

R&S® ESSENTIALS

MXO 5 Serie OSZILLOSKOP

Das Oszilloskop der nächsten Generation:
für höchste Anforderungen weiterentwickelt

dataTec

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

Ihr Ansprechpartner /
Your Partner:

dataTec AG

E-Mail: info@datatec.eu

>>> www.datatec.eu



Produktbroschüre
Version 07.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



FÜR HÖCHSTE ANFORDERUNGEN WEITERENTWICKELT DAS GROSSE GANZE UND ALLE DETAILS

Die bahnbrechende Oszilloskop-Technologie der MXO 5 Serie bildet die Grundlage für schnellere Analysen und Tests elektronischer Systeme. Die Spezifikationen der MXO 5 Serie unterscheiden sich von anderen Oszilloskopen durch Modelle mit beeindruckenden vier und acht Kanälen.



4-Kanal-Modell



8-Kanal-Modell

Schnellste Erfassung mit
4,5 Millionen Messkurven/s

Höchste Präzision mit
12-bit-ADC/18-bit-HD-Auflösung

Erfassung des tiefen Speichers mit
500 Millionen Punkten/Kanal

Höchste Empfindlichkeit mit
erweitertem digitalen Trigger

Erstklassige Darstellung mit
15,6"-Full HD-Touchscreen

WARUM INGENIEURE AUF OSZILLOSKOPE VON ROHDE & SCHWARZ SETZEN?

- ▶ Verlässliches, global operierendes Qualitätsunternehmen, das für langfristige Kundenbindung und für technologische Innovation steht
- ▶ Branchenweit neuestes Oszilloskop-Portfolio von 60 MHz bis 16 GHz
- ▶ Weltweit reaktionsschnellste Oszilloskope dank firmeneigenen ASICs
- ▶ Weiterentwickelte Frontend-Technologie für einwandfreie Signalintegrität
- ▶ 18-bit-Architektur im HD-Modus für höchste Auflösung
- ▶ Digitaler Trigger isoliert Ereignisse mit weltweit unerreichter Empfindlichkeit
- ▶ Intuitiv gestaltete Bedienoberfläche und Frontplatte für optimierte Arbeitsabläufe

WARUM DIE MXO 5 SERIE

- ▶ **Überlegene Geschwindigkeit:** Schnelle Erfassungen mit mehreren Kanälen, Mathematikfunktionen und nahezu lückenlose Spektrummessungen mit minimalen Blindzeiten dank Reaktivierung nach 21 ns
- ▶ **Umfassende Spektrumanalyse:** Schnelle und hochgenaue Spektrumanalyse und Unterstützung von bis zu vier Analysen gleichzeitig
- ▶ **Umfangreicher Speicher:** Profitieren Sie vom tiefsten Standardspeicher und bis zu 1 Million Messkurvensegmenten
- ▶ **Präzise In-Event-Erkennung:** Mit 18-bit HD-Auflösung und einstellbarer Empfindlichkeit für punktgenaues Auslösen lässt unser digitaler Trigger keine Wünsche offen
- ▶ **Kompromisslose Leistung:** Niedriges Grundrauschen und der größte vertikale Offsetbereich von ± 5 V bei 0,5 mV/Div gewährleisten außergewöhnliche Signaltreue
- ▶ **Neuer Maßstab für die Empfindlichkeit:** Trigger mit branchenweit höchster Empfindlichkeit von 0,0001 Div
- ▶ **Führende Triggerjitter-Performance:** Klassenbesten Triggerjitter von weniger als 1 ps

INHALTSVERZEICHNIS

MERKMALE UND VORTEILE

Überzeugende Technologiebausteine

▶ Seite 4

Fähigkeiten des MXO 5

▶ Seite 6

Schnellere Einblicke

▶ Seite 8

Noch mehr Zeit erfassen

▶ Seite 9

Präzise Darstellung von Signalen

▶ Seite 10

Triggern auf jedes Detail

▶ Seite 11

Schnellster Zone trigger

▶ Seite 12

Multispektrale Evolution

▶ Seite 14

Erstklassiges Benutzererlebnis

▶ Seite 15

MXO 5 Serie auf einen Blick

▶ Seite 16

Bequemer Zugriff

▶ Seite 18

Intuitive Bedienoberfläche

▶ Seite 19

Passt sich an Ihren Arbeitsstil an

▶ Seite 20

Nachhaltige Leistung

▶ Seite 21

Ihr Gerät für alle Fälle

▶ Seite 22

ANWENDUNGEN

Optimierte Leistungssequenzierung

▶ Seite 23

Power-Rail-Fehlersuche und Schaltverhalten

▶ Seite 24

Leistungsanalyse leicht gemacht

▶ Seite 25

Effiziente EMV-Fehlersuche

▶ Seite 26

Logikanalyse

▶ Seite 27

Innovative Protokollanalyse serieller Busse

▶ Seite 28

Vielseitiger integrierter Arbiträr-funktionsgenerator

▶ Seite 30

Frequenzganganalyse mit Bode-Plot

▶ Seite 31

TASTKÖPFE UND ZUBEHÖR

Umfassendes Tastkopf-Portfolio

▶ Seite 32

Und noch vieles mehr...

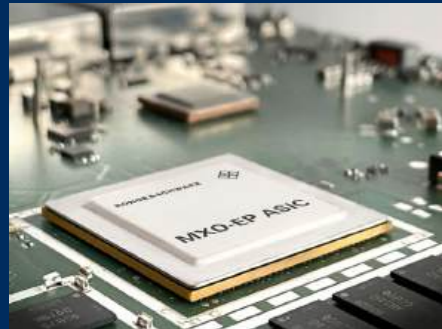
▶ Seite 34

- ▶ 100 MHz bis 2 GHz Bandbreite
- ▶ Bis zu 5 Gsample/s Abtastrate
- ▶ 500 MPunkte Speichertiefe pro Kanal standardmäßig
- ▶ 12-bit-A/D-Wandler für alle Abtastraten
- ▶ 18-bit-Architektur im HD-Modus
- ▶ Hochgenauer digitaler Trigger

ÜBERZEUGENDE TECHNOLOGIEBAUSTEINE

EINBLICKE IN ELEKTRONIKDESIGNS

Die MXO 5 Serie Oszilloskope bieten modernste Technik für schnelle und präzise Ergebnisse. Ausgestattet mit leistungsfähigen, firmenintern entwickelten Technologien und revolutionären Funktionen sind diese Oszilloskope unverzichtbar für tiefgehende Schaltungsanalysen.



MXO-EP ASIC für die Signalverarbeitung

Sehen Sie mehr Signaldetails in kürzerer Zeit.

Jedes MXO 5 Serie Oszilloskop enthält zwei anwendungsspezifische integrierte Schaltungen: die MXO-EP (Extreme Performance) ASICs von Rohde&Schwarz. Die MXO-EP ASIC-Architektur verarbeitet 400 Gbit/s und liefert damit die weltweit schnellste Aktualisierungsrate von bis zu > 4,5 Millionen Erfassungen/s und insgesamt 18 Millionen Messkurven/s auf mehreren Kanälen. Sehen und erfassen Sie mehr Signaldetails in kürzerer Zeit und finden Sie seltene Signalanomalien mit dem branchenweit reaktionsschnellsten Oszilloskop.



12-bit-ADC, 18-bit-Architektur für vertikale Auflösung

Signale hochgenau messen.

Die MXO 5 Serie verfügt über einen extrem rauscharmen Signalpfad mit kanalspezifischem 12-bit-ADC ohne Einschränkungen der Abtastrate. Im High-Definition-(HD)-Modus wird die vertikale Auflösung auf bemerkenswerte 18 bit erhöht und gewährleistet kompromisslose Genauigkeit bei jeder Messung. Dank einer effektiven Bitanzahl von 10, extrem niedrigem Rauschen und einem hochempfindlichen Frontend kann die Offsetspannung bei höchster Empfindlichkeit auf bis zu ± 5 V eingestellt werden. Profitieren Sie von genauen Ergebnissen und größerer Flexibilität.



Tiefer, reaktionsschneller Speicher

Längere Zeiträume erfassen.

Die MXO 5 Serie Oszilloskope sind mit dem branchenwert tiefsten Standard-Erfassungsspeicher von 500 MPunkten pro Kanal ausgestattet und ermöglichen die Erfassung von Einschalt- oder Ausschaltsequenzen über einen Zeitraum von 200 ms auf acht Kanälen mit der höchsten Abtastrate. Zeichnen Sie noch längere Zeiträume mit der Speichererweiterung auf 1 GPunkt auf.

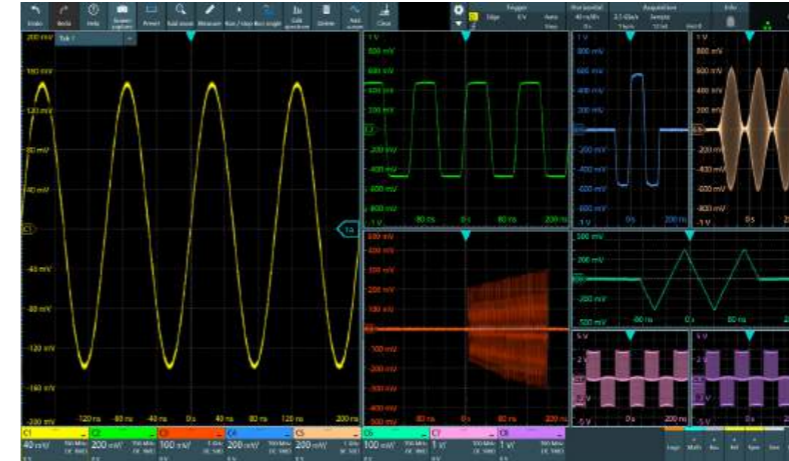


Modernes digitales Triggersystem

Auch kleinste Signaländerungen mühelos isolieren.

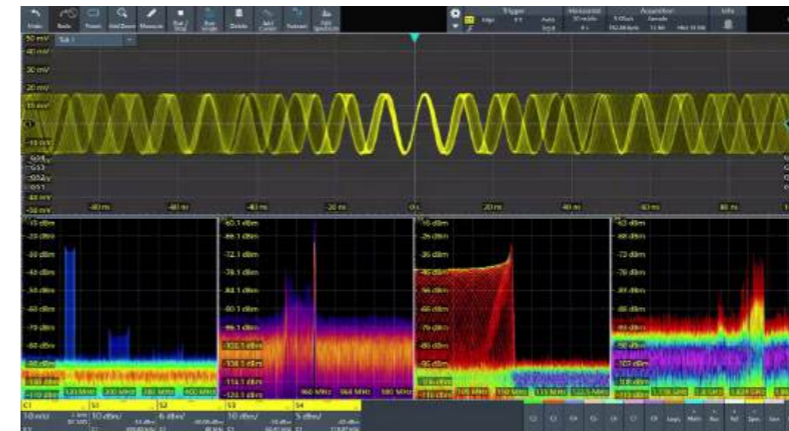
In die MXO-EP ASICs ist ein leistungsfähiges digitales Triggersystem integriert, das die vom A/D-Wandler gelieferten Abtastwerte (Samples) im Erfassungspfad in Echtzeit auswertet. Triggern Sie auf kleine Ereignisse von weniger als 0,0001 einer vertikalen Unterteilung, die kein anderes Oszilloskop isolieren kann. Wählen Sie die gewünschte Triggerhysterese. Aktivieren Sie digitale Filter zur Rauschunterdrückung, um eine möglichst präzise Triggerung zu erzielen. Der implementierte Zone Trigger erfasst ultraschnell und ist vielseitig. Damit kann er für Kanalmesskurven, Spektren und mathematische Signale verwendet werden.

DAS GROßE GANZE SCHNELLER IM BLICK



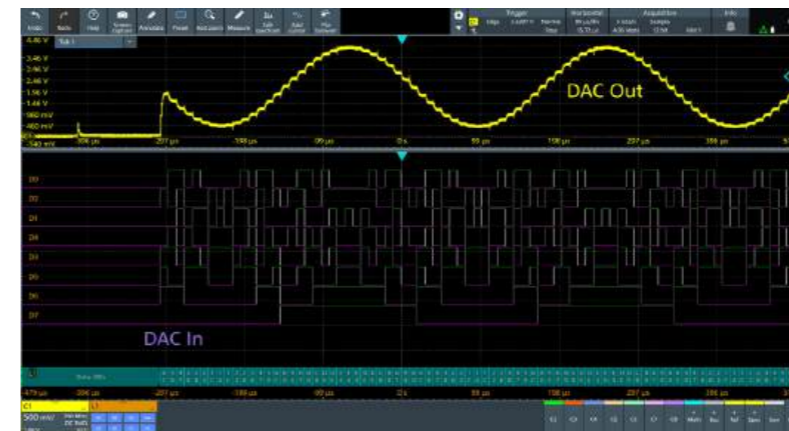
8 × Zeitbereich

Alle Messkurven im Blick mit
500 MPunkten pro Kanal



4 × Spektrumbereich

45 000 FFT/s zur gleichzeitigen
Anzeige aller Spektralereignisse

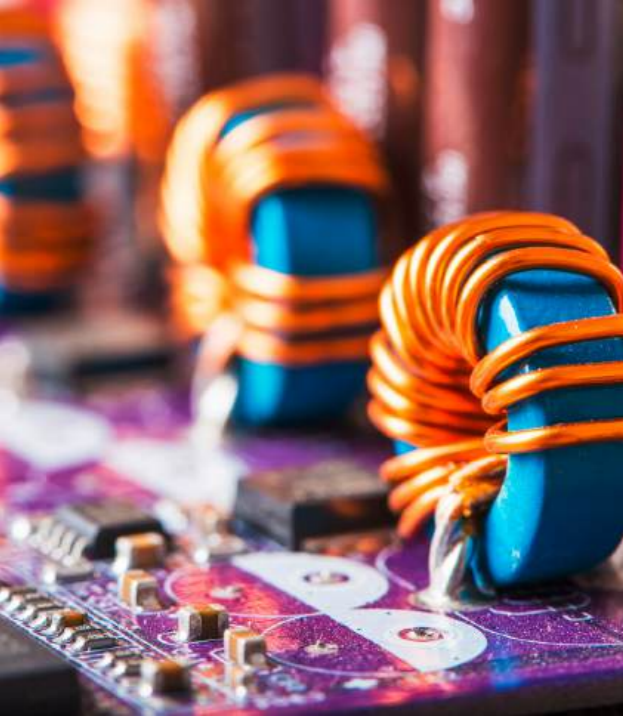


4 × Protokoll, 16 × Logikkanäle

8 analoge und 16 digitale Kanäle zur
Protokolldecodierung mit tiefem Speicher,
Aufzeichnung des Systemverhaltens von
bis zu 4 Protokollen gleichzeitig

SIGNALDETAILS SOFORT SEHEN

FÄHIGKEITEN DES MXO 5



LEISTUNGSWANDLER

Energie- und Leistungseffizienz sind kritische Parameter moderner Elektronik-Designs. Rechenzentren, die Elektrifizierung von Automobilen und der Ausbau erneuerbarer Energien vergrößern die Nachfrage nach Leistungshalbleitern mit breitem Bandabstand. Um den Anforderungen in Forschung und Entwicklung zukünftiger Produkte gerecht zu werden, bietet die MXO 5 Serie bahnbrechende Performance und Funktionalitäten für Leistungsumwandlungstests.

Acht Kanäle sorgen für detaillierte Einblicke in drei- und sechsphasige Motorantriebe und Wechselrichter. Die MXO 5 Serie unterstützt bis zu acht aktive Tastköpfe. Die differenziellen Hochspannungstastköpfe und Stromzangen können gleichzeitig verwendet werden. Der 18-bit-HD-Modus mit digitalem Trigger bietet die ultimative Auflösung für hochgenaue Messungen und präzise Triggerung.

Mit der R&S®MXO5-K31 Option werden Messungen von Oberschwingungen und Netzqualität schnell und einfach konfiguriert. Die R&S®MXO-K36 Option ermöglicht Bode-Diagramm- und Regelkreisanalysen mit dem Oszilloskop.



LEISTUNGSSEQUENZIERUNG UND INTEGRITÄT

Alle elektronischen Schaltungen müssen zum richtigen Zeitpunkt mit der richtigen Leistungsamplitude ein/ausgeschaltet werden. Die Leistungssequenzierung kann komplex und stark iterativ sein. Mit der MXO 5 Serie können bis zu acht analoge Kanäle und acht Referenzmesskurven gleichzeitig beobachtet werden.

Neben der Anzahl der Kanäle kommt es auf ausreichenden Speicher für die Aufzeichnung über längere Zeiträume und eine ausreichend hohe Abtastrate für die Beobachtung kleiner Signalereignisse an. Die MXO 5 Serie verfügt standardmäßig über 500 MPunkte.

Zur Messung von Restwelligkeit und Rauschen der Versorgungsspannung verfügt das MXO 5 über 5-V-Offsets mit einer maximalen Empfindlichkeit von 0,5 mV/Div. Selbst mit einem passiven 10:1-Tastkopf lassen sich DC-Signale im 50-V-Bereich bei 5 mV/Div mit hoher Präzision beobachten. In Kombination mit dem schnellen Spektrum ist die MXO 5 Serie ideal, um EMV-Probleme aufzuspüren und Spektralkomponenten zur schnelleren Identifizierung von Rauschquellen aufzudecken.

SPMI-Protokolle, die häufig für das Energiemanagement integrierter Schaltkreise verwendet werden, können mit der R&S®MXO5-K550 Option getriggert und decodiert werden.

AUTOMOTIVE-ANALYSE

Die Effizienz und Antriebsleistung von Elektromotoren und Wechselrichtern entwickeln sich ständig weiter. Mehrphasentopologien erfordern eine sorgfältige Optimierung des Gate-Treibers. Mit den acht Kanälen der MXO 5 Serie können diese PWM-gesteuerten Gates beobachtet werden. Nachverfolgbare Messfunktionen und Spektrumanalysen können abgebildet werden, um Einblicke in das Antriebsverhalten zu erhalten.

Fahrzeuginstrumente in autonomen und intelligenten Fahrzeugen entwickeln sich von ECU- hin zu Domain-Controller-Netzen. Für Kameras, Lidar, Radar, Sensoren und verschiedene Fahrzeugsteuerfunktionen ist eine hohe Verbindungsgeschwindigkeit in diesen Netzen entscheidend. Die MXO 5 Serie bietet die ideale Bandbreite und Analysetiefe, um grundlegende Konformitätsanforderungen zu bewerten und Automotive-Protokolltrigger zu decodieren.

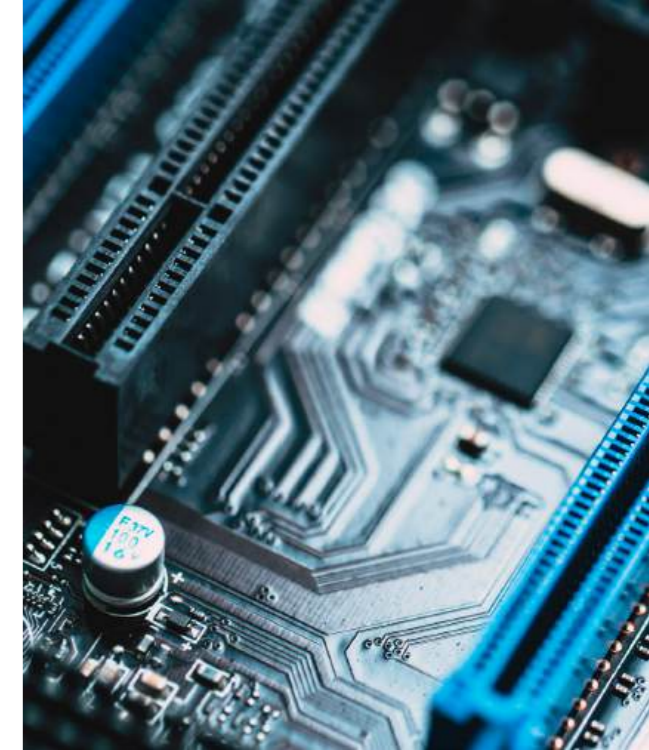
Mit der R&S®MXO5-K550 Option können 10BASE-T1S- und 100BASE-T1-Automotive-Busse getriggert und decodiert werden.



SIGNALINTEGRITÄT UND FEHLERSUCHE

Die Erfassungsrate von bis zu > 4,5 Millionen Messkurven der MXO 5 Serie kann für Signaltests genutzt werden, bei denen die Fehlererkennung entscheidend ist. Die MXO 5 Serie hat fast keine Blindzeit und kann seltene und zufällige Ereignisse aufspüren, die anderen Oszilloskopen entgehen. Darüber hinaus bietet die MXO 5 Serie genau diese Erfassungsrate, wenn bis zu vier Kanäle aktiviert sind. Grundlegende Messungen und mathematische Funktionen sind hardwarebeschleunigt.

Die MXO 5 Serie verfügt über vier hardwarebeschleunigte Spektrumkanäle. Dank bis zu 45 000 FFT/s pro Kanal führt das Oszilloskop insgesamt bis zu 180 000 FFT/s durch. Testen und debuggen Sie schnell Harmonischen, EMV oder andere Anwendungen, die herausragende Spektraleigenschaften erfordern. Durch die Zusammenarbeit von Zone Trigger und Spektrumsquellen werden benötigten Erkenntnisse gewonnen, um schwer nachweisbare Spektralereignisse zu erfassen.



SCHNELLERE EINBLICKE

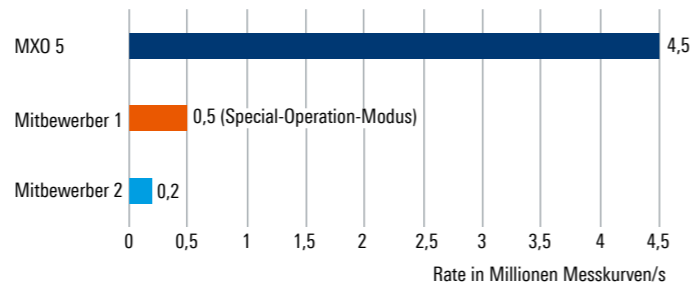
SIGNALANOMALIEN SCHNELL AUFSPÜREN

- ▶ Weltweit erstes 8-Kanal-Oszilloskop mit über 4,5 Millionen Erfassungen/s zur sofortigen Erkennung seltener Anomalien
- ▶ Weltweit erstes 8-Kanal-Oszilloskop mit 18 Millionen Messkurven/s über mehrere Kanäle
- ▶ Bis zu 90 % Echtzeitsignalerfassung, Signalverarbeitung mit MXO-EP ASIC und dediziertes PC-System für blitzschnelle Analysen

Weltweit höchste Aktualisierungsrate auf acht Kanälen

Beim Betrieb mehrerer Kanäle mit einer vertikalen Auflösung von > 12 bit können Konkurrenzgeräte an ihre Grenzen kommen und die Erfassungsrate fällt ab. Das Oszilloskop wird träge und die Blindzeit verlängert sich, sodass nicht die gesamte Signalaktivität erfasst werden kann. Alle Verarbeitungspfade der MXO 5 Serie umfassen mehrere MXO-EP (Extreme Performance) ASICs, die diesen Effekt minimieren.

