

R&S® ESSENTIALS

# MXO 5 시리즈 오실로스코프

복잡한 측정까지 완벽한 차세대 오실로스코프



Product Brochure  
버전 05.00

자세히 알아보기: [www.rohde-schwarz.com/product/mxo5](http://www.rohde-schwarz.com/product/mxo5)

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# 복잡한 측정 업무도 완벽하게 수행합니다.

## 큰 그림과 세부 정보를 한 눈에 파악하십시오!

MXO 5 시리즈는 혁신적인 오실로스코프 신기술로 시스템 분석과 테스트를 더욱 완벽하게 수행할 수 있습니다. 4채널과 8채널을 지원하는 MXO 5 시리즈는 다양한 오실로스코프 제품 중에서도 독보적인 성능으로 차세대 오실로스코프의 기준이 됩니다.



4채널 모델



8채널 모델

가장 빠른 데이터 수집을 가능하게 만드는  
초당 450만 회의 파형 획득 성능

12-bit ADC와 18-bit HD 해상도를  
자랑하는 최고의 정밀도

채널당 5억 포인트를 캡처하는  
딥 메모리 캡처

고급 디지털 트리거를 통한  
최고 수준의 감도

15.6" Full HD 터치스크린으로  
가시성 향상

## 로데슈바르츠 오실로스코프를 사용해야 하는 이유

- ▶ 고객을 향한 오랜 헌신과 끊임 없는 기술 혁신으로 신뢰받는 글로벌 기업
- ▶ 60 MHz부터 16 GHz에 이르는 최신 오실로스코프 포트폴리오
- ▶ 과감한 ASIC 기술 투자로 완성된 전 세계에서 응답성이 가장 뛰어난 오실로스코프
- ▶ 뛰어난 신호 무결성을 제공하는 프론트엔드 기술력
- ▶ 최고의 분해능을 제공하는 18-bit 아키텍처 HD 모드
- ▶ 디지털 트리거링으로 제공하는 최고 수준의 감도와 이벤트 분리 성능
- ▶ 최고의 사용 경험을 제공하는 사용자 인터페이스와 프론트 패널

## MXO 5가 제공하는 최고의 성능

- ▶ **획기적인 속도:** 다양한 채널, 연산 기능, 원활한 스펙트럼 측정 기능으로 신속한 데이터 수집을 지원하며, 21 ns 에 불과한 업계 최단 트리거 재설정 시간으로 블라인드 타임을 최소화
- ▶ **포괄적인 스펙트럼 분석 활용:** 빠르고 정교한 스펙트럼 분석과 최대 4개의 분석을 동시에 실행하는 측정 성능
- ▶ **대용량 메모리 제공:** 최고 수준의 기본 메모리 용량으로 최대 100만 개의 파형 세그먼트를 지원
- ▶ **이벤트 내 정밀 감지:** 획기적으로 개선된 트리거링 정확도와 감도 조절이 가능한 18-bit HD 해상도 기반의 무결점 디지털 트리거
- ▶ **타협 없는 성능:** 놀랍도록 탁월한 신호 충실도를 제공하는 낮은 노이즈 플로어와 0.5 mV/div에서 ±5 V에 달하는 수직 오프셋 범위
- ▶ **감도의 새로운 기준을 설정:** 업계 최고 수준의 감도를 자랑하는 트리거(0.0001 div까지 감지 가능)
- ▶ **최고 수준의 트리거 지터 성능:** 동급 최강의 트리거 지터 (1 ps 미만)

# 목차

## 특징 및 장점

최신 기술의 집약체  
▶ 4페이지

MXO 5 기능  
▶ 6페이지

빠른 데이터 분석  
▶ 8페이지

더 길어진 캡처 시간  
▶ 9페이지

정확한 신호 파악  
▶ 10페이지

더욱 정교해진 트리거  
▶ 11페이지

멀티 스펙트럼의 진화  
▶ 12페이지

뛰어난 사용자 경험  
▶ 13페이지

한눈에 보는 MXO 5 시리즈 오실로스코프  
▶ 14페이지

편리한 접근  
▶ 16페이지

직관적인 사용자 인터페이스  
▶ 17페이지

업무 스타일에 맞춰진 활용성  
▶ 18페이지

지속 가능성을 고려한 설계  
▶ 19페이지

다양한 용도  
▶ 20페이지

## 어플리케이션

전력 시퀀싱 최적화  
▶ 21페이지

파워 레일 디버깅 및 검증  
▶ 22페이지

손쉬운 전력 분석  
▶ 23페이지

더욱 간단해진 EMI 디버깅  
▶ 24페이지

로직 분석  
▶ 25페이지

혁신적인 프로토콜 기능을 이용한  
시리얼 버스 분석  
▶ 26페이지

다용도 임의 파형 발생기 내장  
▶ 28페이지

주파수 응답 분석(Bode plot)  
▶ 29페이지

## 프로브 및 액세서리

다양한 프로브 포트폴리오  
▶ 30페이지

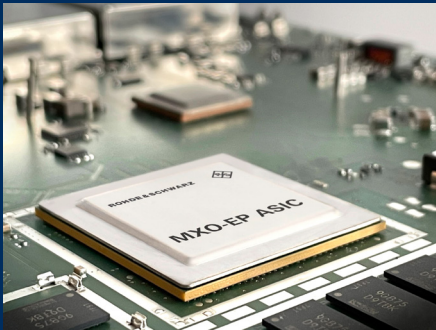
다양한 사용자 편의 기능  
▶ 32페이지

- ▶ 100 MHz ~ 2 GHz의 대역폭
- ▶ 최대 5 Gsample/s 샘플 레이트
- ▶ 채널당 500 Mpoint 기본 메모리
- ▶ 전체 샘플 레이트에서 적용되는 12-bit ADC
- ▶ 18-bit 아키텍처로 구현된 HD 모드
- ▶ 정밀 디지털 트리거

# 최신 기술의 집약체

## 통찰력을 배가하는 오실로스코프의 진화

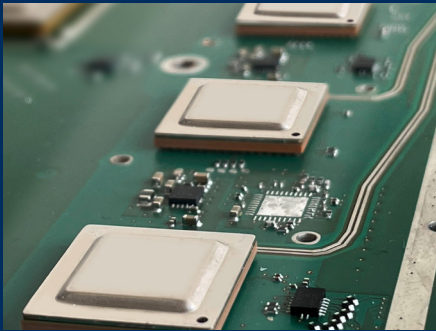
MXO 5 시리즈 오실로스코프는 진일보한 첨단 기술 적용으로 빠르고 정확한 결과를 제공합니다. 진보한 맞춤형 기술과 혁신적인 기능을 제공하는, 회로 특성 파악을 위한 필수 측정 장비입니다.



### MXO-EP 프로세싱 ASIC

더 많은 신호의 디테일을 더 빠르게 확인합니다.

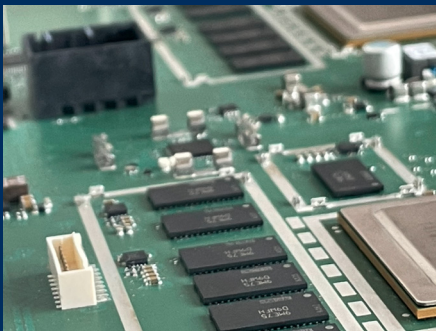
MXO 5 시리즈는 2개의 MXO-EP(Extreme Performance) Rohde & Schwarz ASIC(Application Specific Integrated Circuit)을 내장하고 있습니다. 초당 400 Gbit를 처리하는 MXO-EP ASIC 아키텍처는 초당 450만 회 이상의 획득 속도, 그리고 다중 채널에서 초당 총 1,800만 파형을 획득하는 세계에서 가장 빠른 업데이트 속도를 자랑합니다. 업계 최고 수준의 응답성으로 더 많은 신호를 더 빠르게 인식하고 캡처하며, 드물게 발생하는 이상 신호를 즉각적으로 포착합니다.



### 12-bit ADC, 18-bit 수직 아키텍처

더 정확하게 신호를 측정하십시오.

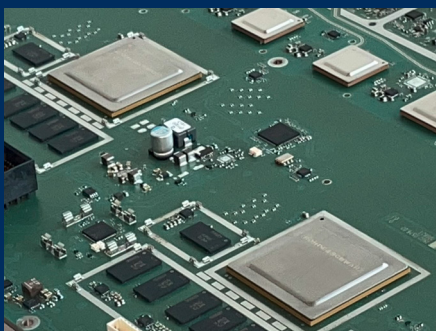
MXO 5 시리즈는 샘플 레이트의 제한이 없는 전용 12-bit ADC로 구성되어, 극도로 낮은 신호 경로 노이즈 성능을 제공합니다. HD(High Definition) 모드에서는 무려 18-bit 까지 수직 분해능이 향상되어 측정의 정확도와 일관성을 더욱 높입니다. 낮은 노이즈와 높은 감도를 제공하는 프론트엔드를 통해 최대  $\pm 5V$ 에 달하는 최고 감도의 오프셋 전압을 지원합니다. 정확한 결과를 얻을 수 있고 다양한 목적으로 제품을 활용할 수 있습니다.



### 응답성이 뛰어난 딥 메모리

더 많은 신호를 캡처합니다.

MXO 5 시리즈 오실로스코프는 채널 당 500 Mpoint에 달하는 상용 제품 중 최대 용량의 기본 획득 메모리를 제공하며, 최대 200 ms의 Power Up/Power Down 시퀀스를 8개 채널에서 가장 높은 샘플 레이트로 캡처할 수 있습니다. 1 Gpoint로 확장된 메모리는 더 늘어난 캡처 시간을 지원합니다.



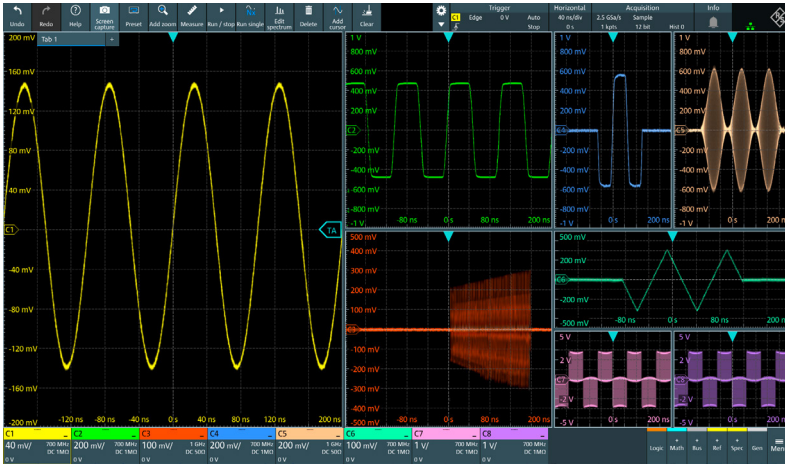
### 첨단 디지털 트리거링 시스템

작은 신호 변동까지 간단하게 분리합니다.

MXO-EP ASIC에는 획득 경로 내 ADC 샘플을 실시간으로 평가하는 첨단 디지털 트리거링을 지원합니다. 0.0001 div 미만의 수직 분해능으로 다른 오실로스코프에서는 인식이 불가능한 극도로 작은 이벤트까지 트리거할 수 있습니다. 또한 트리거 히스테리시스를 직접 선택할 수 있습니다. 디지털 필터를 적용하여 노이즈가 제거된 가장 정밀한 트리거링을 체험하십시오.

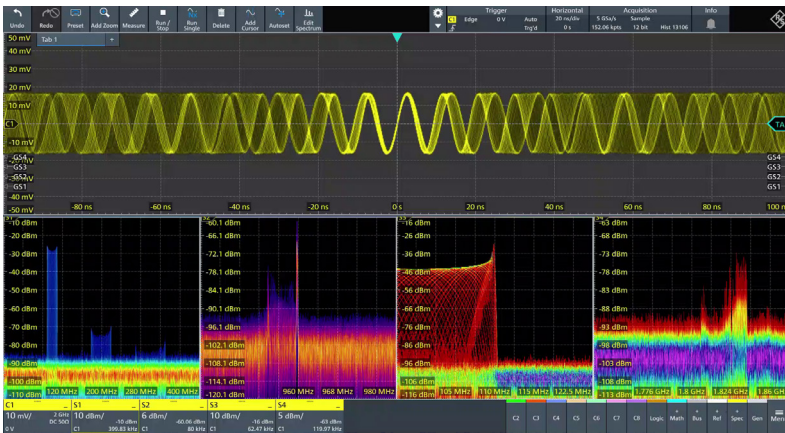


# 더욱 빠르게 파악하는 큰 그림



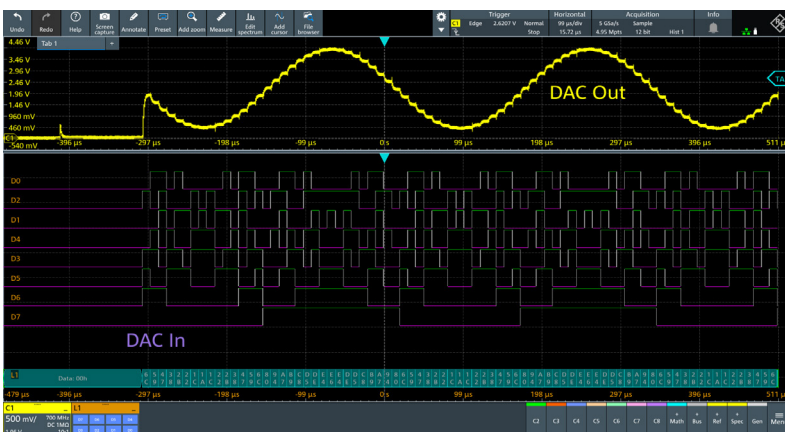
8 × 타임 도메인

채널당 500 Mpoint로  
모든 트레이스 확인



4 × 스펙트럼 도메인

초당 45,000 FFT로  
모든 스펙트럼 이벤트를 동시에 확인

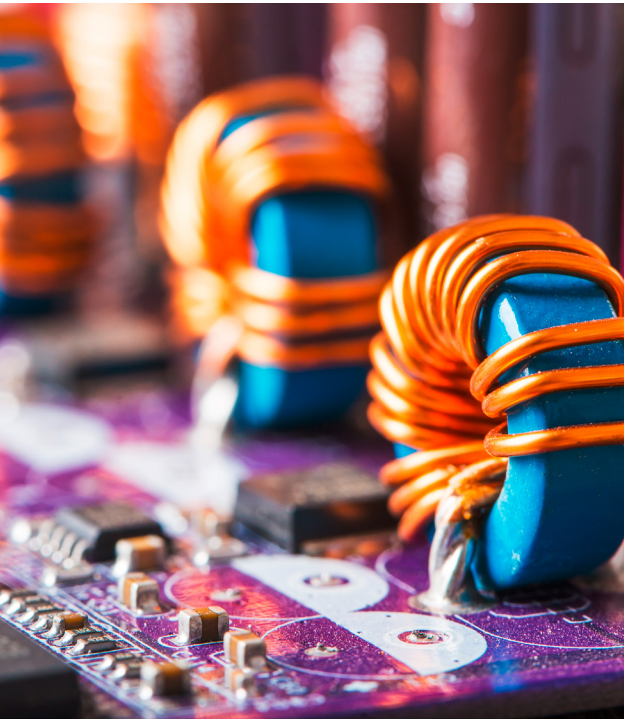


4 × 프로토콜, 16 × 로직 채널

프로토콜 디코딩 지원용 딥 메모리를  
적용한 8개 아날로그 채널과 시스템  
동작 레코딩을 지원하는 16개 디지털  
채널을 통해 최대 4개 프로토콜의 동시  
디코딩을 지원

# 신호의 세부정보를 즉시 확인

# MXO 5 기능

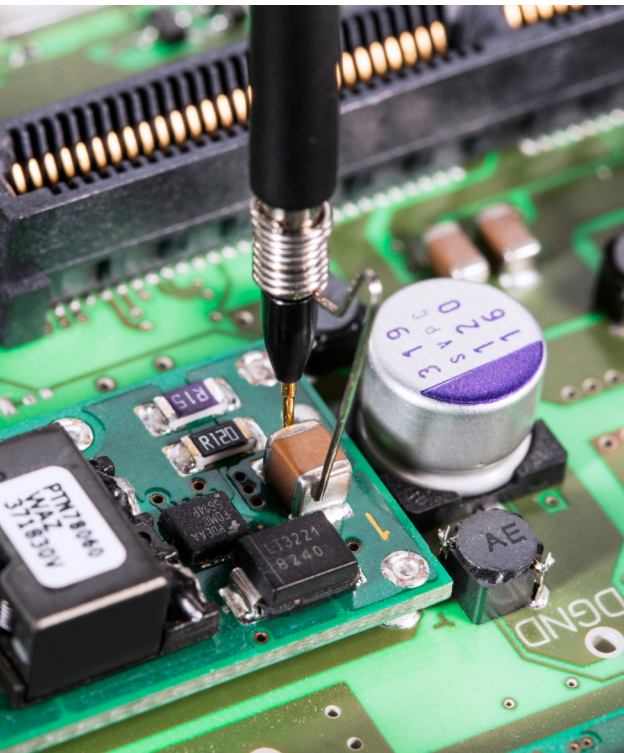


## 전력 변환

에너지와 전력 효율성은 전자 설계에 매우 중요합니다. 데이터 센터, 전기 자동차 보급, 재생 에너지 개발을 바탕으로 와이드 밴드갭 전력 반도체 산업이 성장하고 있습니다. MXO 5는 차세대 전력 연구 및 개발 요건을 충족하는 혁신적인 전력 변환 테스트 성능과 기능을 자랑합니다.

8개 채널을 통해 3상 및 6상 모터 드라이브와 인버터를 자세하게 분석할 수 있습니다. MXO 5는 고전압 디퍼런셜 및 전류 프로브를 포함, 최대 8개의 액티브 프로브를 동시에 지원합니다. 디지털 트리거를 지원하는 18-bit HD 모드로 최고의 해상도에 기반한 정확한 측정과 정밀한 트리거링이 가능합니다.

R&S®MXO5-K31 전력 분석 옵션을 사용하면 고조파 및 전력 품질 측정을 위한 설정을 빠르고 쉽게 진행할 수 있습니다. R&S®MXO-K36 주파수 응답 분석은 오실로스코프에서 Bode plot 및 제어 루프 분석 기능을 제공합니다.



## 전력 시퀀싱 및 무결성

모든 전자 회로는 적절한 전력으로 적시에 전원을 켜고 꺼야 합니다. 전력 시퀀싱은 복잡하고 반복적일 수 있습니다. MXO 5를 사용하면 최대 8개의 아날로그 채널과 8개의 기준 파형을 동시에 관찰할 수 있습니다.

채널 수 뿐만 아니라 긴 시간에 걸친 캡처를 위해서는 대용량 메모리가 필수적입니다. 또한, 작은 신호 이벤트까지 관찰하려면 빠른 샘플 레이트가 필요합니다. MXO 5는 500 Mpoint의 메모리를 기본적으로 제공합니다.

MXO 5에는 0.5 mV/div의 최대 감도에서 5V 오프셋으로 전력 리플 및 노이즈를 측정할 수 있습니다. 10x 패시브 프로브를 사용하면, 50V 범위를 가진 DC 신호도 5 mV/div의 감도로 정밀하게 측정할 수 있습니다. MXO 5는 고속 스펙트럼을 이용해 EMI 문제를 찾고 스펙트럼 구성요소를 분석하여 더 빠르게 노이즈 소스를 식별할 수 있습니다.

R&S®MXO5-K550 옵션이 설치된 MXO 5를 통해 IC 전원 관리에 널리 사용되는 SPMI 프로토콜을 디코딩할 수 있습니다.



## 차량용 분석 기능

전기 모터와 인버터의 효율과 구동력은 계속 발전하고 있습니다. 다중 위상 토폴로지의 경우 신중한 게이트 드라이버 최적화가 필요합니다. MXO 5는 8개 채널을 통한 PWM 제어 게이트 측정이 가능합니다. 측정 추적 및 스펙트럼 분석 결과를 시각적으로 확인하여 드라이브 작동 방식을 더 정확하게 파악할 수 있습니다.

자율주행 자동차와 스마트 자동차의 차량 내 네트워크는 Electronic Control Unit(ECU)에서 도메인 컨트롤러 네트워크로 진화하고 있으며, 이러한 시스템은 카메라, 라이다, 레이더, 센서 및 다양한 차량 제어 장치의 정상적인 동작을 위해 상호간 고속 연결(High-speed interconnection)이 필수적입니다. MXO 5 시리즈는 적합성 평가를 위한 기본 요구 사항과 차량용 프로토콜 트리거 디코딩을 평가하기 위한 가장 적합한 대역폭과 다양한 분석 기능을 제공합니다.

