

R&S®RTP

고성능 오실로스코프 실시간 신호 무결성

오실로스코프의 혁신. 탁월한 측정 신뢰도
www.rohde-schwarz.com/RTP

3 year
warranty



ROHDE & SCHWARZ

R&S®RTP

고성능 오실로스코프 개요

R&S®RTP 오실로스코프의 최신 기술을 경험해 보세요. 고객 맞춤형 컴팩트 사이즈 프론트엔드 ASIC과 실시간 처리 하드웨어 탑재로 최상의 속도와 정확도를 제공합니다.



R&S®RTP 고성능 오실로스코프는 업계 최고 수준의 신호 무결성과 빠른 획득 속도를 자랑하는 제품입니다. 로데슈바르츠가 독자 설계한 프론트엔드를 통해 오실로스코프 플랫폼을 4 GHz에서 8 GHz로 확장할 수 있습니다. 획득 및 처리 전용 ASIC과 고정밀 디지털 트리거는 획득 속도가 초당 약 100만 파형에 달하는 업계 최고 수준입니다.

R&S®RTP는 빠른 획득 속도를 유지하면서 실시간으로 신호 접착의 왜곡을 보상하는 세계 최초의 오실로스코프입니다. 하드웨어 기반 보상 필터는 사용자가 적용하는 S-매개변수를 사용하여 구성합니다. R&S®RTP에서는 디임베딩 신호 트리거도 가능합니다.

R&S®RTP 오실로스코프는 타임 도메인 디버깅을 위한 여러 장비 성능이 집약된 제품입니다. 이 제품은 전력 측정을 위한 MSO 또는 다중 18비트 고정밀 전압 및 전류 채널과 같은 추가 통합 테스트 리소스를 바탕으로 가장 강력한 디버깅 성능을 제공합니다. 소형 계측기 형태로 모든 기능의 저소음 작동이 가능한 R&S®RTP 오실로스코프는 어떤 연구 환경에서도 최고의 성능을 발휘합니다.

장점 및 주요 특징

실시간 신호 무결성

■ 고성능 프론트엔드

■ 실시간 디임베딩

■ 하드웨어 가속 처리로 신속한 결과 확인

■ 다양한 분석 도구

▷ 6

다용도 장치

■ 다중 신호 유형에 대한 시간 연관 분석

■ 일체형 임의 파형 발생기

■ 16 GHz 디퍼런셜 펄스 소스

■ 다중 18비트 고정밀 전압 및 전류 채널

▷ 16

작은 크기 및 변경 가능한 구성

■ 초소형 고성능 장비 플랫폼

■ 가장 유연한 구성

■ 고급 사용자 프론트엔드

▷ 22

다양한 프로브 포트폴리오

▷ 24



R&S®RTP 오실로스코프 모델

■ 대역폭 (아날로그 4채널):

• R&S®RTP084: 8 GHz

• R&S®RTP064: 6 GHz

• R&S®RTP044: 4 GHz

■ 샘플링 레이트: 채널당 20 Gsample/s

■ 획득 메모리:

• 채널당 50 Msample

• 최대 2 Gsample

■ 획득 속도: 초당 100만 파형

■ 디지털 16채널을 이용한 혼합 신호 분석(MSO):

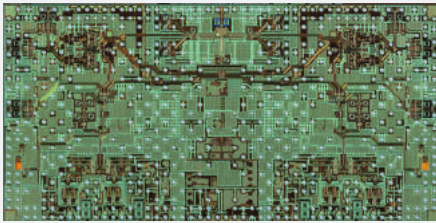
• 400 MHz 대역폭

• 5 Gsample/s 샘플링 레이트

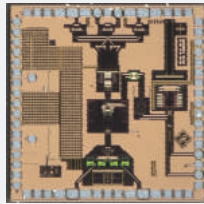
• 200 Msample 메모리 크기

오실로스코프의 혁신. 탁월한 측정 신뢰도 첨단 기술

로데슈바르츠 개발팀의 목표는 더 나은 오실로스코프를 개발하는 것입니다. 최첨단 기술에 기반한 하드웨어 및 소프트웨어 설계, 가장 빠른 신호 획득, 혁신적인 트리거 아키텍처, 터치 스크린에 최적화된 사용자 인터페이스 등을 통해 최고의 제품을 만들고 있습니다. 최신 R&S®RTP 고성능 오실로스코프는 로데슈바르츠의 혁신 정신이 집약되어 작은 크기에서 실시간 고성능 무결성 신호를 제공하는 제품입니다.