Echtzeit-Erfassungsrate



Sporadische Signalfehler schnell und zuverlässig erkennen

Die hohe Erfassungsrate erhöht die Wahrscheinlichkeit, seltene und sporadische Ereignisse zu finden, die anderen Oszilloskopen entgehen. Die MXO 5 Serie Oszilloskope erfassen Ereignisse auch dann zuverlässig, wenn die Trigger scheinbar zu nah beieinanderliegen. Mit über 4,5 Millionen Messkurven/s zeigen die MXO 5 Serie Oszilloskope dank einer Triggerreaktivierungszeit von nur 21 ns die geringste Blindzeit.



Schnelle Messungen zur raschen Korrelation statistischer Ergebnisse, FFTs oder Cursormessungen auf acht Kanälen

Vertrauen Sie Ihren Ergebnissen. Hohe Aktualisierungsraten erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass die gesamte Signalaktivität erfasst und angezeigt wird. Dadurch gewinnt die MXO 5 Serie aus einer großen Anzahl von Messkurven in kurzer Zeit verlässliche statistische Ergebnisse.



NOCH MEHR ZEIT ERFASSEN

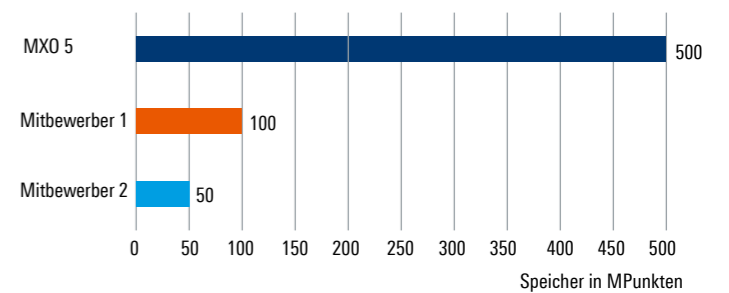
TIEFSTER STANDARDSPEICHER AUF ACHT KANÄLEN

- ▶ Branchenweit tiefster Speicher mit 500 MPunkten pro Kanal (optional 1 GPunkt)
- ▶ Segmentierter Speicher standardmäßig (10 000 Segmente, optional 1 000 000 Segmente)
- ▶ History-Modus standardmäßig (10 000 Messkurven, optional 1 000 000 Messkurven)

Mehr Kanäle benötigen mehr Speicher

Nach Bandbreite und Abtastrate ist die Speichertiefe einer der wichtigsten Faktoren bei verschiedensten Anwendungen zur Fehlerbehebung. Mehr Speicher bedeutet, dass Oszilloskope die maximale Abtastrate und Bandbreite auch bei langsameren Zeitbasiseinstellungen beibehalten können. Mit 500 MPunkten Erfassungsspeicher pro Kanal für alle acht Kanäle bieten die MXO 5 Serie Oszilloskope standardmäßig die bis zu fünffache Speichertiefe im Vergleich zu anderen Oszilloskopen dieser Klasse.

Speichertiefe pro Kanal in der Standardkonfiguration



Hohe Abtastraten auch bei langsamen Zeitbasiseinstellungen

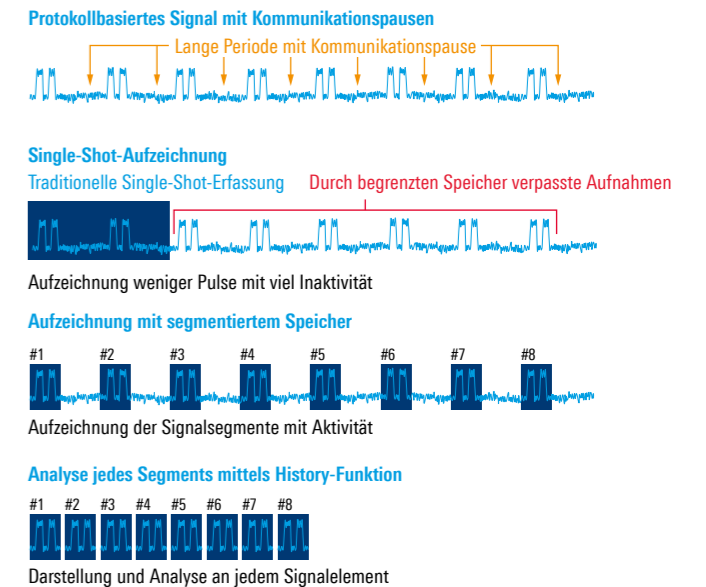
Durch begrenzten Speicher kommt es bei der Erfassung langsamer Signale häufig zu Aliasing-Effekten. Anders bei der MXO 5 Serie: Ihr tiefer Speicher ermöglicht auch die Erfassung längerer Zeitintervalle bei maximaler Abtastrate. Selbst bei der Beobachtung langsamer Ereignisse erzielt das Gerät eine ausreichende Abtastrate, um die Signalformen korrekt zu erkennen.



Segmentierter Speicher standardmäßig

Verwenden Sie den segmentierten Speicher, um Signale zu erfassen, die sich mit Intervallen ohne Aktivität abwechseln. Beispiele sind Laserpulse, Aktivitäten auf seriellen Bussen und HF-Pulse. Der segmentierte Speicher der MXO 5 Serie Oszilloskope ermöglicht die Signalerfassung über einen langen Beobachtungszeitraum mit bis zu 10 000 Segmenten.

Segmentierter Speicher standardmäßig



History-Modus standardmäßig

Drücken Sie Stopp und wechseln Sie in den History-Modus, um frühere Erfassungen anzuzeigen. Der History-Modus ist immer eingeschaltet. Alle Messfunktionen und Analysewerkzeuge sind auch im History-Modus verfügbar, etwa die Decodierung serieller Busse und automatische Messungen.

Benötigen Sie noch mehr Speicher?

Sie möchten längere Zeiträume erfassen? Mit der optionalen Speichererweiterung stehen 1 GPunkt (Kanäle interleaved) für bis zu 1 000 000 Segmente und Messkurven zur Verfügung.

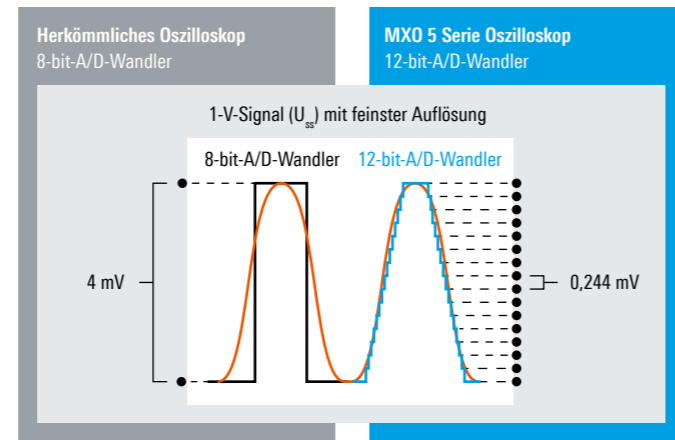
PRÄZISE DARSTELLUNG VON SIGNALLEN

GERINGSTES MESSRAUSCHEN UND HÖCHSTE VERTIKALE AUFLÖSUNG AUF ACHT KANÄLEN

- ▶ 12-bit-ADC für hohe vertikale Auflösung bei allen Abtastraten – ganz ohne Kompromisse
- ▶ 18-bit-Architektur im HD-Modus
- ▶ Geringes Rauschen von 130 μV bei 1 mV/Div und voller Bandbreite von 2 GHz
- ▶ ENOB-Performance > 10 bit
- ▶ Branchenweit höchster Offsetbereich von $\pm 5\text{ V}$ bei 500 $\mu\text{V}/\text{Div}$

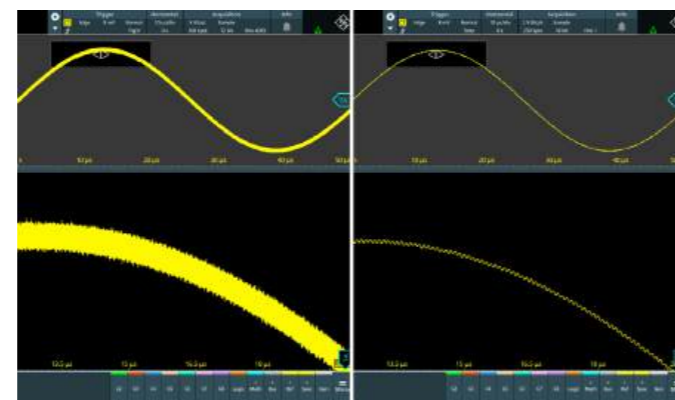
12-bit-ADC mit 18-bit-Architektur für HD-Modus

Die MXO 5 Serie Oszilloskope verfügen über einen 12-bit-A/D-Wandler auf allen Eingangskanälen. Die 4096 Quantisierungsstufen sorgen für eine präzise vertikale Auflösung bei allen Abtastraten zur konsequenten Erfassung aller Signaldetails. Die 18-bit-Architektur im HD-Modus verbessert auch die ADC-Auflösung. Die MXO 5 Serie verfügt über bis zu acht Kanäle mit 12-bit-Präzision und voller Abtastrate.



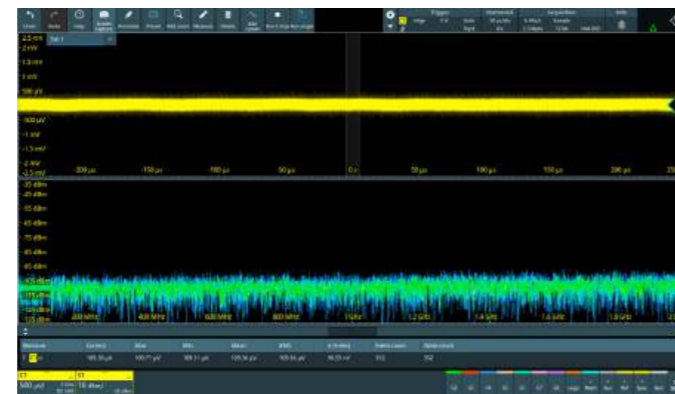
HD-Modus verbessert Rauschen ohne Auswirkungen auf die Abtastrate

Zur Erhöhung der vertikalen Auflösung werden benachbarte Abtastwerte gemittelt und die Abtastrate reduziert, sodass die Messkurve beispielsweise durch Aliasing-Effekte verfälscht wird. Beim HD-Modus der MXO 5 Serie wird in der Hardware ein gleitender Mittelwertfilter eingesetzt, um Aliasing zu eliminieren. Die HD-Abtastwerte werden dann dem Triggersystem zugeführt, sodass hochauflösende, rauscharme Signale für eine präzise Triggerung zur Verfügung stehen.



Geringes Rauschen mit einer minimalen vertikalen Empfindlichkeit von 500 $\mu\text{V}/\text{Div}$

Das MXO 5 Serie Oszilloskop bietet eine ausgezeichnete vertikale Empfindlichkeit bis zu 500 $\mu\text{V}/\text{Div}$ ohne unerwartete Bandbreiteneinbußen. Dank einem Offset von $\pm 2\text{ V}$ bei 50- Ω -Kopplung und $\pm 5\text{ V}$ bei 1-M Ω -Kopplung können Sie das Signal leicht in der Mitte des Bildschirms platzieren, um DC-Rauschen und Restwelligkeit zu untersuchen. Das Oszilloskop muss einen niedrigen Rauschpegel aufweisen, um kleine Signale genau quantifizieren zu können.



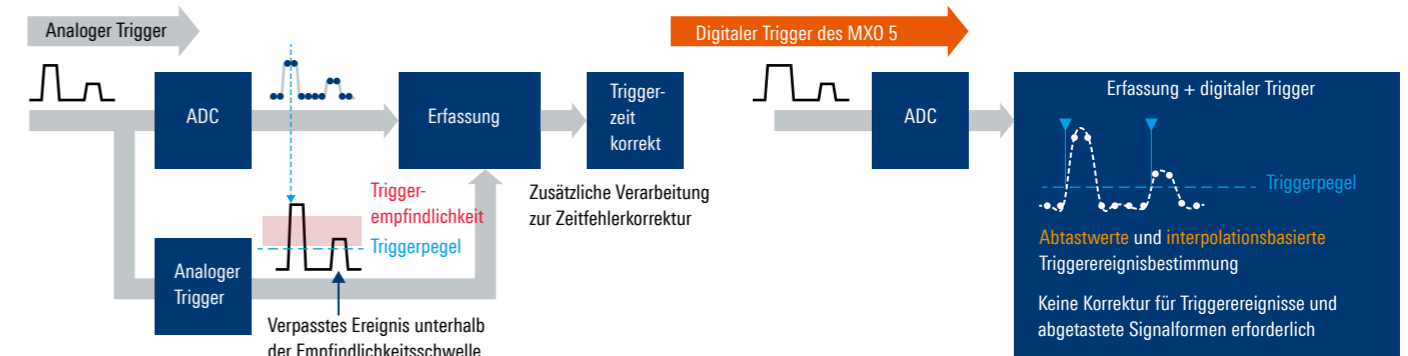
TRIGGERN AUF JEDES DETAIL

HOCHGENAUER DIGITALER TRIGGER

- ▶ Weltweit erstes 8-Kanal-Oszilloskop mit einer Triggerempfindlichkeit bis zu 0,0001 einer vertikalen Unterteilung
- ▶ Weltweit erstes 8-Kanal-Oszilloskop mit einer vom Benutzer einstellbaren Triggerhysterese
- ▶ Weltweit schnellste Triggerreaktivierungszeit von < 21 ns, Erfassung von bis zu 99 % der Signalforn
- ▶ Klassenbesten Triggerjitter von nur 1 ps

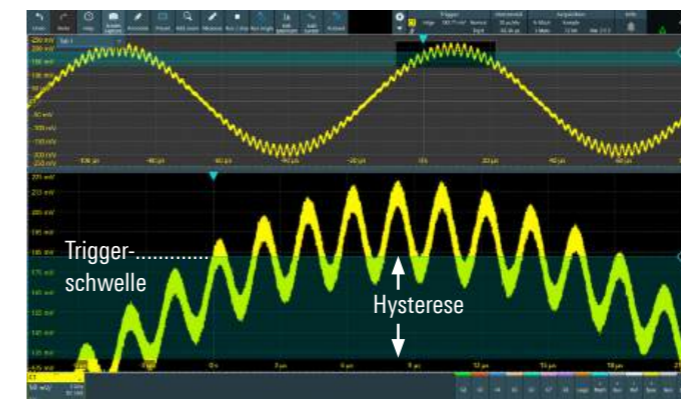
Moderner digitaler Trigger

Der MXO-EP ASIC ist mit dem für Rohde&Schwarz patentierten branchenweit leistungsfähigsten digitalen Triggersystem ausgestattet. Bei digitaler Triggerung finden Signalmessung und Triggerung in einem gemeinsamen Pfad statt, bei herkömmlichen analogen Triggerarchitekturen dagegen in zwei getrennten Pfaden.



Weltweit empfindlichster Trigger mit einstellbarer Hysterese

Der digitale Trigger der MXO 5 Serie ist bis zu 10.000-mal empfindlicher als vergleichbare Triggersysteme. Eine hohe Triggerempfindlichkeit ermöglicht es Ihnen, schwer aufspürbare kleine Anomalien auf der Bitübertragungsschicht in Gegenwart stärkerer Signale zu isolieren und so die Problemanalyse und Fehlerbehebung zu beschleunigen. Sie haben die volle Kontrolle über die Triggerhysterese-Einstellungen, was eine flexible Triggerrauschunterdrückung erlaubt.



Einstellbare digitale Triggerfilter

Der 18-bit-HD-Modus für den Trigger reduziert das Rauschen des Messsystems. Dank der digitalen Triggerarchitektur lässt sich die Grenzfrequenz des Triggersystems anpassen. Während herkömmliche Geräte nur auf gefilterte Signalfornen triggern, können mit den MXO 5 Serie Oszilloskopen für das Triggersignal und das gemessene Signal dieselben Filtereinstellungen verwendet werden. Damit lässt sich Rauschen auf dem Triggersignal unterdrücken, was die Erfassung stabilisiert.



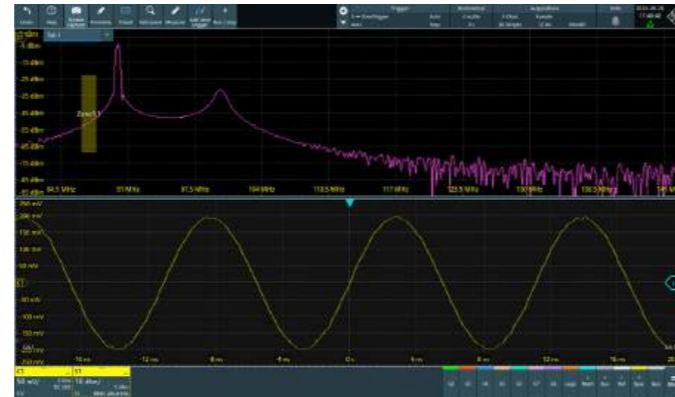
SCHNELLSTER ZONE TRIGGER

TRIGGEREREIGNIS GRAFISCH DARSTELLEN

- ▶ Schnellster Zone Trigger: 600 000 Messkurven/s
- ▶ Insgesamt 32 Zonenbereiche zeichnen: 4 Zonen mit jeweils 8 Zonenbereichen
- ▶ Zone Trigger über analoge, Spektrum- und mathematische Quellen
- ▶ Zone Trigger mit History- und Segmentierungsmodus kombinierbar
- ▶ Kompatibel zur FreeRun-Triggerfunktion

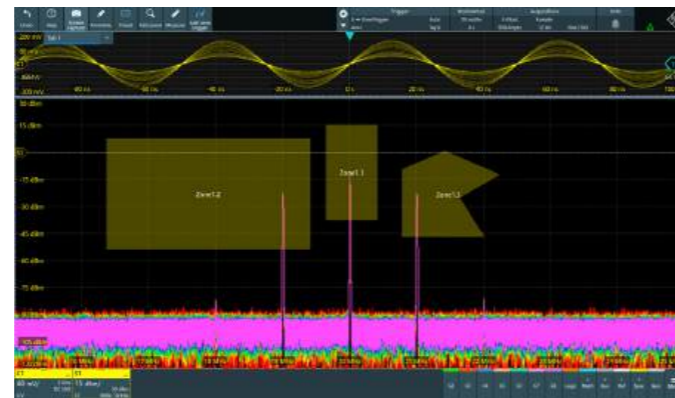
Einfache visuelle Einrichtung der Triggerbedingungen als Standardfunktion

Mit zunehmender Komplexität von Designs können vordefinierte Triggerbedingungen oft nicht mehr alle erforderlichen Ereignisse erfassen. Der Zone Trigger der MXO Serie Oszilloskope ermöglicht es, direkt im Signaldiagramm festzulegen, ob Signalverläufe definierte Bereiche durchlaufen müssen, um erfasst zu werden. Aktivieren Sie einfach die Funktion in der Symbolleiste und zeichnen Sie den Bereich auf einer analogen Messkurve, einem Spektrum oder sogar auf einem mathematischen Signal, um komplexe Triggerbedingungen zu definieren.



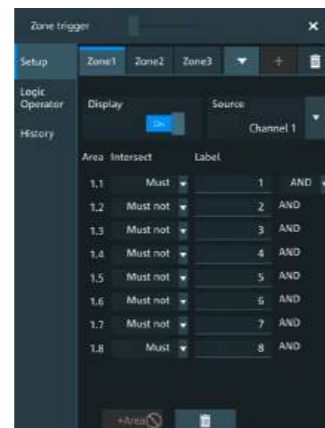
Spektrum-Zone-Trigger

Rohde&Schwarz ist der erste Anbieter der Branche, der die Zone-Trigger-Funktion für die Spektralanalyse anbietet. Nach der Einführung bei der R&S®RTO Serie verfügt die MXO Serie über eine noch höhere Aktualisierungsrate zur Erkennung unerwünschter Spektrumsereignisse. Das reaktionsschnelle Spektrum macht sie ideal für EMV-Fehlersuche. Der schnelle Zone Trigger der MXO Serie geht noch einen Schritt weiter und bietet Triggerfunktionen über Zeit-, Spektrum- und sogar mathematische Wellenformen.



32 Zone-Trigger-Bereiche über analoge Quellen, Spektren und mathematische Funktionen

Definieren Sie grafisch 32 Zonenbereiche (4 Zonen mit jeweils 8 Zonenbereichen) direkt auf dem Bildschirm. Mit der Zone-Trigger-Funktion der MXO Serie können Sie diese für analoge Signale, mathematische Funktionen, Spektren und Zoom-Fenster nutzen. Kombinieren Sie den Zone Trigger mit dem FreeRun-Triggermodus des Oszilloskops, um Signale so schnell wie möglich zu erfassen, ohne auf ein Hardware-Triggerereignis warten zu müssen.

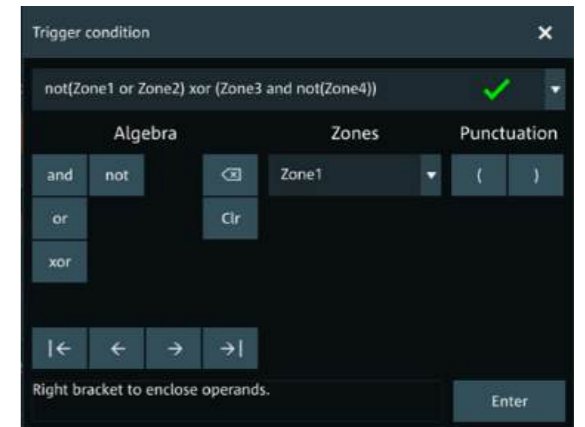


Hardwarebeschleunigter Zone Trigger

Der Zone Trigger ergänzt die traditionelle Oszilloskoptriggerung, um Ereignisse schnell und grafisch isolieren zu können. Der Zone Trigger der MXO Serie ist im ASIC implementiert und stellt die einzige hardwarebeschleunigte Lösung auf dem Markt dar – mit einer Aktualisierungsrate von 600 000 Messkurven/s und einer Blindzeit von weniger als 1,45 µs zwischen den Triggerereignissen. Diese Lösung ist bis zu 10 000 Mal schneller als vergleichbare Zone-Trigger-Produkte. Eine komplexere Triggerkonfiguration mit schneller Messkurvenerfassung ist möglich und erhöht die Wahrscheinlichkeit, seltene Ereignisse zu isolieren, ohne Beeinträchtigung der Reaktionsgeschwindigkeit.