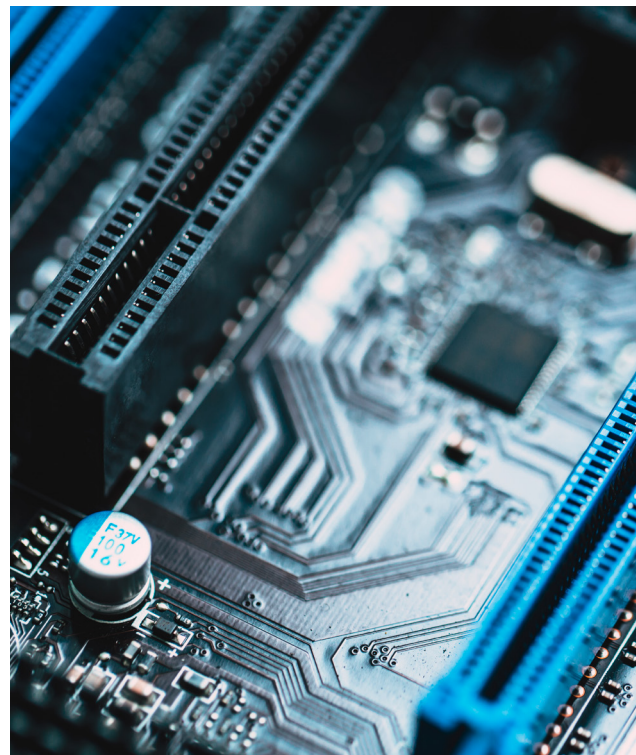
R&S®MXO5-K550은 차량용 10BASE-T1S 버스 및 100BASE-T1 버스를 디코딩할 수 있습니다.



## 신호 무결성 및 디버깅

최대 450만회 이상의 파형 획득 속도를 지원하는 MXO 5는 오류 감지가 매우 중요한 신호 테스트를 완벽하게 지원합니다. 블라인드 타임이 극도로 짧은 MXO 5는 다른 오실로스코프에서 파악할 수 없는 드물고 무작위적인 이벤트를 감지할 수 있습니다. 무엇보다도 MXO 5는 최대 4개의 채널을 활성화하면서도 획득 속도를 유지할 수 있는 강력한 성능을 제공합니다. 기본 측정 및 연산 기능은 하드웨어를 통해 가속됩니다.

MXO 5에서는 4개의 하드웨어 가속 스펙트럼 채널을 제공합니다. 채널당 최대 초당 45,000 FFT를 지원하며, 최대 초당 180,000 FFT를 실행할 수 있습니다. 또한, 뛰어난 스펙트럼 기능이 필요한 고조파, EMI 및 기타 어플리케이션을 신속하게 테스트하고 디버깅합니다.



# 빠른 데이터 분석

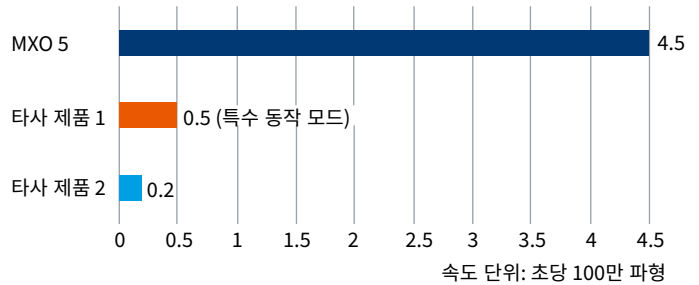
## 이상 신호를 신속하게 찾습니다

- ▶ 초당 450만 회 이상의 획득 속도를 통해 드물게 발생하는 이상 신호까지 즉시 포착하는 세계 최초의 8채널 오실로스코프
- ▶ 다수의 채널에서 초당 1,800만 개의 파형 획득을 지원하는 세계 최초의 8 채널 오실로스코프
- ▶ 최대 90%의 실시간 신호 캡처, MXO-EP ASIC를 이용한 신호 처리 및 응답 분석 전용 PC 시스템

### 세계 최고의 업데이트 속도를 제공하는 8채널 오실로스코프

타사의 오실로스코프 제품은 12-bit 이상의 수직 분해능으로 여러 채널을 실행할 경우 성능 부족으로 획득 속도가 느려질 수 있으며, 느려진 획득 속도로 인해 신호 활동을 놓치는 블라인드 타임이 더 길어집니다. 모든 신호 처리 경로에서 다중 MXO-EP(Extreme Performance) ASIC을 적용한 MXO 5 오실로스코프는 이러한 문제를 완벽하게 해결합니다.

### 실시간 획득 레이트



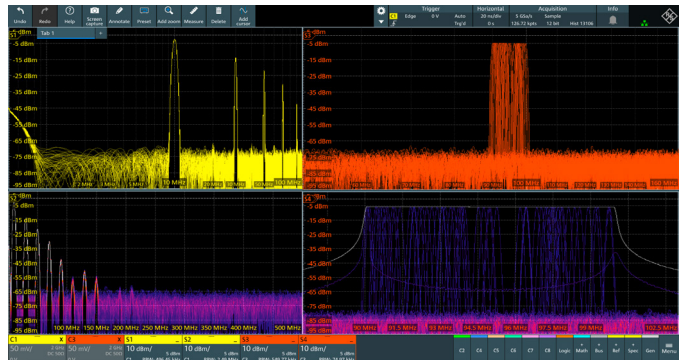
### 간헐적 신호 오류의 신속하고 정확한 탐지

더 높은 획득 속도로 다른 오실로스코프에서 찾을 수 없는 드물고 산발적인 이벤트까지 확인할 수 있습니다. MXO 5는 거의 연결될 정도로 근접한 트리거에서도 모든 이벤트를 확실하게 캡처할 수 있습니다. MXO 5 시리즈는 초당 450만 개 이상의 파형을 획득하며, 단 21 ns의 트리거 재설정 시간으로 가장 짧은 블라인드 타임을 자랑합니다.



### 빠른 측정을 바탕으로 8개 채널의 통계 결과, FFT 또는 커서 측정의 상호 관계를 신속하게 구축

결과에 대한 통계 신뢰도를 빠르게 높여줍니다. 빠른 업데이트 속도로 모든 신호 활동을 감지하고 표시할 수 있는 MXO 5는 짧은 측정 시간으로도 많은 파형을 측정하고 신뢰할 수 있는 통계 결과를 생성합니다.





# 더 길어진 캡처 시간

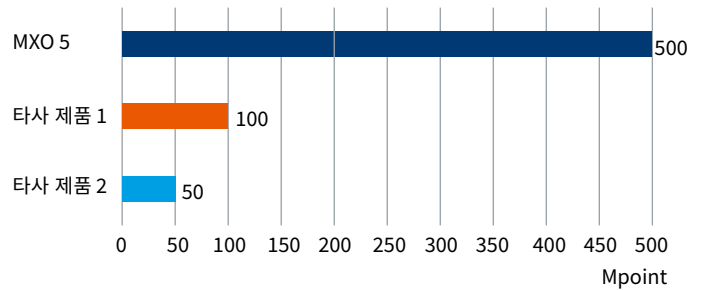
## 8개 채널에서 최대 용량으로 제공하는 기본 딥 메모리

- ▶ 채널당 500 Mpoint에 달하는 업계 최대 수준의 메모리(1 Gpoint 선택 가능)
- ▶ 기본 세그먼트 메모리(10,000 세그먼트, 옵션 1,000,000 세그먼트)
- ▶ 기본 히스토리 모드(10,000 획득, 옵션 1,000,000 획득)

### 채널이 많아지면 더 많은 메모리가 필요합니다.

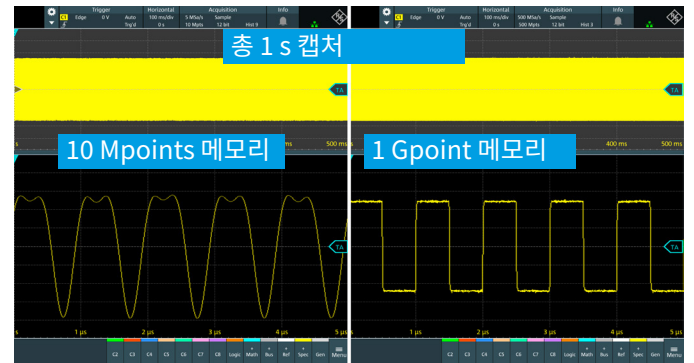
Memory Depth는 광범위한 문제 해결을 위해 대역폭과 샘플 레이트 다음으로 중요한 요소 중 하나입니다. 더 큰 용량의 메모리를 제공하는 오실로스코프는 느린 타임베이스 설정에서도 최대 샘플 레이트와 대역폭을 유지할 수 있습니다. MXO 5 시리즈 오실로스코프는 8개 채널 모두에서 500 Mpoint의 획득 메모리를 기본 지원하며, 동급의 타 오실로스코프 대비 최대 5배에 달하는 기본 메모리 용량을 제공합니다.

### 채널당 기본 메모리



### 느린 타임베이스 설정에서도 유지되는 높은 샘플링 레이트

메모리가 부족하면 느린 신호를 캡처할 때 신호 앨리어싱이 발생하는 경우가 많습니다. 딥 메모리가 장착된 MXO 5는 최대 샘플 레이트에서 더 오래 신호를 캡처할 수 있습니다. 느린 이벤트를 관찰하는 경우에도 충분한 샘플 레이트가 유지되어 정확한 파형을 관찰할 수 있습니다.

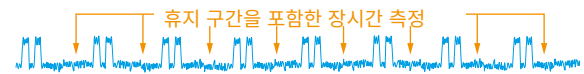


### 스탠다드 세그먼트 메모리

휴지 구간으로 구분된 신호를 캡처하려면 세그먼트 메모리를 사용하십시오. 예를 들어 레이저 펄스, 시리얼 버스 활동, RF 펄스가 있습니다. MXO 5 시리즈의 세그먼트 메모리는 최대 10,000개 세그먼트에 달하는 긴 시간 관찰에서도 신호를 캡처할 수 있습니다.

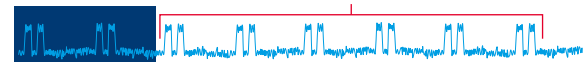
### 스탠다드 세그먼트 메모리

#### 휴지 구간을 포함한 프로토콜 기반 신호



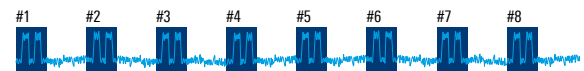
#### 싱글 샷 획득

기존의 싱글 샷 획득



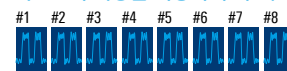
다수의 비활성화 시간이 포함된 경우, 획득 펄스가 매우 적음

#### 세그먼트 메모리를 이용한 획득



액티브 신호 세그먼트 획득

#### 히스토리 기능을 이용하여 각 세그먼트 분석



각 신호 요소 표시 및 분석

### 기본 히스토리 모드

이전에 캡처된 파형을 확인하려면 정지를 누르고 히스토리 모드를 사용하십시오. 히스토리 모드는 항상 동작하고 있습니다. 히스토리 모드에서는 시리얼 버스 디코더, 자동 측정을 포함한 모든 측정 및 분석 툴을 사용할 수 있습니다.

### 추가 메모리가 필요한 경우

긴 시간 캡처가 필요하십니까? 메모리 확장 옵션으로 최대 100만 개의 세그먼트 및 획득을 지원할 수 있는 1 Gpoint(인터리브 채널)가 활성화됩니다.

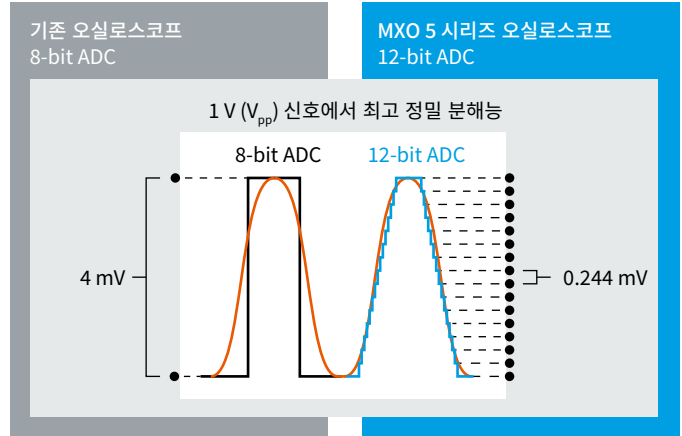
# 정확한 신호 파악

## MXO 5의 8개 채널은 측정 노이즈가 가장 낮고 수직 분해능이 가장 높습니다

- ▶ 전체 샘플 레이트에서 최대 수직 분해능을 지원하는 12-bit ADC
- ▶ 18-bit 아키텍처로 구현된 HD 모드
- ▶ 2 GHz의 전체 대역폭에서 1 mV/div로 130  $\mu$ V 수준의 낮은 노이즈
- ▶ 최대 대역폭에서 최저 500  $\mu$ V/div까지 수직 스케일링
- ▶ 500  $\mu$ V/div에서  $\pm 5$  V에 달하는 상용 제품 중 최고 가용 오프셋 범위 제공

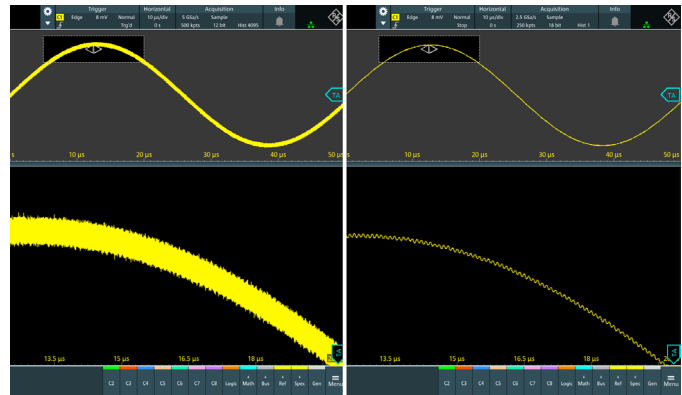
### 12-bit ADC와 18-bit 아키텍처를 지원하는 HD 모드

MXO 5 시리즈 오실로스코프의 모든 입력 채널에는 12-bit A/D 컨버터가 장착되어 있습니다. 4096 양자화 레벨로 모든 샘플 레이트에서 정밀한 수직 분해능이 가능하여 신호의 세부정보를 완벽하게 캡처할 수 있습니다. HD 모드에 기반한 18-bit 아키텍처로 ADC 분해능이 향상됩니다. MXO 5 시리즈는 최대 8 채널에서, 12-bit의 정밀도와 타협하지 않는 샘플 레이트를 자랑합니다.



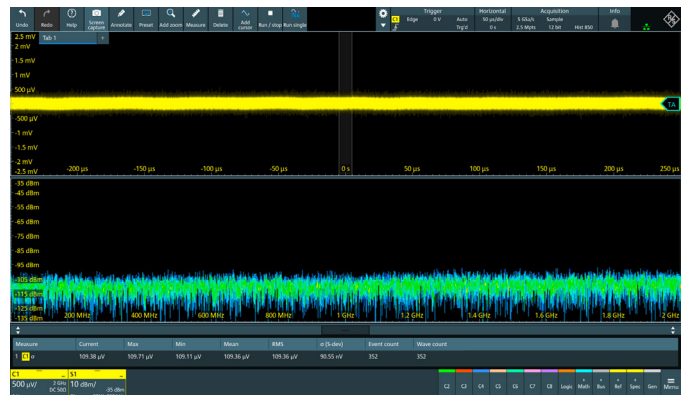
### 샘플 레이트에 영향을 주지 않으면서 노이즈를 개선하는 HD 모드

수직 분해능 기능을 향상시키기 위해 인접한 샘플의 평균을 계산하고 샘플 레이트를 줄일 경우, 앨리어싱과 같은 파형 문제가 발생합니다. MXO 5는 이동 평균 필터를 적용한 하드웨어 HD 모드를 지원하여, 앨리어싱을 제거합니다. 또한 HD 샘플은 트리거 시스템에서도 활용되어 고해상도, 저노이즈 신호 기반의 정밀 트리거링을 가능하게 합니다.



### 낮은 노이즈로 달성하는 최저 500 $\mu$ V/div의 수직 감도

500  $\mu$ V/div의 탁월한 감도를 제공하는 MXO 5 시리즈 오실로스코프는 의도치 않은 대역폭 감소를 발생시키지 않습니다. 50 $\Omega$  커플링에서  $\pm 2$ V 오프셋, 1M $\Omega$  커플링에서  $\pm 5$ V 오프셋으로 신호를 화면 중앙에 간편하게 배치하고 DC 노이즈 및 리플을 측정할 수 있습니다. 노이즈 레벨이 낮은 오실로스코프는 작은 신호까지 정확하게 정량화할 수 있습니다.



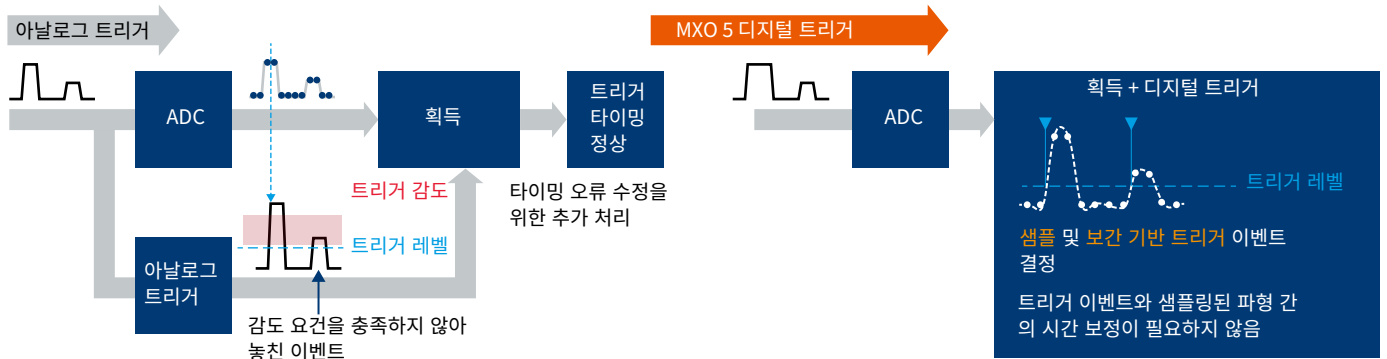
# 더욱 정교해진 트리거

## 고정밀 디지털 트리거

- ▶ 최저 0.0001 div의 수직 분해능까지 트리거 감도가 지원되는 세계 최초의 8채널 오실로스코프
- ▶ 사용자가 트리거 히스테리시스를 조절할 수 있는 세계 최초의 8채널 오실로스코프
- ▶ 21 ns 미만의 세계 최단 트리거 재설정 시간으로 최대 99%의 파형 캡처 가능
- ▶ 1 ps의 동급 최고 트리거 지터

### 최신 디지털 트리거

MXO-EP ASIC에서는 Rohde&Schwarz가 특허를 보유한 업계 최고 수준의 디지털 트리거 시스템이 적용됩니다. 디지털 트리거링은 기존 아날로그 트리거 아키텍처의 경로 분할과 달리 측정 신호 및 트리거에 대한 공통 경로를 적용합니다.

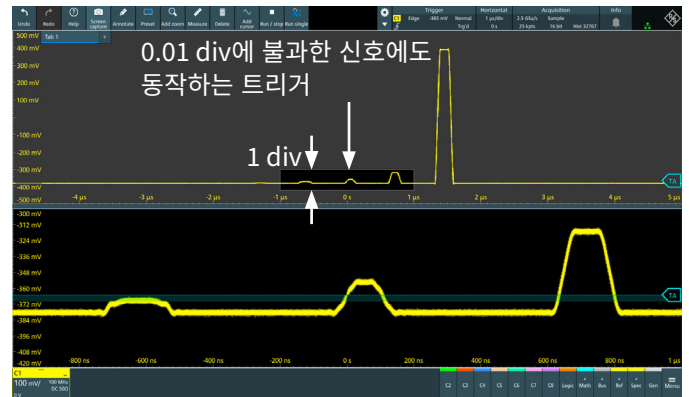


### 가장 높은 감도와 조절 가능한 히스테리시스를 제공하는 트리거

MXO 5 시리즈 디지털 트리거는 타사의 트리거 시스템 대비 최대 10,000배 더 높은 감도를 지원합니다. 높은 트리거 감도를 통해 강한 신호가 있을 때 찾기 어려운 작은 이상 현상을 격리하고 디버깅 및 문제 해결 속도를 높일 수 있습니다. 또한, 완벽하게 제어 가능한 트리거 히스테리시스 설정으로 사용자 설정 트리거 노이즈 억제 등 더욱 유연한 활용이 가능합니다.

### 조정 가능한 디지털 트리거 필터

트리거에서 18-bit HD 모드를 이용하여 측정 시스템 노이즈를 감소시킬 수 있습니다. 디지털 트리거 아키텍처를 사용하면 트리거 시스템 차단 주파수를 조정할 수 있습니다. 기존 오실로스코프는 필터링된 파형에 대한 트리거링이 제한되지만, MXO 5는 트리거 신호와 측정 신호에 동일한 필터 설정을 사용할 수 있습니다. 따라서 트리거 신호 노이즈를 억제할 수 있으며 보다 안정적인 캡처가 가능합니다.