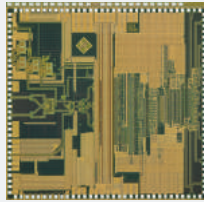


로데슈바르츠의 독자적인 설계로 제작된 집적 회로.



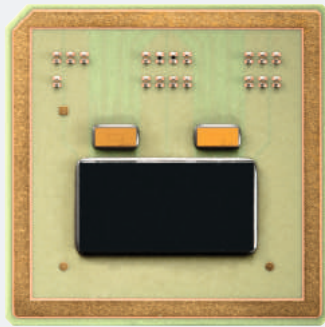
고성능 아날로그 ASIC

측정 정확도는 증폭기, 샘플러, A/D 컨버터 등 신호 경로의 구성요소에 따라 크게 달라집니다. 로데슈바르츠는 자체 보유의 전문 기술을 활용하여 최고의 아날로그 집적 회로를 직접 설계합니다. 이 회로는 저소음, 높은 측정 동적 범위, 극한 온도에서도 안정적인 결과를 선보이는 것이 특징입니다.



최첨단 다중 칩 모듈

로데슈바르츠는 이종 기술 결합에서 최고의 성능이 발휘되도록 다중 칩 모듈을 사용하고 있습니다. 신호 무결성 및 신뢰성에 중요한 요소인 종단 레지스터는 정밀 입력 매칭을 위해 자체 기술 및 레이저로 트리밍됩니다.

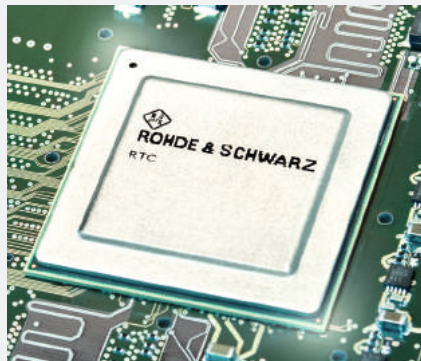


R&S®RTP 다중 칩 프론트엔드 모듈



가장 빠른 처리 - ASIC

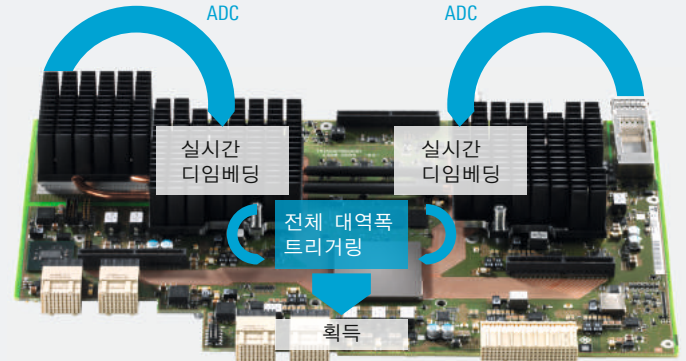
빠른 획득 및 처리 속도를 바탕으로 드물게 발생하는 신호 오류를 신속하게 감지하며, 장비의 작동 시 최고의 응답성을 보장합니다. 고도 집적 회로인 로데슈바르츠 ASIC은 복수의 병렬 처리를 통해 블라인드 타임을 대폭 감소시킵니다.