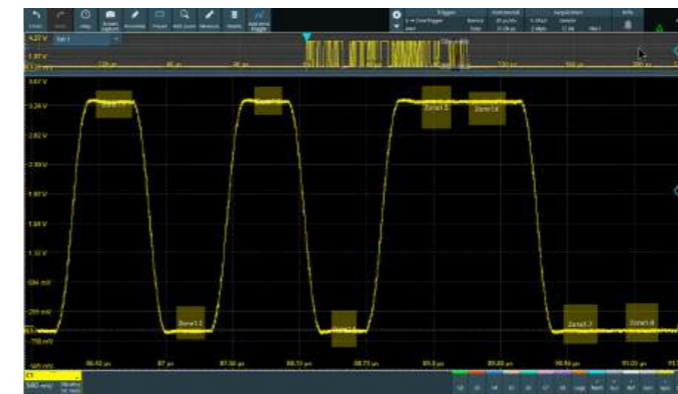
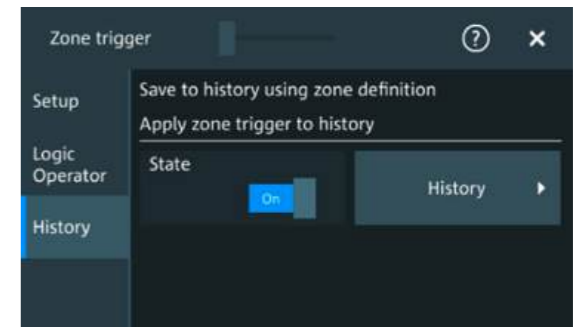
Komplexer HD-Trigger mit Zonenlogik

Der digitale Trigger der MXO Serie kann die HD-optimierten Abtastwerte zusammen mit dem Zone Trigger verwenden. Definierte Zonen funktionieren auch über verschiedene Quellen hinweg. Logische Definitionen ermöglichen eine verbesserte Erkennung der geforderten Ereignisse.



Zone-Triggerereignisse in der History speichern

Nutzen Sie die Zone-Trigger-Funktion im History- und Segmentierungsmodus, um nur jene Messkurven im Speicher des Oszilloskops abzulegen, die den Zone-Trigger-Kriterien entsprechen. In Kombination mit dem tiefen Speicher der MXO Serie sind Aufnahmen über sehr lange Zeiträume möglich.



Verwenden Sie Zone Trigger für Protokolle, um auf eine bestimmte Paketsequenz zu triggern



Power-Rail-Messungen mit Zone Trigger zur Isolierung von Stromverbrauchsereignissen während RF-Übertragungen

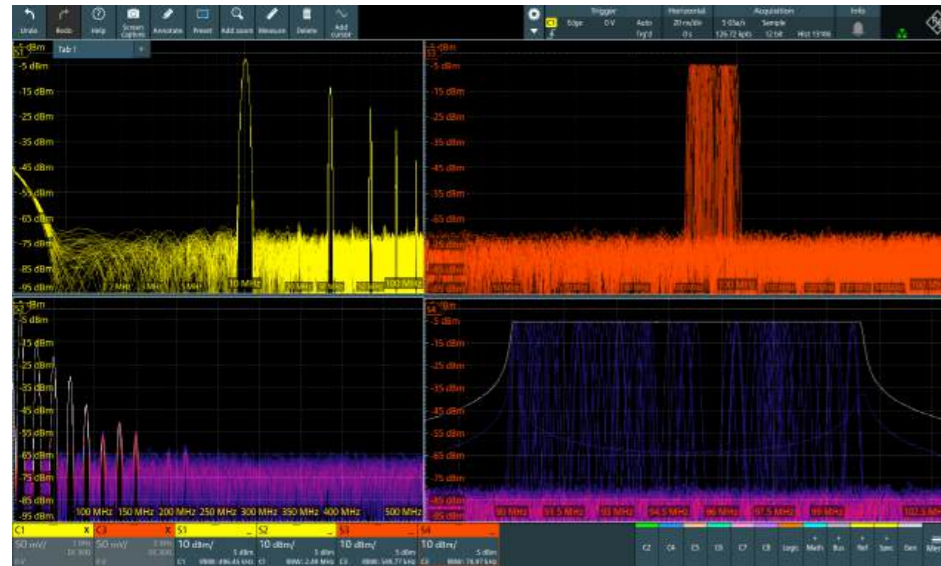
MULTISPEKTRALE EVOLUTION

UNVERFÄLSCHTE HF-MESSUNGEN, JETZT MIT MEHR MÖGLICHKEITEN

- ▶ Weltweit erstes 8-Kanal-Oszilloskop mit 4 Spektren und unabhängiger Zeit- und Frequenzkontrolle
- ▶ Weltweit erstes 8-Kanal-Oszilloskop mit 45 000 FFT/s
- ▶ Frequenz- und Zeitbereich mit jeweils unabhängigen Bedienelementen
- ▶ Branchenbeste Spektrumfähigkeiten standardmäßig in jedem MXO 5

Mehr HF-Einblicke in Ihre Messungen

Vier äußerst vielseitige, gleichzeitige Spektrumanzeigen bilden die Grundlage für überlegene HF-Einblicke. Die leistungsstarke MXO-EP ASIC-Architektur und zusätzliche Verarbeitungskapazitäten liefern den Oszilloskopen ultraschnelle 45 000 FFT/s auf bis zu vier gleichzeitigen Spektrumanzeigen.



Stark im Frequenzbereich

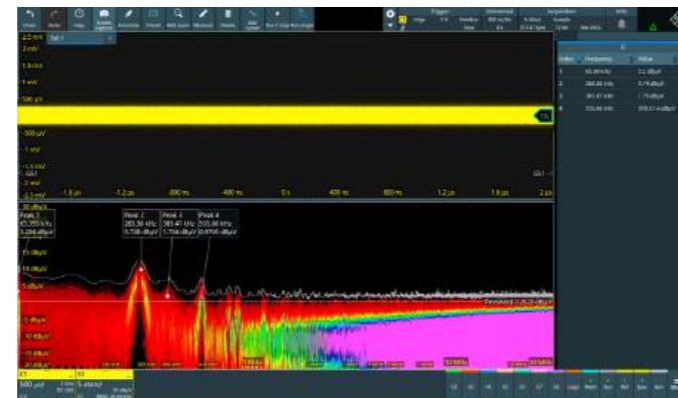
Die überragende HF-Leistung stellt alle anderen Oszilloskope dieser Klasse in den Schatten. Die große Aufzeichnungslänge und die von den Zeitbereichsmesskurven unabhängige Spektrumkontrolle vereinfachen die HF-Analyse. Dank großem Frequenzbereich und geringer Rauschdichte wird eine Spektralkurve erzeugt, die ausgezeichnete HF-Einblicke bietet.

Peak-Liste und Max./Min.-Hold-Kurven sowie Log-Log-Skalen

Wie bei einem Spektralanalysator sind die Spektralkurven einfach zu konfigurieren und verschiedene Spektralergebnisse wie Maximal- und Minimalwert oder sogar eine Durchschnittskurve zum Bereinigen von Rauschen einfach darstellbar. Die MXO 5 Serie bietet auch logarithmische Skalen, um EMV-bezogene Spektralereignisse in weiten Frequenzbereichen zu beobachten.

HF-Eigenschaften

Simultanes Spektrum	bis zu 4 möglich
Spektrumaktualisierungsrate	45 000 Messkurven/s
Empfindlichkeit/ Rauschleistungsdichte	-160 dBm (1 Hz) (gemessen)
Rauschmaß	14 dB (gemessen)
Dynamikbereich	106 dB (gemessen)
Störungsfreier Dynamikbereich (SFDR)	65 dBc (gemessen)
Harmonische 2. Ordnung	-60 dBc (gemessen)
Harmonische 3. Ordnung	-59 dBc (gemessen)



ERSTKLASSIGES BENUTZERERLEBNIS

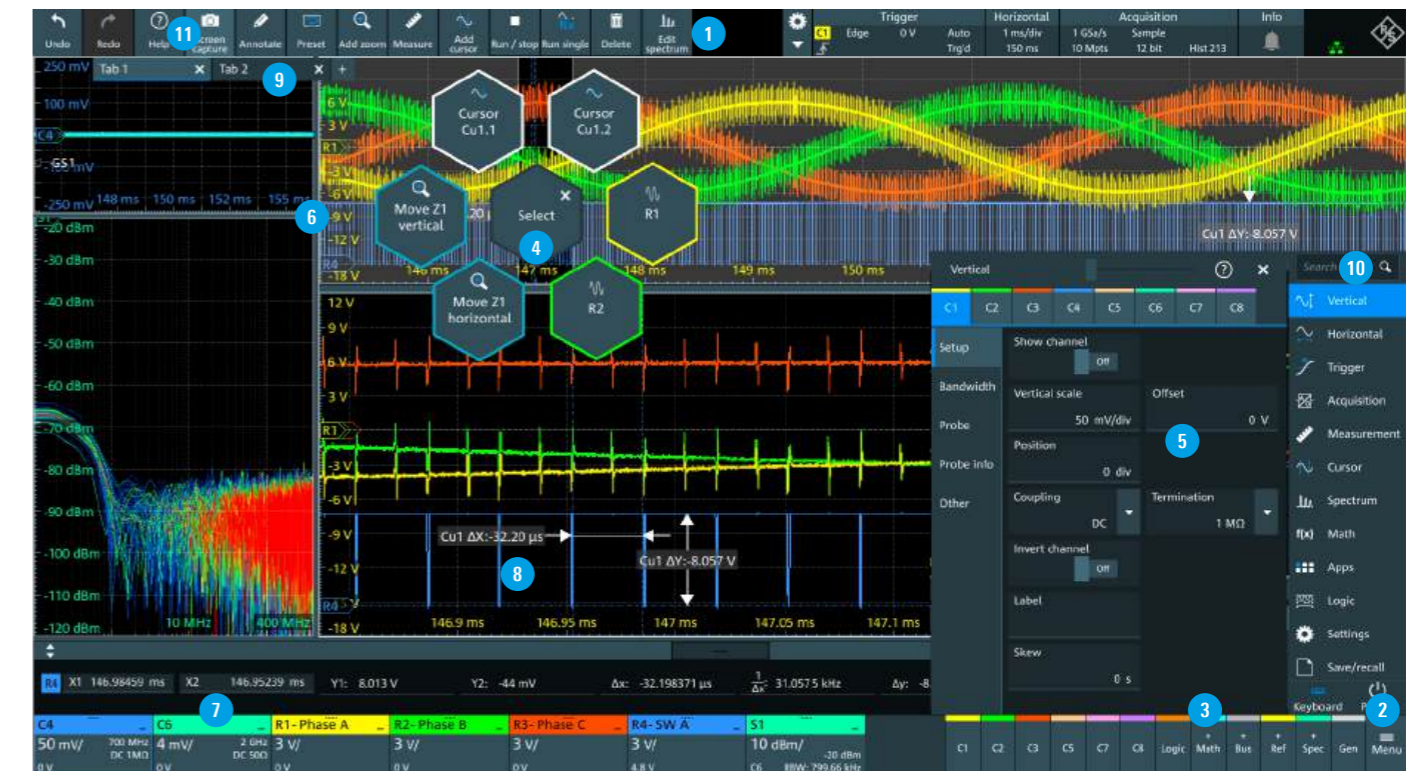
SYMBOLLEISTE, ÜBERLEGENER BEDIENKOMFORT UND R&S®SmartGrid

Schneller Zugriff auf wichtige Werkzeuge

Die Werkzeugleiste **1** bietet schnellen Zugriff auf wichtige Werkzeuge. 28 verschiedene Werkzeuge können beliebig angeordnet werden. Über das Hauptmenü **2** gelangen Sie zu allen Einstellungen. Signalaktivatoren links vom Hauptmenü **3** ermöglichen die Aktivierung der gewünschten Signale und schnellen Zugriff auf die Einstellungen für Analogkanäle, mathematische Funktionen, FFT, Signalgenerator und serielle Busse. Fast alle Elemente der Bedienoberfläche sind interaktiv und öffnen schnell Menüdialoge.

Touchscreen für einfache Bedienung

Die Bedienoberfläche der MXO 5 Serie verfügt über einen Touchscreen. Enthält ein Messkurvendiagramm zu viele Elemente, kann der einfache Touchscreen des Oszilloskops zur Auswahl des falschen Elements führen. Eine Pop-up-Auswahl **4** bietet eine Liste interaktiver Elemente, um Ihnen die Auswahl des richtigen Elements zu erleichtern. Die großen Touch-Felder **5** für alle Geräteeinstellungen bieten erweiterte Funktionen. Berühren Sie eine beliebige Stelle des Felds, um den jeweiligen Parameter zu ändern.



Konfigurierbares Layout

Die Funktion R&S®SmartGrid **6** erzeugt ein individuell anpassbares Messkurvenlayout. Die grundlegenden Signalparameter werden im Icon **7** des jeweiligen Signals angezeigt. Ziehen Sie einfach Messkurven und Ergebnistabellen per Drag & Drop an die gewünschte Stelle, um das Messkurvenlayout anzupassen. Die Cursorbezeichnungen können bearbeitet werden, um die Messergebnisse besser aus dem Diagramm **8** ablesen zu können. Die Anzeige im Register **9** speichert auch Benutzereinstellungen und ermöglicht ein schnelles Umschalten zwischen verschiedenen Layouts für einfache Protokollierung.

Minimierte Lernkurve

Die Bedienung und die Bedienoberfläche der MXO 5 Serie erschließen sich intuitiv. Finden Sie jede gewünschte Oszilloskop-Funktion durch die Eingabe in das Suchfeld **10**. Drücken Sie die Hilfeschaftfläche in der Symbolleiste **11**, um das Hilfemenü zu öffnen. Darin sind die Funktionen und deren SCPI-Befehle aufgeführt.

MXO 5 SERIE AUF EINEN BLICK

15,6"-Multitouch-Display mit hoher Auflösung

- ▶ Hohe Auflösung: 1920 × 1080 Pixel (Full HD)
- ▶ Gestenunterstützung für schnelle Skalierung und Zoom
- ▶ Leicht erkennbare Signaldetails

Integrierter Arbiträrfunctionsgenerator

- ▶ Zwei-Kanal-100-MHz-Arbiträrfunctionsgenerator
- ▶ Große Auswahl an Signalformen und Modulationstypen
- ▶ Einfache Konfiguration von Frequenz, Amplitude, Offset und Rauschen

Klare Zuordnung durch farbcodierte LEDs

- ▶ Farbcodierte Tasten und Knöpfe für die schnelle Zuordnung zu den Signalquellen
- ▶ Anzeige des aktuell ausgewählten Kanals
- ▶ Einfaches Umschalten zwischen Fein/Grobeinstellung

Verbindungspaare

- ▶ Fünf USB 3.0 Host-Anschlüsse
- ▶ USB Device-Anschluss
- ▶ HDMI DisplayPort-Videoausgang



Schnittstellen auf der Vorderseite

- ▶ Drei USB 3.0 Anschlüsse
- ▶ Eingänge für MSO-Logiktastköpfe

Schnittstellen für aktive Tastköpfe

- ▶ Unterstützung für über 30 Stromzangen und Spannungstastköpfe von Rohde & Schwarz
- ▶ 50-Ω- und 1-MΩ-Pfad unterstützen eine noch breitere Palette passiver und aktiver Tastköpfe, auch von Drittanbietern

Intuitive Frontplatte für mehr Produktivität

- ▶ Schneller, direkter Zugriff auf die primären Geräteeinstellungen
- ▶ Schnelles Anpassen der Einstellungen mit Reglern und Tasten
- ▶ Das unterteilte Layout erleichtert das Finden der richtigen Funktion



BEQUEMER ZUGRIFF

EFFIZIENTE GERÄTEINFORMATIONEN

Schnelles Speichern der Ergebnisse

Speichern Sie Messkurven in verschiedenen Dateiformaten oder laden Sie sie über Ethernet oder USB zur späteren Analyse mit MATLAB oder Excel herunter. Über Ethernet ist die kontinuierliche Erfassung, Analyse und Übertragung an einen PC möglich.

Dokumentation auf Tastendruck

Messungen schnell dokumentieren:

- ▶ Screenshots mit Messkurven und Messergebnissen
- ▶ Berichte mit Screenshots und Geräteeinstellungen
- ▶ Klare Achsenbeschriftung für leicht lesbare Ergebnisse
- ▶ Farbcodierte Markierung von Signalanomalien
- ▶ Speicherung von Messkurven und Messergebnissen in binärem, XML- oder CSV-Format für die Signalanalyse auf einem PC

Jederzeit und überall Zugriff per Fernsteuerung

Steuern Sie das Oszilloskop aus der Ferne und sehen Sie dessen Display auf einem PC oder Mobilgerät. Sie haben dann die gleiche Bedienoberfläche wie auf dem Gerät. Alle Oszilloskop-Funktionen stehen auch über Ethernet oder die USB-TMC-Schnittstelle für die Fernsteuerung zur Verfügung. LabVIEW-, VXI- und Python-Gerätetreiber sind verfügbar.



Sprachauswahl

Die Bedienoberfläche der MXO 5 Serie unterstützt viele Sprachen. Ein Wechsel zwischen Sprachen bei laufendem Gerät dauert nur wenige Sekunden. Verfügbare Sprachen sind Englisch, Deutsch, Japanisch, Koreanisch, Chinesisch und Spanisch. Die Suchfunktion unterstützt ebenfalls verschiedene Sprachen.

WebDAV-Unterstützung

Sie können über das Web-Distributed-Authoring-and-Versioning-(WebDAV)-Protokoll leicht auf Gerätedaten zugreifen, um Dateien auf dem Gerät per Webserver zu teilen, kopieren, verschieben und zu bearbeiten. Ein WebDAV-Client kann ein Dateiübertragungsprogramm oder ein Dateimanager wie Dolphin oder Nemo in Linux, Finder in Mac OS X und File Explorer in Windows sein. Alle greifen über IP-Adressen oder Hostnamen auf das Gerät zu.

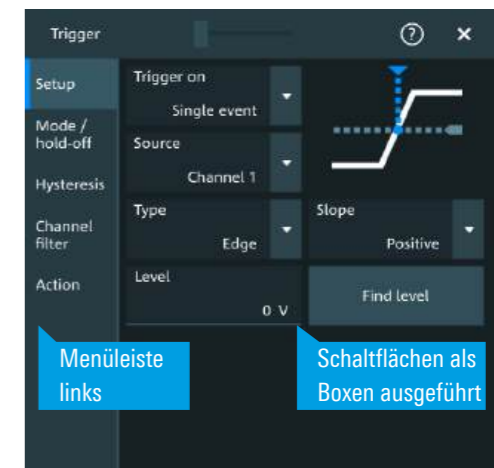
INTUITIVE BEDIENOBERFLÄCHE

ZUFRIEDENSTELLENDEN BENUTZERERLEBNIS

Hervorragender Bedienkomfort

Umfangreiche Rückmeldungen von Anwendern, Vergleiche mit Wettbewerbern und intensive Forschung zu modernen Bedienkonzepten außerhalb der Messtechnik haben bei der Entwicklung der Bedienoberfläche der MXO 5 Serie unterstützt:

- ▶ Navigieren Sie über das Pull-down-Menü in der linken unteren Ecke wohin Sie wollen. Die Anordnung in der Nähe des Anzeigebereichs verringert Handbewegungen beim Wechsel zum Menü
- ▶ Die Menüleiste am linken Rand ist kompakt, sodass viel Platz für die Messkurvendarstellung bleibt
- ▶ Zur Aktivierung eines Bedienelements kann eine beliebige Stelle der großen Touchflächen berührt werden
- ▶ Signal-Icons erleichtern das Ein/Ausschalten von Quellen und die Anpassung des Layouts von R&S®SmartGrid
- ▶ Einzigartig in der Branche: Eine Werkzeugleiste für den schnellen Zugriff auf bevorzugte Funktionen
- ▶ Die Werkzeugleiste lässt sich gemäß den Wünschen des Anwenders konfigurieren. Icons, z.B. für Cursor, Messungen oder Spektrumdarstellung, können anders angeordnet, hinzugefügt oder gelöscht werden
- ▶ Schneller One-Touch-Zugriff auf Trigger-, Horizontal-, Erfassungs- und Informationseinstellungen
- ▶ Wählen Sie das Logo von Rohde&Schwarz zur Anzeige der aktuellen Gerätedetails wie LAN-IP-Adresse und Firmwareversion
- ▶ Die Bedienoberfläche ist konsistent mit MXO 4 Serie, MXO 5 Serie, R&S®RTO6 und R&S®RTP Oszilloskopen



MXO 4



MXO 5



R&S®RTO6



R&S®RTP



PASST SICH AN IHREN ARBEITSSTIL AN

DAS PERFEKTE WERKZEUG AN IHRER SEITE

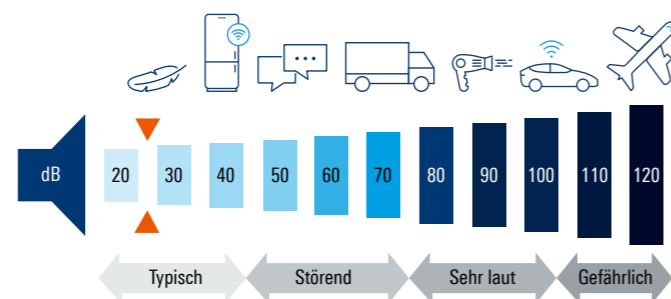
Halten Sie den Labortisch frei

Der Platz auf Labortischen ist immer knapp. Die optionale R&S®MXO5-Z7 VESA-Montageschnittstelle ist mit handelsüblichen VESA-Halterungen kompatibel. Schaffen Sie Platz, indem Sie ihr Oszilloskop einfach über dem Tisch schweben lassen. Mit einem Gewicht von nur 9 kg ist es das leichteste Gerät seiner Klasse und kann problemlos mit VESA-Standardhalterungen für Monitore verwendet werden.



Flüsterleise Performance

Benötigen Sie eine ruhige Arbeitsumgebung? Stören laute Messgeräte Ihre Kollegen? Das Summen der Lüfter nervt? Mit einem hörbaren Betriebsgeräuschpegel von nur 25 dBA in 1 m Abstand ist das MXO 5 Serie Oszilloskop flüsterleise. Sie werden kaum bemerken, dass es eingeschaltet ist.