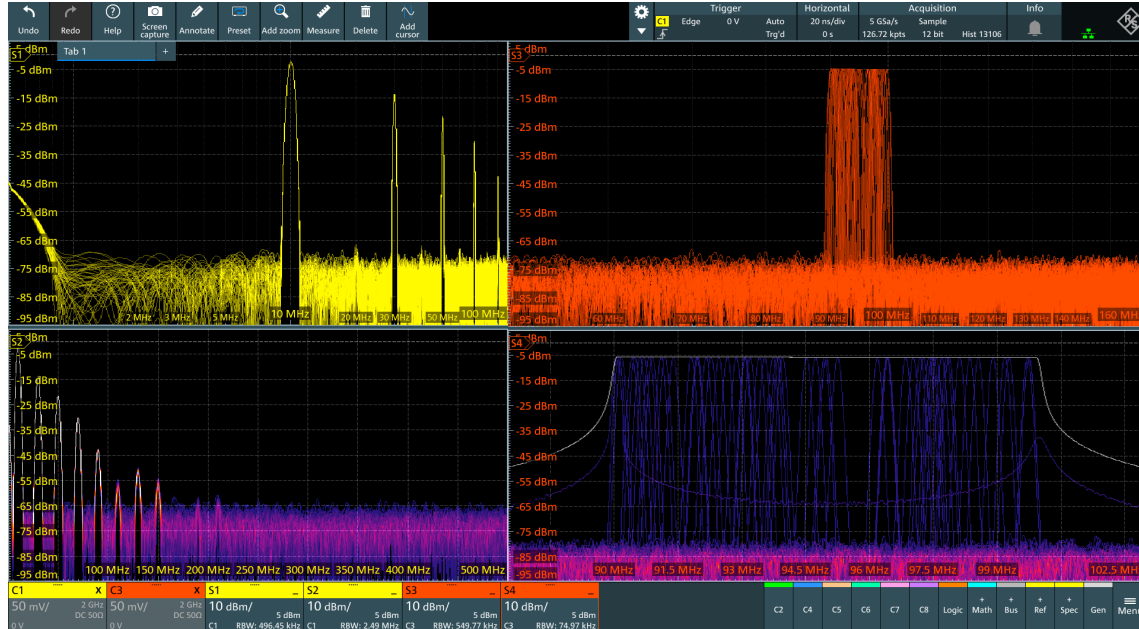
# 멀티 스펙트럼의 진화

## 더 많은 가능성을 제공하는 정교한 RF 측정

- ▶ 4개의 스펙트럼과 독립적인 시간 제어, 주파수 제어 기능을 갖춘 세계 최초의 8채널 오실로스코프
- ▶ 45,000 FFT/s의 성능을 제공하는 세계 최초의 8채널 오실로스코프
- ▶ 독립적으로 제어 가능한 RF 도메인 및 타임 도메인 설정
- ▶ 상용 제품 중 최고의 스펙트럼 기능을 기본 제공하는 MXO 5

### 귀하의 측정 업무에 RF 통찰력을 더합니다.

최대 4개의 고성능 동시 스펙트럼 디스플레이를 통해 RF 분석을 향상시킵니다. 강력한 MXO-EP ASIC 아키텍처와 추가 처리 기능으로 최대 4개의 동시 스펙트럼 디스플레이에서 초당 45,000의 초고속 FFT를 지원합니다.



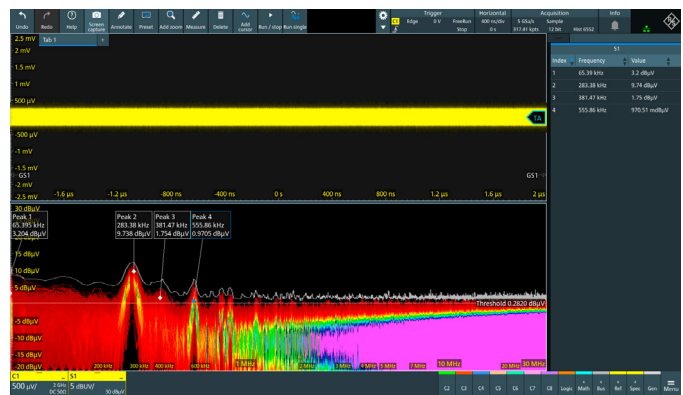
### 우수한 스펙트럼 도메인

동급의 오실로스코프 제품 중 가장 뛰어난 RF 성능을 제공합니다. 어떤 타임 도메인 파형에서도 더 나은 레코드 길이와 스펙트럼 제어를 제공하여, 더 간편한 RF 분석이 가능해집니다. 넓은 주파수 범위와 낮은 노이즈 밀도를 기반으로 RF 분석에 실제로 사용할 스펙트럼 트레이스를 생성합니다.

### Peak list 및 Max./Min. hold trace, Log-log scales

스펙트럼 트레이스는 스펙트럼 분석기처럼 Max./Min. Hold, 노이즈 제거를 위한 Average trace와 같은 다양한 스펙트럼 분석 결과를 화면에 쉽게 구성할 수 있습니다. 또한, MXO 5는 광대역 주파수에서 EMI 관련 스펙트럼 이벤트를 관찰하기 위한 Log-log scale 표시를 제공합니다.

RF 특성	
Simultaneous spectra	최대 4
Spectrum update rate	45000 waveforms/s
Sensitivity/noise power density	-160 dBm (1 Hz) (meas.)
Noise figure	14 dB (meas.)
Dynamic range	106 dB (meas.)
Spurious-free dynamic range (SFDR)	65 dBc (meas.)
Second harmonic distortion	-60 dBc (meas.)
Third harmonic distortion	-59 dBc (meas.)





# 뛰어난 사용자 경험

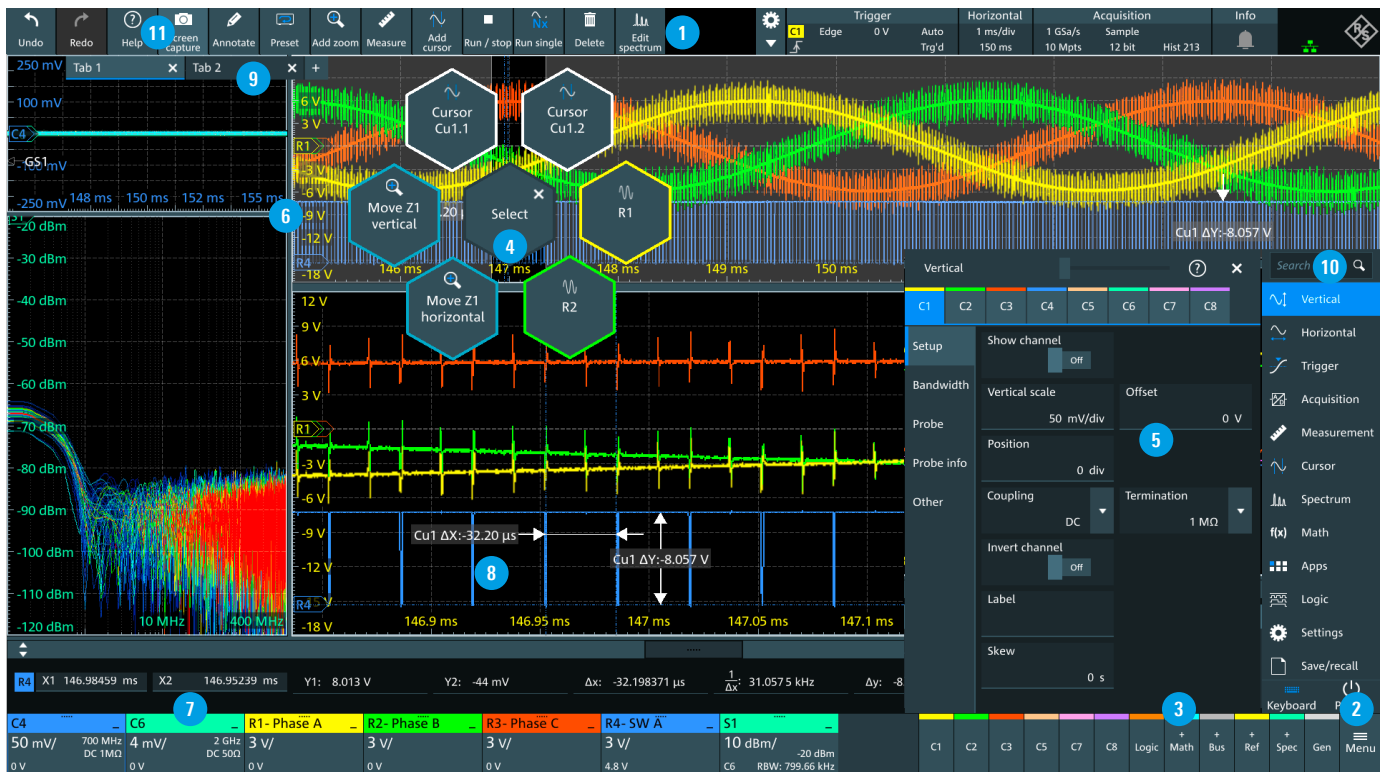
## 사용이 더욱 편리해진 툴바와 R&S®SmartGrid

### 자주 사용하는 기능에 대한 빠른 접근

툴바 ①를 통해 중요한 기능에 빠르게 접근할 수 있습니다. 28개의 서로 다른 도구를 매우 유연하게 배치할 수 있습니다. 메인 메뉴 ②를 통해 모든 설정에 접근할 수 있습니다. 메인 메뉴 ③ 좌측의 신호 활성 버튼을 이용하면 원하는 신호를 활성화할 수 있고, 아날로그 채널, 연산 기능, FFT, 신호 발생기, 직렬 버스 설정에 빠르게 접근할 수 있습니다. 사용자 인터페이스(UI)는 대화형 요소로 구성되었으며, 메뉴 대화상자는 빠르게 동작합니다.

### 유용성을 높여주는 터치스크린

MXO 5 시리즈 사용자 인터페이스(UI)는 터치스크린을 지원합니다. 오실로스코프의 단순한 터치스크린에서 너무 많은 항목을 가진 파형 다이어그램을 표시할 경우, 잘못된 항목이 선택될 수 있습니다. 대화형 목록으로 제공되는 팝업 선택 ④ 메뉴에서는 원하는 항목을 쉽게 선택할 수 있습니다. 모든 대화상자에 더 넓은 터치 영역 ⑤이 적용되어 사용성이 대폭 향상되었습니다. 설정 창의 아무 부분이나 누르면 파라미터 값이 변경됩니다.



### 설정이 가능한 레이아웃

R&S®SmartGrid 기능 ⑥을 이용하면 개별 파형 레이아웃을 만들 수 있습니다. 신호 아이콘 ⑦에서 기본적인 신호 파라미터를 확인하십시오. 그리고 파형, 결과 테이블을 끌어서 원하는 위치에 놓아 파형 레이아웃을 변경합니다. 측정된 결과가 다이어그램 ⑧에 더 잘 표시되도록 커서 라벨을 조정할 수 있습니다. 또한, 화면 탭 ⑨에 사용자 설정을 저장해 다른 레이아웃으로 신속하게 전환하여 리포트 작성이 간편해집니다.

### 학습 기간 최소화

MXO 5 시리즈의 UI 사용법은 매우 쉽게 익힐 수 있습니다. 검색 메뉴 ⑩에 간단히 검색어를 입력하여 원하는 오실로스코프 기능을 쉽게 찾을 수 있습니다. 툴바 ⑪의 도움말 버튼을 누르면 기능과 해당 SCPI 명령이 표시된 도움말 메뉴가 열립니다.

# 한눈에 보는 MXO 5 시리즈 오실로스코프

## 15.6" 고해상도, 멀티터치 디스플레이

- ▶ 고해상도: 1920 × 1080 픽셀 (Full HD)
- ▶ 제스처 기능 지원으로 간편해진 스케일 조정 및 줌 기능
- ▶ 간편한 신호 정보 확인



## 인터페이스(전면)

- ▶ USB 3.0 포트 3개
- ▶ MSO 로직 프로브 입력

## 액티브 프로브 인터페이스

- ▶ 30종 이상의 로데슈바르츠 전류 프로브 및 전압 프로브 지원
- ▶ 50Ω 및 1MΩ 인터페이스를 사용하여 타사 프로브를 포함한 다양한 패시브 프로브 및 액티브 프로브 지원



임의 파형 발생기 내장

- ▶ 2채널 100 MHz 임의 파형 발생기
- ▶ 다양한 파형 및 변조 유형
- ▶ 주파수, 진폭, 오프셋, 노이즈의 간편 설정

컬러 LED 적용으로 명확해진 가이드

- ▶ 컬러 키 및 회전 노브 사용으로 신호 소스에 대한 빠른 상관관계 확인
- ▶ 현재 선택된 신호 소스 표시
- ▶ 간단하게 전환할 수 있는 미세 조정/빠른 조정

인터페이스

- ▶ USB 3.0 호스트 포트 5개
- ▶ USB 디바이스 포트
- ▶ HDMI™ DisplayPort™ 포트



효율적인 업무를 위해 직관적으로 설계된 프론트 패널

- ▶ 주요 기기 설정에 빠르고 간편하게 접근 가능
- ▶ 회전 노브와 키를 이용하여 빠른 설정 조정
- ▶ 원하는 기능을 빠르게 찾을 수 있도록 섹션으로 구분된 레이아웃



# 편리한 접근

## 효율적인 기기 정보

### 신속한 결과 저장

파형을 다양한 파일 형식으로 저장할 수 있습니다. 그리고, MATLAB® 또는 엑셀을 통한 추후 분석을 위해 이더넷 또는 USB 저장장치를 이용한 파형 다운로드가 가능합니다. 이더넷을 통해 지속적으로 데이터를 획득 및 분석하고 PC로 전송할 수 있습니다.

### 버튼 하나로 문서화 가능

측정 결과를 신속하게 문서화할 수 있습니다.

- ▶ 파형 및 결과가 포함된 스크린샷
- ▶ 스크린샷 및 기기 설정이 포함된 리포트
- ▶ 선명한 그리드 주석으로 신호 특성을 쉽게 파악
- ▶ Color-coded 주석으로 이상 신호 강조 표시
- ▶ 파형 및 측정 결과를 Binary, XML 또는 CSV 형식으로 저장하여 PC에서 신호 분석 가능



### 언제 어디서나 가능한 원격 제어

오실로스코프를 원격으로 제어하고 PC 또는 모바일 기기에서 디스플레이를 확인할 수 있습니다. 기기와 동일한 사용자 인터페이스가 제공됩니다. 오실로스코프에서 제공하는 모든 기능 또한 이더넷 또는 USB-TMC 인터페이스를 통해 원격으로 이용할 수 있습니다. LabVIEW, VXI 및 Python 드라이버를 사용할 수 있습니다.

### 다국어 지원

MXO 5 시리즈의 사용자 인터페이스는 다국어를 지원합니다. 제품의 사용 중에도 손쉽게 언어를 변경할 수 있습니다. 지원되는 언어는 영어, 독일어, 일본어, 한국어, 중국어, 스페인어입니다. 다양한 언어로 검색도 가능합니다.



### WebDAV 지원

WebDAV(웹 분산 저작 및 버전 관리) 프로토콜을 통해 기기 데이터에 손쉽게 접속하고 웹 서버를 통해 기기의 파일을 공유, 복사, 이동 및 수정할 수 있습니다. Linux의 Dolphin 또는 Nemo, Mac OS X의 Finder, Windows의 파일 탐색기와 같은 파일 전송 클라이언트 또는 파일 관리자를 WebDAV 클라이언트로 사용할 수 있습니다. 이러한 클라이언트는 장비의 IP 주소 또는 호스트명을 통해 접속할 수 있습니다.



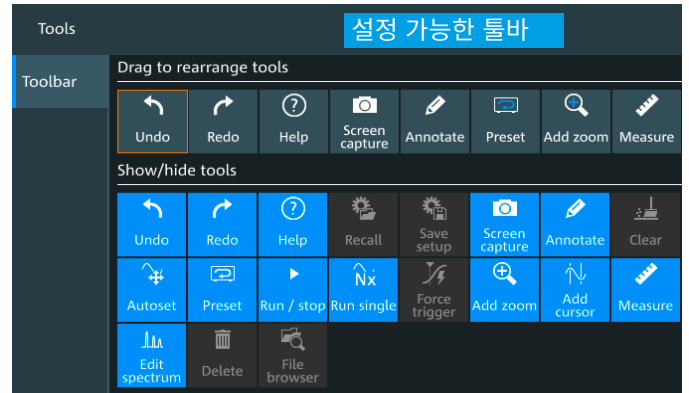
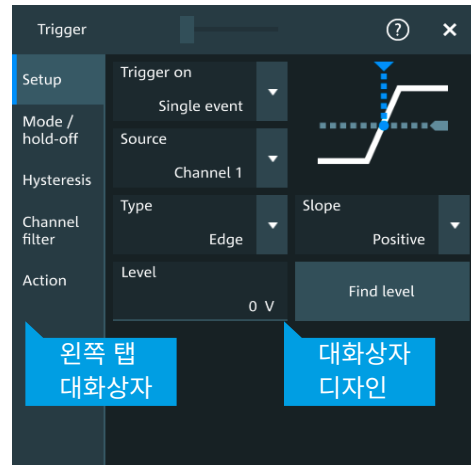
# 직관적인 사용자 인터페이스

## 더욱 진보한 사용자 경험

### 뛰어난 사용 편의성

MXO 5의 사용자 인터페이스는 광범위한 사용자 피드백, 경쟁 제품과의 비교, 다양한 분야의 최신 사용자 인터페이스 컨셉에 대한 방대한 연구를 바탕으로 개발되었습니다.

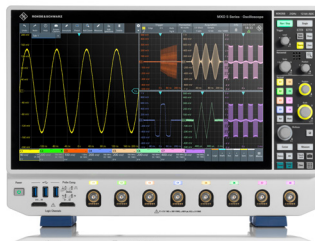
- ▶ 왼쪽 하단에 있는 폴업 메뉴에서 원하는 곳으로 이동하십시오. 디스플레이 영역 가까이 배치되어, 각 항목간 전환을 위한 손의 움직임을 최소화할 수 있습니다.
- ▶ 왼쪽 탭 대화상자는 파형 표시 영역을 최대화하기 위해 최소한의 영역만 사용합니다.
- ▶ 대화상자의 어떤 곳이든 터치가 가능하기 때문에 사용자는 터치를 통한 제어 기능을 편리하게 활성화할 수 있습니다.
- ▶ 신호 아이콘으로 소스를 쉽게 켜고 끌 수 있으며, R&S®SmartGrid 레이아웃을 조정할 수 있습니다.
- ▶ 제품 고유의 툴바 지원으로 생산 도구에 빠르게 액세스할 수 있습니다.
- ▶ 툴바 영역에서 커서, 측정 및 스펙트럼 설정과 같은 기본 요소를 수정하거나 삭제할 수 있습니다.
- ▶ 원터치로 트리거, 수평, 획득 및 정보 설정에 빠르게 접근할 수 있습니다.
- ▶ 로데슈바르츠 아이콘을 선택하여, LAN IP, 펌웨어 버전 등 현재 기기 정보를 확인할 수 있습니다.
- ▶ 동일한 UI가 MXO 4, MXO 5, R&S®RTO6 및 R&S®RTP 오실로스코프에 적용됩니다.



MXO 4



MXO 5



R&S®RTO6



R&S®RTP



# 업무 스타일에 맞춰진 활용성

## 사용자의 업무에 맞춰 최적화되는 장비

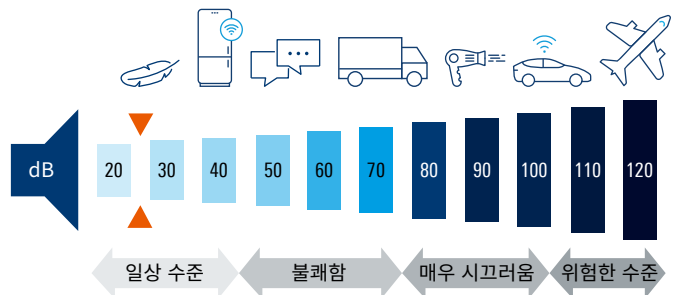
### 업무 공간 최적화

연구실의 실험대 공간은 항상 좁습니다. R&S®MXO5-Z7 VESA 마운팅 플레이트 옵션은 시중에서 쉽게 구할 수 있는 VESA 마운트를 사용합니다. 오실로스코프를 실험대보다 높게 설치하여 작업 공간을 넓히세요. 동급 제품 중 가장 가벼운 9 kg에 불과한 무게로 VESA 모니터 마운트와 함께 사용할 수 있습니다.



### 저소음 설계

조용한 연구 환경을 원하십니까? 기기 소음 때문에 연구에 방해가 되고 있습니까? 장비 소음이 심합니까? MXO 5 시리즈는 1 m 거리에서 25 dBA에 불과한 가청 소음 수준으로 동작하기 때문에 속삭이는 정도의 소음만 발생시킵니다. 사용자는 장비가 작동 중이라는 사실을 인지하지 못할 수도 있습니다.



### 탈착식 M.2 메모리

보안이 가장 중요하다면 기기 정보를 안전한 위치에 물리적으로 저장하는 것이 가장 낫습니다. MXO 5 시리즈는 탈착식 M.2 메모리 카드를 지원합니다. 보안이 필요한 연구소에서 작업할 때, 필요에 따라 M.2 드라이브를 추가하여 보안을 유지할 수 있습니다.

