	sensibilidad de entrada > 5 mV/div	±1 % de escala completa
	sensibilidad de entrada ≤ 5 mV/div a ≥ 1 mV/div	±1,5% de escala completa
	sensibilidad de entrada < 1 mV/div	±2,5% de escala completa
Acoplamiento de entrada	con 50 Ω	CC
	con 1 MΩ	CC, CA (> 7 Hz)
Tensión máxima de entrada	con 50 Ω	5 V (valor eficaz), 30 V (V <sub>p</sub> )
	con 1 MΩ	300 V (valor eficaz), 400 V (V <sub>p</sub> ), se reduce con 20 dB/década a 5 V (valor eficaz) por encima de 250 kHz

<sup>1)</sup> 1,5 GHz de ancho de banda analógico en modo intercalado con frecuencia de muestreo de 5 GSa/s en tiempo real.

<sup>2)</sup> Con sonda pasiva R&S®RT-ZP11.

## Sistema vertical: canales analógicos

	con 1 MΩ con sonda pasiva R&S®RT-ZP11	400 V (valor eficaz), 1650 V ( $V_p$ ), 300 V (valor eficaz) (CAT II); para más información sobre la reducción y otros detalles, consulte las especificaciones técnicas para las sondas estándar (PD 3607.3851.22)
Rango de posición		±5 div
Rango de offset con 50 Ω	sensibilidad de entrada	
	de 100 mV/div a 1 V/div	±20 V
	de 0,5 mV/div a < 100 mV/div	±5 V
Rango de offset con 1 MΩ	sensibilidad de entrada	
	de 800 mV/div a 10 V/div	±200 V
	de 80 mV/div a < 800 mV/div	±50 V
	de 0,5 mV/div a < 80 mV/div	±(5 V – sensibilidad de entrada × posición)
Precisión de offset		±(0,35% ×  offset neto  + 0,5 mV + 0,1 div × sensibilidad de entrada) (offset neto = offset – posición × sensibilidad de entrada)
Exactitud de medida CC	tras una supresión adecuada del ruido de medida utilizando el modo de muestreo de alta definición (HD) o el promediado de formas de onda o una combinación de ambos	±(precisión de ganancia de CC ×  valor medido – offset neto  + precisión de offset)
Aislamiento canal a canal (todos los canales con la misma sensibilidad de entrada)	frecuencia de entrada dentro del ancho de banda del instrumento	> 60 dB (1:1000)

## Sistema vertical: canales analógicos

### Valor eficaz del ruido de fondo<sup>3)</sup>

Con 50 Ω (med.)	Sensibilidad de entrada	Ancho de banda analógico (-3 dB)					
		20 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz	
	0,5 mV/div	20 μV	43 μV	47 μV	50 μV	98 μV	
	1 mV/div	22 μV	45 μV	50 μV	54 μV	104 μV	
	2 mV/div	25 μV	52 μV	56 μV	61 μV	116 μV	
	5 mV/div	43 μV	72 μV	77 μV	84 μV	152 μV	
	10 mV/div	76 μV	118 μV	120 μV	131 μV	238 μV	
	20 mV/div	148 μV	219 μV	219 μV	241 μV	436 μV	
	50 mV/div	360 μV	508 μV	492 μV	543 μV	1,01 mV	
	100 mV/div	747 μV	1,17 mV	1,19 mV	1,30 mV	2,47 mV	
	200 mV/div	1,40 mV	2,13 mV	2,14 mV	2,34 mV	4,43 mV	
	500 mV/div	3,47 mV	4,91 mV	4,80 mV	5,27 mV	10,13 mV	
	1 V/div	6,88 mV	9,71 mV	9,47 mV	10,41 mV	19,96 mV	
A 1 MΩ (med.)	Sensibilidad de entrada	Ancho de banda analógico (-3 dB)					
		20 MHz	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	
	0,5 mV/div	28 μV	40 μV	42 μV	47 μV	51 μV	
	1 mV/div	28 μV	40 μV	46 μV	50 μV	53 μV	
	2 mV/div	30 μV	43 μV	49 μV	54 μV	58 μV	
	5 mV/div	44 μV	58 μV	67 μV	71 μV	78 μV	
	10 mV/div	73 μV	92 μV	109 μV	109 μV	120 μV	
	20 mV/div	138 μV	169 μV	199 μV	198 μV	218 μV	
	50 mV/div	344 μV	442 μV	525 μV	529 μV	586 μV	
	100 mV/div	739 μV	959 μV	1,13 mV	1,14 mV	1,24 mV	
	200 mV/div	1,40 mV	1,74 mV	2,06 mV	2,07 mV	2,27 mV	
	500 mV/div	3,47 mV	4,43 mV	5,22 mV	5,28 mV	5,75 mV	
	1 V/div	7,11 mV	8,92 mV	10,44 mV	10,53 mV	11,49 mV	
	2 V/div	13,83 mV	16,9 mV	19,87 mV	19,56 mV	21,38 mV	
	5 V/div	34,84 mV	44,32 mV	52,43 mV	53,39 mV	57,97 mV	
	10 V/div	57,16 mV	68,58 mV	80,66 mV	78,53 mV	85,46 mV	

<sup>3)</sup> Modo HD activo para anchos de banda ≤ 500 MHz.