Austauschbarer M.2-Speicher

Wenn Sicherheit Priorität hat, gibt es keine bessere Methode zum Schutz von Gerätedaten als die physische Aufbewahrung an einem sicheren Ort. Das MXO 5 unterstützt M.2-Speicherkarten. Wenn Sie in einem sicheren Labor arbeiten, fügen Sie einfach M.2-Laufwerke hinzu und sichern Sie sie nach Bedarf.

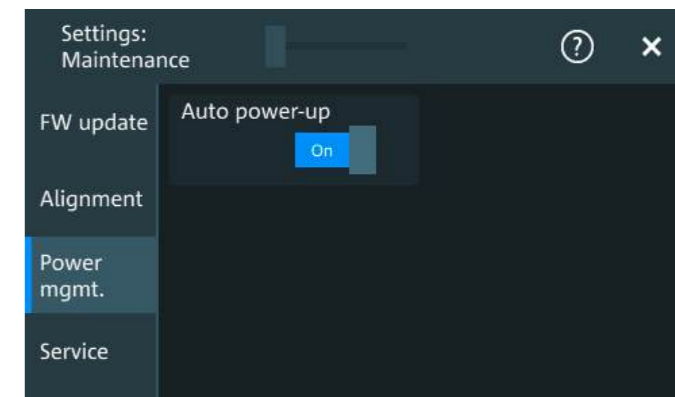


NACHHALTIGE LEISTUNG

DEN STROMVERBRAUCH STETS IM GRIFF HABEN

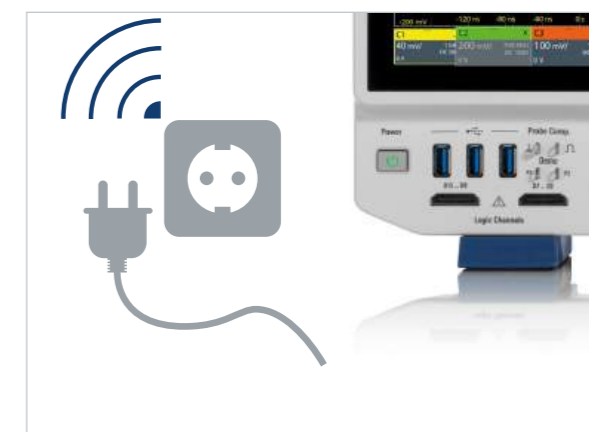
Leistungsaufnahme reduzieren

Ein niedriger Stromverbrauch ist wichtig und wird in Zukunft noch wichtiger. Der von einem elektronischen Gerät verbrauchte Strom kann über den gesamten Lebenszyklus bis zu 90% der CO₂-Bilanz ausmachen. Je geringer der Energieverbrauch, desto weniger belastet ein Oszilloskop die Umwelt. Angesichts steigender Energiepreise ist ein geringer Stromverbrauch auch unter Kostengesichtspunkten wichtig.



Schalten Sie Ihr Oszilloskop von Rohde & Schwarz aus der Ferne ein/aus

Wenn Sie aus der Ferne arbeiten und das Gerät so rund um die Uhr in Betrieb bleibt, wird viel Energie verschwendet. Zwar sind IP-gesteuerte Steckdosen erhältlich, die meisten Elektronikgeräte gehen jedoch nur in den Standby-Modus, wenn die Hauptstromversorgung eingeschaltet wird. Die MXO 5 Serie wird automatisch eingeschaltet, sobald die Stromversorgung angeschaltet wird. Wenn Sie das Gerät an ein intelligentes Steckdosensystem anschließen, lässt es sich immer dann aus der Ferne einschalten, wenn Sie es benötigen. Ansonsten bleibt es ausgeschaltet.

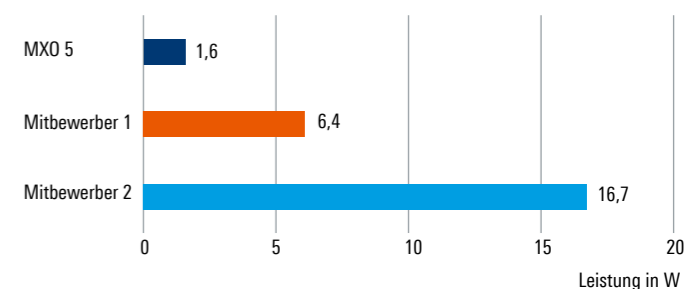


Maximale Performance, minimaler Verbrauch

Gegenüber früheren Oszilloskopgenerationen¹⁾ reduziert die MXO 5 Serie den Standby-Stromverbrauch um erstaunliche 40%. Noch beeindruckender ist, dass der typische Stromverbrauch trotz doppelter Kanalanzahl, vergrößertem Display und einer exponentiell gesteigerten Erfassungsleistung fast unverändert bleibt²⁾.

¹⁾ Gemäß Messung mit dem R&S®HMC8015 Leistungsanalysator.
²⁾ Im Vergleich zum R&S®RTE1024.

Standby-Stromverbrauch



IHR GERÄT FÜR ALLE FÄLLE

VIELSEITIG EINSETZBAR

„ALLES EINE FRAGE
DES RICHTIGEN
WERKZEUGS.“

Wir in Deutschland sind überzeugt: Für jedes Problem gibt es ein passendes Werkzeug. Die MXO 5 Serie bietet viele Hilfsmittel und Funktionen, damit Sie produktiver arbeiten können.

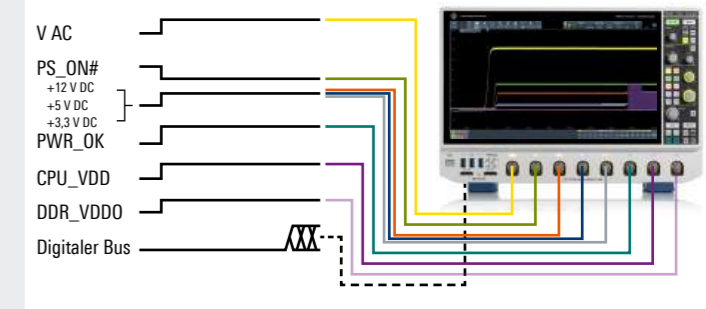
Math summary	Display	Operation	Source(s)
M1	On	+	C1, C2
M2	On	$\Delta x/\Delta t$	C1
M3	On	Integral	C1



OPTIMIERTE LEISTUNGSSEQUENZIERUNG

Unschlagbar bei Power-Rail-Messungen

Benötigen Sie eine Leistungssequenzierung für mehr als vier Spannungsversorgungen gleichzeitig? Die MXO 5 Serie Oszilloskope messen präzise das Hoch- und Herunterfahren von Spannungsversorgungen. Mit den leistungsfähigen Funktionen des Oszilloskops können Ereignisse aus der Leistungssequenzierung mit anderen Systemaktivitäten korreliert werden. Zusätzliche 16 Logikkanäle ermöglichen es, wichtige Taktsignale für weitere Analysen einzubeziehen. Mit der Deep-Memory-Funktion stellt das Oszilloskop auch bei Sequenzen im zweistelligen Millisekundenbereich ausreichende Bandbreite bereit. Darüber hinaus vereinfacht die Funktion R&S®SmartGrid die Interpretation und Dokumentation der Anordnung von Spannungsversorgungen.



Abtastrate	Dauer (500 MPunkte)	Dauer (1 GPunkt)
5 Gsample/s	100 ms	200 ms
500 Msample/s	1 s	2 s
5 Msample/s	100 s	200 s
8 ksamples/s	60500 s	1 d 10 h 43 s

Flexibler Messaufbau

Bei leistungsbezogenen Timing-Szenarien ist es entscheidend, wo genau die Messung beginnt und endet. Die MXO 5 Serie Oszilloskope verfügen über konfigurierbare Messreferenzpegel und flexible Gating-Funktionen für präzise Messungen an den gewünschten Punkten. Diese Konfigurierbarkeit ermöglicht eine genaue Analyse der Vorspannung und der Gate-Schwellenwerte und dient als zuverlässige Referenz für Messungen.

Setup	RL1	RL2	RL3	RL4	RL5
Statistics	Level mode		Relative levels		
	Relative		User-defined		
Gate	Upper level		Middle level		
Reference level	90 %		50 %		
	Lower level		Hysteresis		
Track	10 %		10 %		



POWER-RAIL-FEHLERSUCHE UND SCHALTVERHALTEN

Präzise Messung von Restwelligkeit und PARD

Die MXO 5 Serie ist ideal für präzise Messungen von Leistungsrauschen und Restwelligkeit. Das geringe Rauschen ermöglicht genaue Messungen der Leistungsintegrität, selbst im Millivoltbereich. Dank der hohen Aktualisierungsrate und der einzigartigen FreeRun-Triggerfunktion erkennt das Oszilloskop schnell seltene und Worst-Case-Restwelligkeiten sowie periodische und zufällige Abweichungen (PARD). Die leistungsfähigen automatischen Messungen der MXO Serie ermöglichen eine rasche statistische Korrelation durch schnelle Erfassung. Die Oszilloskope bieten außerdem hohe Offsets von ± 5 V bei höchster Empfindlichkeit, sodass sie sich mit passiven 10:1-Tastköpfen für grundlegende Power-Integrity-Messungen eignen.



Charakterisierung des Schaltverhaltens von Leistungstransistoren

Neuere Technologien bei schnellen Leistungs-MOSFETs, IGBTs und Wide-Bandgap-(WBG)-Bauelementen erfordern eine genauere Betrachtung des Schaltverhaltens von Transistoren, um die Gesamtsystemeffizienz durch bessere Zeitsteuerung zu optimieren. Der digitale Trigger der MXO Serie ermöglicht präzises Triggern mit Hysterese-Steuerung, was falsche Ereigniserkennungen vermeidet. Der ABR-Sequenztrigger mit verzögerungsfreier Zeitsteuerung zwischen Ereignissen erlaubt zudem komplexe Trigger setups, die ohne die digitale Triggerarchitektur unmöglich wären. Der 18-bit-HD-Modus und der Zone Trigger verleihen der MXO Serie eine hervorragende Ereigniserkennung, selbst in rauschbehafteten Umgebungen.



Charakterisierung von Spannungsversorgungen mit hochgenauen Tastköpfen

Der R&S®RT-ZPR Tastkopf eignet sich dank hoher Bandbreite und Empfindlichkeit, geringem Rauschen und großer Offsetkompensation hervorragend für die genaue Charakterisierung von Spannungsversorgungen. Mit einer Bandbreite von bis zu 2 GHz, hervorragender Empfindlichkeit bis zu einem Teilverhältnis von 1:1 und niedrigem Rauschen punktet der R&S®RT-ZPR Tastkopf bei präzisen Welligkeitsmessungen. In Verbindung mit den leistungsfähigen Frequenzanalysefunktionen des Tastkopfs werden periodische und zufällige Abweichungen (PARD) effektiv isoliert. Darüber hinaus verfügt der Tastkopf über ein hochpräzises 18-bit-DC-Voltmeter (R&S®ProbeMeter) zur sofortigen Anzeige der Gleichspannung, was die Messgenauigkeit erhöht.



Sicherheit bei Messungen mit Isolation und hohem CMRR

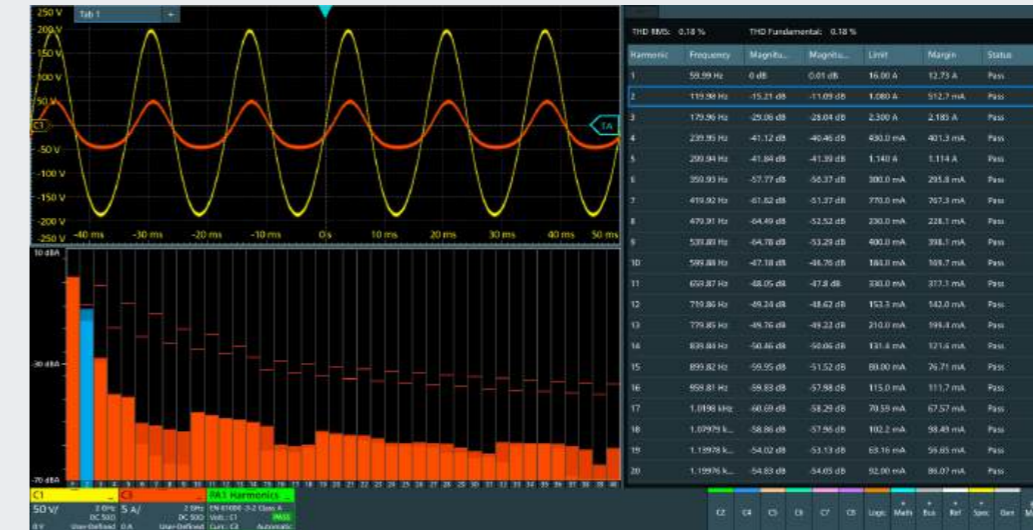
Das R&S®RT-ZISO isolierte Tastkopfsystem ist für anspruchsvolle Messaufgaben in Umgebungen mit Hochspannungen und schnell schaltenden Signalen konzipiert. Die Power-over-Fiber-Architektur trennt den Prüfling galvanisch vom Messaufbau und gewährleistet so ein größtmögliches Gleichaktunterdrückungsverhältnis (CMRR) bis 1 GHz. Der Tastkopf funktioniert reibungslos mit der MXO Serie und ist ideal zur Charakterisierung von High-Side-Gate-Schaltungen, bei denen schnelle Übergänge im Source-Knoten bei hoher Spannung schnelle Gleichtaktsignale erzeugen. Der Tastkopf eignet sich ebenfalls für Hochfrequenzstrommessungen über einen seriellen Shunt-Widerstand.



LEISTUNGSANALYSE LEICHT GEMACHT

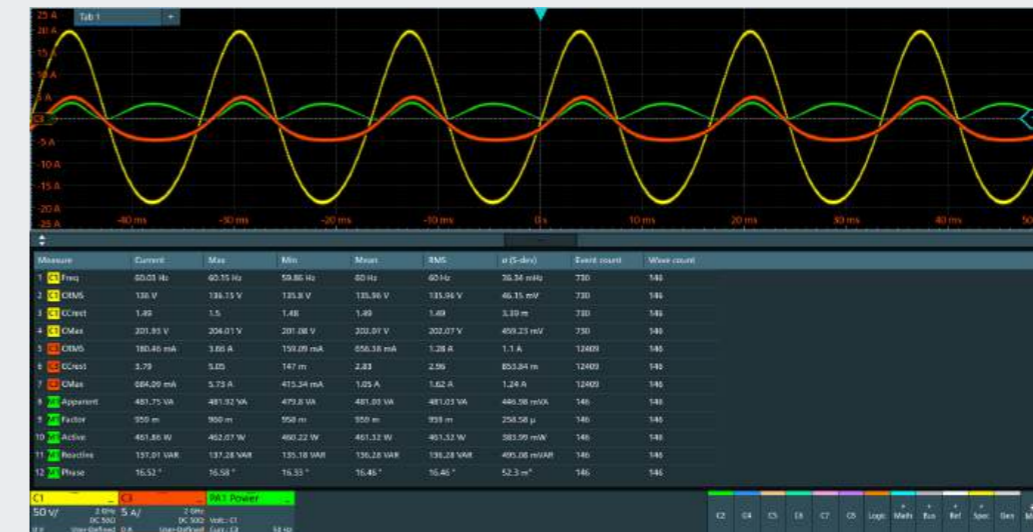
Charakterisierung der Qualität der Eingangsleistung

Die Messung der Leistungsqualität einer AC-Schaltung kann mühsam sein, da zur Bestimmung von Wirk-, Schein- und Blindleistung zahlreiche Berechnungen erforderlich sind. Ein Oszilloskop ist hier ideal, da es die Charakteristik von Spannungs- und Strommesskurven gut darstellen kann, sodass Ingenieure mögliche Probleme schnell identifizieren und beseitigen können. Die R&S®MXO5-K31 Option unterstützt Leistungsqualitätsmessungen und die gleichzeitige Analyse von drei Spannungs- und Stromquellenpaaren.



Analyse des Harmonischenstroms nach einschlägigen Standards

Bei der Entwicklung von Wechselstromversorgungen müssen verschiedene Standards für die Begrenzung von Harmonischenströmen erfüllt werden. Die Identifizierung von Verzerrungen durch Harmonische ist ohne geeignete Hilfsmittel äußerst mühsam. Die R&S®MXO5-K31 Option unterstützt die Stromharmonischenanalyse für Tests gemäß aller gängigen Standards. Sie können drei gleichzeitige Harmonischenmessungen einrichten.



R&S®MXO5-K31 Leistungsanalyse-Option

Leistungsqualität	Wirk-, Schein- und Blindleistung, Scheitelfaktor und Phasenwinkel
Harmonische	THD RMS und Grundfunktionen gemäß EN61000-3-2 Klassen A, B, C, D, MIL-STD-1399 und RTCA DO-160
Weitere Analysefunktionen werden in Zukunft hinzugefügt.	

EFFIZIENTE EMV-FEHLERSUCHE

Mühele Navigation im Frequenzbereich

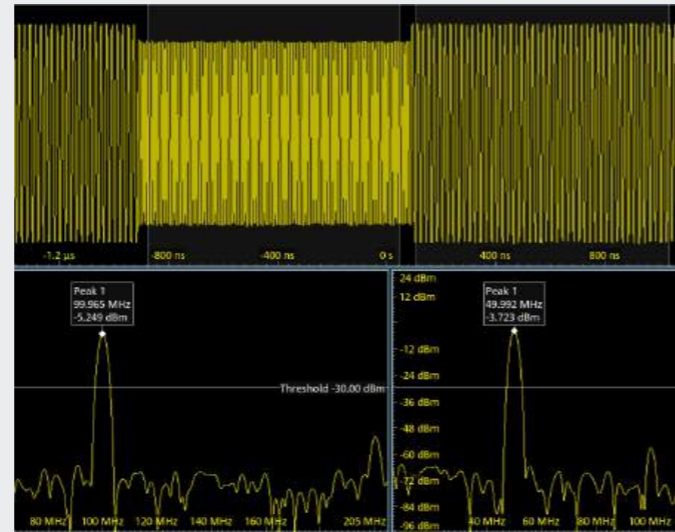
Nutzen Sie die vertraute Bedienoberfläche eines Spektrumanalysators. Der Spektrum-Setup-Dialog enthält die grundlegenden Bedienelemente wie Start- und Stoppfrequenz und Auflösungsbandbreite eines traditionellen Spektrumanalysators. Der Spektrummodus beeinflusst nicht Zeitbereichseinstellungen der MXO 5 Serie, was die Navigation im Frequenzbereich erleichtert. Die maximale FFT-Erfassungsbandbreite entspricht der Bandbreite der MXO 5 Serie und ermöglicht einen schnellen Überblick über alle Emissionen von DC bis 2 GHz.

Korrelierte Zeitfrequenzanalyse mit Gated Spectrum

Mit der Gated-Spectrum-Funktion ist die Spektrumanalyse auf einen benutzerdefinierten Bereich des erfassten Zeitsignals einschränkbar. Zu hohe spektrale Aussendungen können mit dedizierten Zeitabschnitten eines Signals korreliert werden. Typische Anwendungen sind die Korrelation unerwünschter Aussendungen mit schnellen Schaltflanken bei Schaltnetzteilen oder mit Datenübertragungen auf Busschnittstellen.

Ultraschnelle Spektrometerfassung zur Erkennung unerwünschter Ereignisse

Die Spektrumanalyse ist mit den Funktionalitäten Max. Hold, Min. Hold und Mittelwert ausgestattet. Damit können die beim Testen auftretenden Spektrumereignisse verfolgt werden. Diese wichtigen Messempfängerfunktionen sind standardmäßig in der MXO 5 Serie integriert.



Der perfekte Aufbau für die EMV-Erfassung

Verwenden Sie den kompakten R&S®HZ-15 Nahfeldsondendatz, der speziell für die EMV-Fehlerbeseitigung bei Embedded Designs entwickelt wurde. Dieser Sondensatz umfasst die kompakteste Sonde, die das Erfassen von Nahfeldaussendungen einzelner Leitungen ermöglicht. Der R&S®HZ-15 deckt den Frequenzbereich von 30 MHz bis 3 GHz ab und kann auch unterhalb von 30 MHz eingesetzt werden, dann aber mit reduzierter Empfindlichkeit. Wird eine höhere Empfindlichkeit benötigt, bietet der optionale R&S®HZ-16 Vorverstärker eine Verstärkung von 20 dB im Frequenzbereich von 100 kHz bis 3 GHz.



LOGIKANALYSE

Integrierte Logikanalyse

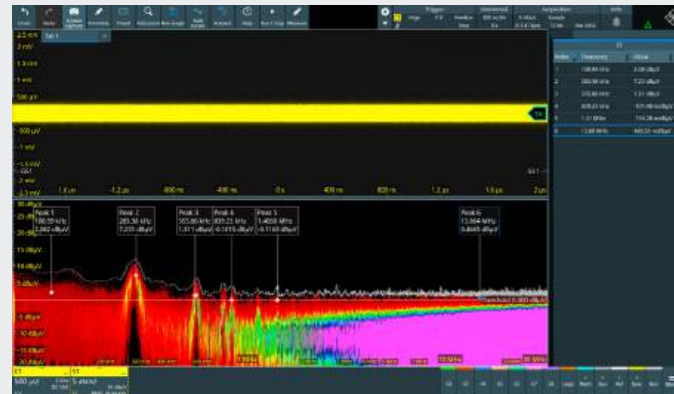
Jedes Oszilloskop der MXO 5 Serie ist für die MSO-Logikanalyse gerüstet. Stecken Sie einfach MSO-Tastköpfe an, um 16 digitale Kanäle zu erhalten. Die MSO-Tastköpfe können ohne Softwarelizenz mit verschiedenen MXO 4 oder MXO 5 Serie Oszilloskopen verwendet werden.

Erkennen der genauen zeitlichen Zusammenhänge

Die Logikkanäle des Oszilloskops erfassen mit 5 Gsample/s und bieten eine hohe Zeitaufösung von 200 ps. Mit der beträchtlichen Speichertiefe von 500 MPunkten pro Kanal bleibt diese Abtastrate über einen großen Bereich von Zeitbasiseinstellungen konstant. Verwenden Sie logische Triggerung, um kritische Ereignisse wie schmale Störspitzen und bestimmte Musterkombinationen zu isolieren.