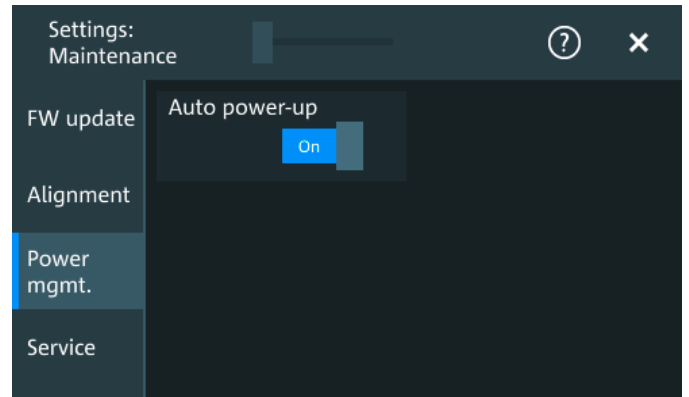


# 지속 가능성을 고려한 설계

## 더욱 진보한 전력 효율성

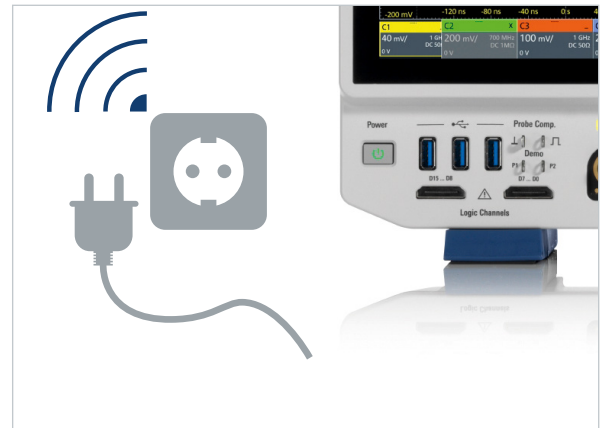
### 전력 소비 감소

현재 세대와 미래 세대 모두를 위해 전력 소비 절감은 중요합니다. 전자 기기의 수명 주기에 사용되는 전력이 CO<sub>2</sub> 배출량의 90%를 차지한다는 보고도 있습니다. 전력 소비를 최소화하면 오실로스코프가 환경에 미치는 영향이 감소합니다. 전력 소비 절감은 에너지 가격 상승에 대한 장기적인 경제성 측면에서도 필수적인 부분입니다.



### 로데슈바르츠 오실로스코프의 원격 전원 제어

원격으로 작업할 때 기기에 계속 전원을 공급하면 많은 에너지가 낭비될 수 있습니다. 원격 IP 제어 소켓 전원 공급이 가능함에도 불구하고 대부분의 전자 장비는 주 전원이 켜진 상태에서만 대기 상태로 전원이 공급됩니다. MXO 5에는 전원이 공급되면 자동으로 켜지는 편리한 기능이 있습니다. 스마트 소켓 시스템에 기기를 연결하면 기기를 사용할 때만 원격으로 켜고 사용하지 않을 때에는 전원을 끄는 옵션을 활성화할 수 있습니다.



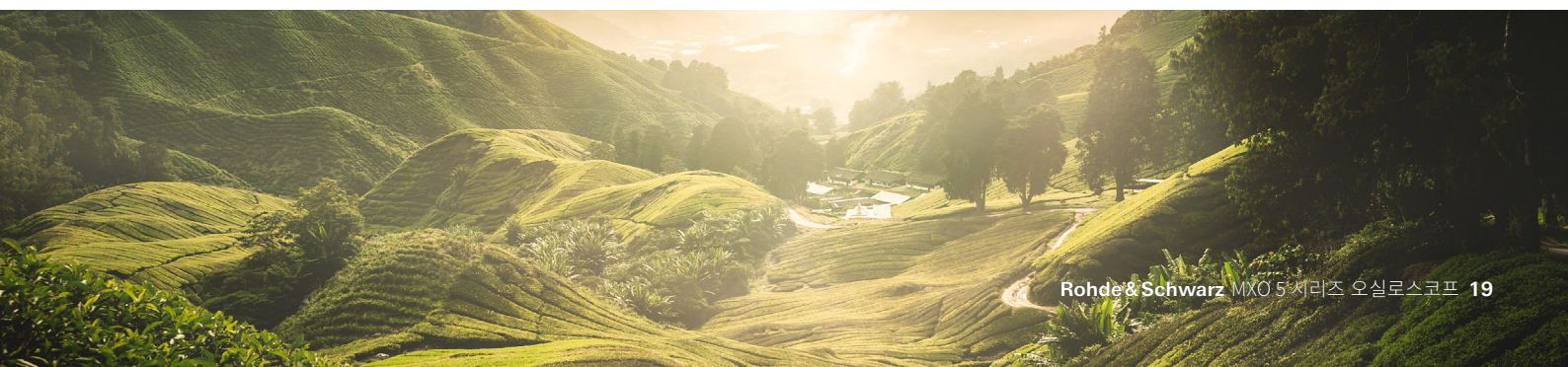
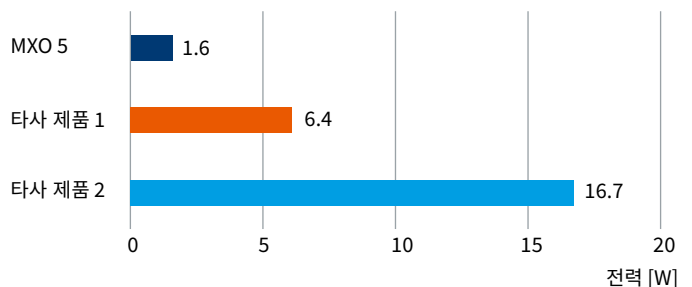
### 최소한의 전력 소비로 최고의 성능 발휘

MXO 5는 이전 세대의 오실로스코프<sup>1)</sup>에 비해 대기 소비 전력이 40%나 줄었습니다. 채널 수가 두 배로 늘고, 디스플레이가 커지고, 획득 성능이 대폭 향상되었음에도 전체 전력 소비량이 거의 변하지 않았다는 점이 특징입니다<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> R&S®HMC8015 전력 분석기로 실행한 평가

<sup>2)</sup> R&S®RTE1024와 비교


















### 대기 상태 전력 소비





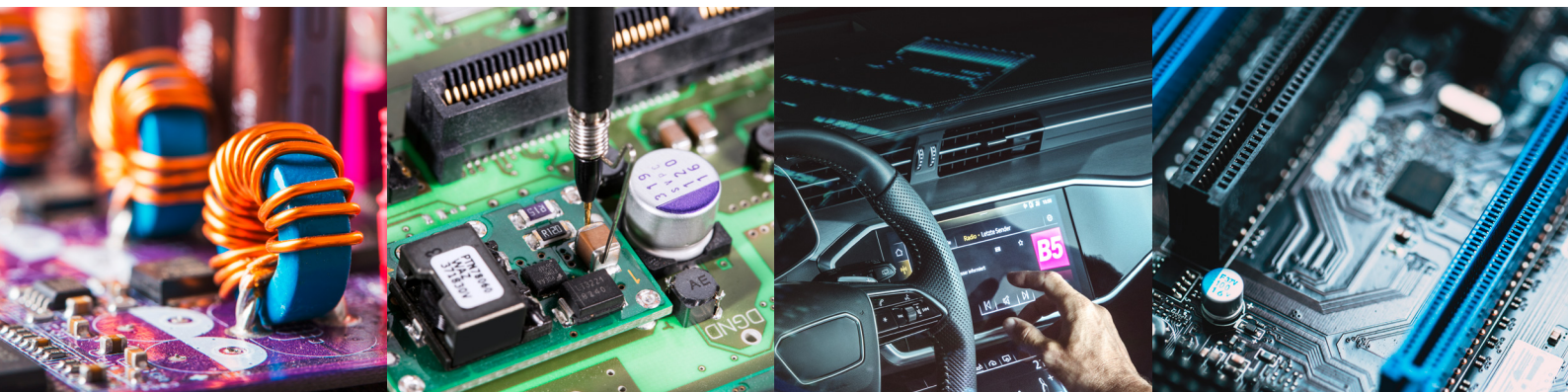
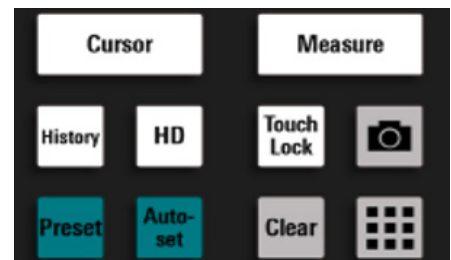
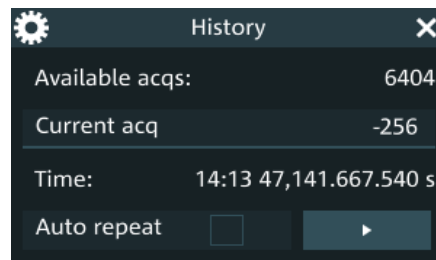
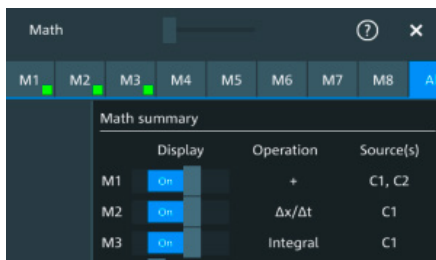
# 다양한 용도

각각의 용도로 손쉽게 전환

 Undo	 Redo	 File browser	 Recall	 Save setup	 Screen capture	 Annotate	 Clear
 Autoset	 Preset	 Run / stop	 Run single	 Add zoom	 Add cursor		
 Edit spectrum	 Help						
 Measure							

## "적합한 도구를 사용하면 업무가 쉬워집니다."

적합한 도구를 사용하면 업무가 쉬워진다는 독일 속담이 있습니다. MXO 5 시리즈에는 사용자의 생산성 향상에 도움이 되는 다양한 도구와 기능이 있습니다.

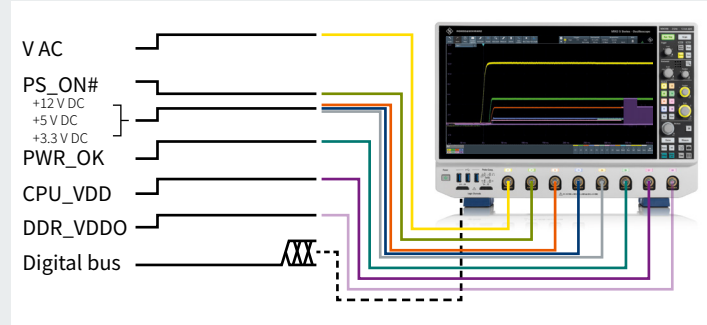




# 전력 시퀀싱 최적화

## 동급 최강의 파워 레일 측정

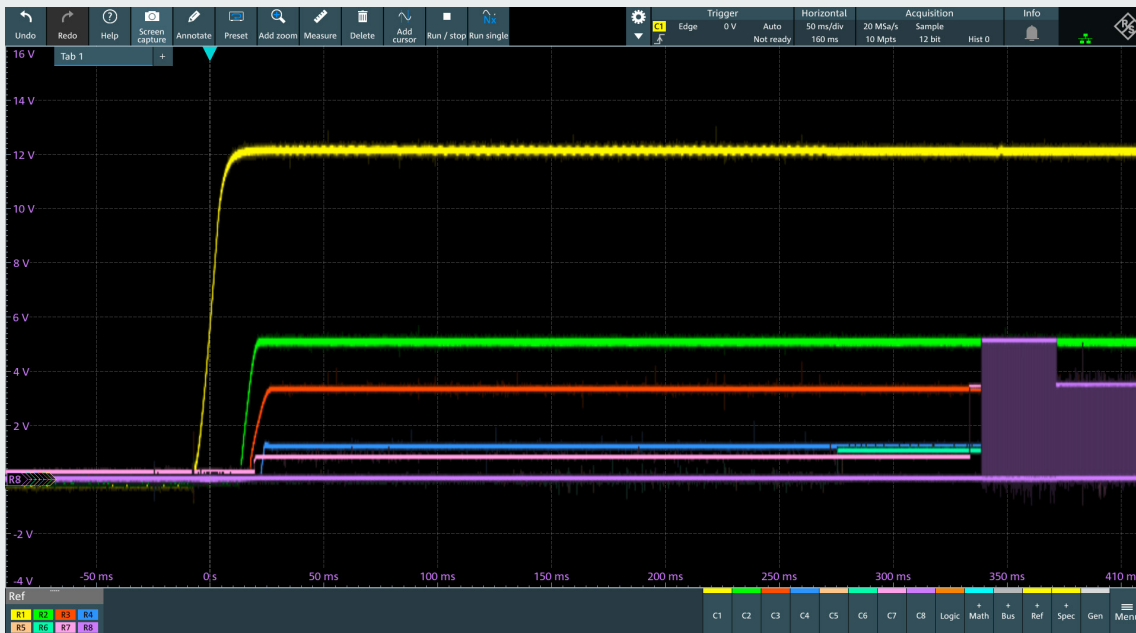
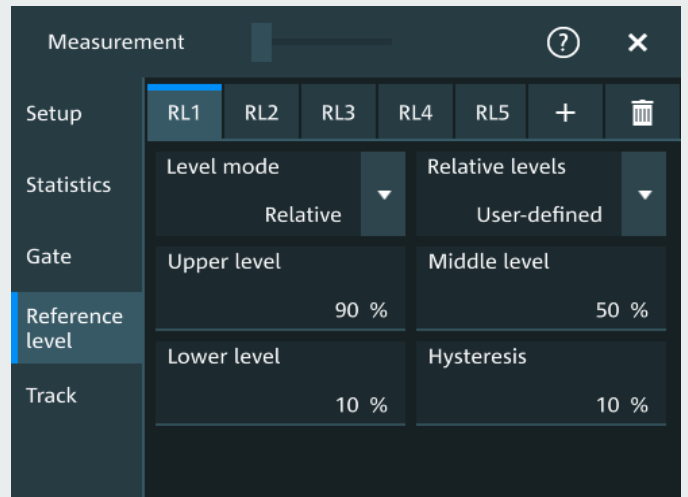
4개 이상의 파워 레일에 대한 전력 시퀀싱을 동시에 측정하려 하십니까? MXO 5 시리즈 오실로스코프는 파워 레일의 Ramp up과 Ramp down을 정밀하게 측정합니다. 오실로스코프의 고급 기능을 이용하면 전력 시퀀싱 이벤트를 다른 시스템 활동과 연결할 수 있습니다. 16개의 로직 채널을 추가하면 추가 분석을 위한 주요 타이밍 신호를 포함할 수 있습니다. 딥 메모리 기능을 이용하면 오실로스코프가 수십 밀리초 동안 지속되는 시퀀스 전반에 걸쳐 충분한 대역폭을 유지할 수 있습니다. 또한, R&S®SmartGrid 기능을 통해 파워 레일 배열을 더 쉽게 해석하고 문서화할 수 있습니다.



Sampling rate	Duration (500 Mpoints)	Duration (1 Gpoints)
5 Gsample/s	100 ms	200 ms
500 Msample/s	1 s	2 s
5 Msample/s	100 s	200 s
8 ksample/s	60500 s	1 d 10 h 43 s

## 유연한 측정 설정

전력 관련 타이밍 시나리오에서는 측정이 시작되고 끝나는 위치에 대한 구체적인 세부 정보를 확인해야 합니다. MXO 5에는 원하는 지점에서 정확한 측정을 하기 위해 설정 가능한 측정 기준 레벨과 유연한 게이팅 기능이 통합되어 있습니다. 이러한 설정으로 바이어스 전압 및 게이트 임계값을 정밀하게 분석할 수 있으며, 이러한 기능이 측정에서 신뢰할 수 있는 기준 역할을 합니다.



# 파워 레일 디버깅 및 검증

## 리플 및 PARD의 정확한 측정

MXO 5 시리즈는 탁월한 성능으로 전력 노이즈 및 리플을 정밀하게 측정합니다. 낮은 노이즈 특성으로 밀리볼트 수준에서도 정확한 전력 무결성 측정이 가능합니다. 빠른 업데이트 속도와 고유 FreeRun 트리거링 기능으로 간헐적인 최악의 리플뿐만 아니라 주기적인 무작위 교란(PARD) 이상 현상까지 빠르게 식별할 수 있습니다. MXO 5는 뛰어난 자동 측정 기능으로 신속하게 데이터를 획득하여 통계적 상관관계를 빠르게 파악합니다. 또한  $\pm 5V$ 에 달하는 최고 감도 오프셋으로, 10x 패시브 프로브에서도 기본적인 전력 무결성 측정에 적합합니다.



## 파워 레일 특성 분석에 용이한 고정밀 프로브

R&S®RT-ZPR은 높은 대역폭과 감도, 낮은 노이즈, 큰 오프셋 전압을 지원하는 파워 레일 특성 분석에 가장 적합한 프로브입니다. 최대 2 GHz의 대역폭, 1:1 감쇠율 및 낮은 노이즈까지 감지하는 기능이 장착되어 정밀한 리플 측정에 매우 적합합니다. 프로브의 고급 주파수 분석 기능으로 주기적 및 무작위 교란(PARD)이 효과적으로 격리됩니다. 또한, 프로브에는 즉각적인 DC 전압 판독을 위한 고정밀 18-bit DC 전압계(R&S®ProbeMeter)가 제공되어 측정 정확도가 높습니다.

## DC 파워 레일에서 작은 전압 리플까지 포착

R&S®RT-ZPR 파워 레일 프로브는  $\pm 60V$ 에 달하는 오프셋 보정으로 파워 레일 DC 전압의 미세한 리플까지 포착할 수 있습니다. 프로브는 1V 및 그 이상의 DC 레벨에서 확대할 경우에도 수직 분해능 저하 없이 필요한 오프셋을 유지합니다. MXO 5 시리즈 오실로스코프의 우수한 저노이즈 프론트엔드와 18-bit 수직 분해능을 바탕으로 전자 설계의 전력 무결성 파악이 더욱 정확해집니다.

## 결합된 소스까지 식별하는 신속한 스펙트럼 분석

MXO 5 시리즈는 타의 추종을 불허하는 최고의 스펙트럼 분석 기능을 제공합니다. 타임 도메인 설정과 별개로 스펙트럼을 분석하여 스위칭 특성을 신속하게 식별하거나 파워 레일에 결합된 소스를 빠르게 스캔할 수 있습니다. 이러한 고급 스펙트럼 알고리즘을 통해 파워 레일의 상태를 포괄적이면서 상세하게 즉각적으로 파악할 수 있습니다. MXO 5 시리즈는 최대 4건의 동시 스펙트럼 분석이 가능하고, 업계에서 가장 빠른 FFT를 통해 EMI 소스를 찾아내며, 타임 도메인 신호와 스펙트럼 신호에 대한 상관관계를 구축합니다.

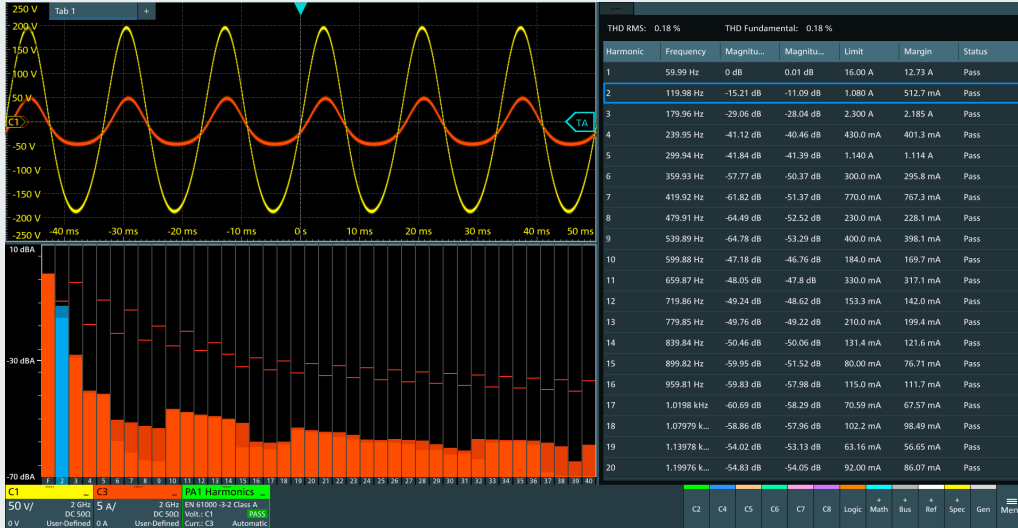


Time gating과 스펙트럼 분석으로 파워 레일 노이즈를 일으키는 결합 소스를 효과적으로 탐색

# 손쉬운 전력 분석

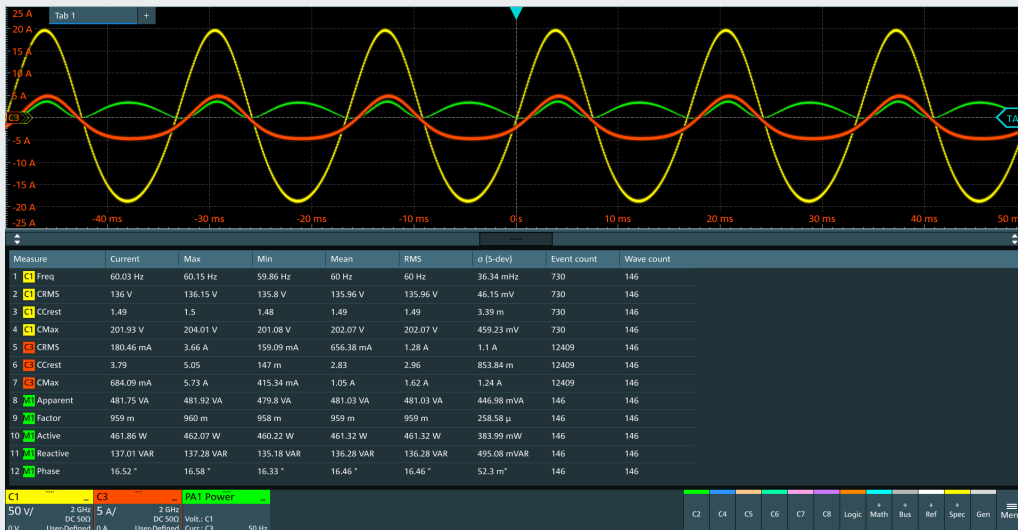
## 입력 파워 품질 특성 파악

AC 회로의 전력 품질 측정은 피상 전력 및 무효 전력을 정하기 위한 수많은 계산을 요구합니다. 이때 오실로스코프를 이용하면 전압과 전류 사이의 파형 특성을 파악하여 문제를 신속하게 찾고 해결할 수 있으므로 도움이 됩니다. R&S®MXO5-K31을 사용하면 전력 품질을 측정하고 3상의 전압 및 전류 소스를 동시에 분석할 수 있습니다.