## Sistema vertical: canales digitales

Canales de entrada		16 canales lógicos (D0 a D15)
Disposición de los canales de entrada		organizados en dos sondas lógicas de 8 canales cada una; la asignación de las sondas lógicas a los canales (D0 a D7 y D8 a D15) se muestra en las sondas
Impedancia de entrada		100 kΩ ± 2%    ~4 pF (med.) en las puntas de sonda
Frecuencia de entrada máxima	señal con oscilación de tensión de entrada mínima y ajuste de histéresis «normal»	400 MHz (med.)
Tensión máxima de entrada		±40 V (V <sub>p</sub> )
Oscilación de tensión de entrada mínima		500 mV (V <sub>pp</sub> ) (med.)
Grupos de umbrales		D0 a D3, D4 a D7, D8 a D11 y D12 a D15
Nivel de umbral	rango	±8 V en pasos de 25 mV
	predefinido	CMOS 5.0 V, CMOS 3.3 V, CMOS 2.5 V, TTL, ECL, PECL, LVPECL
Precisión de umbral	nivel de umbral entre ±4 V	±(100 mV + 3% del ajuste de umbral)
Histéresis de comparador		normal, robusta, máxima

## Sistema horizontal

Rango de base de tiempo		seleccionable entre 200 ps/div y 10000 s/div, tiempo por división ajustable a cualquier valor dentro del rango
Rango de compensación de sesgo (deskew) de canal a canal	entre canales analógicos	±20 ms
	entre canales digitales	±100 ns
Posición de referencia		0% a 100% del área de visualización de medida
Rango de posición horizontal (rango de offset de disparo)	máx.	+(profundidad de memoria/frecuencia de muestreo actual)
	mín.	-5000 s
Modos		normal
Sesgo (skew) de canal a canal	entre canales analógicos	< 100 ps (med.)
	entre canales digitales	< 500 ps (med.)
Exactitud de la base de tiempo	tras entrega/calibración, a +23°C	±0,2 ppm
	durante el intervalo de calibración	±1 ppm
Precisión de tiempo delta	corresponde al error de tiempo entre dos flancos con igual polaridad en la misma adquisición y canal; amplitud de señal mayor a 5 div, umbral de medida ajustado a 50%, ganancia vertical 10 mV/div o mayor; tiempo de subida inferior a cuatro periodos de muestreo; forma de onda adquirida en modo de tiempo real	±(0,20/frecuencia de muestreo en tiempo real + precisión de base de tiempo ×  valor medido ) (pico) (med.)

## Sistema de adquisición

Frecuencia de muestreo	canales analógicos (tiempo real)	máx. 5 GSa/s en 2 canales, máx. 2,5 GSa/s en 4 canales
	canales analógicos (interpolado)	máx. 5 TSa/s
	canales digitales	máx. 5 GSa/s en cada canal
Frecuencia de adquisición de forma de onda	máx.	> 4500000 formas de onda/s
Tiempo de rearme de disparo	mín.	< 21 ns
Profundidad de memoria <sup>4)</sup>	estándar	400 Mpts con 4 canales activos (single-shot), 400 Mpts con 2 canales activos (continuo)
	con opción R&S®MXO4-B108	800 Mpts con 2 canales activos (single-shot), 800 Mpts con 1 canal activo (continuo)
Modos de adquisición	muestreo	muestra media en intervalo de decimación
	detección de picos	muestra mayor y menor en intervalo de decimación
	promedio	valor medio de muestras en intervalo de decimación
	número de formas de onda en promedio	de 2 a 16777215
	envolvente	envolvente de formas de onda adquiridas
Modos de muestreo	tiempo real	frecuencia de muestreo máx. dependiendo del ADC

<sup>4)</sup> La profundidad de memoria máxima disponible depende de la resolución de bits de los datos adquiridos y, por lo tanto, de los ajustes del sistema de adquisición, como modo de decimación, uso de funciones aritméticas de forma de onda y modo de alta definición (HD).

Sistema de adquisición		
	tiempo interpolado	mejora de la resolución de muestreo mediante interpolación; frecuencia de muestreo máx. equivalente es 5 Tsa/s
Modos de interpolación		lineal, sinusoidal(x)/x, muestreo y retención
Modo de segmentación rápida	registro continuo de formas de onda en la memoria de adquisición sin interrupción por la visualización	
	frecuencia de adquisición máx. de formas de onda en tiempo real	> 4 600 000 formas de onda/s
	tiempo ciego mín. entre adquisiciones consecutivas	< 21 ns

Modo de alta definición (HD)		
Descripción general	El modo de alta definición aumenta la resolución de bits de las señales de forma de onda utilizando el filtrado digital, dando como resultado una reducción del ruido. Con el concepto de disparo digital del MXO serie 4 se utilizan señales con una resolución de bits más alta como entradas para el disparo.	
Resolución en bits	ancho de banda, con 5 GSa/s	resolución en bits
	de 1 kHz a 10 MHz	18 bits
	100 MHz	16 bits
	200 MHz	15 bits
	500 MHz	14 bits
Frecuencia de muestreo en tiempo real	todos los modelos	máx. 5 GSa/s en 2 canales, máx. 2,5 GSa/s en 4 canales