Analyse langsamer serieller Busse

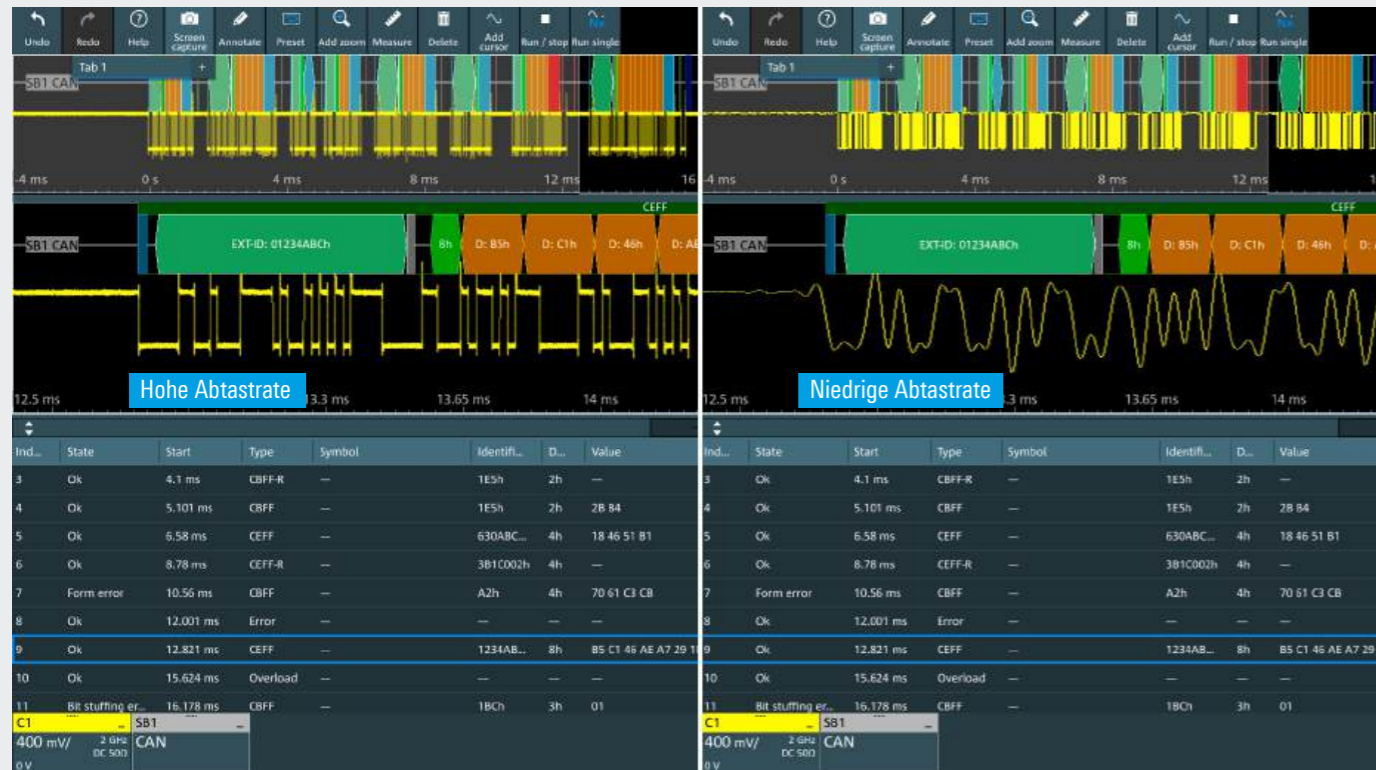
Moderne Geräte kombinieren Hochgeschwindigkeitsschnittstellen oft mit langsamen Steuer- oder Programmierbussen. Die mit der R&S®MXO5-B1 Option verfügbaren digitalen Kanäle sind auf die genaue Analyse langsamer serieller Protokolle wie SPI und I²C zugeschnitten. Nutzen Sie mit den Optionen für serielle Busse analoge oder logische Kanäle als Quellen für die Triggerung und Decodierung von Protokollen. Mit dem Fokussieren auf Protokolldetails wie Start, Adresse und Daten erhalten Sie tiefe Einblicke in das Verhalten serieller Busse. Profitieren Sie von der integrierten Logikanalyse, der hochauflösenden Signalerfassung und den Analysemöglichkeiten für langsame serielle Busse.



INNOVATIVE PROTOKOLLANALYSE SERIELLER BUSSE

Zweifadprotokollanalyse

Erleben Sie mit der MXO 5 Serie einen Durchbruch in der Protokollanalyse. Unsere Zweifadprotokollanalyse bietet gegenüber herkömmlichen Oszilloskopen ein innovatives Konzept zur Erfassung und Decodierung von Protokollpaketen. Bei der Zweifadprotokollanalyse ist die Abtastrate des Geräts für den Messkurvenpfad entkoppelt. Damit wird automatisch die erforderliche Abtastrate für den Decodierpfad verwendet. Selbst bei sehr langsamen Abtastraten oder unterabtasteten Messkurven werden die Protokollpakete korrekt decodiert, sodass auch Aliasing und längere Erfassungszeiten unproblematisch sind.



Mehr Datenpakete erfassen mit dem tiefem Speicher

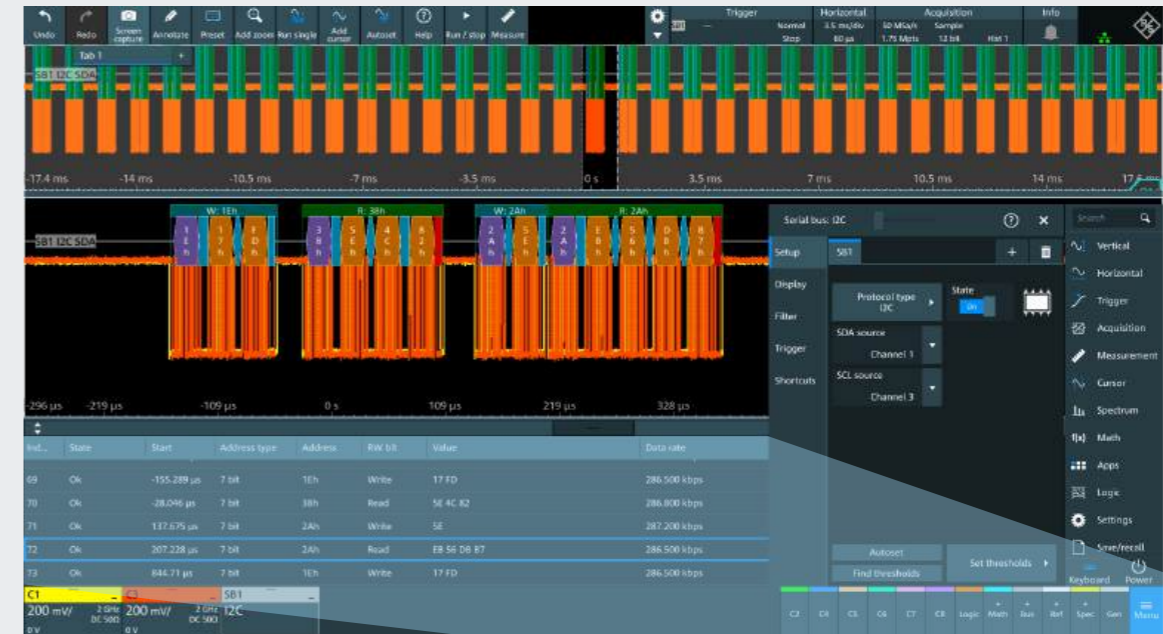
Dank dem tiefem Speicher können mehr Pakete erfasst werden. Mit der Speichertiefe von bis zu 1 GPunkt erfasst die MXO 5 Serie längere Zeiträume, in denen Ursache und Wirkung weit auseinanderliegen. Da alle Signaldetails mit dem Paketinhalt zeitkorreliert bleiben, ist die Fehlersuche schnell und effizient.

Ind...	State	Start	Type	Symbol	Identifi...	D...	Value	Nominal bit rate	Data bit rate	Field	Value	Label	Value
3	Ok	4.1 ms	CBFF-R	EngineStatus	1E5h	2h	—	58.5 kbps	58.5 kbps	CRC	25270	EngSpeed	49589.000 r...
4	Ok	5.101 ms	CBFF	EngineStatus	1E5h	2h	2B 84	55.7 kbps	55.7 kbps	IdleRunni...	Running	EngTemp	90.000 degC
5	Ok	6.58 ms	CEFF	NM_Gateway_PowerTrain	630ABC...	4h	18 46 51 B1	52.7 kbps	52.7 kbps	EngForce	42926.000 N	PetrolLevel	174.000 l
6	Ok	8.78 ms	CEFF-R	Ignition_Info	3B1C002h	4h	—	53.4 kbps	53.4 kbps	Undefined	A7h	EngPower	77.210 kW
7	Form error	10.56 ms	CBFF	DiagResponse_Motor	A2h	4h	70 61 C3 CB	48.5 kbps	48.5 kbps	Undefined	7Fh		
8	Ok	12.001 ms	Error	—	—	—	—	—	—				
9	Ok	12.821 ms	CEFF	EngineData	1234AB...	8h	B5 C1 46 AE A7 29 1E 7F	51.0 kbps	51.0 kbps				
10	Ok	15.624 ms	Overload	—	—	—	—	—	—				
11	Bit stuffing er...	16.178 ms	CBFF	DiagRequest_Motor	1BCh	3h	01	48.0 kbps	48.0 kbps				

Maßgeschneiderte Anzeige

Die decodierte Schicht lässt sich mit Hilfe vertikaler und horizontaler Regler oder dem intuitiven Touchscreen komprimieren oder erweitern. Der decodierte Bus kann dem erfassten Signal überlagert und/oder, für zusätzliche Flexibilität, in einem separaten Fenster angezeigt werden.

Genießen Sie die innovative Protokollanalyse mit den Oszilloskopen der MXO 5 Serie. Erleben Sie die Zweifadprotokollanalyse, erfassen Sie mehr Pakete dank tiefem Speicher und passen Sie die Darstellung an Ihre Bedürfnisse an, um Ihren Analyse-Workflow zu verbessern. Rüsten Sie sich mit überlegenen Analysefähigkeiten für serielle Busse.



Ind...	State	Start	Address type	Address	RW bit	Value	Data rate
61	Ok	-2.155 ms	7 bit	1Eh	Write	17 FD	286.500 kbps
62	Ok	-2.028 ms	7 bit	38h	Read	5E 4C B2	286.800 kbps
63	Ok	-1.862 ms	7 bit	2Ah	Write	5E	287.200 kbps
64	Ok	-1.793 ms	7 bit	2Ah	Read	EB 56 DB 87	286.500 kbps
65	Ok	-1.155 ms	7 bit	1Eh	Write	17 FD	286.500 kbps
66	Ok	-1.028 ms	7 bit	38h	Read	5E 4C B2	286.800 kbps
67	Ok	-862.326 µs	7 bit	2Ah	Write	5E	287.200 kbps
68	Ok	-792.772 µs	7 bit	2Ah	Read	EB 56 DB 87	286.500 kbps
69	Ok	-155.289 µs	7 bit	1Eh	Write	17 FD	286.500 kbps
70	Ok	-28.046 µs	7 bit	38h	Read	5E 4C B2	286.800 kbps
71	Ok	137.675 µs	7 bit	2Ah	Write	5E	287.200 kbps
72	Ok	207.228 µs	7 bit	2Ah	Read	EB 56 DB 87	286.500 kbps
73	Ok	844.71 µs	7 bit	1Eh	Write	17 FD	286.500 kbps
74	Ok	971.953 µs	7 bit	38h	Read	5E 4C B2	286.800 kbps
75	Ok	1.138 ms	7 bit	2Ah	Write	5E	287.200 kbps

Ind...	Value	Ack start	Ack bit
1	EBh	268.271 µs	Ack
2	56h	301.195 µs	Ack
3	DBh	334.149 µs	Ack
4	B7h	367.148 µs	Nack

Trigger- und Decodierpakete

Option	Beschreibung	Busse
R&S®MXO5-K510	Langsame serielle Busse	I²C/SPI/RS-232/RS-422/RS-485/UART/QUAD-SPI
R&S®MXO5-K520	Automotive-Busse	CAN/CAN FD/CAN XL/LIN
R&S®MXO4-K530	Luft- und Raumfahrtprotokoll	ARINC429, MIL-STD-1553
R&S®MXO5-K550	Langsame MIPI-Protokolle	SPMI
R&S®MXO5-K560	Automotive-Ethernet-Bussysteme	10BASE-T1S/100BASE-T1

VIELSEITIGER INTEGRIERTER ARBITRÄRFUNKTIONSGENERATOR

Integrierter Zweikanal-Arbiträrfungsiensgenerator

Mit der R&S®MXO5-B6 Option erhalten Sie einen vollständig integrierten Zweikanal-Arbiträrfungsiensgenerator mit 100 MHz. Diese kompakte und konfigurierbare Lösung bietet außergewöhnliche Flexibilität für verschiedenste Anwendungen von Prototyp-Hardware bis zum Einsatz im Bildungsbereich. Mit einer Abtastrate von 625 Msample/s und einer Auflösung von 16 bit bietet der Generator zuverlässige Leistung und präzise Kontrolle als Funktions- oder Modulationsgenerator.

Große Auswahl an Signalformen und Modulationstypen

Regen Sie Ihren Prüfling mit einer breiten Palette von Signalformen an. Wählen Sie aus Sinus-, Rechteck-/Puls-, Rampen-, Dreieck-, Sinc-(Sinus cardinalis), Arbiträr- und Rauschsignalen. Stellen Sie die Frequenz-, Amplituden-, Offset- und Rauschparameter für jede Signalform bequem ein und passen Sie das Erregersignal an Ihre eigenen Bedürfnisse an. Erhalten Sie damit Zugriff auf integrierte Signalerzeugungsfähigkeiten. Nutzen Sie die Modulationsfunktion, um vielfältige Signalvariationen zu untersuchen.



Technische Daten des Arbiträrfungsiensgenerators	
Analoger Ausgang	2 Kanäle
Bandbreite	1 mHz bis 100 MHz
Amplitude	hohe Impedanz: 20 mV bis 10 V (Spitze-Spitze), 50 Ω: 10 mV bis 5 V (Spitze-Spitze)
Länge des Arbiträrsignals	1 sample bis 312,5 Msample
Abtastrate	625 Msample/s
Vertikale Auflösung	16 bit
Betriebsarten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Funktions- und Arbiträrfungsiensgenerator (DC, Sinus, Rechteck/Puls, Dreieck, Rampe, inverse Rampe, Sinc, arbiträr) ▶ Modulation (AM, FM, FSK, PWM) ▶ Frequenz-Sweep ▶ Rauschen

FREQUENZGANALYSE MIT BODE-PLOT

Niederfrequenzanalyse leicht gemacht

Die R&S®MXO5-K36 Frequenzganganalyse (FRA) Option ermöglicht schnelle Frequenzgangmessungen auch bei niedrigen Frequenzen. Charakterisieren Sie einfach den Frequenzgang unterschiedlichster Elektronikkomponenten einschließlich passiver Filter und Verstärkerschaltungen. Messen Sie präzise das Regelkreisverhalten (CLR) und den Versorgungsspannungsdurchgriff (PSRR) von Schaltnetzteilen.

Die FRA-Option nutzt den im Oszilloskop integrierten Funktionsgenerator, um Anregungen von 10 mHz bis 100 MHz zu erzeugen. Durch Messung des Verhältnisses von Anregung und Ausgangssignal des Messobjekts bei jeder Testfrequenz stellt das Oszilloskop die logarithmische Verstärkung und Phase präzise dar und liefert wertvolle Informationen über das Verhalten Ihres Bauelements.

Verbesserte Merkmale und Funktionen

Amplitudenprofil zur SNR-Optimierung

Die R&S®MXO5-K36 Option bietet nutzerdefinierte Profile für die Amplitude des Ausgangspegels am Generatorausgang. Diese Funktion optimiert das Signal/Rausch-Verhältnis (SNR) in verschiedenen Frequenzbereichen und gewährleistet so hochwertige CLR- und PSRR-Messungen.

Verbesserte Auflösung und Marker-Unterstützung

Passen Sie mit der Einstellmöglichkeit für die Punkte pro Dekade die Auflösung und Sweep-Zeit an Ihre speziellen Anforderungen an. Praktischerweise korrelieren die Marker auf den Messkurven mit Tabelleneinträgen, sodass Phase und Amplitudenreserve mit der automatischen Platzierungsfunktion einfach bestimmt werden können.

Gleichzeitige Darstellung des Zeitbereichs

Gewinnen Sie tiefere Einblicke, indem Sie neben dem Frequenzbereich den Zeitbereich überwachen. Identifizieren Sie Verzerrungen und Fehler in Messungen, die durch das eingespeiste Signal verursacht werden und mit dem Bode-Diagramm möglicherweise nur schwer zu erkennen sind.

Breites Tastkopf-Portfolio für genaue Charakterisierungen

Wählen Sie für eine genaue CLR- und PSRR-Charakterisierung die richtigen Tastköpfe. Wir empfehlen den rauscharmen, passiven R&S®RT-ZP1X 1:1-Tastkopf mit 38 MHz Bandbreite zur Verwendung mit den Oszilloskopen der MXO 5 Serie. Der Tastkopf minimiert Dämpfungsfehler und liefert das beste Signal/Rausch-Verhältnis, selbst bei niedrigen Spitze-Spitze-Amplituden von U_{ein} und U_{aus} .



Messerggebnistabelle

Erhalten Sie mit der Messerggebnistabelle schnellen Zugriff auf ausführliche Informationen zu jedem Messpunkt wie Frequenz, Verstärker und Phasenverschiebung. Speichern Sie zur Protokollierung und effizienten Dokumentierung schnell Screenshots, Tabellenergebnisse oder beides auf einen USB-Stick.

Kalibrierung und Einrichtung

Die Kalibrierfunktion der FRA-Option erhöht die Genauigkeit im Messaufbau beim Einsatz passiver Tastköpfe. Die Kalibrierdaten können für künftige Aufbauten für wiederholte Messungen gespeichert werden.

R&S®MXO5-K36 Frequenzganganalyse Option	
Hinweis: Die R&S®MXO5-B6 Option ist Voraussetzung für FRA-Anwendungen.	
Frequenzbereich	10 mHz bis 100 MHz
Amplitudenmodus	fest oder Amplitudenprofil
Amplitudenpegel	10 mV bis 10 V an hoher Impedanz (High Z); 5 mV bis 5 V an 50 Ω
Testpunkte	10 Punkte bis 500 Punkte pro Dekade

UMFASSENDES TASTKOPF-PORTFOLIO

DER RICHTIGE TASTKOPF FÜR IHRE MESSUNGEN

Die MXO 5 Serie Oszilloskope sind standardmäßig mit einem passiven 700-MHz-Tastkopf für jeden Kanal ausgestattet. Für andere Anwendungen ist ein umfangreiches Portfolio hochwertiger passiver und aktiver Tastköpfe von Rohde & Schwarz verfügbar.

Vollständiges Portfolio für Leistungsmessungen

Das Portfolio an Tastköpfen speziell für Leistungsmessungen umfasst aktive und passive Tastköpfe für unterschiedliche Spannungs- und Strombereiche – von μA bis kA und von μV bis kV . Mit Power-Rail-Tastköpfen lassen sich selbst kleine oder sporadisch auftretende Verzerrungen auf DC-Spannungsversorgungen erkennen. Differenzielle Hochspannungstastköpfe ermöglichen galvanisch getrennte potenzialfreie Messungen.

Differenzielle Hochspannungstastköpfe

Die R&S®RT-ZHD differenziellen Hochspannungstastköpfe bieten ein exzellentes Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR) für einen breiten Frequenzbereich mit 200 MHz Bandbreite und messen sicher bis zu 6000 V Spitzenspannung. Das geringe Rauschen macht sie zu idealen Tastköpfen für die Schaltleistungsanalyse mit Massebezug.

R&S®ProbeMeter und Mikrotaster zur einfachen Steuerung

Unsere aktiven Tastköpfe verfügen über einen Mikrotaster, der clever an der Tastkopfspitze angebracht ist. Er ist mit verschiedenen Funktionen belegbar, z.B. Run/Stop, Autoset und Offset-Einstellung, sodass sich das Oszilloskop direkt vom Tastkopf aus steuern lässt.

Die meisten aktiven Tastköpfe von Rohde & Schwarz sind mit dem R&S®ProbeMeter ausgestattet, was Präzision auf ein ganz neues Niveau hebt. Die beeindruckende Tastkopfgenaugigkeit von 0,1 % gewährleistet zuverlässige Messungen, auf die Sie vertrauen können. Die von Rohde & Schwarz entwickelten Tastköpfe sind herausragend bezüglich Temperatur-Drift, Filter und Bedienfreundlichkeit. Erleben Sie effiziente Messungen mit konsistent präzisen Ergebnissen.



Rohde & Schwarz verfügt über ein umfassendes Tastkopf-Portfolio für jede Messaufgabe.

► Weitere Informationen finden Sie in der Produktbroschüre „Tastköpfe und Zubehör für Oszilloskope von Rohde & Schwarz“ (PD 3606.8866.12).



Passive Tastköpfe als Standardzubehör
(38 MHz bis 700 MHz)
R&S®RT-ZP11, R&S®RT-ZP1X

Passive Tastköpfe gehören zum Standardzubehör der Oszilloskope von Rohde & Schwarz. Sie bieten kostengünstige und universell einsetzbare Tastkopflösungen für ein breites Anwendungsspektrum.



Passive Breitbandtastköpfe
(8 GHz)
R&S®RT-ZZ80

Sie stellen eine kostengünstige, aber leistungsstarke Alternative zu aktiven Tastköpfen für die Messung von High-Speed-Signalen auf niederohmigen Leitungen dar. Sie zeichnen sich durch eine extrem geringe Eingangskapazität und eine hohe Linearität aus und sind sehr rauscharm.



Aktive massebezogene Breitbandtastköpfe
(1 GHz bis 6 GHz)
R&S®RT-ZS10E, R&S®RT-ZS10, R&S®RT-ZS20,
R&S®RT-ZS30, R&S®RT-ZS60

Ein sehr hoher Dynamikbereich, ein äußerst geringer Offset- und Verstärkungsfehler und das richtige Zubehör machen diese Tastköpfe ideal für den Einsatz mit Oszilloskopen von Rohde & Schwarz.