R&S®RTP 프로세싱 ASIC

실시간 디임베딩 및 고급 트리거

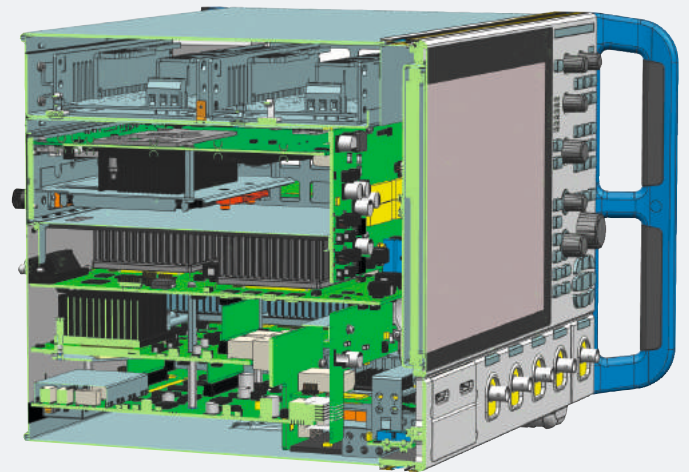
R&S®RTP는 DUT로부터의 전송 경로를 실시간으로 보정하는 강력한 내장 처리 장치를 A/D 컨버터에 바로 이어 위치시킵니다. 로데슈바르츠의 차별화된 디지털 트리거 시스템은 처리 경로를 따라 동일하게 보정된 A/D 컨버터 샘플을 토대로 동작합니다. 전체 대역폭까지 보정된 신호 이벤트에서 실시간 디임베딩과 정밀 트리거링이 활성화된 경우에도 최고의 획득 속도를 자랑합니다.



R&S®RTP 실시간 디임베딩 및 트리거 보드

저소음 컴팩트 설계

R&S®RTP 장비 플랫폼은 최소의 설치 공간과 저소음을 염두에 두고 설계되었습니다. 이와 같은 고도의 집적 장치에서는 소비 전력 관리가 매우 중요합니다. 하드웨어 설계에서부터 정밀한 온도 관리를 고려한 첨단 헤드 스프레딩 개념과 최적화된 공기 흐름 구조를 적용하였습니다. 작은 크기와 저소음 설계로 연구실에서 선호하는 제품입니다.



R&S®RTP 초소형 구조

프리미엄 전면 패널 디자인

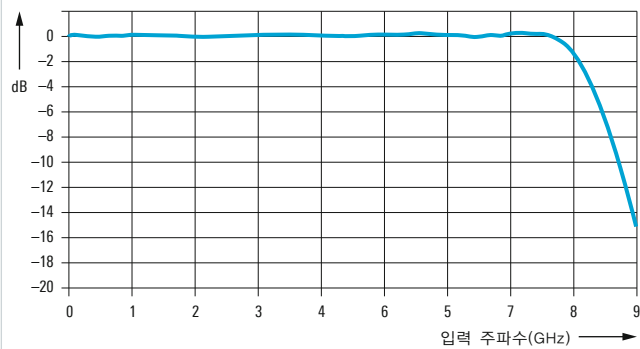
12" 고분해능 정전식 터치 디스플레이가 섬세하게 제작된 알루미늄 전면 패널에 장착되어 있습니다. 전면 패널은 긴 수명과 우수한 품질이 특징이며, 모서리에서도 터치스크린이 정밀하게 작동합니다. 컬러 LED 전면 패널의 채널 입력 기능과 다양한 색상을 통해 직관적인 사용이 가능합니다. 멀티 다이어그램, 유닛 주석 등 로데슈바르츠 그래픽 사용자 인터페이스의 핵심 요소는 업계 표준으로 자리 잡았습니다.



R&S®RTP 프리미엄 전면 패널

실시간 신호 무결성 고성능 프론트엔드

R&S®RTP084의 Flat frequency 응답성



정밀하고 빠른 측정을 위한 Flat frequency 응답 및 높은 SFDR

R&S®RTP의 입력단은 후처리 과정에서 짧은 처리 시간과 높은 측정 정확도를 보장합니다. 이를 통해 초당 약 100만 파형이라는 업계 최고 수준의 획득 속도를 바탕으로 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있습니다.

R&S®RTP는 Flat frequency 응답, 높은 유효 비트수(ENOB, > 6.5), 높은 Spurious Free Dynamic Range(SFDR, > 45 dBc)를 채택하여 고속 신호 및 광대역 RF 애플리케이션의 정밀 측정에 적합합니다.

작은 신호도 정밀하게 측정하는 1 mV/div의 높은 입력 감도

본 제품은 제한이 없는 최대 측정 대역폭과 1mV/div에 달하는 놀라운 최대 수직 입력 감도를 통해 작은 신호도 정확하게 측정할 수 있습니다.