Sistema de disparo		
Fuentes de disparo		canales analógicos (de C1 hasta C4), canales digitales (de D0 hasta D15), entrada de disparo, bus serie
Rango de nivel de disparo		±5 div desde el centro de la pantalla
Modos de disparo		auto, normal, single, n single
Sensibilidad del disparador		0,0001 div, desde CC hasta el ancho de banda del instrumento para todas las escalas verticales
Jitter de disparo	onda sinusoidal a escala completa de frecuencia ajustada a -3 dB de ancho de banda	< 1 ps (valor eficaz) (med.)
Modo acoplamiento	estándar	igual que el canal seleccionado
	rechazo HF	frecuencia de corte seleccionable de 1 kHz a 500 MHz
	rechazo LF	atenúa frecuencias < 50 kHz
Histéresis de disparo	modos	automático (ajuste por defecto) o manual
	de disparo	0,0001 div, desde CC hasta el ancho de banda del instrumento para todas las escalas verticales
Rango de tiempo de retención	tiempo	de 100 ns a 10 s, fijo y aleatorio
Modos de disparo principales		
Flanco	disparo en flanco (positivo, negativo o ambos) y nivel especificados	
Glitch	disparo en glitches de polaridad positiva, negativa o ambas que son más cortas o más largas que un ancho especificado	
	ancho de glitch	de 200 ps a 1000 s
Ancho	disparo en impulsos positivos o negativos del ancho especificado; el ancho puede ser más corto, más largo, y encontrarse dentro o fuera de un rango especificado	
	ancho de impulso	de 200 ps a 1000 s
Runt	disparo en un impulso positivo, negativo, o con cualquier polaridad que cruza un umbral pero no puede cruzar un segundo umbral antes de cruzar de nuevo el primero; el ancho de impulso de runt puede ser arbitrario, más corto, más largo, y encontrarse dentro o fuera de un rango especificado	
	ancho de impulso de runt	de 200 ps a 1000 s
Ventana	dispara cuando la señal entra o sale de un rango de tensión especificado; dispara también cuando la señal permanece dentro o fuera del rango de tensión por un periodo de tiempo especificado	
Tiempo límite	dispara cuando la señal permanece alta, baja o sin cambios durante un periodo de tiempo especificado	
	tiempo límite	de 0 ps a 1000 s
Intervalo	dispara cuando el tiempo entre dos flancos consecutivos con la misma polaridad (positiva o negativa) es más corto, más largo, se encuentra dentro o fuera de un rango especificado	
	tiempo de intervalo	de 200 ps a 1000 s

## Sistema de disparo

Velocidad de cambio	dispara cuando el tiempo requerido por un flanco de señal para cambiar entre los niveles de tensión superior e inferior definidos por el usuario es más corto, más largo, se encuentra dentro o fuera de un rango especificado; la pendiente de flanco puede ser positiva, negativa o ambas	
	tiempo de conmutación	de 0 ps a 1000 s
Establecimiento y retención	dispara en infracciones del tiempo de establecimiento y de retención entre el reloj y los datos presentes en dos canales de entrada cualquiera; el usuario puede especificar el intervalo de tiempo monitorizado en el rango de -100 s a +100 s alrededor de un flanco de reloj y debe tener un ancho de 200 ps como mínimo	
Patrón	dispara cuando una combinación lógica (AND, NAND, OR, NOR) de los canales de entrada se mantiene válida durante un periodo de tiempo más corto, más largo, dentro o fuera de un rango especificado	
Estado	dispara cuando una combinación lógica (AND, NAND, OR, NOR) de los canales de entrada se mantiene válida en un flanco (positivo, negativo o ambos) en un canal seleccionado	
<b>Modos de disparo avanzados</b>		
Disparo por zona	dispara en zonas definidas por el usuario en la pantalla	
	fuentes	formas de onda adquiridas (canales de entrada), formas de onda matemáticas (incluidas formas de onda de análisis de potencia), formas de onda de espectro
	número de zonas/áreas	hasta 4 zonas con hasta 8 áreas cada una
	formas de área	polígonos con hasta 16 puntos
	tipos de área	deben tener intersección, no deben tener intersección
	combinación de zonas	combinación lógica de zonas de varias fuentes utilizando expresiones booleanas
	compatibilidad de disparo	requiere disparo de secuencia A ▷ disparo por zona, donde la condición primaria A puede ser: flanco, glitch, ancho, runt, ventana, tiempo límite, intervalo, velocidad de cambio, establecimiento y retención, estado, patrón
Disparo en secuencia (disparo A/B/R)	dispara en un evento B tras la aparición de un evento A; la condición de retardo tras el evento A se especifica como intervalo de tiempo; un evento R opcional restablece la secuencia de disparo a A	
	evento A	flanco, glitch, ancho, runt, ventana, tiempo límite, intervalo, velocidad de cambio
	evento B	flanco, glitch, ancho, runt, ventana, tiempo límite, intervalo, velocidad de cambio
	evento R	flanco, glitch, ancho, runt, ventana, tiempo límite, intervalo, velocidad de cambio
Disparo de bus serie	opcional	consultar las opciones específicas de disparo y decodificación en la sección Datos para pedidos de este folleto
Entrada de disparo	impedancia de entrada	50 Ω (med.) o 1 MΩ (med.)    11 pF (med.)
	tensión de entrada máx. a 50 Ω	30 V (V <sub>p</sub> )
	tensión de entrada máx. a 1 MΩ	300 V (valor eficaz), 400 V (V <sub>p</sub> ), reducción con 20 dB/década a 5 V (valor eficaz) por encima de 250 kHz
	nivel de disparo de disparo	±5 V
	frecuencia de entrada ≤ 500 MHz	300 mV (pico a pico) (med.)
	acoplamiento de entrada	CA, CC (50 Ω y 1 MΩ)
	filtros de disparo	rechazo HF (atenúa frecuencias > 50 kHz), rechazo LF (atenúa frecuencias < 50 kHz), rechazo de ruido
	modos de disparo	flanco (positivo, negativo o ambos)
Salida de disparo	funcionalidad	Se genera un impulso para cada evento que dispara la adquisición de la señal.
	tensión de salida	de 0 V a 5 V (nom.) con alta impedancia, de 0 V a 2,5 V (nom.) con 50 Ω
	ancho de impulso	seleccionable entre 16 ns y 50 ms
	polaridad de impulso	activo bajo o activo alto
	retardo a la salida	depende de los ajustes de disparo