Aktive differenzielle Breitbandtastköpfe
(1 GHz bis 4,5 GHz)
R&S®RT-ZD10, R&S®RT-ZD20, R&S®RT-ZD30,
R&S®RT-ZD40 und R&S®RT-ZA15 Vorsteckteiler

Der flache Frequenzgang und die hohe Eingangsimpedanz bei niedriger Eingangskapazität erlauben präzise Messungen an differenziellen Signalen bei nur geringer Belastung des Messobjekts. Die hohe Gleichtaktunterdrückung über die gesamte Tastkopfbandbreite sorgt für eine hohe Störfestigkeit.



Modulare Breitbandtastköpfe
(1,5 GHz bis 16 GHz)
R&S®RT-ZM15, R&S®RT-ZM30, R&S®RT-ZM60,
R&S®RT-ZM90, R&S®RT-ZM130, R&S®RT-ZM160

Moderne Messanwendungen erfordern eine technisch anspruchsvolle und dennoch einfach zu handhabende Lösung. Die verschiedenen Tastkopflösungen erfüllen die Nachfrage nach großer Bandbreite und hoher Messdynamik bei gleichzeitig geringer kapazitiver Belastung.



Power-Rail-Tastköpfe
(2 GHz und 4 GHz)
R&S®RT-ZPR20, R&S®RT-ZPR40

Hohe Bandbreite und Empfindlichkeit, sehr geringes Rauschen und ein besonders großer DC Offset machen diese Tastköpfe zu einem idealen Werkzeug für die Charakterisierung von Spannungsversorgungen. Das integrierte, hochgenaue DC-Voltmeter (R&S®ProbeMeter) zeigt unmittelbar die Gleichspannung an.



Hochspannungstastköpfe
(100 MHz bis 400 MHz;
 $\pm 750\text{ V}$ bis $\pm 6000\text{ V}$)
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

Das Portfolio der Hochspannungstastköpfe von Rohde & Schwarz umfasst passive massebezogene und aktive differenzielle Tastköpfe für Spannungen bis 6000 V (Spitze). Verschiedene Modelle erlauben Messungen in Umgebungen bis CAT IV. Differenzielle Tastköpfe bieten eine ausgezeichnete Gleichtaktunterdrückung über eine große Bandbreite.



Stromzangen
(20 kHz bis 120 MHz; $\pm 1\text{ mA}$ bis $\pm 2000\text{ A}$)
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

Stromzangen von Rohde & Schwarz ermöglichen präzise, nicht invasive Messungen von Gleich- und Wechselströmen. Es stehen verschiedene Modelle für die Messung von Strömen im Bereich von 1 mA bis 2000 A mit einer Bandbreite von bis zu 120 MHz zur Verfügung. Die Modelle sind mit der Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz oder einer BNC-Schnittstelle zur Stromversorgung über ein externes Netzteil erhältlich.



EMV-Nahfeldsonden
(30 MHz bis 3 GHz)
R&S®HZ-15, R&S®HZ-17

Leistungsfähige E- und H-Nahfeldsonden für den Frequenzbereich von 30 MHz bis 3 GHz mit optionalem Vorverstärker erweitern den Anwendungsbereich der MXO 5 Serie Oszilloskope um die EMV-Fehlersuche.

UND NOCH VIELES MEHR...

EIN OSZILLOSKOP, DAS MIT IHREN ANFORDERUNGEN WÄCHST

Maßgeschneidert für Ihre Anforderungen durch einfache softwarebasierte Upgrades

Die MXO 5 Serie passt sich flexibel an Ihre Projektanforderungen an. Installieren Sie einfach die notwendigen Softwarelizenzen für Bandbreitenerweiterungen, die Triggerung und Decodierung serieller Protokolle, Speichererweiterungen oder die Option Frequenzganganalyse. Der Funktionsgenerator ist ebenfalls ab Werk integriert und muss lediglich mit einer Softwarelizenz aktiviert werden. Für die MSO-Logikanalyse müssen nur die Logikstastköpfe aktiviert werden. Die Bandbreite kann per Softwarelizenz auf bis zu 2 GHz ausgebaut werden. Die Nachrüstung des Oszilloskops gestaltet sich so sehr einfach.

Regelmäßige Firmwareupdates

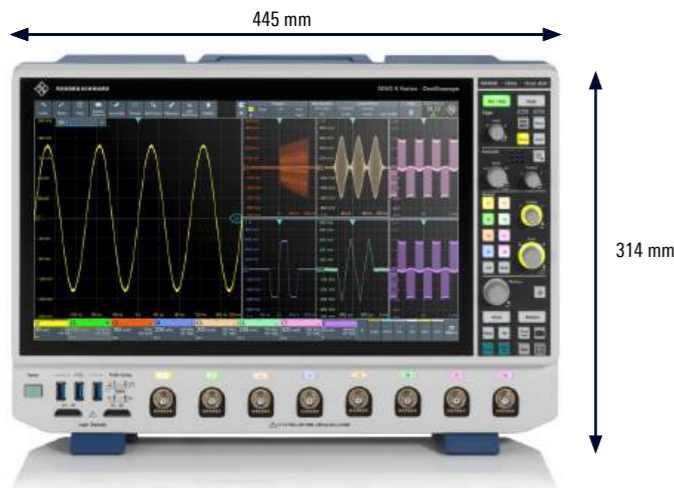
Durch Firmwareupdates werden die MXO 5 Serie Oszilloskope regelmäßig um neue Funktionen erweitert. Laden Sie die neueste Firmwareversion unter www.rohde-schwarz.com herunter. Verwenden Sie einen USB-Datenträger oder eine LAN-Verbindung zur Installation.

Sicherer Transport und einfache Rackmontage

Mit umfangreichem Zubehör für Lagerung und Transport sind die MXO 5 Serie Oszilloskope immer optimal geschützt und sicher und komfortabel zu transportieren. Die Installation in integrierten Umgebungen lässt sich einfach mit dem Gestelladapter realisieren.

Zubehör

Transportschutzhaube	R&S®MXO5-Z1
Tragetasche	R&S®MXO5-Z3
Transportkoffer mit Rollen	R&S®MXO5-Z4
VESA-Montageschnittstelle	R&S®MXO5-Z7
19" Gestelladapter	R&S®ZZA-MXO5

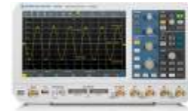


DIE MXO SERIE



... Sehen Sie das große Ganze mit allen Details ...

OSZILLOSKOP-PORTFOLIO



	R&S®RTH1000	R&S®RTC1000	R&S®RTB2000	R&S®RTM3000	MXO 4	MXO 5/MXO 5C	R&S®RT06	R&S®RTP
Vertikalsystem								
Bandbreite ¹⁾	60/100/200/350/500 MHz	50/70/100/200/300 MHz	70/100/200/300 MHz	100/200/350/500 MHz/1 GHz	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
Anzahl Kanäle	2 plus DMM/4	2	2/4	2/4	4	4/8	4	4
Vertikalaufösung; Systemarchitektur	10 bit; 16 bit	8 bit; 16 bit	10 bit; 16 bit	10 bit; 16 bit	12 bit; 18 bit	12 bit; 18 bit	8 bit; 16 bit	8 bit; 16 bit
V/Div, 1 MΩ	2 mV bis 100 V	1 mV bis 10 V	1 mV bis 5 V	500 μV bis 10 V	500 μV bis 10 V	500 μV bis 10 V	1 mV bis 10 V (HD-Modus: 500 μV bis 10 V)	
V/Div, 50 Ω	–			500 μV bis 1 V	500 μV bis 1 V	500 μV bis 1 V	1 mV bis 1 V (HD-Modus: 500 μV bis 1 V)	2 mV bis 1 V (HD-Modus: 1 mV bis 1 V)
Digitale Kanäle	8	8	16	16	16	16	16	16
Horizontalsystem								
Abtastrate pro Kanal (in Gsample/s)	1,25 (4-Kanal-Modell); 2,5 (2-Kanal-Modell); 5 (alle Kanäle interleaved)	1; 2 (2 Kanäle interleaved)	1,25; 2,5 (2 Kanäle interleaved)	2,5; 5 (2 Kanäle interleaved)	2,5; 5 (2 Kanäle interleaved)	5 auf 4 Kanälen; 2,5 auf 8 Kanälen (2 Kanäle interleaved)	10; 20 (2 Kanäle interleaved bei 4-GHz- und 6-GHz-Version)	20; 40 (2 Kanäle interleaved)
Maximaler Speicher (pro Kanal; 1 Kanal aktiv)	125 kPunkte (4-Kanal-Modell); 250 kPunkte (2-Kanal-Modell); 500 kPunkte	1 MPunkt; 2 MPunkte	10 MPunkte; 20 MPunkte	40 MPunkte; 80 MPunkte	Standard: 400 MPunkte; Max. Erweiterung: 800 MPunkte ²⁾	Standard: 500 MPunkte Max. Erweiterung: 1 GPunkt ²⁾	Standard: 200 MPunkte/800 MPunkte; Max. Erweiterung: 1 GPunkt/2 GPunkte	Standard: 100 MPunkte/400 MPunkte; Max. Erweiterung: 3 GPunkte
Segmentierter Speicher	Standard, 50 MPunkte	–	Option, 320 MPunkte	Option, 400 MPunkte	Standard: 10000 Segmente; Option: 1000000 Segmente	Standard: 10000 Segmente; Option: 1000000 Segmente	Standard	Standard
Erfassungsrate (in Messkurven/s)	50000	10000	50000 (300000 im Modus schneller segmentierter Speicher ²⁾)	64000 (2000000 im Modus schneller segmentierter Speicher ²⁾)	> 4500000	> 4500000 auf 4 Kanälen	1000000 (2500000 im Modus ultrasegmentierter Speicher)	750000 (> 3000000 im Modus ultrasegmentierter Speicher)
Trigger								
Triggerarten	digital	analog	analog	analog	erweitert (einschließlich Zone Trigger), digitaler Trigger (15 Triggerarten)	erweitert (einschließlich Zone Trigger), digitaler Trigger (15 Triggerarten)	erweitert (einschließlich Zone Trigger), digitaler Trigger (15 Triggerarten), High- Speed Serial Pattern Trigger mit 5-Gbps- Taktdatenrückgewinnung (CDR) ²⁾	erweitert (einschließlich Zone Trigger), digi- taler Trigger (14 Triggerarten) mit Echtzeit- Deembedding ²⁾ , High-Speed Serial Pattern Trigger mit 8/16-Gbps-Taktdatenrückgewinnung (CDR) ²⁾
Triggerempfindlichkeit	–	–	bei 1 mV/Div: > 2 Div	bei 1 mV/Div: > 2 Div	0,0001 Div, über die gesamte Bandbreite, vom Benutzer einstellbar	0,0001 Div, über die gesamte Bandbreite, vom Benutzer einstellbar	0,0001 Div, über die gesamte Bandbreite, vom Benutzer einstellbar	0,0001 Div, über die gesamte Bandbreite, vom Benutzer einstellbar
Analyse								
Maskentest	Toleranzmaske	Toleranzmaske	Toleranzmaske	Toleranzmaske			benutzerkonfigurierbar, hardwarebasiert	benutzerkonfigurierbar, hardwarebasiert
Mathematik	elementar	elementar	Basis (verknüpfte Funktionen)	Basis (verknüpfte Funktionen)	erweitert (Formel-Editor)	erweitert (Formel-Editor)	erweitert (Formel-Editor, Python-Schnittstelle)	erweitert (Formel-Editor, Python-Schnittstelle)
Serielle Protokolle triggern und decodieren ¹⁾	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, CAN FD, SENT	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, CAN FD, CAN XL, LIN, ARINC 429, MIL-STD-1553, SPMI, 10BASE-T1S, QUAD-SPI	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, CAN FD, CAN XL, LIN, ARINC 429, MIL-STD-1553, SPMI, 10BASE-T1S, 100BASE-T1, QUAD-SPI	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, CAN FD, CAN XL, LIN, ARINC 429, MIL-STD-1553, 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 ² 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
Applikationen ^{1), 2)}	hochauflösender Frequenzzähler, erweiterte Spektralanalyse, Harmonischenanalyse, User Scripting	Digitalvoltmeter (DVM), Komponententester, schnelle Fourier-Transformation (FFT)	Digitalvoltmeter (DVM), schnelle Fourier-Transformation (FFT), Frequenzganganalyse	Leistung, Digitalvoltmeter (DVM), Spektralanalyse und Spektrogramm, Frequenzganganalyse	Leistung, Digitalvoltmeter (DVM), Frequenzganganalyse	Leistung, Digitalvoltmeter (DVM), Frequenzganganalyse	Leistung, erweiterte Spektralanalyse und Spektrogramm, Jitter- und Rauschzerlegung, Taktdatenrückgewinnung (CDR), I/Q-Daten- und HF-Analyse (R&S®VSE), Deembedding, Embedding, Entzerrung, PAM-N, TDR/TDT- Analyse, erweitertes Augendiagramm	erweiterte Spektralanalyse und Spektro- gramm, Jitter- und Rauschzerlegung, Echtzeit- Deembedding, Embedding, Entzerrung, PAM-N, TDR/TDT-Analyse, I/Q-Daten- und HF-Analyse (R&S®VSE), erweitertes Augendiagramm
Konformitätstest ^{1), 2)}	–	–	–	–	–	–	siehe Spezifikationen (PD 5216.1640.22)	siehe Spezifikationen (PD 3683.5616.22)
Anzeige und Bedienung								
Größe und Auflösung	7" Touchscreen, 800 × 480 Pixel	6,5", 640 × 480 Pixel	10,1" Touchscreen, 1280 × 800 Pixel	10,1" Touchscreen, 1280 × 800 Pixel	13,3" Touchscreen, 1920 × 1080 Pixel (Full HD)	nur für MXO 5: 15,6" Touchscreen, 1920 × 1080 Pixel (Full HD)	15,6" Touchscreen, 1920 × 1080 Pixel (Full HD)	13,3" Touchscreen, 1920 × 1080 Pixel (Full HD)
Allgemeine Daten								
Abmessungen in mm (B × H × T)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152	414 × 279 × 162	MXO 5: 445 × 314 × 154 MXO 5C: 445 × 105 × 405	450 × 315 × 204	441 × 285 × 316
Gewicht in kg	2,4	1,7	2,5	3,3	6	MXO 5: 9 MXO 5C: 8,7	10,7	18
Batterie	Lithium-Ionen, > 4 h	–	–	–	–	–	–	–

¹⁾ Erweiterbar.

²⁾ Option erforderlich.

TECHNISCHE KURZDATEN

Vertikales System: analoge Kanäle

Eingangskanäle	4 Kanäle oder 8 Kanäle	
Eingangsimpedanz	50 Ω ± 1,5%, 1 MΩ ± 1% 12 pF (gemessen)	
Analoge Bandbreite (-3 dB)	4-Kanal-Gerät	
	bei 50 Ω Eingangsimpedanz	
	MXO 54	≥ 350 MHz
	MXO 54 Serie mit -B245 Option	≥ 500 MHz
	MXO 54 Serie mit -B2410 Option	≥ 1 GHz
	MXO 54 Serie mit -B2420 Option	≥ 2 GHz
	bei 1 MΩ Eingangsimpedanz	
	MXO 54	≥ 350 MHz (gemessen)
	MXO 54 Serie mit -B245 Option	≥ 500 MHz (gemessen)
	MXO 54 Serie mit -B2410 Option	≥ 700 MHz (gemessen) ¹⁾
	MXO 54 Serie mit -B2420 Option	≥ 700 MHz (gemessen) ¹⁾
	8-Kanal-Gerät	
	bei 50 Ω Eingangsimpedanz	
	MXO 58	≥ 100 MHz
	MXO 58 Serie mit -B282 Option	≥ 200 MHz
	MXO 58 Serie mit -B283 Option	≥ 350 MHz
	MXO 58 Serie mit -B285 Option	≥ 500 MHz
	MXO 58 Serie mit -B2810 Option	≥ 1 GHz
	MXO 58 Serie mit -B2820 Option	≥ 2 GHz ²⁾
	bei 1 MΩ Eingangsimpedanz	
	MXO 58	≥ 100 MHz (gemessen)
	MXO 58 Serie mit -B282 Option	≥ 200 MHz
	MXO 58 Serie mit -B283 Option	≥ 350 MHz
	MXO 58 Serie mit -B285 Option	≥ 500 MHz (gemessen)
	MXO 58 Serie mit -B2810 Option	≥ 700 MHz (gemessen) ¹⁾
	MXO 58 Serie mit -B2820 Option	≥ 700 MHz (gemessen) ¹⁾
Bandbreitenbegrenzung	1 GHz, 500/350/200/100/50/20 MHz (gemessen)	
Anstiegs-/Abfallzeit (berechnet)	10% bis 90% bei 50 Ω	
	4-Kanal-Gerät	
	MXO 54	< 1,75 ns
	MXO 54 Serie mit -B245 Option	< 700 ps
	MXO 54 Serie mit -B2410 Option	< 350 ps
	MXO 54 Serie mit -B2420 Option	< 175 ps
	8-Kanal-Gerät	
	MXO 58	< 3,5 ns
	MXO 58 Serie mit -B282 Option	< 1,75 ns
	MXO 58 Serie mit -B283 Option	< 1 ns
	MXO 58 Serie mit -B285 Option	< 700 ps
	MXO 58 Serie mit -B2810 Option	< 350 ps
	MXO 58 Serie mit -B2820 Option	< 175 ps ²⁾ (interleaved), < 350 ps (nicht-interleaved)
Effektive Anzahl der Bits (gemessen)	bei 50 Ω, 50 mV/Div, mit HD-Modus und digitalen Filtern, 10 MHz Sinussignal bei 80% des vollen Skalenbereichs	
	10 MHz	10,0
	20 MHz	9,6
	100 MHz	8,7
	200 MHz	8,2
	300 MHz	7,9
	500 MHz	7,6
	1 GHz	7,0
Vertikale Auflösung	12 bit, 18 bit für High-Definition-(HD)-Modus	

¹⁾ Mit R&S®RT-ZP11 passivem Tastkopf.

²⁾ 2 GHz analoge Bandbreite im Interleave-Modus mit 5 Gsample/s Echtzeitabtastrate.

Vertikales System: analoge Kanäle

Eingangsempfindlichkeit	bei 50 Ω	0,5 mV/Div bis 3 V/Div, gesamte analoge Bandbreite für alle Eingangsempfindlichkeiten unterstützt					
	bei 1 MΩ	0,5 mV/Div bis 10 V/Div, gesamte analoge Bandbreite für alle Eingangsempfindlichkeiten unterstützt					
DC-Verstärkungsgenauigkeit	Offset und Position nach Selbstabgleich auf 0 V gesetzt						
	Eingangsempfindlichkeit > 5 mV/Div	±1% vom Bereichsendwert					
	Eingangsempfindlichkeit ≤ 5 mV/Div bis ≥ 1 mV/Div	±1,5% vom Bereichsendwert					
	Eingangsempfindlichkeit 500 µV/Div	±2,5% vom Bereichsendwert					
Eingangskopplung	bei 50 Ω	DC					
	bei 1 MΩ	DC, AC (> 7 Hz)					
Maximale Eingangsspannung	bei 50 Ω	5 V (eff.), 30 V (U ₂)					
	bei 1 MΩ	300 V (eff.), 400 V (U ₂), über 250 kHz Spannungsverringung (Derating) um 20 dB/Dekade auf 5 V (eff.)					
	bei 1 MΩ mit R&S®RT-ZP11 passivem Tastkopf	400 V (eff.), 1650 V (U ₂), 300 V (eff.) CAT II; für Spannungsverringung (Derating) und weitere Informationen siehe Spezifikationen R&S®RT-Zxx Standard Probes (PD 3607.3851.22)					
		±5 Div					
Positionsbereich	Eingangsempfindlichkeit						
Offsetbereich bei 50 Ω	120 mV/Div bis 3 V/Div	±(15 V – Eingangsempfindlichkeit × Position)					
	33 mV/Div bis < 120 mV/Div	±(7 V – Eingangsempfindlichkeit × Position)					
	0,5 mV/Div bis < 33 mV/Div	±(2 V – Eingangsempfindlichkeit × Position)					
Offsetbereich bei 1 MΩ	800 mV/Div bis 10 V/Div	±200 V					
	80 mV/Div bis < 800 mV/Div	±50 V					
	0,5 mV/Div bis < 80 mV/Div	±(5 V – Eingangsempfindlichkeit × Position)					
Offset-Genauigkeit	±(0,35% × Netto-Offset + 0,5 mV + 0,1 Div × Eingangsempfindlichkeit); (Netto-Offset = Offset – Position × Eingangsempfindlichkeit)						
	nach angemessener Unterdrückung des Messrauschens mittels Abtastung im HD-Modus oder Messkurvenmittelung oder einer Kombination aus beidem						
DC-Messgenauigkeit	±(DC-Verstärkungsgenauigkeit × Messwert – Netto-Offset + Offsetgenauigkeit)						
Isolierung zwischen Kanälen (jeder Kanal mit gleicher Eingangsempfindlichkeit)	Eingangsfrequenz innerhalb der Gerätebandbreite	> 60 dB (1:1000)					
Grundrauschen (eff.)³⁾							
Bei 50 Ω (gemessen)	Eingangsempfindlichkeit	Analoge Bandbreite (-3 dB)					
		100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz	2 GHz
	0,5 mV/Div	19 µV	26 µV	33 µV	39 µV	66 µV	111 µV
	1 mV/Div	24 µV	33 µV	42 µV	51 µV	85 µV	141 µV
	2 mV/Div	25 µV	35 µV	44 µV	53 µV	89 µV	146 µV
	5 mV/Div	34 µV	46 µV	59 µV	71 µV	116 µV	182 µV
	10 mV/Div	66 µV	89 µV	115 µV	138 µV	226 µV	350 µV
	20 mV/Div	134 µV	181 µV	233 µV	280 µV	461 µV	713 µV
	50 mV/Div	324 µV	436 µV	563 µV	677 µV	1,12 mV	1,78 mV
	100 mV/Div	610 µV	815 µV	1,05 mV	1,26 mV	2,08 mV	3,25 mV
	200 mV/Div	1,26 mV	1,69 mV	2,17 mV	2,60 mV	4,31 mV	6,74 mV
	500 mV/Div	4,21 mV	5,54 mV	6,94 mV	8,21 mV	12,93 mV	18,63 mV
	1 V/Div	6,88 mV	9,20 mV	11,71 mV	14,02 mV	22,57 mV	32,89 mV
	2 V/Div	11,45 mV	15,21 mV	19,45 mV	23,21 mV	37,85 mV	54,59 mV
	3 V/Div	15,77 mV	20,78 mV	26,54 mV	31,71 mV	51,80 mV	73,68 mV
Bei 1 MΩ (gemessen)	Eingangsempfindlichkeit	Analoge Bandbreite (-3 dB)					
		100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	700 MHz	
	0,5 mV/Div	35 µV	40 µV	46 µV	54 µV	85 µV	
	1 mV/Div	36 µV	42 µV	49 µV	57 µV	89 µV	
	2 mV/Div	38 µV	45 µV	54 µV	64 µV	101 µV	
	5 mV/Div	47 µV	58 µV	77 µV	92 µV	141 µV	

³⁾ HD-Modus aktiv für Bandbreite ≤ 500 MHz.