## 규격에 부합하는 고조파 전류 분석

AC 전원 공급 장치는 고조파 전류 제한을 위한 여러 표준을 준수해야 합니다. 적절한 도구가 없으면 고조파 성분의 왜곡을 식별하는 과정이 지루할 수 있습니다. R&S®MXO5-K31에는 모든 일반 기준에 따라 테스트하는 데 도움이 되는 전류 고조파 분석 기능이 있습니다. 동시에 세 개의 고조파 측정을 설정할 수 있습니다.



**R&S®MXO5-K31 전력 분석 옵션**

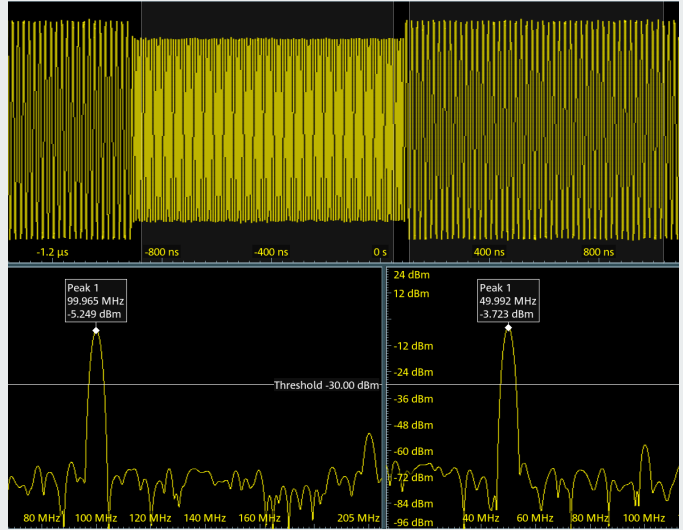
전력 품질	유효, 피상 및 무효 전력, 파고율(Crest Factor) 및 위상각
전류 하모닉	EN 6100-3-2의 A, B, C, D등급, MIL-STD-1399 및 RTCA DO-160에 따른 RMS 및 기본 기능
추후 더 많은 분석 기능 지원 예정	



# 더욱 간단해진 EMI 디버깅

## 주파수 도메인에서 손쉽게 탐색

스펙트럼 분석기에서는 익숙한 인터페이스가 사용됩니다. 스펙트럼 설정 대화상자에서는 기존 스펙트럼 분석기처럼 시작 주파수 및 종료 주파수, 분해능 대역폭과 같은 기본 제어 기능을 제공합니다. 스펙트럼 모드는 MXO 5의 타임 도메인 설정에 영향을 주지 않기 때문에 주파수 도메인에서 손쉽게 탐색할 수 있습니다. 최대 FFT 캡처 대역폭은 MXO 5 시리즈 대역폭에 해당하며, DC에서 2 GHz까지의 모든 방출에 대한 정보를 간략하게 보여줍니다.



## 게이트 스펙트럼으로 시간-주파수 상관관계 분석

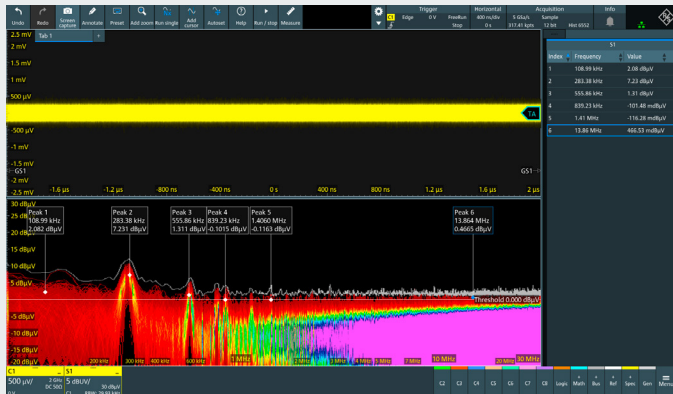
게이트 스펙트럼 기능을 이용하면 스펙트럼 분석을 캡처된 타임 도메인 신호의 사용자 정의 영역으로 제한할 수 있습니다. 과도한 스펙트럼 방출과 신호 내 해당 지속시간 간 상관관계를 확인할 수 있습니다. 스위치 모드 파워 서플라이의 고속 스위칭 엣지 또는 버스 인터페이스의 데이터 전송과 불요 방출 간 상관관계 확인 등이 이러한 측정의 일반적인 예입니다.

## 스플리어스 이벤트를 위한 초고속 스펙트럼 획득

스펙트럼 분석 기능에 포함된 Max. hold, Min. hold, Average spectrum arithmetic 기능으로 테스트 중에 발생하는 스펙트럼 이벤트를 추적할 수 있습니다. 이러한 기능은 중요한 테스트 리시버 기능이며, MXO 5 시리즈에 기본으로 탑재됩니다.

## 완벽한 EMI 감지 설정

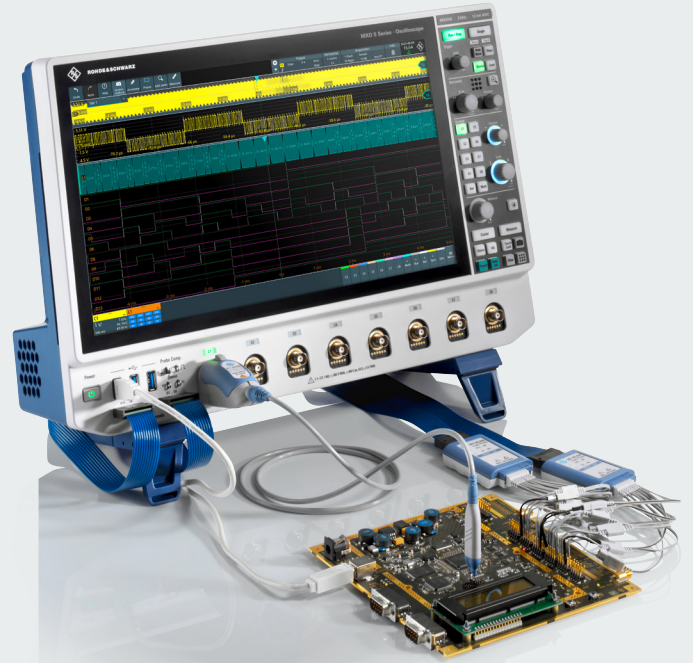
임베디드 설계의 EMI 디버깅을 위해 특별히 설계된 소형 R&S®HZ-15 니어필드 프로브 세트를 이용하십시오. 이 프로브 세트에는 개별 회로 라인에서 니어필드 방출을 캡처할 수 있는 가장 컴팩트한 프로브가 포함됩니다. R&S®HZ-15는 30 MHz~3 GHz의 주파수 범위를 지원하며, 30 MHz 미만에서는 약간의 감도 저하를 감안하고 사용할 수 있습니다. 옵션인 R&S®HZ-16 전치 증폭기를 이용하면 100 kHz~3 GHz의 주파수 범위에서 20 dB의 계인으로 감도를 높일 수 있습니다.



# 로직 분석

## 기본 탑재된 로직 분석

모든 MXO 5 시리즈 오실로스코프에는 MSO 로직 분석 기능이 탑재되어 있습니다. MSO 프로브를 추가하기만 하면 16개의 디지털 채널을 이용할 수 있습니다. 다양한 MXO 4 또는 MXO 5 오실로스코프에서 MSO 프로브를 소프트웨어 라이선스 없이 사용할 수 있습니다.

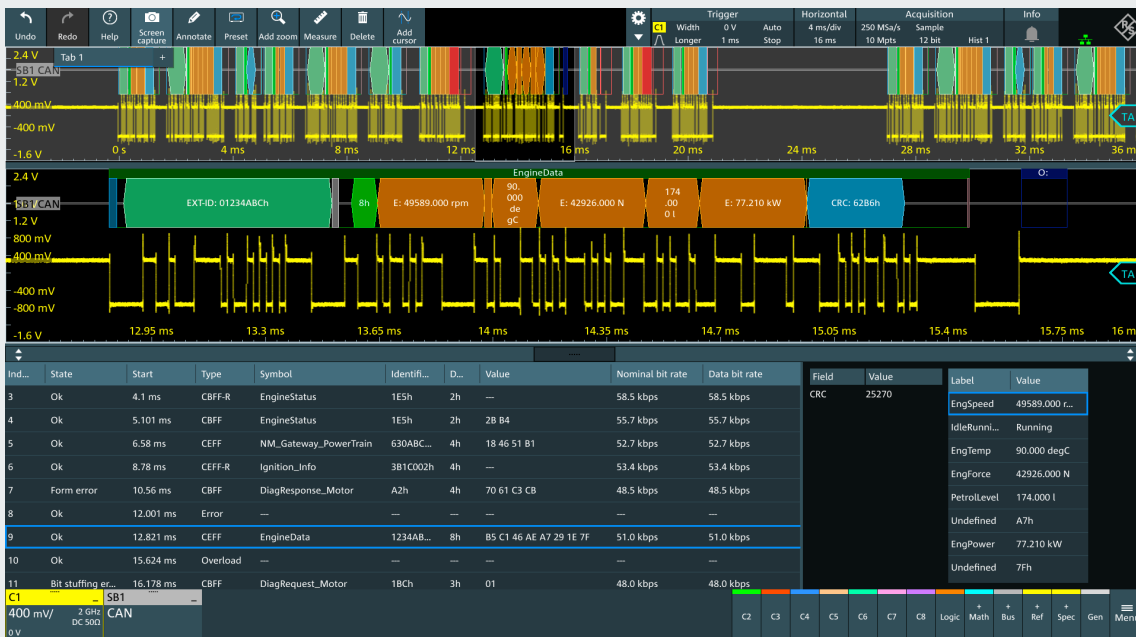


## 타이밍 관계 정밀 측정

오실로스코프 로직 채널은 초당 5 Gsample로 실행되며, 200 ps의 높은 시간 분해능을 지원합니다. 채널당 500 Mpoint에 달하는 Memory depth로 광범위한 시간 기반 설정에서 샘플 레이트를 일관되게 유지합니다. 로직 트리거링을 이용하면 좁은 클리치 및 특정 패턴 조합과 같은 중요한 이벤트를 격리할 수 있습니다.

## 저속 시리얼 버스 분석

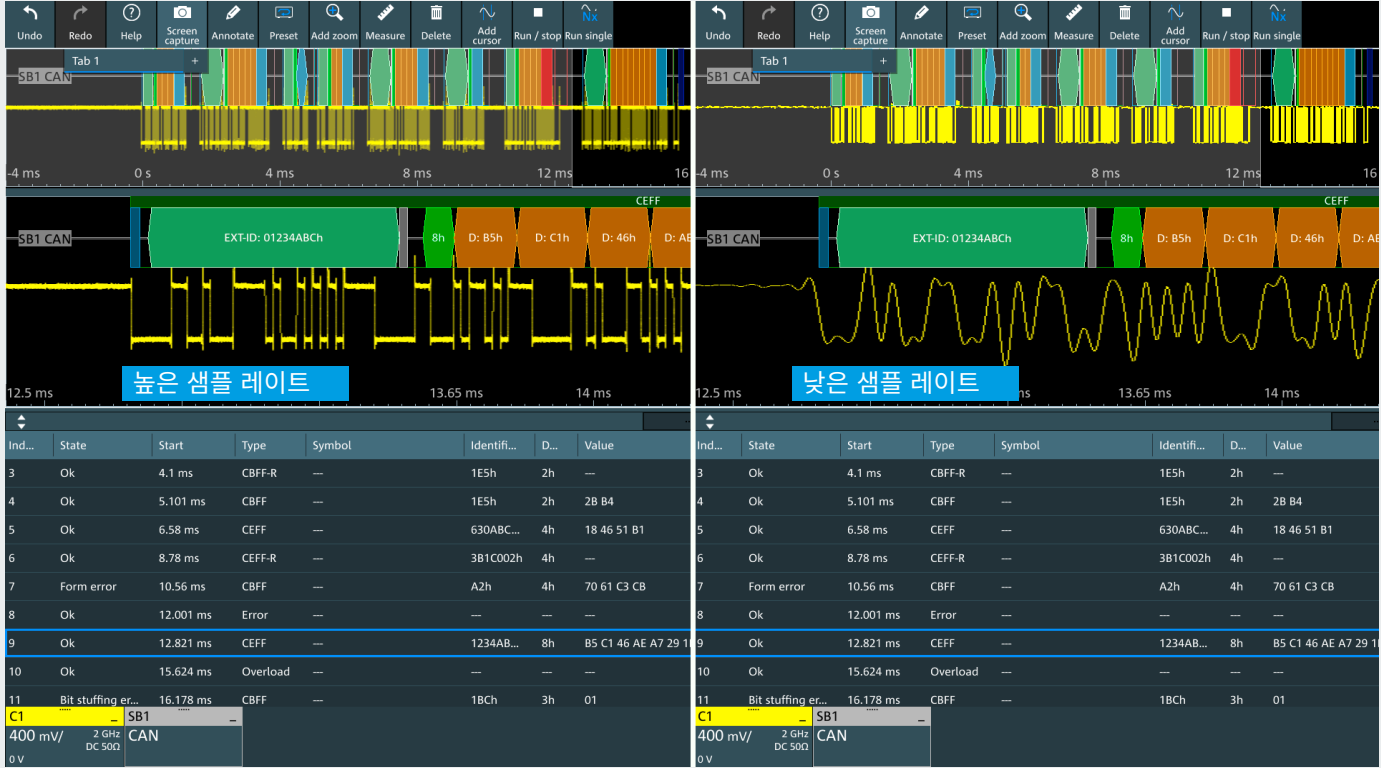
최신 기기에서는 고속 인터페이스가 저속 제어 또는 프로그래밍 bus와 함께 사용되는 경우가 많습니다. R&S®MXO5-B1 옵션과 함께 사용할 수 있는 디지털 채널은 SPI 및 I<sup>2</sup>C와 같은 저속 시리얼 프로토콜을 정확하게 분석하는 데 적합합니다. 아날로그 또는 로직 채널을 프로토콜 트리거의 소스로 사용하고 시리얼 버스 옵션으로 디코딩합니다. 프레임의 시작, 어드레스, 데이터와 같은 프로토콜 세부 사항에 집중하면 시리얼 버스 이벤트를 정확하게 파악할 수 있습니다. 기본 탑재된 로직 분석부터 고분해능 신호 캡처 및 저속 시리얼 버스 분석까지 사용할 수 있습니다.



# 혁신적인 프로토콜 기능을 이용한 시리얼 버스 분석

## 이중 경로 프로토콜 분석

MXO 5 시리즈는 프로토콜 분석에서 완전히 다른 경험을 제공합니다. R&S의 이중 경로 프로토콜 분석은 프로토콜 패킷의 획득 및 디코딩에서 기존 오실로스코프와는 차원이 다른 기능입니다. 이중 경로 프로토콜 분석에서는 파형 경로에 대해 장비의 샘플 레이트와 분리하여, 디코딩 경로에 필요한 샘플 레이트를 자동으로 적용합니다. 샘플 레이트가 매우 낮거나 파형이 언더샘플링된 경우, 또는 긴 캡처 시간으로 인해 파형이 제대로 표현되지 않는 앨리어싱이 발생되더라도 프로토콜 데이터가 올바르게 디코딩됩니다.



## 딥 메모리로 더 많은 데이터 패킷 캡처

R&S의 딥 메모리는 더 많은 패킷을 캡처할 수 있습니다. MXO 5 시리즈는 최대 1 Gpoint의 Memory depth를 바탕으로 장시간 캡처를 통해 정확한 인과관계를 파악합니다. 신호의 모든 세부 사항과 패킷 콘텐츠의 시간 상관관계가 유지되므로 디버깅의 속도와 효율이 향상됩니다.

Ind...	State	Start	Type	Symbol	Identifi...	D...	Value	Nominal bit rate	Data bit rate
3	Ok	4.1 ms	CBFF-R	EngineStatus	1E5h	2h	—	58.5 kbps	58.5 kbps
4	Ok	5.101 ms	CBFF	EngineStatus	1E5h	2h	2B B4	55.7 kbps	55.7 kbps
5	Ok	6.58 ms	CEFF	NM_Gateway_PowerTrain	630ABC...	4h	18 46 51 B1	52.7 kbps	52.7 kbps
6	Ok	8.78 ms	CEFF-R	Ignition_Info	3B1C002h	4h	—	53.4 kbps	53.4 kbps
7	Form error	10.56 ms	CBFF	DiagResponse_Motor	A2h	4h	70 61 C3 CB	48.5 kbps	48.5 kbps
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

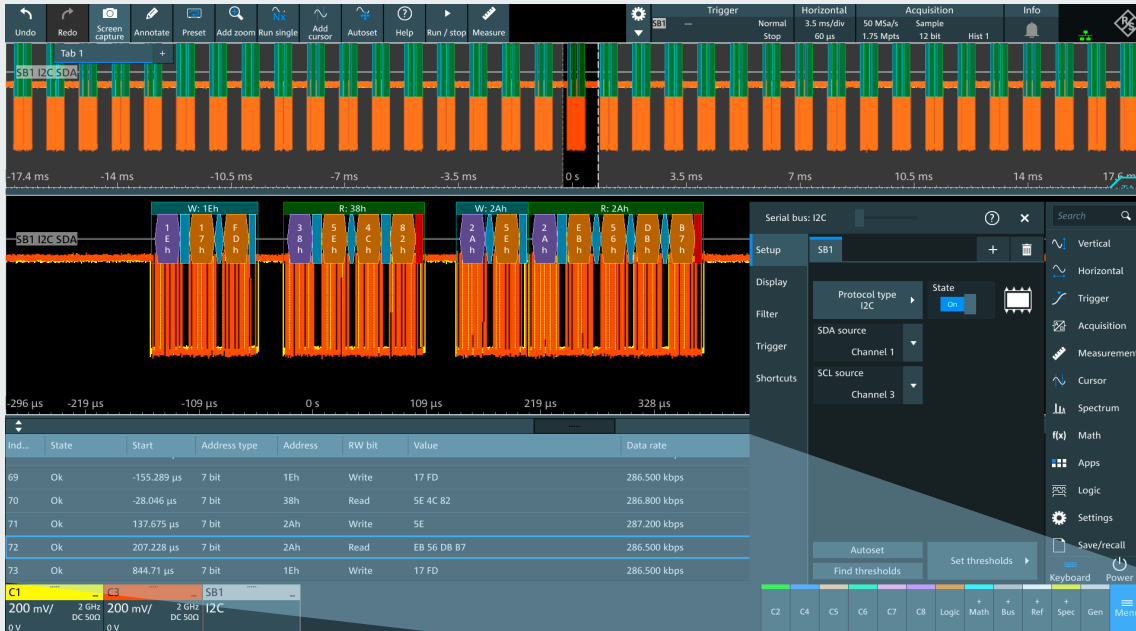
Field	Value	Label	Value
CRC	25270	EngSpeed	49589.000 r...
		IdleRunni...	Running
		EngTemp	90.000 degC
		EngForce	42926.000 N
		PetrolLevel	174.000 l
		Undefined	A7h
		EngPower	77.210 kW
		Undefined	7Fh



## 맞춤형 디스플레이

수직 및 수평 제어 노브와 직관적인 터치스크린을 이용해 디코딩된 레이어를 압축하거나 확장합니다. 디코딩된 버스를 캡처된 신호에 오버레이하거나 별도의 창에 표시할 수 있어 더욱 유연한 분석이 가능합니다.

MXO 5 시리즈 오실로스코프의 혁신적인 프로토콜 분석 기능을 활용해 보십시오. 이중 경로 프로토콜 분석을 이용하고, 딥 메모리로 더 많은 패킷을 캡처할 수 있으며, 디스플레이 맞춤 설정으로 더 나은 분석 워크플로가 가능합니다. R&S만의 시리얼 버스 분석 최적화를 경험하십시오.