Análisis de espectro		
Descripción general	El análisis de espectro permite el análisis de señales en el dominio frecuencial.	
Espectro	fuentes	canal 1, canal 2, canal 3, canal 4
	parámetros de configuración	frecuencia central, span, ancho de banda de resolución (automático o manual), posición de puerta, ancho de puerta, escala vertical, posición vertical
	escala	dBm, dBV, dBµV, V (valor eficaz)
	span	de 1 Hz a 1,8 GHz <sup>5)</sup>
	ancho de banda de resolución (RBW)	span/4 ≥ RBW ≥ span/6000
	ventanas	flap top, Hanning, Hamming, Blackman, rectangular, Kaiser Bessel, gaussiana
	tipos de traza	normal, ret. máx., ret. mín., promedio
	frecuencia de adquisición máx. de formas de onda en tiempo real	> 40000 formas de onda/s
Puerta	delimita la región de la pantalla utilizada para el análisis de espectro	
Lista de pico	Los valores de la lista de picos se muestran también en el diagrama, lo que facilita la correlación.	

Características de RF		
Sensibilidad/densidad de ruido	a 1 GHz (medida de la densidad espectral de potencia a 1 GHz con sensibilidad de entrada de 2 mV/div, correspondiente al rango de entrada de -30 dBm del osciloscopio, utilizando análisis de espectro con frecuencia central de 1 GHz, span 500 kHz, RBW 3 kHz)	-160 dBm (1 Hz) (med.)
Cifra de ruido	a 1 GHz (calculada sobre la base de la densidad de potencia de ruido de arriba)	14 dB (med.)
Rango dinámico	medido para una portadora de entrada de 1 GHz con un nivel de -3 dBm en la entrada del osciloscopio, utilizando análisis de espectro con frecuencia central de 1 GHz, span de 2 MHz, RBW de 400 Hz con +20 MHz de frecuencia central	106 dB (med.)
Precisión de amplitud absoluta	de 0 Hz a 1,2 GHz	±1 dB (med.)
Rango dinámico libre de espurios (excluyendo armónicos)	medido para una portadora de entrada de 250 MHz con nivel de -3 dBm con sensibilidad de entrada de 50 mV/div, utilizando análisis de espectro con frecuencia central de 900 MHz, span de 1,8 GHz, RBW de 300 kHz	65 dBc (med.)
Distorsión del segundo armónico	medido para una portadora de entrada de 250 MHz con nivel de -3 dBm con sensibilidad de entrada de 50 mV/div, utilizando análisis de espectro con frecuencia central de 900 MHz, span de 1,8 GHz, RBW de 300 kHz	-60 dBc (med.)
Distorsión del tercer armónico	medido para una portadora de entrada de 250 MHz con nivel de -3 dBm con sensibilidad de entrada de 50 mV/div, utilizando análisis de espectro con frecuencia central de 900 MHz, span de 1,8 GHz, RBW de 300 kHz	-59 dBc (med.)

Medidas de formas de onda		
Medidas automáticas	medidas en formas de onda adquiridas (canales de entrada), formas de onda matemáticas, formas de onda de referencia	amplitud, alto, bajo, máximo, mínimo, pico a pico, promedio, valor eficaz, sigma, sobreimpulso positivo, sobreimpulso negativo, área, tiempo de subida, tiempo de bajada, ancho de impulso positivo, ancho de impulso negativo, periodo, frecuencia, ciclo de trabajo positivo, ciclo de trabajo negativo, retraso, fase, ancho de ráfaga, cuenta de impulsos, cuenta de flancos, tren de impulsos, conmutación positiva, conmutación negativa, área de ciclo, promedio de ciclo, valor eficaz de ciclo, sigma de ciclo, establecimiento, retención, tiempo de establecimiento/retención, relación de establecimiento/retención, ascenso de velocidad de cambio, descenso de velocidad de cambio, retraso de disparo
	puerta	delimita la región de la pantalla evaluada para medidas automáticas

<sup>5)</sup> La frecuencia de parada depende del ancho de banda analógico del instrumento.