	10 mV/Div	68 µV	89 µV	126 µV	152 µV	229 µV	
	20 mV/Div	120 µV	161 µV	235 µV	285 µV	428 µV	
	50 mV/Div	297 µV	401 µV	592 µV	719 µV	1,08 mV	
	100 mV/Div	678 µV	892 µV	1,25 mV	1,47 mV	2,16 mV	
	200 mV/Div	1,21 mV	1,62 mV	2,33 mV	2,77 mV	4,09 mV	
	500 mV/Div	2,88 mV	3,88 mV	5,68 mV	6,76 mV	10,01 mV	
	1 V/Div	6,11 mV	8,08 mV	11,54 mV	13,56 mV	18,51 mV	
	2 V/Div	11,42 mV	15,20 mV	22,04 mV	25,98 mV	35,39 mV	
	5 V/Div	29,10 mV	38,75 mV	56,46 mV	66,60 mV	90,40 mV	
	10 V/Div	44,33 mV	58,62 mV	85,77 mV	101,12 mV	137,86 mV	

Vertikales System: digitale Kanäle

Eingangskanäle		16 Logikkanäle (D0 bis D15)
Anordnung der Eingangskanäle		aufgeteilt auf zwei Logikastköpfe mit je 8 Kanälen; Anzeige der Zuordnung der Logikastköpfe zu den Kanälen (D0 bis D7 und D8 bis D15) auf den Tastköpfen
Eingangsimpedanz		100 kΩ ± 2% ~4 pF (gemessen) an Tastkopfspitzen
Maximale Eingangsfrequenz	Signal mit minimalem Eingangsspannungshub und Hysterese-Einstellung: normal	400 MHz (gemessen)
Maximale Eingangsspannung		±40 V (U _s)
Minimaler Eingangsspannungshub		500 mV (U _{gr}) (gemessen)
Gruppen mit gleicher Schaltschwelle		D0 bis D3, D4 bis D7, D8 bis D11 und D12 bis D15
Schwellenspannung	Bereich	±8 V in 25-mV-Schritten
	vordefiniert	CMOS 5,0 V, CMOS 3,3 V, CMOS 2,5 V, TTL, ECL, PECL, LVPECL
Schwellenwertgenauigkeit	Schwellenpegel im Bereich ±4 V	±(100 mV + 3% des eingestellten Schwellenwerts)
Komparatorhysterese		normal, robust, maximal

Horizontalsystem

Skalierung Zeitbasis		wählbar zwischen 200 ps/Div und 10 000 s/Div, Zeit pro Div auf jeden Wert innerhalb des Bereichs einstellbar
Deskew-Bereich (Kanal-Deskew)	zwischen analogen Kanälen	±20 ms
	zwischen digitalen Kanälen	±100 ns
Referenzposition		0% bis 100% des Anzeigebereichs der Messung
Horizontaler Positionsbereich (Triggeroffsetbereich)	max.	+(Speichertiefe/aktuelle Abtastrate)
	min.	-5000 s
Modus		normal
Kanal-zu-Kanal-Laufzeitversatz (Skew)	zwischen analogen Kanälen	< 100 ps (gemessen)
	zwischen digitalen Kanälen	< 500 ps (gemessen)
Zeitbasisgenauigkeit	nach Auslieferung/Kalibrierung, bei +23°C während des Kalibrierintervalls	±0,2 ppm ±1 ppm
Deltazeitgenauigkeit	entspricht dem Zeitfehler zwischen zwei Flanken für dieselbe Erfassung auf demselben Kanal; Signalamplitude größer als fünf Skalenteile, Messschwelle auf 50% eingestellt, vertikale Verstärkung 10 mV/Div oder größer; Anstiegszeit kleiner als vier Abtastperioden; Messkurvenaufnahme in Echtzeit	±(0,20/Echtzeit-Abtastrate + Zeitbasisgenauigkeit × Messwert) (Spitze) (gemessen)

Erfassungssystem

Abtastrate	analoge Kanäle (Echtzeit)	max. 5 Gsample/s auf 4 Kanälen, max. 2,5 Gsample/s auf 8 Kanälen
	analoge Kanäle (interpoliert)	max. 5 Tsample/s
	digitale Kanäle	max. 5 Gsample/s auf jedem Kanal
Messkurvenaufnahmezeit	max.	> 4 500 000 Messkurven/s
Triggerreaktivierungszeit	min.	< 21 ns

Erfassungssystem

Speichertiefe ⁴⁾	Standard	bei 8 aktiven Kanälen: ▶ max. 500 MPunkte (Einzelerfassung) ▶ max. 250 MPunkte (kontinuierliche Erfassung) bei 4 aktiven Kanälen: ▶ max. 500 MPunkte (Einzelerfassung und kontinuierliche Erfassung)
	nur analoge Kanäle	
	nur digitale Kanäle (MSO)	mit 16 digitalen Kanälen: ▶ max. 500 MPunkte (Einzelerfassung) mit 8 digitalen Kanälen: ▶ max. 500 MPunkte (kontinuierliche Erfassung)
	analog und digital kombiniert	bei 2 analogen und 8 digitalen Kanälen: ▶ max. 500 MPunkte (Einzelerfassung) ▶ max. 250 MPunkte (kontinuierliche Erfassung)
	mit R&S®MXO5-B110 Speicheroption 1 GPunkt	
	nur analoge Kanäle	bei 4 aktiven Kanälen: ▶ max. 1 GPunkt (Einzelerfassung) bei 2 aktiven Kanälen: ▶ max. 1 GPunkt (kontinuierliche Erfassung)
	nur digitale Kanäle (MSO)	mit 16 digitalen Kanälen: ▶ max. 500 MPunkte (Einzelerfassung) ▶ max. 250 MPunkte (kontinuierliche Erfassung) mit 8 digitalen Kanälen: ▶ max. 1 GPunkt (Einzelerfassung) ▶ max. 500 MPunkte (kontinuierliche Erfassung)
	analog und digital kombiniert	bei 2 analogen und 8 digitalen Kanälen: ▶ max. 500 MPunkte (Einzelerfassung) ▶ max. 250 MPunkte (kontinuierliche Erfassung)
Erfassungsmodi	Abtastung (Sample)	Abtastwert in der Mitte des Dezimationsintervalls
	Spitzenwerterfassung (Peak Detect)	größter und kleinster Abtastwert im Dezimationsintervall
	Mittelwerterfassung (Average)	durchschnittlicher Abtastwert im Dezimationsintervall
	Anzahl der gemittelten Messkurven	2 bis 16777215
	Hüllkurve (Envelope)	Hüllkurve der erfassten Messkurven
Abtastmodi	Echtzeitmodus	max. Abtastrate, die vom Digitalisierer eingestellt wird
	interpolierte Zeit	Verbesserung der Abtastauflösung durch Interpolation; maximale Abtastrate: 5 Tsample/s
Interpolationsmodi		linear, sin(x)/x, Sample & Hold
Modus schnelle Segmentierung	kontinuierliche Aufzeichnung von Signalformen im Erfassungsspeicher ohne Unterbrechung durch Signalverarbeitung für die Messkurvenanzeige	
	max. Echtzeit-Messkurven-Aktualisierungsrate	> 4 600 000 Messkurven/s
	min. Blindzeit zwischen aufeinanderfolgenden Messkurvenaufnahmen	< 21 ns

High-Definition-Modus

Allgemeine Beschreibung	Der High-Definition-Modus erhöht die Bitauflösung für die Messkurve, indem das Rauschen mittels digitaler Filterung reduziert wird. Aufgrund des digitalen Triggerkonzepts des MXO 5 werden als Eingabe für die Triggerung Signale mit erhöhter numerischer Auflösung verwendet.	
Numerische Auflösung	Bandbreite, bei 5 Gsample/s	Bitauflösung
	1 kHz bis 10 MHz	18 bit
	100 MHz	16 bit
	200 MHz	15 bit
	500 MHz	14 bit
Echtzeitabtastrate	alle Modelle	max. 2,5 Gsample/s auf 4 Kanälen, max. 1,25 Gsample/s auf 8 Kanälen

Triggersystem

Triggerquellen		analoge Kanäle (C1 bis C8), digitale Kanäle (D0 bis D15), Triggereingang, Line Trigger, serieller Bus
Triggerpegelbereich		±5 Div von Bildschirmmitte

⁴⁾ Die maximal verfügbare Speichertiefe hängt von der Bitauflösung der erfassten Daten und damit von den Einstellungen des Erfassungssystems ab, z.B. Dezimationsmodus, der Anwendung mathematischer Funktionen auf die Messkurven oder der Aktivierung des High-Definition-(HD)-Modus. Die Interleave-Kanäle des MXO 58 befinden sich auf C1 und C5, C2 und C6, C3 und C7 sowie C4 und C8. Beim MXO 54 laufen alle 4 Kanäle mit 5 Gsample/s und maximaler Bandbreite.

Triggersystem		
Triggermodi		Auto, Normal, Single, n Single
Triggerempfindlichkeit		0,0001 Div, von DC bis Gerätebandbreite für alle vertikalen Skalierungen, vom Benutzer einstellbar
Triggerjitter	Full-Scale-Sinussignal mit einer auf -3 dB Bandbreite eingestellten Frequenz	< 1 ps (eff.) (gemessen)
Kopplungsmodus	Standard	wie ausgewählter Kanal
	Hochfrequenzunterdrückung (HF Reject)	Grenzfrequenz wählbar von 1 kHz bis 500 MHz
	Niederfrequenzunterdrückung (LF Reject)	unterdrückt Frequenzen < 50 kHz
Triggerhysterese	Modi	automatisch (Standardeinstellung) oder manuell
	Einstellungsauflösung	0,0001 Div, von DC bis Gerätebandbreite für alle vertikalen Skalierungen
Holdoff-Bereich	Dauer	100 ns bis 10 s, fest und zufällig
Standard-Triggermodi		
Flanke (Edge)	triggert auf definierte Flanke (positiv, negativ oder beide) und definierten Pegel	
Störspitze (Glitch)	triggert auf Störspitzen positiver, negativer oder beider Polaritäten, die kürzer oder länger sind als die definierte Breite	
	Glitch-Breite	200 ps bis 1000 s
Pulsbreite (Width)	triggert auf positiven oder negativen Puls einer bestimmten Breite; Breite kann kürzer, länger, innerhalb oder außerhalb eines bestimmten Bereichs sein	
	Pulsbreite	200 ps bis 1000 s
Zwergimpuls (Runt)	triggert auf einen Puls positiver, negativer oder beider Polaritäten, der einen Schwellenwert überschreitet, einen zweiten Schwellenwert jedoch nicht überschreitet, bevor er den ersten erneut überschreitet; die Runt-Pulsbreite kann beliebig, kürzer, länger, innerhalb oder außerhalb eines definierten Intervalls sein	
	Runt-Pulsbreite	200 ps bis 1000 s
Fenster (Window)	triggert, wenn das Signal in einen bestimmten Spannungsbereich eintritt oder diesen verlässt; triggert auch, wenn das Signal für eine bestimmte Zeit innerhalb oder außerhalb dieses Spannungsbereichs bleibt	
Timeout	triggert, wenn das Signal für einen bestimmten Zeitraum hoch, niedrig oder unverändert bleibt	
	Timeout	0 ps bis 1000 s
Interval	triggert, wenn die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Flanken gleicher Steigung (positiv oder negativ) kürzer, länger, innerhalb oder außerhalb eines bestimmten Bereichs ist	
	Intervallzeit	200 ps bis 1000 s
Anstiegsgeschwindigkeit (Slew Rate)	triggert, wenn die Zeit, die eine Pulsflanke zum Wechsel zwischen benutzerdefiniertem oberem und unterem Spannungspegel benötigt, kürzer, länger, innerhalb oder außerhalb eines bestimmten Bereichs ist; die Flankenrichtung kann positiv, negativ oder beides sein	
	Zeit zum Wechsel zwischen oberem und unterem Spannungspegel	0 ps bis 1000 s
Setup & Hold	triggert bei Verletzungen der Setup-Zeit und Haltezeit zwischen Takt und Daten auf zwei beliebigen Eingangskanälen; der überwachte Zeitraum kann vom Benutzer im Bereich von -100 s bis 100 s um eine Taktflanke herum definiert werden und muss mindestens 200 ps betragen	
Bitmuster (Pattern)	triggert, wenn eine logische Verknüpfung (AND, NAND, OR, NOR) der Eingangskanäle für einen kürzeren, längeren, innerhalb oder außerhalb eines bestimmten Bereichs liegenden Zeitraum wahr bleibt	
Status	triggert, wenn eine logische Verknüpfung (AND, NAND, OR, NOR) der Eingangskanäle bei einer Flanke (positiv, negativ oder beide) in einem ausgewählten Kanal wahr bleibt	
Erweiterte Triggermodi		
Zone Trigger	triggert auf benutzerdefinierte Zonen, die auf dem Display gezeichnet werden	
	Quelle	erfasste Messkurven (Eingangskanäle), mathematische Messkurven (einschließlich Messkurven für Leistungsanalysen), Spektrummesskurven
	Anzahl der Zonen/Bereiche	bis zu 4 Zonen mit jeweils bis zu 8 Bereichen
	Bereichsformen	Polygone mit bis zu 16 Punkten
	Bereichstypen	muss überschneiden, darf nicht überschneiden
	Kombination von Zonen	logische Kombination von Zonen aus mehreren Quellen mithilfe von Booleschen Ausdrücken
	Triggerkompatibilität	erfordert Sequenz-Trigger A > Zone Trigger; für die primäre Bedingung A steht zur Auswahl: Edge, Glitch, Width, Runt, Window, Timeout, Interval, Slew Rate
Sequenztrigger (A/B/R-Trigger)	triggert bei Ereignis B nach Auftreten von Ereignis A; Verzögerungsbedingung nach Ereignis A wird als Zeitintervall angegeben; ein optionales R-Ereignis setzt die Triggersequenz auf A zurück	
	Triggerquellen	analoge Kanäle (C1 bis C8)
	Ereignis A	Edge, Glitch, Width, Runt, Window, Timeout, Interval, Slew Rate
	Ereignis B	Edge, Glitch, Width, Runt, Window, Timeout, Interval, Slew Rate

Triggersystem		
	Ereignis R	Edge, Glitch, Width, Runt, Window, Timeout, Interval, Slew Rate
Triggerung auf serielle Busse	optional	siehe spezielle Trigger- und Decodieroptionen
Triggereingang	Eingangsimpedanz	50 Ω (gemessen) oder 1 MΩ (gemessen) 11 pF (gemessen)
	max. Eingangsspannung bei 50 Ω	30 V (U _s)
	max. Eingangsspannung bei 1 MΩ	300 V (eff.), 400 V (U _s), Spannungsverringern (Derating) um 20 dB/ Dekade auf 5 V (eff.) oberhalb von 250 kHz
	Triggerpegel	±5 V
	Empfindlichkeit	
	Eingangsfrequenz ≤ 500 MHz	300 mV (U _{ss}) (gemessen)
	Eingangskopplung	AC, DC (50 Ω und 1 MΩ)
	Triggerfilter	HF Reject (unterdrückt > 50 kHz), LF Reject (unterdrückt < 50 kHz), Rauschunterdrückung
	Triggermodi	Edge (Flanke, positiv, negativ oder beide)
Triggerausgang	Funktion	Für jedes Triggerereignis zur Signalerfassung wird ein Puls erzeugt.
	Ausgangsspannung	0 V bis 5 V (nom.) bei hoher Impedanz; 0 V bis 2,5 V (nom.) bei 50 Ω
	Pulsbreite	wählbar zwischen 16 ns und 50 ms
	Pulspolarität	Low-aktiv oder High-aktiv
	Pulsausgangsverzögerung	abhängig von Triggereinstellungen

Spektrumanalyse		
Allgemeine Beschreibung	Die Spektrumanalysefunktion ermöglicht bis zu vier Signalanalysen im Frequenzbereich.	
Spektrum	Quellen	Kanal 1 bis Kanal 8
	Einstellungsparameter	Mittelfrequenz, Frequenz-Darstellbreite (Span), Auflösungsbandbreite (automatisch oder manuell), Fensterposition (Gate Position), Fensterbreite (Gate Width), vertikale Skalierung, vertikale Position
	Darstellung	dBm, dBV, dBμV, V (eff.)
	Span	1 Hz bis 1,8 GHz ⁵⁾
	Auflösungsbandbreite	(Span/4) ≥ Auflösungsbandbreite ≥ (Span/6000)
	Fenster	Flat Top, Hanning, Hamming, Blackman, Rechteck, Kaiser Bessel, Gauß
	Messkurven	Normal, Max. Hold, Min. Hold, Average
	max. Echtzeit-Messkurven-Aktualisierungsrate	> 40000 Messkurven/s
Gate	begrenzt den Anzeigebereich für die Spektrumanalyse	
Peak-Liste	Die Werte in der Peak-Liste werden zur einfachen Zuordnung direkt im Messdiagramm angezeigt.	

HF-Eigenschaften		
Empfindlichkeit/Rauschdichte	bei 1 GHz (Messung der spektralen Leistungsdichte bei 1 GHz und einer Eingangsempfindlichkeit von 2 mV/Div, entsprechend -30 dBm Eingangsbereich des Oszilloskops, mittels Spektrumanalyse mit Mittelfrequenz 1 GHz, Darstellbreite (Span) 500 kHz, Auflösungsbandbreite 3 kHz)	-160 dBm (1 Hz) (gemessen)
Rauschmaß	bei 1 GHz (berechnet auf der Grundlage der oben angegebenen Rauschleistungsdichte)	14 dB (gemessen)
Dynamikbereich	gemessen für einen 1-GHz-Eingangsträger mit Pegel von -3 dBm am Eingang des Oszilloskops, mittels Spektrumanalyse mit Mittelfrequenz 1 GHz, Darstellbreite (Span) 2 MHz, Auflösungsbandbreite 400 Hz bei +20 MHz von der Mittelfrequenz	106 dB (gemessen)
Absolute Amplitudengenauigkeit	0 Hz bis 1,2 GHz	±1 dB (gemessen)

⁵⁾ Die Stoppfrequenz hängt von der analogen Bandbreite des Geräts ab.

HF-Eigenschaften		
Störungsfreier Dynamikbereich (Harmonische ausgenommen)	gemessen für einen 250-MHz-Eingangsträger mit einem Pegel von -3 dBm bei einer Eingangsempfindlichkeit von 50 mV/Div, mittels Spektrumanalyse mit einer Mittenfrequenz von 900 MHz, Darstellbreite (Span) 1,8 GHz, Auflösesebandbreite 300 kHz	67 dBc (gemessen)
Harmonische 2. Ordnung	gemessen für einen 250-MHz-Eingangsträger mit einem Pegel von -3 dBm bei einer Eingangsempfindlichkeit von 50 mV/Div, mittels Spektrumanalyse mit einer Mittenfrequenz von 900 MHz, Darstellbreite (Span) 1,8 GHz, Auflösesebandbreite 300 kHz	-65 dBc (gemessen)
Harmonische 3. Ordnung	gemessen für einen 250-MHz-Eingangsträger mit einem Pegel von -3 dBm bei einer Eingangsempfindlichkeit von 50 mV/Div, mittels Spektrumanalyse mit einer Mittenfrequenz von 900 MHz, Darstellbreite (Span) 1,8 GHz, Auflösesebandbreite 300 kHz	-49 dBc (gemessen)

Messkurvenmessungen		
Automatische Messungen	Messungen an erfassten Messkurven (Eingangskanäle), mathematisch erzeugten Messkurven, Referenzmesskurven	Amplitude, hoch, niedrig, Maximum, Minimum, Spitze-Spitze, Mittelwert, Effektivwert (RMS), Sigma, positives Überschwingen, negatives Überschwingen, Fläche, Anstiegszeit, Abfallzeit, positive Pulsbreite, negative Pulsbreite, Periode, Frequenz, positives Tastverhältnis, negatives Tastverhältnis, Verzögerung, Phase, Burst-Breite, Impulszahl, Flankenzeit, Impulsfolge, positiver Wechsel, negativer Wechsel, Zyklusbereich, Zyklusmittelwert, Zyklus-RMS, Zyklus-Sigma, Setup, Hold, Setup/Holdzeit, Setup/Hold-Verhältnis, Anstiegsrate steigend, Anstiegsrate fallend, Verzögerung nach Trigger
	Gate	begrenzt den für automatische Messungen ausgewerteten Anzeigebereich
	Referenzpegel	vom Benutzer konfigurierbare vertikale Pegel definieren Stützstrukturen für automatische Messungen
	Statistik	Anzeige von Maximum, Minimum, Mittelwert, Standardabweichung und Anzahl der Messungen für jede automatische Messung
	Anzahl der aktiven Messungen	24
Cursor-Messungen	verfügbare Cursor	bis zu vier Cursorsätze auf dem Bildschirm, mit jeweils zwei horizontalen und zwei vertikalen Cursors pro Satz
	Messkurven für die Platzierung	erfasste Messkurven (Eingangskanäle), mathematisch erzeugte Messkurven, Referenzmesskurven, XY-Diagramme
	Betriebsarten	vertikale Messung, horizontale Messung oder beides; vertikaler Cursor entweder manuell eingestellt oder an Messkurve gekoppelt

Mathematische Funktionen		
Allgemeine Eigenschaften	Anzahl mathematischer Gleichungen	bis zu 8
	Anzahl Referenzmesskurven	bis zu 8
	Quellen	Kanal 1 bis 8, mathematisch erzeugte Messkurven 1 bis 8, Referenzmesskurven 1 bis 8
Funktionen	verknüpfte Funktionen	Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Absolutwert, Quadrat, Quadratwurzel, Integral, Differential, log, log _e , log ₂ , Kehrwert, Invertierung, Tiefpass, Hochpass, Umskalierung (a · x + b)
	Filter	Tiefpass, Hochpass
	Filtertyp	Gauß, Rechteck
	Gate	begrenzt den Anzeigebereich des Signals für mathematische Verknüpfungen

Digitalvoltmeter		
Genauigkeit		bezogen auf die Kanaleinstellungen der Voltmeterquelle
Messungen		DC, DC eff., AC eff.
Quellen	MXO 54	C1, C2, C3, C4
	MXO 58	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8
Anzahl der Messungen		bis zu 4
Auflösung		bis zu 6-stellig
Bandbreite		bis zu 20 MHz