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 82	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 B7	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 82	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 B7	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 82	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 B7	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 82	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

## 트리거 및 디코드 패키지

옵션	구분	버스
R&S®MXO5-K510	저속 시리얼 버스	I <sup>2</sup> C/SPI/RS-232/RS-422/RS-485/UART
R&S®MXO5-K520	차량용 버스	CAN/CAN FD/CAN XL/LIN
R&S®MXO5-K550	MIPI 저속 시리얼 프로토콜	SPMI
R&S®MXO5-K560	차량용 이더넷 버스	10BASE-T1S/100BASE-T1

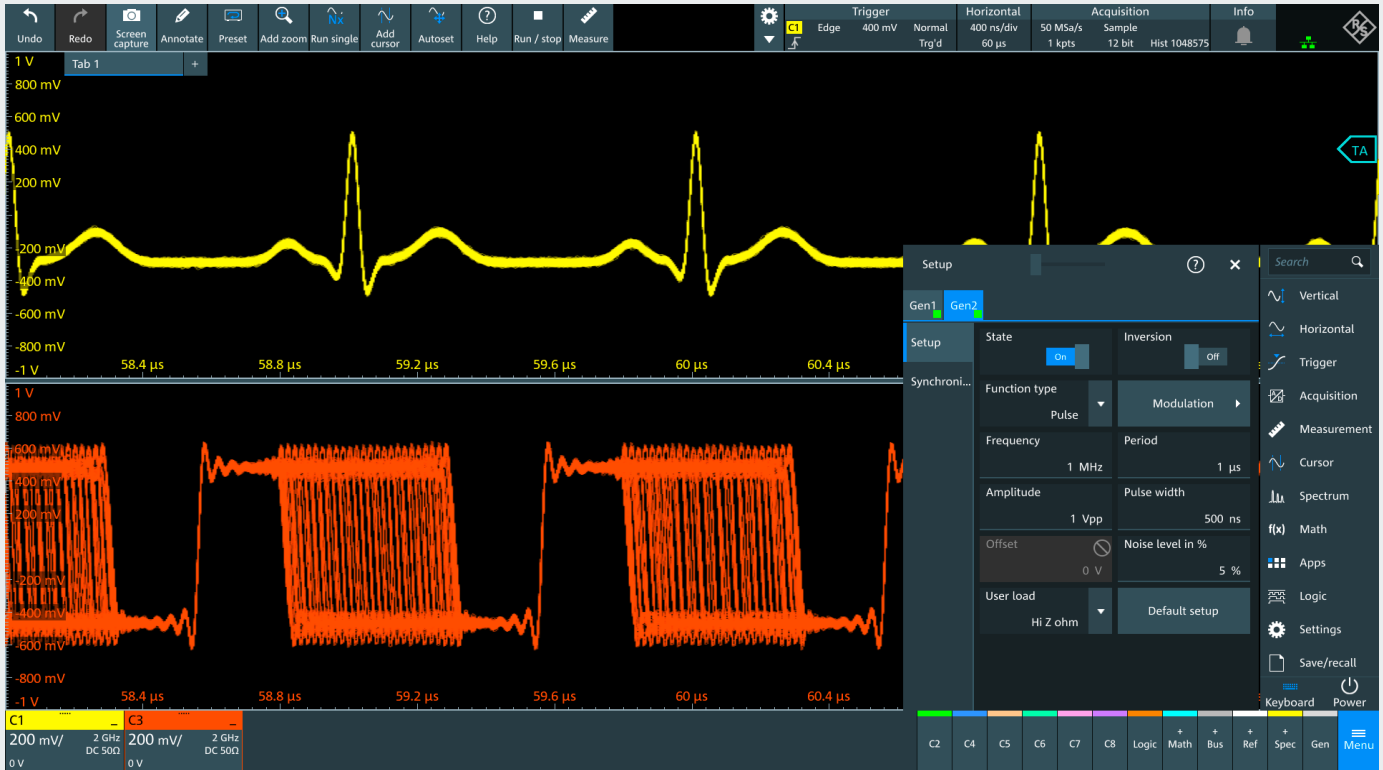
# 다용도 임의 파형 발생기 내장

## 통합형 2채널 파형 발생기

R&S®MX05-B6 옵션을 통해 완벽하게 통합된 2채널 100 MHz 임의 파형 발생기를 이용할 수 있습니다. 맞춤 구성이 가능한 컴팩트 솔루션으로, 하드웨어 시제품부터 학습용까지 다양한 용도에서 유용하게 활용할 수 있습니다. 초당 625 Msample의 샘플 레이트와 16-bit 분해능으로 성능이 안정적이고 정밀 제어가 가능한 함수 발생기 또는 변조 발생기로 사용됩니다.

## 다양한 파형 및 변조 유형

다양한 범위의 파형을 테스트하면서 기기의 성능을 극대화하십시오. sine, square/pulse, ramp, triangle, sine cardinal (sinc), 임의 파형 또는 노이즈 파형을 선택할 수 있습니다. 각 파형의 주파수, 진폭, 오프셋 및 노이즈 파라미터를 손쉽게 맞춤 설정하여 특정 요구 사항에 맞게 자극을 조정할 수 있습니다. 통합형 임의 파형 발생 기능을 이용하십시오. 변조 기능을 이용해 고급 신호 변화를 포착할 수 있습니다.



임의 파형 발생기 사양	
Analog output	2 채널
Bandwidth	1 mHz ~ 100 MHz
Amplitude	고 임피던스: 20 mV ~ 10 V (peak-to-peak), 50 Ω: 10 mV ~ 5 V (peak-to-peak)
Arbitrary waveform length	1 sample ~ 312.5 Msample
Sample rate	625 Msample/s
Vertical resolution	16 bit
Operating mode	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 함수 및 임의 파형 발생기(DC, sine, square, pulse, triangle, ramp, inverse ramp, sinc, arbitrary)</li> <li>▶ 변조(AM, FM, FSK, PWM)</li> <li>▶ 주파수 스윙</li> <li>▶ 노이즈</li> </ul>

# 주파수 응답 분석(BODE PLOT)

## 순쉬운 저주파 응답 분석

R&S®MXO5-K36 FRA(주파수 응답 분석) 옵션을 이용하면 저주파 응답 분석을 신속하게 처리할 수 있습니다. 패시브 필터, 증폭 회로를 포함한 다양한 전자 기기에서 나오는 주파수 응답의 특성을 분석하는 옵션이며, 스위치 모드 전원 공급 장치의 Control Loop Response(CLR) 및 Power Supply Rejection Ratio(PSRR)을 정확하게 측정합니다.

FRA 옵션에서는 오실로스코프에 내장된 파형 발생기를 이용해 10 MHz ~ 100 MHz의 자극 신호를 발생시킵니다. 오실로스코프가 테스트 주파수별로 테스트 대상 장치의 자극 신호 대 출력 신호 비율을 측정하여 게인과 위상을 정확하게 로그 도표로 보여주므로 심도 있는 분석이 가능합니다.

## 기능 개선

### 진폭 프로파일로 SNR 향상

R&S®MXO5-K36에서는 발생기의 진폭 출력 레벨에 대해 사용자 설정이 가능한 프로필이 제공됩니다. 이 기능은 다양한 주파수 범위에서 신호 대 잡음비(SNR)를 최적화하여 높은 수준으로 CLR 및 PSRR을 측정합니다.

### 분해능 및 마커 지원 개선

10배 단위로 구성할 수 있는 포인트를 이용해 특정 요구 사항에 맞게 분해능과 스위프 시간을 조정할 수 있습니다. 트레이스의 마커를 테이블 항목과 편리하게 연결할 수 있으며, 자동 배치 기능을 이용해 위상 및 게인 마진을 쉽게 파악할 수 있습니다.

### 타임 도메인 동시 표시

주파수 도메인과 함께 타임 도메인을 모니터링하여 심도 깊은 분석이 가능합니다. Bode plot만으로는 신호 주입으로 인해 발생한 측정 왜곡과 오류를 식별하기 어려울 수 있습니다.



### 측정 결과 테이블

측정 결과 테이블을 통해 주파수, 게인, 위상 변이 등 각 측정 지점에 대한 전체 정보를 빠르게 확인할 수 있습니다. 스크린샷, 테이블 결과 또는 두 가지 모두 USB 저장 장치에 저장하여 리포트에 사용하거나 효율적으로 문서화할 수 있습니다.

### 교정 및 설정

FRA에는 패시브 프로브 사용 시의 정확도 향상을 위해 측정 설정을 최적화하는 교정 기능이 있습니다. 교정 데이터를 저장하면 추후 반복 측정 시 손쉽게 설정할 수 있습니다.

## 광범위한 프로브 포트폴리오로 정확한 특성 파악

정확한 CLR 및 PSRR 특성 파악을 위해 올바른 프로브를 선택하십시오. MXO 5 시리즈 오실로스코프에서는 저노이즈 R&S®RT-ZP1X 38 MHz 대역폭 1:1 패시브 프로브를 사용하는 것이 좋습니다. 이 프로브를 이용하면  $V_{in}$  및  $V_{out}$ 의 낮은 피크 대 피크 진폭에서도 감쇠 오류가 최소화되고 SNR이 극대화됩니다.

## R&S®MXO5-K36 주파수 응답 분석 옵션

참고: FRA를 이용하려면 R&S®MXO5-B6이 필요합니다.

Frequency range	10 mHz to 100 MHz
Amplitude mode	fixed or amplitude profile
Amplitude level	10 mV to 10 V into high Z 5 mV to 5 V into 50 Ω
Test points	10 points to 500 points per decade



# 다양한 프로브 포트폴리오

## 정확한 측정을 위한 프로브

MXO 5 오실로스코프에서는 채널별로 700 MHz 패시브 프로브 1개가 기본으로 제공됩니다. 프로브 요구 사항에 맞춰 R&S에서 제공하는 다양한 고품질 패시브 및 액티브 프로브를 선택하십시오.



### 모든 전력 측정을 지원하는 다양한 프로브

전력 측정 전용 프로브에는  $\mu\text{A}$ 에서  $\text{kA}$ ,  $\mu\text{V}$ 에서  $\text{kV}$ 까지 다양한 전압 및 전류 범위를 측정할 수 있는 액티브 및 패시브 프로브가 포함됩니다. 파워 레일 전용 프로브는 DC 파워 레일에서 작고 산발적인 왜곡도 감지합니다. 고전압 디퍼런셜 프로브를 사용하면 절연된 플로팅 측정이 가능합니다.

### 고전압 디퍼런셜 프로브

R&S®RT-ZHD 시리즈 고전압 디퍼런셜 프로브는 200 MHz 대역폭의 넓은 주파수에 대해 우수한 Common Mode Rejection Ratio(CMRR) 특성을 제공하며, 최대 6000 V 피크 전압을 안전하게 측정할 수 있습니다. 노이즈가 낮아 접지 기준을 이용한 스위칭 전력 분석에 매우 적합한 프로브입니다.



### 손쉽게 사용할 수 있는 R&S®ProbeMeter 및 마이크로 버튼

R&S의 액티브 프로브는 프로브 팁에 마이크로 버튼이 위치하며, 마이크로 버튼에 실행/중지, 자동 설정, 오프셋 조정 등 다양한 기능을 할당할 수 있기 때문에 프로브에서 버튼으로 오실로스코프를 직접 제어할 수 있습니다.

R&S®ProbeMeter가 적용된 R&S 액티브 프로브는 정밀도가 획기적으로 개선되었습니다. 0.1%의 놀라운 프로브 정확도로 신뢰할 수 있는 측정이 가능합니다. 일반적으로 R&S에서 프로브를 설계할 때는 열 드리프트, 필터 및 유용성이 가장 중요합니다. 손쉽게 측정하고 신뢰할 수 있는 정확한 결과를 얻을 수 있습니다.



## 로데슈바르츠의 포괄적인 프로브 포트폴리오는 모든 프로빙 요구사항을 충족할 수 있습니다.

▶ 자세한 내용은 "로데슈바르츠 오실로스코프용 프로브 및 액세서리"를 참조하십시오(PD 3606.8866.12).



**기본 제공 패시브 프로브**  
(38 MHz~700 MHz)  
R&S®RT-ZP11, R&S®RT-ZP1X

모든 로데슈바르츠 오실로스코프에는 패시브 프로브가 기본 제공됩니다. 광범위한 측정에서 사용 가능한 비용 효율적인 범용 프로브입니다.



**패시브 Broadband 프로브**  
(8 GHz)  
R&S®RT-ZZ80

저임피던스 라인에서 고속 신호 측정 시 액티브 프로브 대신 사용할 수 있는 경제적이면서 강력한 프로브입니다. 입력 커패시턴스가 극히 낮고 노이즈는 매우 낮으며 선형성은 높습니다.



**액티브 싱글 엔드 Broadband 프로브**  
(1 GHz ~ 6 GHz)  
R&S®RT-ZS10L, R&S®RT-ZS10E, R&S®RT-ZS10,  
R&S®RT-ZS20, R&S®RT-ZS30, R&S®RT-ZS60

R&S 오실로스코프에 가장 적합한 제품으로 높은 다이내믹 레인지를 제공하고 오프셋 및 게인 오류가 획기적으로 감소합니다.



**액티브 디퍼런셜 Broadband 프로브**  
(1 GHz ~ 4.5 GHz)  
R&S®RT-ZD10, R&S®RT-ZD20, R&S®RT-ZD30,  
R&S®RT-ZD40 및 R&S®RT-ZA15 외부 감시기

입력 커패시턴스가 낮고 주파수 응답이 평탄하며 입력 임피던스가 높아서 DUT의 낮은 부하를 유지하면서 디퍼런셜 신호를 정밀하게 측정할 수 있습니다. 전체 프로브 대역폭에 대한 CMMR의 간섭 내성이 높습니다.



**모듈식 광대역 프로브**  
(1.5 GHz ~ 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

현재의 프로빙 환경은 기술적으로 정교하면서도 사용하기 쉬운 솔루션이 필요합니다. 다양한 프로빙 솔루션으로 정전 부하가 낮고 프로브 대역폭 및 다이내믹 레인지가 높아야 한다는 요건을 충족할 수 있습니다.



**파워 레일 프로브**  
(2 GHz 및 4 GHz)  
R&S®RT-ZPR20, R&S®RT-ZPR40

R&S®RT-ZPR Power Rail Probe는 파워 레일 특성화를 위한 최적의 프로브이며, 넓은 대역폭, 높은 감도, 매우 낮은 노이즈 및 매우 큰 오프셋 보상을 제공합니다. 정확도가 높은 DC (-)전압계(R&S®ProbeMeter)가 탑재되어 순시 DC 전압 판독값을 제공합니다.



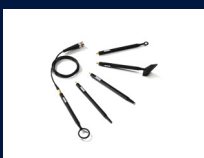
**고전압 프로브**  
(100 MHz ~ 400 MHz, ±750 V ~ ±6000 V)  
R&S®RT-ZH03, R&S®RT-ZH10, R&S®RT-ZH11,  
R&S®RT-ZD01, R&S®RT-ZHD07, R&S®RT-ZHD15,  
R&S®RT-ZHD16, R&S®RT-ZHD60

로데슈바르츠의 고전압 프로브는 패시브 싱글 엔드 및 액티브 디퍼런셜 프로브를 포함하여, 최대 6,000 V (피크) 전압을 지원합니다. CAT IV 환경에서도 측정을 허용하는 다양한 모델로 구성됩니다. 디퍼런셜 프로브는 넓은 대역폭에서 우수한 동상 모드 제거비를 보장합니다.



**전류 프로브**  
(20 kHz ~ 120 MHz, ±1 mA ~ ±2000 A)  
R&S®RT-ZC02, R&S®RT-ZC03, R&S®RT-ZC05B,  
R&S®RT-ZC10, R&S®RT-ZC10B, R&S®RT-ZC15B,  
R&S®RT-ZC20, R&S®RT-ZC20B, R&S®RT-ZC30,  
R&S®RT-ZC31

로데슈바르츠 전류 프로브를 사용하면 DC 및 AC 전류를 간섭 없이 정확하게 측정할 수 있습니다. 다양한 모델로 최대 120 MHz 대역폭에서 1 mA ~ 2000 A 범위의 전류 측정을 지원합니다. 전류 프로브는 로데슈바르츠 프로브 인터페이스 또는 BNC로 연결되는 외부 전원 공급 장치와 함께 사용할 수 있습니다.



**EMC Near-field 프로브**  
(30 MHz ~ 3 GHz)  
R&S®HZ-15, R&S®HZ-17

30 MHz ~ 3 GHz 사이의 주파수 범위를 지원하는 강력한 E 및 H 니어필드 프로브와 전치 증폭기 옵션을 함께 적용하여 MXO 5 시리즈 오실로스코프의 적용 범위를 EMI 디버깅 수행까지 확장할 수 있습니다.

# 다양한 사용자 편의 기능

## 사용자의 요구에 맞춰 성능이 향상되는 오실로스코프

### 필요에 따라 확장: 손쉬운 소프트웨어 기반 업그레이드

MXO 5 시리즈는 고객의 요구에 맞춰 유연하게 활용할 수 있습니다. 필요한 소프트웨어 라이선스, 대역폭 업그레이드, 시리얼 프로토콜 트리거링 및 디코딩, 메모리 확장 또는 주파수 응답 분석 옵션을 적용하세요. 파형 발생기를 기본 탑재하고 있기 때문에 소프트웨어 라이선스를 활성화하는 것만으로 사용이 가능합니다. MSO 로직 분석을 사용하려면 로직 프로브를 활성화하기만 하면 됩니다. 소프트웨어 라이선스를 통해 대역폭을 2 GHz까지 업그레이드할 수 있어 매우 쉽게 기능 변경이 가능합니다.

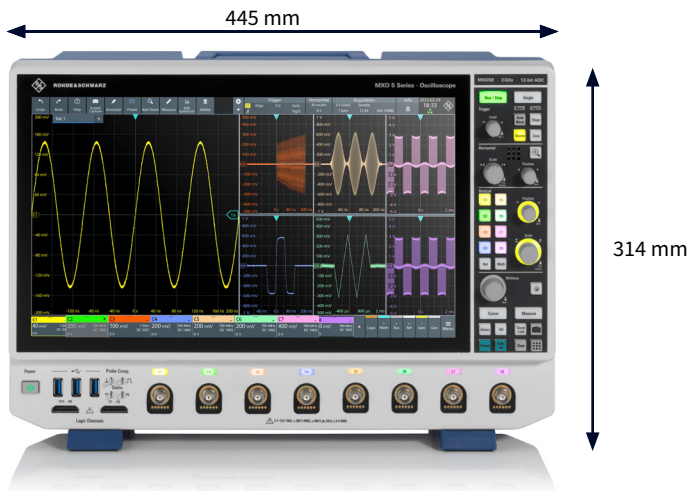
### 정기 펌웨어 업데이트

정기적인 펌웨어 업데이트를 통해 MXO 5 시리즈 오실로스코프에 새로운 기능이 추가됩니다. [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)에서 최신 버전의 펌웨어를 다운로드하십시오. 펌웨어를 설치하기 위해 USB 저장 장치나 LAN 연결을 이용하십시오.

### 안전한 운반, 간편한 랙 장착

다양한 보관 및 운반 액세서리를 이용하면 MXO 5 시리즈 오실로스코프를 안전하게 보호하고 간편하게 운반할 수 있습니다. 통합 환경에서 오실로스코프를 간편하게 설치할 수 있도록 랙마운트 키트가 제공됩니다.

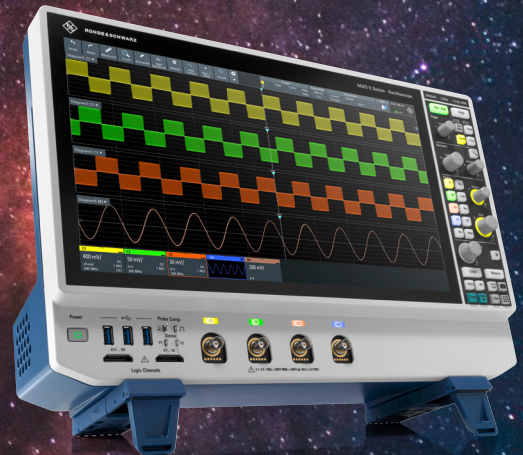
액세서리	
Front cover	R&S®MXO5-Z1
Soft case	R&S®MXO5-Z3
Transit case, with trolley function	R&S®MXO5-Z4
VESA mounting interface	R&S®MXO5-Z7
19" rackmount kit	R&S®ZZA-MXO5





# 차세대 오실로스코프의 완벽한 진화

신호의 큰 그림과 세부 정보를  
한 눈에 보여드립니다!





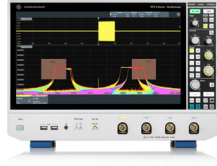
# 오실로스코프 포트폴리오



	R&S®RTH1000	R&S®RTC1000	R&S®RTB2000	R&S®RTM3000
<b>Vertical system</b>				
Bandwidth <sup>1)</sup>	60/100/200/350/500 MHz	50/70/100/200/300 MHz	70/100/200/300 MHz	100/200/350/500 MHz/1 GHz
Number of channels	2 plus DMM/4	2	2/4	2/4
ADC resolution; system architecture	10 bit; 16 bit	8 bit; 16 bit	10 bit; 16 bit	10 bit; 16 bit
V/div, 1 M $\Omega$	2 mV to 100 V	1 mV to 10 V	1 mV to 5 V	500 $\mu$ V to 10 V
V/div, 50 $\Omega$	–			500 $\mu$ V to 1 V
<b>Horizontal system</b>				
Sampling rate per channel (in Gsample/s)	1.25 (4-channel model); 2.5 (2-channel model); 5 (all channels interleaved)	1; 2 (2 channels interleaved)	1.25; 2.5 (2 channels interleaved)	2.5; 5 (2 channels interleaved)
Maximum memory (per channel; 1 channel active)	125 kpoints (4-channel model); 250 kpoints (2-channel model); 500 kpoints	1 Mpoints; 2 Mpoints	10 Mpoints; 20 Mpoints	40 Mpoints; 80 Mpoints
Segmented memory	standard, 50 Mpoints	–	option, 320 Mpoints	option, 400 Mpoints
Acquisition rate (in waveforms/s)	50 000	10 000	50 000 (300 000 in fast segmented memory mode <sup>2)</sup> )	64 000 (2 000 000 in fast segmented memory mode <sup>2)</sup> )
<b>Trigger</b>				
Types	digital	analog	analog	analog
Sensitivity	–	–	at 1 mV/div: > 2 div	at 1 mV/div: > 2 div
<b>MSO(Mixed Signal Option)</b>				
Number of digital channels <sup>1)</sup>	8	8	16	16
<b>Analysis</b>				
Mask test	tolerance mask	tolerance mask	tolerance mask	tolerance mask
Mathematics	elementary	elementary	basic (math on math)	basic (math on math)
Serial protocols triggering and decoding <sup>1)</sup>	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN FD, SENT	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I <sup>2</sup> S, MIL-STD-1553, ARINC 429
Applications <sup>1), 2)</sup>	high-resolution frequency counter, advanced spectrum analysis, harmonics analysis, user scripting	digital voltmeter (DVM), component tester, fast Fourier transform (FFT)	digital voltmeter (DVM), fast Fourier transform (FFT), frequency response analysis	power, digital voltmeter (DVM), spectrum analysis and spectrogram, frequency response analysis
Compliance testing <sup>1), 2)</sup>	–	–	–	–
<b>Display and operation</b>				
Size and resolution	7" touchscreen, 800 × 480 pixel	6.5", 640 × 480 pixel	10.1" touchscreen, 1280 × 800 pixel	10.1" touchscreen, 1280 × 800 pixel
<b>General data</b>				
Dimensions in mm (W × H × D)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152
Weight in kg	2.4	1.7	2.5	3.3
Battery	lithium-ion, > 4 h	–	–	–

<sup>1)</sup> 업그레이드 가능.