## Medidas de formas de onda

	niveles de referencia	niveles verticales configurables por el usuario definen estructuras de apoyo para medidas automáticas
	estadística	muestra desviación máxima, mínima, media, estándar y cuenta de medida para cada medida automática
	número de medidas activas	16
Medidas de cursor	cursores disponibles	hasta dos grupos de cursores en pantalla, cada grupo con dos cursores horizontales y dos cursores verticales
	formas de onda objetivo	formas de onda adquiridas (canales de entrada), formas de onda matemáticas, formas de onda de referencia, diagramas XY
	modos de operación	medidas verticales, medidas horizontales o ambas; cursores verticales posicionados manualmente o bloqueados en la forma de onda

## Funciones matemáticas de formas de onda

Características generales	número de ecuaciones matemáticas	hasta 5
	número de formas de onda de referencia	hasta 4
	fuentes	canal 1, canal 2, canal 3, canal 4, formas de onda matemáticas 1 a 4, formas de onda de referencia 1 a 4
Funciones	operadores	agregar, sustraer, multiplicar, dividir, valor absoluto, cuadrado, raíz cuadrada, integración, diferenciación, $\log_{10}$ , $\log_e$ , $\log_2$ , recíproco, invertir, paso bajo, paso alto, reescalar ( $a*x+b$ )
	filtros	paso bajo, paso alto
	tipos de filtro	gaussiano, rectangular
	puerta	delimita la región de la pantalla utilizada para funciones matemáticas de forma de onda

## Características de visualización

Tipos de visualización	y(t), zoom, espectro
Configuración de la visualización (diseño de forma de onda)	El área de visualización se puede dividir en áreas de diagrama separadas arrastrando y colocando los iconos de señal de las formas de onda deseadas en R&S®SmartGrid. Cada diagrama puede contener cualquier cantidad de señales. Los diagramas se pueden apilar unos sobre otros y consultarse con posterioridad a través de pestañas dinámicas (pestaña 1, etc.).
Iconos de señal	Cada forma de onda activa se representa con un icono de señal en la barra de señales; el icono de señal muestra los ajustes individuales verticales y de adquisición.
Barra de herramientas	Permite acceder con rapidez a funciones importantes; facilita el ajuste directo de la mayoría de sus parámetros comunes en un menú sencillo y proporciona acceso a ajustes de parámetros más detallados en el menú principal. La barra de herramientas se puede configurar de forma individual para agregar las herramientas preferidas del usuario.
Barra de menú superior	Muestra el disparo, ajustes horizontales y de adquisición del sistema; facilita el acceso rápido a estos ajustes.
Menú principal	Permite acceder a todos los ajustes del instrumento mediante una estructura de menú compacta.
Etiquetas de ejes	El eje X y el eje Y están etiquetados con los valores y la unidad física.
Etiquetas de diagrama	Los diagramas se pueden etiquetar de forma individual con un nombre descriptivo definido por el usuario.
Diseño de diagrama	La cuadrícula, la retícula, las etiquetas de eje y las etiquetas de diagrama se pueden activar y desactivar por separado.
Persistencia	de 50 ms a 50 s, o infinita
Zoom	vertical y horizontal; la interfaz táctil simplifica la modificación del tamaño y las operaciones de arrastrar en la ventana de zoom
Colores de señal (codificación de formas de onda)	tablas de colores predefinidas o definidas por el usuario para la visualización de persistencia



Función de historial y memoria segmentada			
Memoria de adquisición	automática	ajuste automático de tamaño de segmento y frecuencia de muestreo	
	manual	ajuste definido por el usuario de tamaño de segmento y frecuencia de muestreo	
Segmentación de memoria	función	la memoria se divide en segmentos para la adquisición de señales	
	número de segmentos	longitud de registro	segmentos <sup>6)</sup> (hasta)
		1 kpt	1 048 575
		2 kpts	524 287
		5 kpts	262 143
		10 kpts	131 071
		20 kpts	65 535
		50 kpts	32 767
		100 kpts	16 383
		200 kpts	9 361
		500 kpts	4 095
		1 Mpt	2 113
		2 Mpts	1 056
		5 Mpts	427
		10 Mpts	213
		20 Mpts	106
		50 Mpts	41
		100 Mpts	20
		200 Mpts	9
		400 Mpts	4
		800 Mpts <sup>7)</sup>	2
		La segmentación está disponible para todos los canales analógicos y digitales, decodificación de protocolo y análisis de espectro.	
Modo de segmentación rápida	registro continuo de formas de onda en la memoria de adquisición sin interrupción por la visualización; para el tiempo ciego entre adquisiciones consecutivas, véase "Sistema de adquisición"		
Modo de historial	función	El modo historial está siempre activado y permite acceder a adquisiciones del pasado en la memoria segmentada.	
	resolución de sello de tiempo	1 ns	
	reproductor de historial	reproduce las formas de onda registradas; repetición posible; velocidad ajustable; cambio manual al segmento siguiente/anterior; entrada de número de segmentos numéricos	
	opciones de análisis	superponer todos los segmentos, promedio de todos los segmentos, envolvente de todos los segmentos	