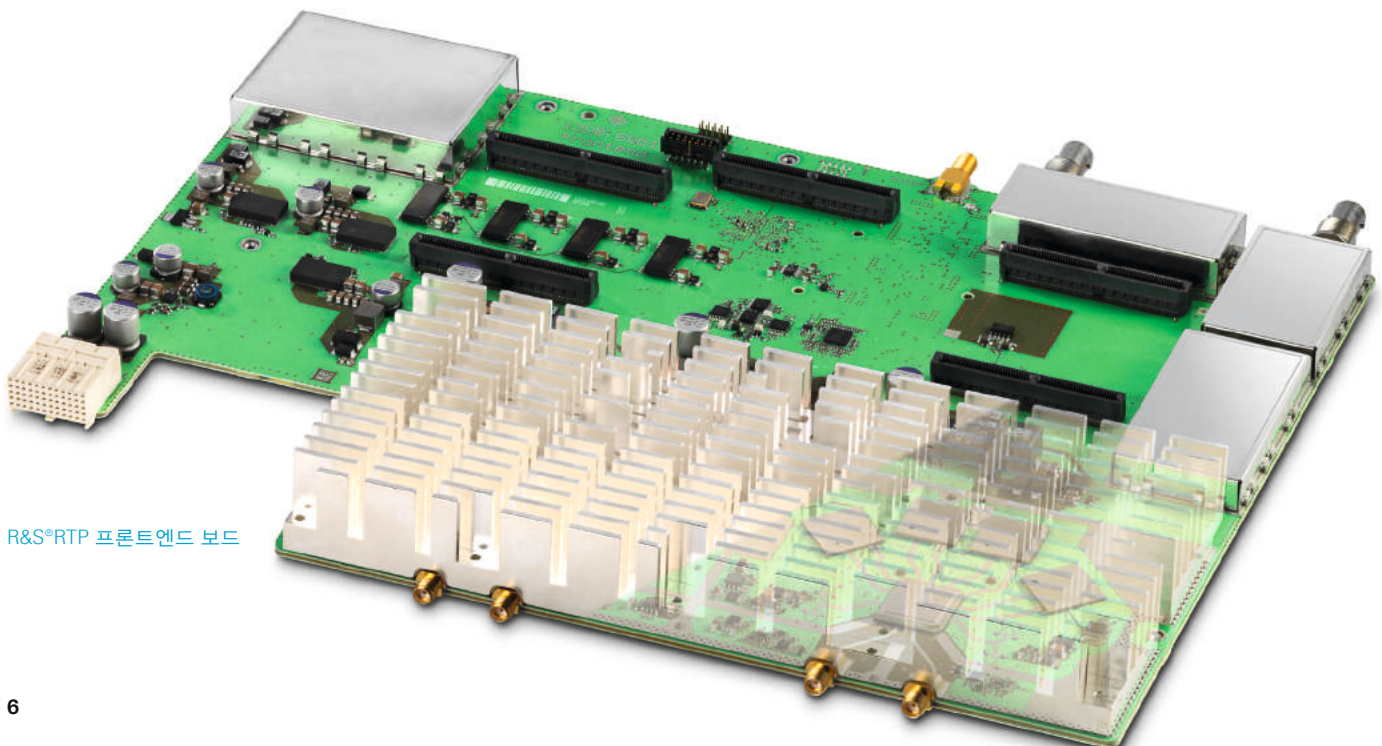
정교한 차폐 설계와 결합하여 50 dB 이상인 채널 간 절연을 바탕으로 다중 채널 측정에서도 높은 정확도를 유지합니다.

높은 온도 안정성으로 일관성 있는 결과 생성

R&S®RTP 프론트엔드의 디자인은 DC 드리프트가 거의 없고 고온에서도 안정적하도록 최적화되어 있습니다. 하루에도 수 차례 주기적으로 수행하는 보정 데이터 업데이트의 번거로움이 없이 측정할 수 있습니다. R&S®RTP는 엄격한 온도 제어로 안정적인 결과를 보장합니다. 또한 속도 제어 팬에서는 속삭이는 정도의 소음만 발생합니다.

낮은 고유 지터

A/D 컨버터의 샘플링 클럭은 낮은 고유 지터에 최적화되어 있으며, 오븐 제어 크리스탈 오실레이터(OCXO)를 기준으로 사용합니다. 따라서 최대 2 Gsample의 딥 메모리를 활용하여 장기간 지터 안정성을 보장합니다.