<sup>2)</sup> 해당 옵션이 필요합니다.



MXO 4	MXO 5	R&S®RT06	R&S®RTP
200/350/500 MHz/1/1.5 GHz	100/200/350/500 MHz/1/2 GHz	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz	4/6/8/13/16 GHz
4	4/8	4	4
12 bit; 18 bit	12 bit; 18 bit	8 bit; 16 bit	8 bit; 16 bit
500 µV to 10 V	500 µV to 10 V	1 mV to 10 V (HD mode: 500 µV to 10 V)	
500 µV to 1 V	500 µV to 1 V	1 mV to 1 V (HD mode: 500 µV to 1 V)	2 mV to 1 V (HD mode: 1 mV to 1 V)
2.5; 5 (2 channels interleaved)	5 on 4 channels; 2.5 on 8 channels (2 channels interleaved)	10; 20 (2 channels interleaved in 4 GHz and 6 GHz model)	20; 40 (2 channels interleaved)
standard: 400 Mpoints; max. upgrade: 800 Mpoints <sup>2)</sup>	standard: 500 Mpoints max. upgrade: 1 Gpoints <sup>2)</sup>	standard: 200 Mpoints/800 Mpoints; max. upgrade: 1 Gpoints/2 Gpoints	standard: 100 Mpoints/400 Mpoints; max. upgrade: 3 Gpoints
standard: 10 000 segments; option: 1 000 000 segments	standard: 10 000 segments; option: 1 000 000 segments	standard	standard
> 4 500 000	> 4 500 000 on 4 channels	1 000 000 (2 500 000 in ultra-segmented memory mode)	750 000 (3 200 000 in ultra-segmented memory mode)
digital	digital	digital (includes zone trigger)	advanced (includes zone trigger), digital trigger (14 trigger types) with real-time deembedding <sup>2)</sup> , high speed serial pattern trigger including 8/16 Gbps clock data recovery (CDR) <sup>2)</sup>
0.0001 div, across full bandwidth, user controllable	0.0001 div, across full bandwidth, user controllable	0.0001 div, across full bandwidth, user controllable	0.0001 div, across full bandwidth, user controllable
16	16	16	16
advanced (formula editor)	advanced (formula editor)	user configurable, hardware based advanced (formula editor, Python interface)	user configurable, hardware based advanced (formula editor, Python interface)
I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, CAN FD, CAN XL, LIN, SPMI, 10BASE-T1S	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, CAN FD, CAN XL, LIN, SPMI, 10BASE-T1S, 100BASE-T1	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I <sup>2</sup> S, MIL-STD-1553, ARINC 429, FlexRay™, CAN FD, MIPI RFFE, USB 2.0/HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/UniPro, CXPI, USB 3.1 Gen 1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, Automotive Ethernet 100/1000BASE-T1	I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, SENT, CAN, LIN, CAN FD, MIL-STD-1553, ARINC 429, SpaceWire, USB 2.0/HSIC/PD, USB 3.1 Gen 1/Gen 2/SSIC, PCIe 1.1/2.0/3.0, 8b10b, MIPI RFFE, MIPI D-M-PHY/UniPro, Automotive Ethernet 100/1000BASE-T1, Ethernet 10/100BASE-TX, MDIO, Manchester, NRZ
power, digital voltmeter (DVM), frequency response analysis	power, digital voltmeter (DVM), frequency response analysis	power, advanced spectrum analysis and spectrogram, jitter and noise decomposition, clock data recovery (CDR), I/Q data and RF analysis (R&S®VSE), deembedding, TDR/TDT analysis see specifications (PD 5216.1640.22)	advanced spectrum analysis and spectrogram, jitter and noise decomposition, real-time deembedding, TDR/TDT analysis, I/Q data and RF analysis (R&S®VSE), advanced eye diagram see specifications (PD 3683.5616.22)
-			
13.3" touchscreen, 1920 × 1080 pixel (Full HD)	15.6" touchscreen, 1920 × 1080 pixel (Full HD)	15.6" touchscreen, 1920 × 1080 pixel (Full HD)	13.3" touchscreen, 1920 × 1080 pixel (Full HD)
414 × 279 × 162	445 × 314 × 154	450 × 315 × 204	441 × 285 × 316
6	9	10.7	18
-	-	-	-



# SPECIFICATIONS OF BASE UNIT

## Vertical system: analog channels

Input channels		4 channels or 8 channels
Input impedance		50 Ω ± 1.5%, 1 MΩ ± 1%    12 pF (meas.)
Analog bandwidth (-3 dB)	MXO 54, 4-channel instrument	
	at 50 Ω input impedance	
	MXO 5	≥ 350 MHz
	MXO 5 with -B245 option	≥ 500 MHz
	MXO 5 with -B2410 option	≥ 1 GHz
	MXO 5 with -B2420 option	≥ 2 GHz <sup>1)</sup>
	at 1 MΩ input impedance	
	MXO 5	≥ 350 MHz (meas.)
	MXO 5 with -B245 option	≥ 500 MHz (meas.)
	MXO 5 with -B2410 option	≥ 700 MHz (meas.) <sup>2)</sup>
	MXO 5 with -B2420 option	≥ 700 MHz (meas.) <sup>2)</sup>
	MXO 58, 8-channel instrument	
	at 50 Ω input impedance	
	MXO 5	≥ 100 MHz
	MXO 5 with -B282 option	≥ 200 MHz
	MXO 5 with -B283 option	≥ 350 MHz
	MXO 5 with -B285 option	≥ 500 MHz
	MXO 5 with -B2810 option	≥ 1 GHz
	MXO 5 with -B2820 option	≥ 2 GHz <sup>3)</sup>
	at 1 MΩ input impedance	
	MXO 5	≥ 100 MHz (meas.)
	MXO 5 with -B282 option	≥ 200 MHz
	MXO 5 with -B283 option	≥ 350 MHz
	MXO 5 with -B285 option	≥ 500 MHz (meas.)
	MXO 5 with -B2810 option	≥ 700 MHz (meas.) <sup>2)</sup>
	MXO 5 with -B2820 option	≥ 700 MHz (meas.) <sup>2)</sup>
Additional bandwidth filters available up to instrument bandwidth		1 GHz, 500/350/200/100/50/20 MHz (meas.)
Rise/fall time (calculated)	10% to 90% at 50 Ω	
	MXO 54, 4-channel instrument	
	MXO 5	< 1.75 ns
	MXO 5 with -B245 option	< 700 ps
	MXO 5 with -B2410 option	< 350 ps
	MXO 5 with -B2420 option	< 175 ps
	MXO 58, 8-channel instrument	
	MXO 5	< 3.5 ns
	MXO 5 with -B282 option	< 1.75 ns
	MXO 5 with -B283 option	< 1 ns
	MXO 5 with -B285 option	< 700 ps
	MXO 5 with -B2810 option	< 350 ps
	MXO 5 with -B2820 option	< 234 ps
Vertical resolution		12 bit, 18 bit for high definition (HD) mode
Input sensitivity	at 50 Ω	0.5 mV/div to 3 V/div, entire analog bandwidth supported for all input sensitivities
	at 1 MΩ	0.5 mV/div to 10 V/div, entire analog bandwidth supported for all input sensitivities
DC gain accuracy	offset and position set to 0 V, after self-alignment	
	input sensitivity > 5 mV/div	±1% full scale
	input sensitivity ≤ 5 mV/div to ≥ 1 mV/div	±1.5% full scale
	input sensitivity 500 μV/div	±2.5% full scale

<sup>1)</sup> 2 GHz 아날로그 대역폭 및 5 Gsample/s 실시간 샘플 레이트는 인터리브 모드에서 지원.

<sup>2)</sup> R&S®RT-ZP11 패시브 프로브 사용시 지원.

<sup>3)</sup> 2 GHz 아날로그 대역폭 및 5 Gsample/s 실시간 샘플 레이트는 채널 5 ~ 8이 비활성화된 경우 인터리브 모드에서 지원.

## Vertical system: analog channels

Input coupling	at 50 Ω	DC
	at 1 MΩ	DC, AC
Maximum input voltage	at 50 Ω	5 V (RMS), 30 V (V <sub>p</sub> )
	at 1 MΩ	300 V (RMS), 400 V (V <sub>p</sub> ), derates at 20 dB/decade to 5 V (RMS) above 250 kHz
	at 1 MΩ with R&S®RT-ZP11 passive probe	400 V (RMS), 1650 V (V <sub>p</sub> ), 300 V (RMS) CAT II; for derating and details, see R&S®RT-Zxx Standard Probes specifications (PD 3607.3851.22)
Position range		±5 div
Offset range at 50 Ω	input sensitivity	
	120 mV/div to 3 V/div	±(15 V – input sensitivity × position)
	33 mV/div to < 120 mV/div	±(7 V – input sensitivity × position)
	0.5 mV/div to < 33 mV/div	±(2 V – input sensitivity × position)
Offset range at 1 MΩ	input sensitivity	
	800 mV/div to 10 V/div	±200 V
	80 mV/div to < 800 mV/div	±50 V
	0.5 mV/div to < 80 mV/div	±(5 V – input sensitivity × position)
Offset accuracy		±(0.35% ×  net offset  + 0.5 mV + 0.1 div × input sensitivity); (net offset = offset – position × input sensitivity)
DC measurement accuracy	after adequate suppression of measurement noise using high definition (HD) mode or wave- form averaging or a combination of both	±(DC gain accuracy ×  reading – net offset  + off- set accuracy)
Channel-to-channel isolation (each channel at same input sensitivity)	input frequency inside instrument bandwidth	> 60 dB (1:1000)

### RMS noise floor<sup>4)</sup>

At 50 Ω (meas.)	Input sensitivity	Analog bandwidth (–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
At 1 MΩ (meas.)	Input sensitivity	Analog bandwidth (–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	
	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	

<sup>4)</sup> 500 MHz 이하 주파수 대역에 대한 HD 모드 적용 기준.

## Vertical system: digital channels

Input channels		16 logic channels (D0 to D15)
Arrangement of input channels		arranged in two logic probes with 8 channels each, assignment of the logic probes to the channels (D0 to D7 and D8 to D15) is displayed on the probe
Input impedance		100 kΩ ± 2%    ~4 pF (meas.) at probe tips
Maximum input frequency	signal with minimum input voltage swing and hysteresis setting: normal	400 MHz (meas.)
Maximum input voltage		±40 V (V <sub>p</sub> )
Minimum input voltage swing		500 mV (V <sub>pp</sub> ) (meas.)
Threshold groups		D0 to D3, D4 to D7, D8 to D11 and D12 to D15
Threshold level	range	±8 V in 25 mV steps
	predefined	CMOS 5.0 V, CMOS 3.3 V, CMOS 2.5 V, TTL, ECL, PECL, LVPECL
Threshold accuracy	threshold level between ±4 V	±(100 mV + 3% of threshold setting)
Comparator hysteresis		normal, robust, maximum

## Horizontal system

Timebase range		selectable between 200 ps/div and 10000 s/div, time per div settable to any value within range
Deskew range (channel deskew)	between analog channels	±20 ms
	between digital channels	±100 ns
Reference position		0% to 100% of measurement display area
Horizontal position range (trigger offset range)	max.	+(memory depth/current sampling rate)
	min.	-5000 s
Modes		normal
Channel-to-channel skew	between analog channels	< 100 ps (meas.)
	between digital channels	< 500 ps (meas.)
Timebase accuracy	after delivery/calibration, at +23 °C	±0.2 ppm
	during calibration interval	±1 ppm
Delta time accuracy	corresponds to time error between two edges on same acquisition and channel; signal amplitude greater than five divisions, measurement threshold set to 50%, vertical gain 10 mV/div or greater; rise time lower than four sample periods; waveform acquired in real-time mode	±(0.20/real-time sampling rate + timebase accuracy ×  reading ) (peak) (meas.)

## Acquisition system

Sampling rate	analog channels (real time)	max. 5 Gsample/s on 4 channels, max. 2.5 Gsample/s on 8 channels
	analog channels (interpolated)	max. 5 Tsample/s
	digital channels	max. 5 Gsample/s on each channel
Waveform acquisition rate	max.	> 4 500 000 waveforms/s
Trigger rearm time	min.	< 21 ns
Memory depth <sup>5)</sup>	standard	
	analog channels only	MXO 58, 8-channel instrument: max. 500 Mpoints with 8 active channels (single capture), max. 500 Mpoints with 4 active channels (run continuous); MXO 54, 4-channel instrument: max. 500 Mpoints (single capture and run continuous)
	digital channels only (MSO)	max. 500 Mpoints with 16 digital channels (single capture), max. 500 Mpoints with 8 digital channels (run continuous)
	mix analog and digital	max. 500 Mpoints with 2 analog and 8 digital channels (single capture), max. 250 Mpoints with 2 analog and 8 digital channels (run continuous)

<sup>5)</sup> 사용 가능한 최대 메모리 크기는 획득된 데이터의 수직 비트 해상도에 따라 달라집니다. 따라서, 데시메이션 모드, 파형 연산 또는 HD (High-Definition) 모드와 같은 획득 시스템 설정에 따라 달라지게 됩니다. MXO 58의 인터리브 채널은 C1 및 C5, C2 및 C6, C3 및 C7과 C4 및 C8에 있습니다. MXO 54의 경우, 4개 채널 모두 5 Gsample/s 및 최대 대역폭으로 작동됩니다.

## Acquisition system

with R&S®MXO5-B110 memory option 1 Gpoints		
	analog channels only	max. 1 Gpoints with 4 active channels (single capture), max. 1 Gpoints with 2 active channels (run continuous)
	digital channels only (MSO)	max. 1 Gpoints with 8 digital channels (single capture), max. 500 Mpoints with 8 digital channels (run continuous)
	mix analog and digital	max. 500 Mpoints with 2 analog and 8 digital channels (single capture), max. 250 Mpoints with 2 analog and 8 digital channels (run continuous)
	math	
	with 1 active math	max. 87.5 Mpoints
	with 2 active math	max. 42.5 Mpoints
	with 2 active math	max. 20 Mpoints
	with 2 active math	max. 10 Mpoints
Acquisition modes	sample	middle sample in decimation interval
	peak detect	largest and smallest sample in decimation interval
	average	average value of samples in decimation interval
	number of averaged waveforms	2 to 16777215
Sampling modes	envelope	envelope of acquired waveforms
	real-time mode	max. sampling rate set by digitizer
	interpolated time	enhancement of sampling resolution by interpolation; max. sampling rate is 5 Tsample/s
Interpolation modes		linear, sin(x)/x, sample & hold
Fast segmentation mode	continuous recording of waveforms in acquisition memory without interruption due to visualization	
	max. real-time waveform acquisition rate	> 4 600 000 waveforms/s
	min. blind time between consecutive acquisitions	< 21 ns

## High definition mode

General description	The high definition mode increases the bit resolution of the waveform signal by using digital filtering, leading to reduced noise. Because of the digital trigger concept of the MXO 5, signals with increased numeric resolution are used as the input for triggering.	
Numeric resolution	bandwidth, at 5 Gsample/s	bit resolution
	1 kHz to 10 MHz	18 bit
	100 MHz	16 bit
	200 MHz	15 bit
	500 MHz	14 bit
Real-time sampling rate	all models	max. 2.5 Gsample/s on 4 channels, max. 1.25 Gsample/s on 8 channels

## Trigger system

Trigger sources		analog channels (C1 to C8), digital channels (D0 to D15), trigger input, line trigger, serial bus
Trigger level range		±5 div from center of screen
Trigger modes		auto, normal, single, n single
Trigger sensitivity		0.0001 div, from DC to instrument bandwidth for all vertical scales, user adjustable
Trigger jitter	full-scale sine wave of frequency set to -3 dB bandwidth	< 1 ps (RMS) (meas.)
Coupling mode	standard	same as selected channel
	HF reject	cutoff frequency selectable from 1 kHz to 500 MHz
	LF reject	attenuates frequencies < 50 kHz
Trigger hysteresis	modes	auto (default setting) or manual
	adjustment resolution	0.0001 div, from DC to instrument bandwidth for all vertical scales
Holdoff range	time	100 ns to 10 s, fixed and random



## Trigger system

### Main trigger modes

Edge	triggers on specified edge (positive, negative or either) and level	
Glitch	triggers on glitches of positive, negative or either polarity that are shorter or longer than specified width	
	glitch width	200 ps to 1000 s
Width	triggers on positive or negative pulse of specified width; width can be shorter, longer, inside or outside a specified range	
	pulse width	200 ps to 1000 s
Runt	triggers on pulse of positive, negative or either polarity that crosses one threshold but fails to cross a second threshold before crossing the first one again; runt pulse width can be arbitrary, shorter, longer, inside or outside a specified range	
	runt pulse width	200 ps to 1000 s
Window	triggers when signal enters or exits a specified voltage range; triggers also when signal stays inside or outside the voltage range for a specified period of time	
Timeout	triggers when signal stays high, low or unchanged for a specified period of time	
	timeout	0 ps to 1000 s
Interval	triggers when time between two consecutive edges of same slope (positive or negative) is shorter, longer, inside or outside a specified range	
	interval time	200 ps to 1000 s
Slew rate	triggers when the time required by a signal edge to toggle between user-defined upper and lower voltage levels is shorter, longer, inside or outside a specified range; edge slope may be positive, negative or either	
	toggle time	0 ps to 1000 s
Setup & hold	triggers on setup time and hold time violations between clock and data present on any two input channels; monitored time interval may be specified by the user in the range from –100 s to 100 s around a clock edge and must be at least 200 ps wide	
Pattern	triggers when a logical combination (and, nand, or, nor) of the input channels stays true for a period of time shorter, longer, inside or outside a specified range	
State	triggers when a logical combination (and, nand, or, nor) of the input channels stays true at a slope (positive, negative or either) in one selected channel	

### Advanced trigger modes

Sequence trigger (A/B/R trigger)	triggers on B event after occurrence of A event; delay condition after A event specified as time interval; an optional R event resets the trigger sequence to A		
	trigger sources	analog channels (C1 to C8)	
	A event	edge, glitch, width, runt, window, timeout, interval, slew rate	
	B event	edge, glitch, width, runt, window, timeout, interval, slew rate	
	R event	edge, glitch, width, runt, window, timeout, interval, slew rate	
	Serial bus trigger	optional	see dedicated triggering and decoding options
Trigger input	input impedance	50 $\Omega$ (meas.) or 1 M $\Omega$ (meas.)    11 pF (meas.)	
	max. input voltage at 50 $\Omega$	30 V ( $V_p$ )	
	max. input voltage at 1 M $\Omega$	300 V (RMS), 400 V ( $V_p$ ), derates at 20 dB/decade to 5 V (RMS) above 250 kHz	
	trigger level	$\pm 5$ V	
	sensitivity		
	input frequency $\leq 500$ MHz	300 mV ( $V_{pp}$ ) (meas.)	
	input coupling	AC, DC (50 $\Omega$ and 1 M $\Omega$ )	
	trigger filter	HF reject (attenuates > 50 kHz), LF reject (attenuates < 50 kHz), noise reject	
Trigger output	trigger modes	edge (positive, negative or either)	
	functionality	A pulse is generated for each event triggering signal acquisition.	
	output voltage	0 V to 5 V (nom.) at high impedance; 0 V to 2.5 V (nom.) at 50 $\Omega$	
	pulse width	selectable between 16 ns and 50 ms	
	pulse polarity	low active or high active	
	output delay	depends on trigger settings	

Spectrum analysis		
General description	Spectrum analysis allows up to four signal analysis in the frequency domain.	
Spectrum	sources	channel 1 to channel 8
	setup parameters	center frequency, frequency span, resolution bandwidth (automatic or manual), gate position, gate width, vertical scaling, vertical position
	scaling	dBm, dBV, dBμV, V (RMS)
	span	1 Hz to 1.8 GHz <sup>6)</sup>
	resolution bandwidth (RBW)	$(\text{span} / 4) \geq \text{RBW} \geq (\text{span} / 6000)$
	windows	flat top, Hanning, Hamming, Blackman, rectangular, Kaiser Bessel, Gaussian
	trace types	normal, max. hold, min. hold, average
	max. real-time waveform acquisition rate	> 40 000 waveforms/s
Gate	delimits the display region used for spectrum analysis	
Peak list	The values in the peak list are also shown in the diagram to allow easy correlation.	