## Entradas y salidas

### Parte delantera

Entradas de canal		BNC; para más detalles, véase "Sistema vertical"
	interfaz de sonda	autodetección de sondas pasivas, interfaz para sondas activas de Rohde & Schwarz
Entrada de disparo		BNC; para más detalles, véase "Sistema de disparo"
	interfaz de sonda	autodetección de sondas pasivas
Salidas del generador de formas de onda arbitrarias (se requiere la opción R&S®MXO4-B6)		BNC; para más detalles, véase R&S®MXO4-B6, generador de formas de onda arbitrarias, terminales demo y terminal GND
Entradas de canal digital	de D15 a D8, de D7 a D0	interfases para sonda lógica R&S®RT-ZL04
Salida de compensación de sonda	forma de señal	rectángulo, $V_{low} = 0\text{ V}$ , $V_{high} = 3,3\text{ V}$ , amplitud $3,3\text{ V} (V_{pp}) \pm 5\%$ (med.)
	frecuencia	1 kHz $\pm 1\%$ (med.)
Conector de tierra		conectado a tierra
Interfaces USB		1 puerto USB 3.1 Gen 1, tipo A, 2 puertos USB 2.0 de alta velocidad, tipo A

### Parte trasera

Salida de disparo		BNC; para más detalles, véase "Sistema de disparo"
-------------------	--	--

<sup>6)</sup> Con la opción de memoria R&S®MXO4-B108. La cantidad máxima de segmentos depende del número de canales activos y de la resolución de bits de los datos adquiridos y, por lo tanto, de los ajustes del sistema de adquisición, como modo de decimación, uso de funciones aritméticas de forma de onda y modo de alta definición (HD). La cantidad máxima de segmentos sin la opción de memoria R&S®MXO4-B108 está limitada a 10000.

<sup>7)</sup> Con la opción de memoria R&S®MXO4-B108.

## Entradas y salidas

Interfaces USB		2 puertos USB 3.1 Gen 1, tipo A, 1 puerto USB 3.1 Gen 1, tipo B
Interfaz LAN		conector RJ-45, compatible para 10/100/1000BASE-T
Interfaz de monitor externo		HDMI™, 1920 × 1080 píxeles con 60 Hz, salida de pantalla del osciloscopio
Entrada de referencia	conector	BNC
	impedancia	50 Ω (nom.)
	frecuencia de entrada	10 MHz (±20 ppm)
	de disparo	≥ -10 dBm a 50 Ω, ≤ 10 dBm con 10 MHz
Salida de referencia	conector	BNC
	impedancia	50 Ω (nom.)
	señal de salida	10 MHz (especificado con precisión de base de tiempo), 8 dBm (nom.)
Ranura de seguridad		para bloqueo Kensington estándar
Interfaz de montaje VESA		Diseño VESA estándar de 100 mm × 100 mm

## Lado derecho

Conector de tierra		conectado a tierra
--------------------	--	--------------------

## Información general

<b>Pantalla</b>	tipo	pantalla táctil capacitiva LC TFT a color de 13,3"
	resolución	1920 × 1080 píxeles (full HD)

## Temperatura

Rango de temperaturas	rango de temperaturas de funcionamiento	de 0 °C a +50 °C
	rango de temperaturas de almacenamiento	de -40 °C a +70 °C
		según MIL-PRF-28800F, sección 4.5.5.1.1.1, clase 3, adaptada a +45 °C para la operación +25 °C/+50 °C con 85% de humedad relativa, cíclica, según IEC 60068-2-30
Resistencia climática	calor húmedo	

## Altitud

En funcionamiento		hasta 3000 m sobre el nivel del mar
Fuera de funcionamiento		hasta 4600 m sobre el nivel del mar

## Resistencia mecánica

Vibración	sinusoidal	de 5 Hz a 150 Hz, máx. 1,8 g con 55 Hz; 0,5 g de 55 Hz a 150 Hz, según EN 60068-2-6 de 10 Hz a 55 Hz, según MIL-PRF-28800F, sección 4.5.5.3.2, clase 3
	aleatoria	de 8 Hz a 500 Hz, aceleración 1,2 g (valor eficaz), según EN 60068-2-64 de 5 Hz a 500 Hz, aceleración 2,058 g (valor efi- caz), según MIL-PRF-28800F, sección 4.5.5.3.1, clase 3
Choque		espectro de choque 40 g, conforme con MIL- STD-810G, método n.º 516.6, procedimiento I choque funcional 30 g, semisinusoidal, duración 11 ms, según MIL-PRF-28800F, sección 4.5.5.4.1

## Compatibilidad electromagnética (EMC)

Emisiones de RF		según CISPR 11/EN 55011, grupo 1, clase A (para una configuración de prueba apantallada); el instrumento cumple los límites de emisio- nes estipulados por EN 55011, EN 61326-1 y EN 61326-2-1 clase A, lo que permite su uso en entornos industriales
Inmunidad		según IEC/EN 61326-1 tabla 2, requisitos de ensayos de inmunidad para equipos utilizados en entornos industriales <sup>8)</sup>
<b>Certificaciones</b>		VDE, cCSA <sub>US</sub> , KC
<b>Intervalo de calibración</b>		1 año

<sup>8)</sup> Criterio de test es el nivel de ruido visualizado entre ±1 div para una sensibilidad de entrada de 5 mV/div.