Anzeigesystem	
Diagrammtypen	Yt, Zoom, Spektrum
Konfiguration der Bildschirmdarstellung	Der Anzeigebereich lässt sich durch Ziehen und Ablegen von Signal-Icons in einzelne Diagramme aufteilen, in jedem Diagramm lässt sich eine beliebige Anzahl von Signalen darstellen, die Diagramme können einander überlagert und später über dynamische Reiter aufgerufen werden (Tab 1 usw.).
Signal-Icons	Jede aktive Messkurve wird in der Signalleiste durch ein Signal-Icon dargestellt; das Signal-Icon zeigt die jeweiligen vertikalen und Erfassungseinstellungen.
Werkzeulleiste	schneller Zugriff auf wichtige Werkzeuge; direkte Einstellung ihrer häufigsten Parameter in einem einfachen Menü und bietet Zugriff auf detailliertere Parametereinstellungen im Hauptmenü; benutzerdefinierte Auswahl von Werkzeugen in der Symbolleiste
Obere Menüleiste	zeigt die Einstellungen für Trigger-, Horizontal- und Erfassungssystem an; ermöglicht schnellen Zugriff auf diese Einstellungen.
Hauptmenü	bietet Zugriff auf alle Geräteeinstellungen über ein kompakt strukturiertes Menü
Achsenbeschriftung	Die X- und Y-Achse ist jeweils mit Wert und physikalischer Einheit beschriftet.
Diagrammbeschriftung	Diagramme können individuell mit einem aussagekräftigen benutzerdefinierten Namen versehen werden
Diagrammlayout	Raster, Fadenkreuz, Achsenbeschriftung und Diagrammbeschriftung können separat ein/ausgeschaltet werden.
Nachleuchtdauer	50 ms bis 50 s oder unendlich
Zoomen	vertikales und horizontales Zoomen; der Touchscreen vereinfacht das Zoomen und Ziehen im Zoom-Fenster
Signalfarben (Codierung der Messkurven)	vordefinierte oder benutzerdefinierte Farbtabelle für die Nachleuchtanzeige

History und segmentierter Speicher			
Erfassungsspeicher	automatisch	automatische Einstellung von Segmentlänge und Abtastrate	
	manuell	benutzerdefinierte Einstellung von Segmentlänge und Abtastrate	
Speichersegmentierung	Funktion	Speichersegmente für die Erfassung	
	Anzahl Segmente	Aufzeichnungslänge	Segmente ⁶⁾ (bis zu)
		1 kPunkt	1 048 575
		2 kPunkte	524 287
		5 kPunkte	262 143
		10 kPunkte	131 071
		20 kPunkte	65 535
		50 kPunkte	32 767
		100 kPunkte	16 383
		200 kPunkte	9 361
		500 kPunkte	4 095
		1 MPunkt	2 113
		2 MPunkte	1 056
		5 MPunkte	427
		10 MPunkte	213
		20 MPunkte	106
		50 MPunkte	41
		100 MPunkte	20
		200 MPunkte	9
		500 MPunkte	3
		1 GPunkt	1

⁶⁾ Mit Option R&S®MXO5-B110 Speichererweiterung. Die maximale Anzahl der Segmente hängt von der Anzahl der aktiven Kanäle und der Bitauflösung der erfassten Daten und damit von den Einstellungen für das Erfassungssystem ab, z.B. Dezimationsmodus, der Anwendung mathematischer Funktionen auf die Messkurven oder der Aktivierung des High-Definition-(HD)-Modus. Die maximale Anzahl der Segmente ohne die R&S®MXO5-B110 Speicheroption ist auf 10000 begrenzt.

History und segmentierter Speicher		
		Die Segmentierung ist für alle analogen und logischen Kanäle, die Protokolldecodierung und die Spektrumanalyse anwendbar.
Schneller segmentierter Modus		kontinuierliche Aufzeichnung von Signalformen im Erfassungsspeicher ohne Unterbrechung durch Signalverarbeitung für die Messkurvenanzeige; für die Blindzeit zwischen aufeinanderfolgenden Messkurvenereignissen: siehe Erfassungssystem
History-Modus	Funktion	Der History-Modus ist immer eingeschaltet und bietet Zugriff auf zurückliegende Erfassungen im segmentierten Speicher.
	Auflösung Zeitstempel	1 ns
	History Player	gibt die aufgezeichneten Messkurven; Wiederholung ist möglich; einstellbare Geschwindigkeit; manuelles Schalten auf nächstes/vorheriges Segment; numerische Eingabe der Segmentnummer
	Analyseoptionen	Überlagerung aller Segmente, Mittelung über alle Segmente, Hüllkurve über alle Segmente

Sonstiges		
Fernsteuerung	Webschnittstelle	uneingeschränkte Bedienung der Touchoberfläche, der Tasten und des Multifunktionsrads des Geräts über einen Webbrowser
	VNC	Steuerung des Geräts über VNC
	SCPI	Standardschnittstelle zur Geräteprogrammierung über VISA
	WebDAV	Unterstützung für das Web-Distributed-Authoring-and-Versioning-(WebDAV)-Protokoll, das sicheren Zugriff über einen Anwendungsproxy ermöglicht
Sprachen	verfügbare Sprachen für die Bedienoberfläche	Englisch, Deutsch, Französisch, Vereinfachtes Chinesisch, Traditionelles Chinesisch, Japanisch, Russisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch, Koreanisch, Tschechisch, Polnisch
	Online-Hilfe für das Gerät	Englisch

Ein/Ausgänge		
Vorderseite		
Kanaleingänge		BNC; Details siehe Vertikales System
	Tastkopfschnittstelle	automatische Erkennung passiver Tastköpfe, Tastkopfschnittstelle von Rohde&Schwarz für aktive Tastköpfe
Triggereingang		BNC; Details siehe Triggersystem
	Tastkopfschnittstelle	automatische Erkennung passiver Tastköpfe
Ausgänge Funktionsgenerator (erfordert R&S®MXO5-B6 Option)		BNC; Details siehe R&S®MXO5-B6, Funktionsgenerator, Demo-Anschlussklemmen und Erdungsanschlussklemme
Eingänge digitale Kanäle	D15 bis D8, D7 bis D0	Schnittstelle für R&S®RT-ZL04 Logiktastkopf
Tastkopfkompensationsausgang	Signalform	Rechteck, $U_{\text{Niedrig}} = 0 \text{ V}$, $U_{\text{Hoch}} = 3,3 \text{ V}$ Amplitude $3,3 \text{ V}$ ($U_{\text{ss}} \pm 5\%$ (gemessen))
	Frequenz	1 kHz $\pm 1\%$ (gemessen)
USB-Schnittstellen		3 x USB 3.1 Gen 1, Typ-A-Stecker
Rückseite		
Triggerausgang		BNC; Details siehe Triggersystem
USB-Schnittstelle		1 x USB 3.1 Gen 1, Typ-B-Stecker
Referenzeingang	Anschluss	BNC
	Impedanz	50 Ω (nom.)
	Eingangsfrequenzbereich	10 MHz (± 20 ppm)
	Empfindlichkeit	$\geq -10 \text{ dBm}$ an 50 Ω , $\leq 10 \text{ dBm}$ bei 10 MHz
Referenzausgang	Anschluss	BNC
	Impedanz	50 Ω (nom.)
	Ausgangssignal	10 MHz (angegeben mit Zeitbasisgenauigkeit), 8 dBm (Nennwert)
Sicherheitsschlitz		für Standard-Kensington-Schloss
VESA-Halterung	über R&S®MXO5-Z7 VESA-Adapter	VESA-kompatible Montageschnittstelle, 100 mm x 100 mm Mustergroße, gemäß FDMI MIS-D, bis zu 14 kg mit M4x10 Schrauben

Die Bezeichnungen HDMI und HDMI High-Definition Multimedia Interface sowie das HDMI-Logo sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von HDMI Licensing, LLC in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

Ein/Ausgänge		
Rechte Seite		
Massebuchse		mit Masse verbunden
USB-Schnittstellen		2 x USB 3.1 Gen 1, Typ-A-Stecker
LAN-Schnittstelle		RJ-45, unterstützt 10/100/1000BASE-T
Schnittstelle für externen Monitor		HDMI 2.0 und DisplayPort++ 1.3, Ausgabe der Oszilloskopanzeige

Allgemeine Daten		
Anzeige	Typ	15,6"-LC-TFT-Farbbildschirm mit kapazitivem Touchscreen
	Auflösung	1920 x 1080 Pixel (Full HD)
Temperatur		
Temperaturbereich	Betriebstemperaturbereich	0 °C bis +50 °C
	Lagertemperaturbereich	-40 °C bis +70 °C
		gemäß MIL-PRF-28800F Abschnitt 4.5.5.1.1.1 Klasse 3, zugeschnitten auf +45 °C für den Betrieb +25 °C/+50 °C bei 85 % relativer Luftfeuchtigkeit, zyklisch, gemäß IEC 60068-2-30
Klimabelastbarkeit	feuchte Wärme	
Höhe		
Betrieb		bis zu 3000 m über Normalnull
Nicht in Betrieb		bis zu 4600 m über Normalnull
Mechanische Belastbarkeit		
Vibration	sinusförmig	5 Hz bis 150 Hz, max. 1,8 g bei 55 Hz; 0,5 g von 55 Hz bis 150 Hz, gemäß EN 60068-2-6
		10 Hz bis 55 Hz, gemäß MIL-PRF-28800F, Abschnitt 4.5.5.3.2 Klasse 3
	zufallsverteilt	8 Hz bis 500 Hz, Beschleunigung 1,2 g (eff.), gemäß EN 60068-2-64
		5 Hz bis 500 Hz, Beschleunigung: 2,058 g (eff.), gemäß MIL-PRF-28800F, Abschnitt 4.5.5.3.1 Klasse 3
Schock		40-g-Schock-Spektrum, gemäß MIL-STD-810G, Methode Nr. 516.6, Prozedur I
		30 g Schock zur Prüfung der Funktionsfähigkeit, Halbsinus, Dauer 11 ms, gemäß MIL-PRF-28800F, Abschnitt 4.5.5.4.1
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)		
Störaussendungen		gemäß CISPR 11/EN 55011 Gruppe 1 Klasse A (für einen geschirmten Messaufbau); Gerät entspricht den Anforderungen für elektromagnetische Aussendungen gemäß EN 55011, EN 61326-1 und EN 61326-2-1 Klasse A für Industrieumgebungen
Störfestigkeit		gemäß IEC/EN 61326-1 Tabelle 2, Prüfanforderungen für Störfestigkeit für Industrieumgebungen ⁷⁾ VDE, C_{CSA} , KC
Zertifizierungen		
Kalibrierintervall		1 Jahr
Stromversorgung		
Netz		100 V bis 240 V $\pm 10\%$ bei 50 Hz bis 60 Hz und 400 Hz $\pm 5\%$, max. 4 A bis 2,5 A, gemäß MIL-PRF28800F, Abschnitt 3.5
Leistungsaufnahme	Standby-Modus	1,6 W
	alle Kanäle eingeschaltet, ohne Tastköpfe	180 W (typ.)
	max.	360 W
Sicherheit		gemäß IEC61010-1, IEC61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1, UL 61010-1, CAN/CSA C22.2 Nr. 61010-2-030
Mechanische Daten		
Abmessungen	B x H x T	445 mm x 314 mm x 153 mm
Gewicht	ohne Optionen, nominal	9,0 kg
Gestelleinbauhöhe	mit R&S®ZZA-MXO5 Gestelladapter	8 HE

⁷⁾ Testkriterium ist das angezeigte Grundrauschen innerhalb ± 1 Div bei einer Eingangsempfindlichkeit von 5 mV/Div.

BESTELLANGABEN

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
MXO 5 Serie, Basismodelle		
Oszilloskop, 350 MHz, 4 Kanäle	MXO 54	1802.1008K04
Oszilloskop, 100 MHz, 8 Kanäle	MXO 58	1802.1008K08
Grundgerät (einschließlich Standardzubehör: 700 MHz passiver Tastkopf (10:1) für jeden Kanal, Zubehörtasche, Quick Start Guide, Netzkabel)		
Wählen Sie Ihre Bandbreitenerweiterung		
Erweiterung des MXO 54 auf 500 MHz Bandbreite	R&S®MXO5-B245	1802.0676.02
Erweiterung des MXO 54 auf 1 GHz Bandbreite	R&S®MXO5-B2410	1802.0682.02
Erweiterung des MXO 54 auf 2 GHz Bandbreite	R&S®MXO5-B2420	1802.0699.02
Erweiterung des MXO 58 auf 200 MHz Bandbreite	R&S®MXO5-B282	1802.0701.02
Erweiterung des MXO 58 auf 350 MHz Bandbreite	R&S®MXO5-B283	1802.0718.02
Erweiterung des MXO 58 auf 500 MHz Bandbreite	R&S®MXO5-B285	1802.0724.02
Erweiterung des MXO 58 auf 1 GHz Bandbreite	R&S®MXO5-B2810	1802.0730.02
Erweiterung des MXO 58 auf 2 GHz Bandbreite	R&S®MXO5-B2820	1802.0747.02
Wählen Sie Ihre Optionen		
Mixed-Signal-Option für die MXO 5 Serie mit 16 digitalen Kanälen	R&S®MXO5-B1	1802.0660.02
Arbiträr Funktionsgenerator, 100 MHz, 2 analoge Kanäle	R&S®MXO5-B6	1802.0753.02
Zusätzliche M.2-SSD	R&S®MXO5-B19	1803.0205.02
Speicheroption 1 GPunkt	R&S®MXO5-B110	1803.0211.02
Leistungsanalyse	R&S®MXO5-K31	1802.0799.02
Frequenzganganalyse	R&S®MXO5-K36	1802.1943.02
Triggerung und Decodierung langsamer serieller Busse (I ² C/SPI/QuadSPI/UART/RS-232/RS-422/RS-485)	R&S®MXO5-K510	1802.1243.02
Triggerung und Decodierung von Automotive-Bussen (CAN/CAN FD/CAN XL/LIN)	R&S®MXO5-K520	1802.1920.02
Triggerung und Decodierung von Luft- und Raumfahrtprotokollen (ARINC 429, MIL-STD-1553)	R&S®MXO5-K530	1802.1266.02
Triggerung und Decodierung von langsamen MIPI-Protokollen (SPMI)	R&S®MXO5-K550	1802.1282.02
Triggerung und Decodierung von Automotive-Ethernet-Protokollen (10BASE-T1S, 100BASE-T1)	R&S®MXO5-K560	1802.1250.02
Applikationspaket, umfasst folgende Optionen: R&S®MXO5-B6, R&S®MXO5-K31, R&S®MXO5-K36, R&S®MXO5-K510, R&S®MXO5-K520	R&S®MXO5-PK1	1803.0257.02
Wählen Sie Ihre zusätzlichen Tastköpfe		
Passive, massebezogene Tastköpfe		
700 MHz, 10 MΩ, 10:1, 400 V, 9,5 pF, 2,5 mm	R&S®RT-ZP11	1803.0005.02
500 MHz, 10 MΩ, 10:1, 400 V, 9,5 pF, 2,5 mm	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
500 MHz, 10 MΩ, 10:1, 300 V, 10 pF, 5 mm	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
38 MHz, 1 MΩ, 1:1, 55 V, 39 pF, 2,5 mm	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
Aktive Breitbandtastköpfe: massebezogen		
1,0 GHz, aktiv, 1 MΩ, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1,0 GHz, aktiv, 1 MΩ, R&S®ProbeMeter, Mikrotaster, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1,5 GHz, aktiv, 1 MΩ, R&S®ProbeMeter, Mikrotaster, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
Aktive Breitbandtastköpfe: differenziell		
1,0 GHz, aktiv, differenziell, 1 MΩ, R&S®ProbeMeter, Mikrotaster inkl. Vorsteckteiler 10:1, 1 MΩ, 60 V DC, 42,4 V AC (Spitze), Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1,5 GHz, aktiv, differenziell, 1 MΩ, R&S®ProbeMeter, Mikrotaster, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
Modulare Breitbandtastköpfe		
Tastkopf-Verstärkermodul, 1,5 GHz, 10:1 oder 2:1, 400 kΩ (differenziell), 200 kΩ (massebezogen)	R&S®RT-ZM15	1800.4700.02
Tastkopf-Verstärkermodul, 3 GHz, 10:1 oder 2:1, 400 kΩ (differenziell), 200 kΩ (massebezogen)	R&S®RT-ZM30	1419.3005.02
Power-Rail-Tastkopf		
2,0 GHz, 1:1, 50 kΩ, ±0,85 V, ±60 V Offset, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
Hochspannungstastköpfe: passiv		
250 MHz, 100:1, 100 MΩ, 850 V, 6,5 pF	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 MHz, 100:1, 50 MΩ, 1000 V, 7,5 pF	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, 1000:1, 50 MΩ, 1000 V, 7,5 pF	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Hochspannungstastköpfe: differenziell		
200 MHz, 250:1/25:1, 5 MΩ, 750 V (Spitze), 300 V CAT III, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD07	1800.2307.02
100 MHz, 500:1/50:1, 10 MΩ, 1500 V (Spitze), 1000 V CAT III, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD15	1800.2107.02
200 MHz, 500:1/50:1, 10 MΩ, 1500 V (Spitze), 1000 V CAT III, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD16	1800.2207.02
100 MHz, 1000:1/100:1, 40 MΩ, 6000 V (Spitze), 1000 V CAT III, Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD60	1800.2007.02
Stromzangen		
20 kHz, AC/DC, 0,01 V/A und 0,001 V/A, ±200 A und ±2000 A, BNC-Schnittstelle	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 kHz, AC/DC, 0,1 V/A, 30 A, BNC-Schnittstelle	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
2 MHz, AC/DC, 0,01 V/A, 500 A (eff.), Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 MHz, AC/DC, 0,01 V/A, 150 A (eff.), BNC-Schnittstelle	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
10 MHz, AC/DC, 0,01 V/A, 150 A (eff.), Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 MHz, AC/DC, 0,1 V/A, 30 A (eff.), Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 MHz, AC/DC, 0,1 V/A, 30 A (eff.), BNC-Schnittstelle	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
100 MHz, AC/DC, 0,1 V/A, 30 A (eff.), Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
120 MHz, AC/DC, 1 V/A, 5 A (eff.), BNC-Schnittstelle	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
EMV-Nahfeldsonde		
Sondensatz für E- und H-Nahfeldmessungen, 30 MHz bis 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Logiktastkopf¹⁾		
Logiktastkopf, 400 MHz, 8 Kanäle	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
Tastkopfszubehör		
Zubehörset, für R&S®RT-ZP11 passiven Tastkopf (2,5-mm-Tastspitze)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
Netzgerät, für R&S®RT-ZC10/-ZC20/-ZC30 Stromzangen	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Vorsteckteiler 10:1, 2,0 GHz, 1,3 pF, 60 V DC, 42,4 V AC (Spitze), für Tastköpfe R&S®RT-ZD20/-ZD30	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
Tastkopftasche, für Logiktastköpfe	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
Kalibrationseinheit zur Strom-/Spannungslaufzeitkorrektur	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
3D-Messstativ mit Zentralspannring zur einfachen Aufnahme und Positionierung von Tastköpfen (Spannweite: 200 mm, Spannbereich: 15 mm)	R&S®RT-ZAP	1326.3641.02
Zweibein zur Positionierung von Tastköpfen	R&S®RT-ZA29	1801.4803.02
Wählen Sie Ihr Zubehör		
Gestelladapter, für MXO 5 Serie mit 8 HE	R&S®ZZA-MXO5	1802.3181.02
Transportschutzhaube	R&S®MXO5-Z1	1803.0240.02
Tragetasche (B x H x T: 550 mm x 300 mm x 340 mm)	R&S®MXO5-Z3	1803.0228.02
Transportkoffer (B x H x T: 613 mm x 478 mm x 337 mm)	R&S®MXO5-Z4	1803.0234.02
VESA-Adapter	R&S®MXO5-Z7	1803.0457.02
VESA-Halterung (kompatibel mit dem Standardmuster 100 mm x 100 mm)	Wählen Sie Industriestandardhalterungen gemäß FDMI MIS-D, bis zu 14 kg mit M4x10 Schrauben	

Service von Rohde & Schwarz

BEI UNS IN GUTEN HÄNDEN

	SERVICEVEREINBARUNGEN	NACH BEDARF
Kalibrierung	bis zu fünf Jahre ¹⁾	Bezahlung pro Kalibrierung
Gewährleistung und Reparatur	bis zu fünf Jahre ¹⁾	Standardpreis-Reparatur

¹⁾ Für längere Vertragslaufzeiten wenden Sie sich bitte an Ihre Rohde & Schwarz-Vertriebsniederlassung vor Ort.

Gerätemanagement leicht gemacht
Der R&S®InstrumentManager hilft Ihnen bei der Registrierung und Verwaltung Ihrer Geräte. Planen Sie Kalibriertermine und buchen Sie Serviceleistungen jetzt noch einfacher.

Informieren Sie sich über unser Serviceportfolio unter:

¹⁾ Die R&S®MXO5-B1 Mixed-Signal-Option enthält zwei R&S®RT-ZL04 Logiktastköpfe.

**Service von Rohde & Schwarz
Bei uns in guten Händen**

- ▶ Weltweit
- ▶ Lokal und persönlich
- ▶ Flexibel und maßgeschneidert
- ▶ Kompromisslose Qualität
- ▶ Langfristige Sicherheit



dataTec

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

**Ihr Ansprechpartner /
Your Partner:**

dataTec AG

E-Mail: info@datatec.eu

>>> www.datatec.eu

Rohde & Schwarz

Der Technologiekonzern Rohde & Schwarz zählt mit seinen führenden Lösungen aus den Bereichen Test & Measurement, Technology Systems sowie Networks & Cybersecurity zu den Wegbereitern einer sicheren und vernetzten Welt. Vor 90 Jahren gegründet, ist der Konzern für seine Kunden aus Wirtschaft und hoheitlichem Sektor ein verlässlicher Partner rund um den Globus. Das selbstständige Unternehmen mit Firmensitz in München ist in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

www.rohde-schwarz.com

Nachhaltige Produktgestaltung

- ▶ Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- ▶ Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

Rohde & Schwarz Training

www.training.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz Customer Support

www.rohde-schwarz.com/support



R&S® ist eingetragenes Warenzeichen von Rohde & Schwarz
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer
PD 3683.8196.11 | Version 07.00 | Februar 2025 (st)
MXO 5 Serie Oszilloskop

Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten
© 2023 - 2025 Rohde & Schwarz | 81671 München