RF characteristics		
Sensitivity/noise density	at 1 GHz (measurement of the power spectral density at 1 GHz at input sensitivity 2 mV/div, corresponding to -30 dBm input range of the oscilloscope, using spectrum analysis with center frequency 1 GHz, span 500 kHz, RBW 3 kHz)	-160 dBm (1 Hz) (meas.)
Noise figure	at 1 GHz (calculated based on the noise power density above)	14 dB (meas.)
Dynamic range	measured for a 1 GHz input carrier with level -3 dBm at input sensitivity 50 mV/div, using spectrum analysis with center frequency 1 GHz, span 2 MHz, RBW 400 Hz at +20 MHz from center frequency	106 dB (meas.)
Absolute amplitude accuracy	0 Hz to 1.2 GHz	±1 dB (meas.)
Spurious-free dynamic range (excluding harmonics)	measured for a 250 MHz input carrier with level -3 dBm at input sensitivity 50 mV/div, using spectrum analysis with center frequency 900 MHz, span 1.8 GHz, RBW 300 kHz	65 dBc (meas.)
Second harmonic distortion	measured for a 250 MHz input carrier with level -3 dBm at input sensitivity 50 mV/div, using spectrum analysis with center frequency 900 MHz, span 1.8 GHz, RBW 300 kHz	-60 dBc (meas.)
Third harmonic distortion	measured for a 250 MHz input carrier with level -3 dBm at input sensitivity 50 mV/div, using spectrum analysis with center frequency 900 MHz, span 1.8 GHz, RBW 300 kHz	-59 dBc (meas.)

Waveform measurements		
Automatic measurements	measurements on acquired waveforms (input channels), math waveforms, reference waveforms	amplitude, high, low, maximum, minimum, peak-to-peak, mean, RMS, sigma, positive overshoot, negative overshoot, area, rise time, fall time, positive pulse width, negative pulse width, period, frequency, positive duty cycle, negative duty cycle, delay, phase, burst width, pulse count, edge count, pulse train, positive switching, negative switching, cycle area, cycle mean, cycle RMS, cycle sigma, setup, hold, setup/hold time, setup/hold ratio, slew rate rising, slew rate falling, delay to trigger
	gate	delimits the display region evaluated for automatic measurements
	reference levels	user-configurable vertical levels define support structures for automatic measurements
	statistics	displays maximum, minimum, mean, standard deviation and measurement count for each automatic measurement
	number of active measurements	24

<sup>6)</sup> 종료 주파수는 장비의 아날로그 대역폭과 연관됩니다.

Waveform measurements		
Cursor measurements	available cursors	up to four cursor sets on screen, each set with two horizontal and two vertical cursors
	target waveforms	acquired waveforms (input channels), math waveforms, reference waveforms, XY diagrams
	operating modes	vertical measurements, horizontal measurements, or both; vertical cursors either set manually or locked to waveform

Waveform math		
General features	number of math equations	up to 8
	number of reference waveforms	up to 8
	sources	channel 1 to 8, math waveforms 1 to 8, reference waveforms 1 to 8
Functions	operators	add, subtract, multiply, divide, absolute value, square, square root, integrate, differentiate, log, log <sub>e</sub> , log <sub>2</sub> , reciprocal, invert, lowpass, highpass, rescale (a · x + b)
	filters	lowpass, highpass
	filter types	Gaussian, rectangular
	gate	delimits the display region used for waveform math

Digital voltmeter		
Accuracy		related to channel settings of voltmeter source
Measurements		DC, DC RMS, AC RMS
Sources	MXO 54	C1, C2, C3, C4
	MXO 58	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8
Number of measurements		up to 4
Resolution		up to 6 digits
Bandwidth		up to 20 MHz

Display characteristics	
Diagram types	Yt, zoom, spectrum
Display configuration (waveform layout)	The display area can be split into separate diagram areas by dragging and dropping signal icons. Each diagram can hold any number of signals. Diagrams can be stacked on top of each other and later accessed via dynamic tabs (Tab 1, etc.)
Signal icons	Each active waveform is represented by a signal icon on the signal bar; the signal icon displays the individual vertical and acquisition settings.
Toolbar	Enables quick access to important tools; allows to set the most common parameters directly in a simple menu and gives access to more detailed parameters in the main menu. User-defined selection of tools in the toolbar.
Upper menu bar	Displays trigger, horizontal and acquisition system settings; allows quick access to these settings.
Main menu	Provides access to all instrument settings in a compact menu structure.
Axis label	The x-axis and y-axis are labeled with values and physical unit.
Diagram label	Diagrams can be individually labeled with a descriptive, user-defined name.
Diagram layout	The grid, crosshair, axis labeling and diagram labeling can be switched on and off separately.
Persistence	50 ms to 50 s, or infinite
Zoom	vertical and horizontal; touch interface simplifies resize and drag operations on zoom window
Signal colors (waveform coding)	predefined or user-defined color tables for persistence display

History and segmented memory			
Acquisition memory	automatic	automatic setting of segment size and sample rate	
	manual	user-defined setting of segment size and sample rate	
Memory segmentation	function	memory segments for the acquisition	
	number of segments	record length	segments <sup>7)</sup> (up to)
		1 kpoints	1 048 575
		2 kpoints	524 287
		5 kpoints	262 143
		10 kpoints	131 071
		20 kpoints	65 535
		50 kpoints	32 767
		100 kpoints	16 383
		200 kpoints	9 361
		500 kpoints	4 095
		1 Mpoints	2 113
		2 Mpoints	1 056
		5 Mpoints	427
		10 Mpoints	213
		20 Mpoints	106
	50 Mpoints	41	
	100 Mpoints	20	
	200 Mpoints	9	
	500 Mpoints	3	
	1 Gpoints	1	
	Segmentation is available for all analog and logic channels, protocol decoding and spectrum analysis.		
Fast-segmented mode	continuous recording of waveforms in acquisition memory without interruption due to visualization; for blind time between consecutive acquisitions, see Acquisition system		
History mode	function	The history mode is an always-on function and provides access to past acquisitions in the segmented memory.	
	timestamp resolution	1 ns	
	history player	replays the recorded waveforms; repetition possible; adjustable speed; manual switching to next/previous segment; numerical segment number input	
	analyze options	overlay all segments, average all segments, envelope all segments	
Miscellaneous			
Remote control	web interface	full operation of the instrument's touch interface, keys and multifunction wheel via web browser	
	VNC	control of the instrument through virtual network computing	
	SCPI	standard instrument programming interface through VISA	
	WebDAV	support for the web distributed authoring and versioning (WebDAV) protocol, which provides secure access through an application proxy	
Languages	available languages for the user interface	English, German, French, Simplified Chinese, Traditional Chinese, Japanese, Russian, Spanish, Italian, Portuguese, Korean, Czech, Polish	
	online help on the instrument	KO - Korean	

<sup>7)</sup> R&S®MXO5-B110 메모리 옵션 기준. 최대 세그먼트 수는 활성 채널 수와 획득된 데이터의 비트 해상도에 따라 달라집니다. 따라서, 데시메이션 모드, 파형 연산 사용 또는 HD (High-definition) 모드와 같은 획득 시스템 설정에 따라 달라집니다. R&S®MXO5-B110 메모리 옵션이 없는 경우, 최대 세그먼트 수는 10,000개로 제한됩니다.



Input and output		
<b>Front</b>		
Channel inputs		BNC; for details, see Vertical system
	probe interface	auto detection of passive probes, Rohde & Schwarz active probe interface
Trigger input		BNC; for details, see Trigger system
	probe interface	auto detection of passive probes
Waveform generator outputs (requires R&S®MXO5-B6 option)		BNC; for details, see R&S®MXO5-B6, waveform generator, demo lugs and GND lug
Digital channel inputs	D15 to D8, D7 to D0	interface for R&S®RT-ZL04 logic probe
Probe compensation output	signal shape	rectangle, $V_{low} = 0\text{ V}$ , $V_{high} = 3.3\text{ V}$ amplitude $3.3\text{ V (V}_{pp}) \pm 5\%$ (meas.)
	frequency	1 kHz $\pm 1\%$ (meas.)
USB interfaces		3 × USB 3.1 Gen 1 ports, type A plug
<b>Rear</b>		
Trigger out		BNC; for details, see Trigger system
USB interface		1 × USB 3.1 Gen 1 port, type B plug
Reference input	connector	BNC
	impedance	50 Ω (nom.)
	input frequency	10 MHz ( $\pm 20$ ppm)
	sensitivity	$\geq -10\text{ dBm}$ into 50 Ω, $\leq 10\text{ dBm}$ at 10 MHz
Reference output	connector	BNC
	impedance	50 Ω (nom.)
	output signal	10 MHz (specified with timebase accuracy), 8 dBm (nom.)
Security slot		for standard Kensington style lock
VESA mount	via R&S®MXO5-Z7 VESA adapter	VESA compatibility mounting interface, 100 mm × 100 mm pattern size, according FDMI MIS-D, up to 14 kg with M4x10 screws
<b>Right side</b>		
Ground jack		connected to ground
USB interfaces		2 × USB 3.1 Gen 1 ports, type A plug
LAN interface		RJ-45 connector, supports 10/100/1000BASE-T
External monitor interface		HDMI™ 2.0 and DisplayPort++ 1.3, output of oscilloscope display

General data		
Display	type	15.6" LC TFT color display with capacitive touchscreen
	resolution	1920 × 1080 pixel (Full HD)
<b>Temperature</b>		
Temperature range	operating temperature range	0°C to +50°C
	storage temperature range	-40°C to +70°C
Climatic resistance	damp heat	in line with MIL-PRF-28800F section 4.5.5.1.1.1 class 3 tailored to +45°C for operation
		+25°C/+50°C at 85% relative humidity cyclic, in line with IEC 60068-2-30
<b>Altitude</b>		
Operating		up to 3000 m above sea level
Nonoperating		up to 4600 m above sea level
<b>Mechanical resistance</b>		
Vibration	sinusoidal	5 Hz to 150 Hz, max. 1.8 g at 55 Hz; 0.5 g from 55 Hz to 150 Hz, in line with EN 60068-2-6
		10 Hz to 55 Hz, in line with MIL-PRF-28800F, section 4.5.5.3.2, class 3
	random	8 Hz to 500 Hz, acceleration 1.2 g (RMS), in line with EN 60068-2-64
		5 Hz to 500 Hz, acceleration 2.058 g (RMS), in line with MIL-PRF-28800F, section 4.5.5.3.1, class 3
Shock		40 g shock spectrum, in line with MIL-STD-810G, method no. 516.6, procedure I
		30 g functional shock, half sine, duration 11 ms, in line with MIL-PRF-28800F, section 4.5.5.4.1
<b>Electromagnetic compatibility (EMC)</b>		
RF emissions		in line with CISPR 11/EN 55011 group 1, class A (for a shielded test setup); the instrument complies with the emission requirements stipulated by EN 55011, EN 61326-1 and EN 61326-2-1 class A, making the instrument suitable for use in industrial environments
Immunity		in line with IEC/EN 61326-1 table 2, immunity test requirements for industrial environment <sup>8)</sup>
<b>Certifications</b>		VDE, cCSA <sub>US</sub> , KC
<b>Calibration interval</b>		1 year
<b>Power supply</b>		
AC supply		100 V to 240 V ± 10% at 50 Hz to 60 Hz and 400 Hz ± 5%, max. 4 A to 2.5 A, in line with MIL-PRF 28800F, section 3.5
Power consumption	standby mode	1.6 W
	all channels on, without probes	180 W (typ.)
	max.	360 W
Safety		in line with IEC 61010-1, IEC 61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 no. 61010-1, UL 61010-1, CAN/CSA C22.2 no. 61010-2-030
<b>Mechanical data</b>		
Dimensions	W × H × D	445 mm × 314 mm × 153 mm
Weight	without options, nominal	9.0 kg
Rackmount height	with R&S®ZZA-MXO5 rackmount kit	8 HU

<sup>8)</sup> 측정 기준은 5 mV/div의 입력 감도에 대해 ±1 div 이내의 노이즈 레벨 표시입니다.

# ORDERING INFORMATION

Designation	Type	Order No.
<b>MXO 5 series, base models</b>		
Oscilloscope, 350 MHz, 4 channels	MXO 54	1802.1008K04
Oscilloscope, 100 MHz, 8 channels	MXO 58	1802.1008K08
Base unit (including standard accessories: 700 MHz passive probe (10:1) per channel, accessories bag, quick start guide, power cord)		
<b>Choose your bandwidth upgrade</b>		
Upgrade of MXO 54 to 500 MHz bandwidth	R&S®MXO5-B245	1802.0676.02
Upgrade of MXO 54 to 1 GHz bandwidth	R&S®MXO5-B2410	1802.0682.02
Upgrade of MXO 54 to 2 GHz bandwidth	R&S®MXO5-B2420	1802.0699.02
Upgrade of MXO 58 to 200 MHz bandwidth	R&S®MXO5-B282	1802.0701.02
Upgrade of MXO 58 to 350 MHz bandwidth	R&S®MXO5-B283	1802.0718.02
Upgrade of MXO 58 to 500 MHz bandwidth	R&S®MXO5-B285	1802.0724.02
Upgrade of MXO 58 to 1 GHz bandwidth	R&S®MXO5-B2810	1802.0730.02
Upgrade of MXO 58 to 2 GHz bandwidth	R&S®MXO5-B2820	1802.0747.02
<b>Choose your options</b>		
Mixed signal option, for MXO 5 series with 16 digital channels	R&S®MXO5-B1	1802.0660.02
Arbitrary waveform generator, 100 MHz, 2 analog channels	R&S®MXO5-B6	1802.0753.02
Additional M.2 SSD	R&S®MXO5-B19	1803.0205.02
Memory option 1 Gpoints	R&S®MXO5-B110	1803.0211.02
Power analysis	R&S®MXO5-K31	1802.0799.02
Frequency response analysis	R&S®MXO5-K36	1802.1943.02
Low speed serial triggering and decoding (I <sup>2</sup> C/SPI/UART/RS-232/RS-422/RS-485)	R&S®MXO5-K510	1802.1243.02
Automotive serial triggering and decoding (CAN/CAN FD/CAN XL/LIN)	R&S®MXO5-K520	1802.1920.02
MIPI low speed protocols (SPMI)	R&S®MXO5-K550	1802.1282.02
Automotive Ethernet protocols (10BASE-T1S, 100BASE-T1)	R&S®MXO5-K560	1802.1250.02
Application bundle, consists of the following options: 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
<b>Choose your additional probes</b>		
<b>Single-ended passive probes</b>		
700 MHz, 10 M $\Omega$ , 10:1, 400 V, 9.5 pF, 2.5 mm	R&S®RT-ZP11	1803.0005.02
500 MHz, 10 M $\Omega$ , 10:1, 400 V, 9.5 pF, 2.5 mm	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
500 MHz, 10 M $\Omega$ , 10:1, 300 V, 10 pF, 5 mm	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
38 MHz, 1 M $\Omega$ , 1:1, 55 V, 39 pF, 2.5 mm	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
<b>Active broadband probes: single-ended</b>		
1.0 GHz, 10:1, 1 M $\Omega$ , BNC interface	R&S®RT-ZS10L	1333.0815.02
1.0 GHz, active, 1 M $\Omega$ , Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1.0 GHz, active, 1 M $\Omega$ , R&S®ProbeMeter, micro button, Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1.5 GHz, active, 1 M $\Omega$ , R&S®ProbeMeter, micro button, Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
<b>Active broadband probes: differential</b>		
1.0 GHz, active, differential, 1 M $\Omega$ , R&S®ProbeMeter, micro button, incl. 10:1 external attenuator, 1 M $\Omega$ , 60 V DC, 42.4 V AC (peak), Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1.5 GHz, active, differential, 1 M $\Omega$ , R&S®ProbeMeter, micro button, Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
<b>Modular broadband probes</b>		
Probe amplifier module, 1.5 GHz, 10:1 or 2:1, 400 k $\Omega$ (differential mode), 200 k $\Omega$ (single-ended mode)	R&S®RT-ZM15	1800.4700.02
Probe amplifier module, 3 GHz, 10:1 or 2:1, 400 k $\Omega$ (differential mode), 200 k $\Omega$ (single-ended mode)	R&S®RT-ZM30	1419.3005.02
<b>Power rail probe</b>		
2.0 GHz, 1:1, 50 k $\Omega$ , $\pm$ 0.85 V, $\pm$ 60 V offset, Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
<b>High voltage probes: passive</b>		
250 MHz, 100:1, 100 M $\Omega$ , 850 V, 6.5 pF	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 MHz, 100:1, 50 M $\Omega$ , 1000 V, 7.5 pF	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, 1000:1, 50 M $\Omega$ , 1000 V, 7.5 pF	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02



Designation	Type	Order No.
<b>High voltage probes: differential</b>		
200 MHz, 250:1/25:1, 5 MΩ, 750 V (peak), 300 V CAT III, Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZHD07	1800.2307.02
100 MHz, 500:1/50:1, 10 MΩ, 1500 V (peak), 1000 V CAT III, Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZHD15	1800.2107.02
200 MHz, 500:1/50:1, 10 MΩ, 1500 V (peak), 1000 V CAT III, Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZHD16	1800.2207.02
100 MHz, 1000:1/100:1, 40 MΩ, 6000 V (peak), 1000 V CAT III, Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZHD60	1800.2007.02
<b>Current probes</b>		
20 kHz, AC/DC, 0.01 V/A and 0.001 V/A, ±200 A and ±2000 A, BNC interface	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 kHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A, BNC interface	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
2 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 500 A (RMS), Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 150 A (RMS), BNC interface	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
10 MHz, AC/DC, 0.01 V/A, 150 A (RMS), Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), BNC interface	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
100 MHz, AC/DC, 0.1 V/A, 30 A (RMS), Rohde&Schwarz probe interface	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
120 MHz, AC/DC, 1 V/A, 5 A (RMS), BNC interface	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
<b>EMC near-field probe</b>		
Probe set for E and H near-field measurements, 30 MHz to 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
<b>Logic probe<sup>1)</sup></b>		
400 MHz logic probe, 8 channels	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
<b>Probe accessories</b>		
Accessory set for R&S®RT-ZP11 passive probe (2.5 mm probe tip)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
Probe power supply for R&S®RT-ZC10/-ZC20/-ZC30	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
External attenuator 10:1, 2.0 GHz, 1.3 pF, 60 V DC, 42.4 V AC (peak), for R&S®RT-ZD20/-ZD30 probes	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
Probe pouch for the logic probes	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
Power deskew and calibration test fixture	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
3D positioner with central tensioning knob for easy clamping and positioning of probes (span width: 200 mm, clamping range: 15 mm)	R&S®RT-ZA1P	1326.3641.02
Bipod probe positioner	R&S®RT-ZA29	1801.4803.02
<b>Choose your accessories</b>		
Rackmount kit, for MXO 5 series with 8 HU	R&S®ZZA-MX05	1802.3181.02
Front cover	R&S®MX05-Z1	1803.0240.02
Soft case (W × H × D: 550 mm × 300 mm × 340 mm)	R&S®MX05-Z3	1803.0228.02
Transit case (W × H × D: 613 mm × 478 mm × 337 mm)	R&S®MX05-Z4	1803.0234.02
VESA adapter	R&S®MX05-Z7	1803.0457.02
VESA mount (compatible with standard 100 mm × 100 mm pattern)	Choose industry standard mounts according to FDMI MIS-D, up to 14 kg with M4x10 screws	

로데슈바르츠의 서비스,  
**언제, 어디서나, 믿고 맡길 수 있습니다.**

	서비스 연장 계약 적용	서비스 연장 계약 미적용
교정 서비스	최대 5년 까지 기간 선택 가능 <sup>1)</sup>	요청된 교정 서비스에 따라 비용 발생
보증 및 수리	최대 5년 까지 기간 선택 가능 <sup>1)</sup>	표준 서비스 비용 적용

<sup>1)</sup> 기간 연장을 원하시는 경우, 가까운 로데슈바르츠 영업사무소에 문의해주시기 바랍니다.

**더욱 스마트한 장비 관리**  
R&S®InstrumentManager는 보유하신 로데슈바르츠 측정 장비를 관리하는 가장 스마트한 방법입니다. 등록하신 제품의 교정 주기 관리와 서비스 예약이 더욱 간편해집니다.

서비스 제공 항목과 세부 사항은 QR 코드를 통해 확인하실 수 있습니다.



<sup>1)</sup> R&S®MX05-B1 옵션은 두 개의 R&S®RT-ZL04 로직 프로브를 포함합니다.

## 로데슈바르츠의 서비스 언제, 어디서나, 믿고 맡길 수 있습니다.

- ▶ 전세계적인 서비스망
- ▶ 나라별, 지역별로 특화된 서비스 제공
- ▶ 고객 요구사항에 따라 유연하게 적용되는 맞춤형 서비스
- ▶ 타협없는 높은 수준의 서비스 품질
- ▶ 장기간 유지되는 안정된 서비스

## Rohde & Schwarz

로데슈바르츠 테크놀로지 그룹은 테스트 및 계측, 기술 시스템, 네트워크 및 사이버 보안 분야의 기술과 시장을 이끄는 선도 기업입니다. 산업, 기반시설 운영사, 민간/공공 분야를 위해 다양한 솔루션을 제공하며, 보다 안전하고 연결된 세상(Safer and Connected World)을 만들어 나가기 위해 기여하고 있습니다. 85년 전 설립된 이후, 전 세계 산업 및 정부 기관의 신뢰할 수 있는 파트너로서 다양한 솔루션을 공급해왔습니다. 독일 뮌헨에 본사를 둔 비상장 독립 기업으로, 현재 70여 개국에 지사를 두고 광범위한 판매 및 서비스 네트워크를 운영하고 있습니다.

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

## 친 환경적인 제품 설계

- ▶ 친 환경적, 생태 친화적인 설계
- ▶ 에너지 효율적인 저공해 설계
- ▶ 최적화된 소유/유지 비용으로 지속성 증대

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

## Rohde & Schwarz training

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

## Rohde & Schwarz customer support

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