## Información general

### Fuente de alimentación

Fuente de alimentación de CA		de 100 V a 240 V $\pm 10\%$ con 50 Hz a 60 Hz y 400 Hz $\pm 5\%$ , máx. 2,3 A a 1,3 A, según MIL-PRF -28800F, sección 3.5
Consumo eléctrico		máx. 210 W
Seguridad		según IEC61010-1, EN61010-1, CAN/CSA-C22.2 n.º. 61010-1, UL 61010-1

### Datos mecánicos

Dimensiones	an. x al. x pr.	414 mm x 279 mm x 162 mm
Peso	sin opciones, nominal	6,0 kg
Altura de montaje en rack	con kit de montaje en rack R&S®ZZA-MXO4	6 unidades rack

# DATOS PARA PEDIDOS

Producto	Denominación	Nro. de referencia
<b>MXO serie 4, unidad base</b>		
Osciloscopio, 200 MHz, 4 canales	MXO 4	1335.5050.04
Unidad base (con accesorios estándar: sonda pasiva de 700 MHz (10:1) por canal, bolsa de accesorios, guía de inicio rápido, cable de alimentación)		
<b>Seleccione el incremento de ancho de banda</b>		
Ampliación del MXO 4 a 350 MHz de ancho de banda	R&S®MXO4-B243	1335.4276.02
Ampliación del MXO 4 a 500 MHz de ancho de banda	R&S®MXO4-B245	1335.4299.02
Ampliación del MXO 4 a 1 GHz de ancho de banda	R&S®MXO4-B2410	1335.4318.02
Ampliación del MXO 4 a 1,5 GHz de ancho de banda	R&S®MXO4-B2415	1335.4330.02
<b>Seleccione sus opciones</b>		
Opción de señal mixta para el MXO serie 4 con 16 canales digitales	R&S®MXO4-B1	1335.4130.02
Generador de formas de ondas arbitrarias, 100 MHz, 2 canales analógicos	R&S®MXO4-B6	1335.4147.02
Actualización de memoria a 800 Mpts en 2 canales	R&S®MXO4-B108	1335.5772.02
Análisis de potencia	R&S®MXO4-K31	1335.5566.02
Análisis de la respuesta en frecuencia	R&S®MXO4-K36	1335.5572.02
Disparo en serie y decodificación de baja velocidad (I <sup>2</sup> C/SPI/QuadSPI/UART/RS-232/RS-422/RS-485)	R&S®MXO4-K510	1335.5195.02
Disparo en serie y decodificación para automoción (CAN/CAN FD/CAN XL/LIN)	R&S®MXO4-K520	1335.5550.02
Decodificación de protocolos para el sector aeroespacial (ARINC 429)	R&S®MXO4-K530	1335.5208.02
Protocolos MIPI de baja velocidad (SPMI)	R&S®MXO4-K550	1335.5214.02
Protocolos de Ethernet en automoción (10BASE-T1S)	R&S®MXO4-K560	1335.5943.02
Paquete de aplicaciones con las siguientes opciones: R&S®MXO4-B6, R&S®MXO4-K31, R&S®MXO4-K36, R&S®MXO4-K510, R&S®MXO4-K520	R&S®MXO4-PK1	1335.5237.02
<b>Seleccione sus sondas adicionales</b>		
<b>Sondas pasivas: terminación única</b>		
700 MHz, 10 M $\Omega$ , 10:1, 400 V, 9,5 pF, 2,5 mm	R&S®RT-ZP11	1803.0005.02
500 MHz, 10 M $\Omega$ , 10:1, 400 V, 9,5 pF, 2,5 mm	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
500 MHz, 10 M $\Omega$ , 10:1, 300 V, 10 pF, 5 mm	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
38 MHz, 1 M $\Omega$ , 1:1, 55 V, 39 pF, 2,5 mm	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
<b>Sondas activas de banda ancha: terminación única</b>		
1,0 GHz, 10:1, 1 M $\Omega$ , interfaz BNC	R&S®RT-ZS10L	1333.0815.02
1,0 GHz, 1 M $\Omega$ , interfaz de sonda Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1,0 GHz, 1 M $\Omega$ , R&S®ProbeMeter, micropalpador, interfaz de sonda Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1,5 GHz, 1 M $\Omega$ , R&S®ProbeMeter, micropalpador, interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
<b>Sondas activas de banda ancha: diferenciales</b>		
1,0 GHz, 1 M $\Omega$ , R&S®ProbeMeter, micropalpador, con atenuador externo 10:1, 1 M $\Omega$ , 60 V CC, 42,4 V CA (pico), interfaz de sonda Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1,5 GHz, 1 M $\Omega$ , R&S®ProbeMeter, micropalpador, interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02

Los términos HDMI y HDMI High-Definition Multimedia Interface (interfaz multimedia de alta definición), y el logotipo de HDMI son marcas comerciales o marcas registradas de HDMI Licensing LLC en Estados Unidos y otros países.

Producto	Denominación	Nro. de referencia
<b>Sonda Power Rail</b>		
2,0 GHz, 1:1, 50 k $\Omega$ , $\pm 0,85$ V, offset $\pm 60$ V, interfaz de sonda Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
<b>Sondas de alta tensión: pasivas</b>		
250 MHz, 100:1, 100 M $\Omega$ , 850 V, 6,5 pF	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 MHz, 100:1, 50 M $\Omega$ , 1000 V, 7,5 pF	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, 1000:1, 50 M $\Omega$ , 1000 V, 7,5 pF	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
<b>Sondas de alta tensión: diferenciales</b>		
200 MHz, 250:1/25:1, 5 M $\Omega$ , 750 V (pico), 300 V (valor eficaz) CAT III, interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD07	1800.2307.02
100 MHz, 500:1/50:1, 10 M $\Omega$ , 1500 V (pico), 1000 V (valor eficaz) CAT III, interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD15	1800.2107.02
200 MHz, 500:1/50:1, 10 M $\Omega$ , 1500 V (pico), 1000 V (valor eficaz) CAT III, interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD16	1800.2207.02
100 MHz, 1000:1/100:1, 40 M $\Omega$ , 6000 V (pico), 1000 V (valor eficaz) CAT III, interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD60	1800.2007.02
<b>Sondas de corriente</b>		
20 kHz, CA/CC, 0,01 V/A y 0,001 V/A, $\pm 200$ A y $\pm 2000$ A, interfaz BNC	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 kHz, CA/CC, 0,1 V/A, 30 A, interfaz BNC	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
2 MHz, CA/CC, 0,01 V/A, 500 A (valor eficaz), interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 MHz, CA/CC, 0,01 V/A, 150 A (valor eficaz), interfaz BNC	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
10 MHz, CA/CC, 0,01 V/A, 150 A (valor eficaz), interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 MHz, CA/CC, 0,1 V/A, 30 A (valor eficaz), interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 MHz, CA/CC, 0,1 V/A, 30 A (valor eficaz), interfaz BNC	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
100 MHz, CA/CC, 0,1 V/A, 30 A (valor eficaz), interfaz de sonda de Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
120 MHz, CA/CC, 1 V/A, 5 A (valor eficaz), interfaz BNC	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
<b>Juego de sondas EMC de campo cercano</b>		
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
<b>Sonda lógica <sup>1)</sup></b>		
Sonda lógica de 400 MHz, 8 canales	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
<b>Accesorios para sondas</b>		
Juego de accesorios para sonda pasiva R&S®RT-ZP11 (punta de sonda de 2,5 mm)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
Alimentación de sonda para sondas R&S®RT-ZC10/-ZC20/-ZC30	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Atenuador externo de 10:1, 2,0 GHz, 1,3 pF, 60 V CC, 42,4 V CA (pico), para sondas R&S®RT-ZD20/-ZD30	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
Estuche para las sondas lógicas	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
Accesorio de compensación de sesgo (deskew) y calibración para pruebas de potencia	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
Posicionador 3D con regulador central para sujetar y posicionar las sondas con mayor facilidad (ancho de span: 200 mm, margen de sujeción: 15mm)	R&S®RT-ZA1P	1326.3641.02
<b>Seleccione los accesorios</b>		
Cubierta protectora delantera	R&S®MXO4-Z1	1335.4360.02
Maletín de tela	R&S®MXO4-Z3	1335.5589.02
Maletín rígido	R&S®MXO4-Z4	1335.5595.02
Kit de montaje en rack de 19", 6 U	R&S®ZZA-MXO4	1335.5108.02
Interfaz de montaje VESA	Diseño VESA estándar de 100 mm x 100 mm	

<sup>1)</sup> La opción de señal mixta R&S®MXO4-B1 incluye dos sondas lógicas R&S®RT-ZL04.

## Garantía

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

<sup>2)</sup> Las opciones instaladas obtienen el periodo de garantía restante de la unidad base si este es más de un año. Excepción: todas las baterías tienen 1 año de garantía.

## Servicios de Rohde & Schwarz En las mejores manos

- ▶ Red internacional de servicios
- ▶ Servicio local a medida
- ▶ Personalizados y flexibles
- ▶ 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 90 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](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.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Rohde & Schwarz customer support

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



R&S® es una marca registrada de Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.  
Nombres comerciales son marcas registradas de los propietarios  
PD 3609.8473.17 | Versión 09.00 | Septiembre 2024 (sk)  
MXO serie 4 | Osciloscopio

Datos sin límites de tolerancia no vinculantes | Sujeto a cambios

© 2022 - 2024 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Múnich, Alemania