R&S®RTP 프론트엔드 보드

실시간 디임베딩

실시간 디임베딩을 통한 빠른 결과

R&S®RTP는 A/D 컨버터 바로 뒤에 기존의 디임베딩 기능을 확장하는 유연한 필터 구조를 내장합니다. 이를 통해 실시간으로 파형을 보정할 수 있습니다. 획득 파형의 후처리 과정에서 적용하는 디임베딩으로 측정 속도의 향상과 장비 응답성의 향상이라는 장점을 얻게 됩니다.

R&S®RTP는 실시간 디임베딩 기능을 통해 초당 최대 100만 파형의 획득 속도를 유지합니다. 이를 통해 간헐적인 신호의 검색 및 아이 다이어그램 분석과 같은 디버깅 작업이 순식간에 이루어집니다.

종속된 신호 경로 보정

디임베딩에서 종속된 신호 경로를 정의할 수 있습니다. 개별 블록은 벡터 네트워크 분석기에서 시뮬레이션 또는 측정된 S-파라미터로 표시됩니다. 디임베딩 소프트웨어는 전체 시스템 응답에 대한 보정 필터를 자동으로 계산합니다.

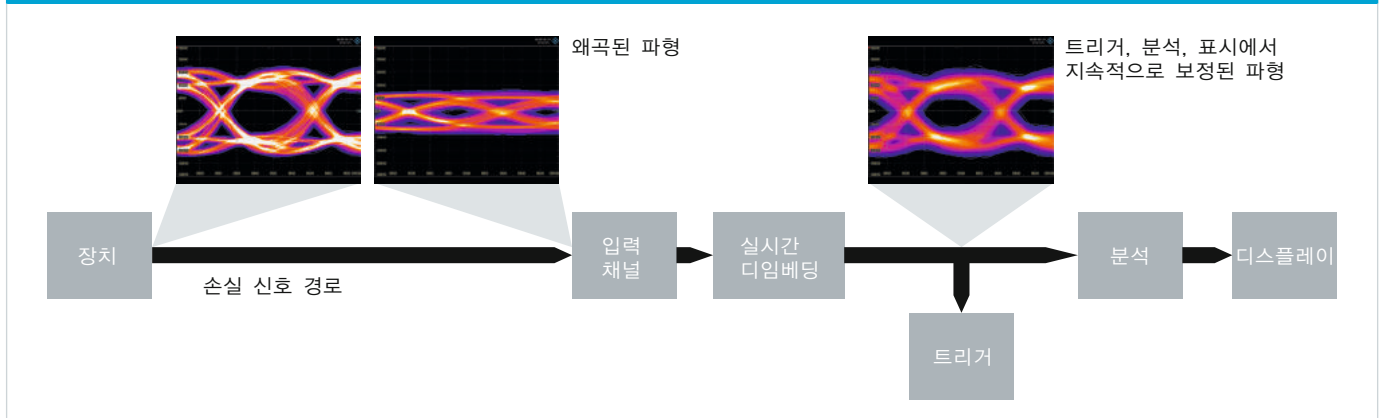
보정된 신호 트리거링

R&S®RTP는 보정된 파형을 트리거하고 실제 장비 특성을 디버깅할 수 있는 첫 번째 제품입니다. 차별화된 디지털 트리거 시스템이 A/D 컨버터의 샘플링 포인트와 실시간 디임베딩 필터와 함께 작동합니다. 즉, 측정경로에서의 왜곡효과가 제거된 실제 신호를 트리거합니다.

모든 트리거 유형의 전체 대역폭

R&S®RTP의 강력한 트리거 시스템은 기존 고성능 오실로스코프의 한계를 뛰어 넘는 기능입니다. 에지 트리거 이외에도 펄스 폭, 런트 및 셋업 앤 홀드와 같은 고급 트리거 유형이 제품의 전체 대역폭에서 동작합니다. 이를 통해 고주파 신호 요소를 빠르게 분리할 수 있습니다. 트리거 감도는 0~5 div의 범위에서 조정할 수 있으며, 트리거 분해능은 고화질 모드에서 16비트까지 확장할 수 있습니다. 또한 신호의 가장 작은 부분까지도 안정적으로 트리거할 수 있습니다.

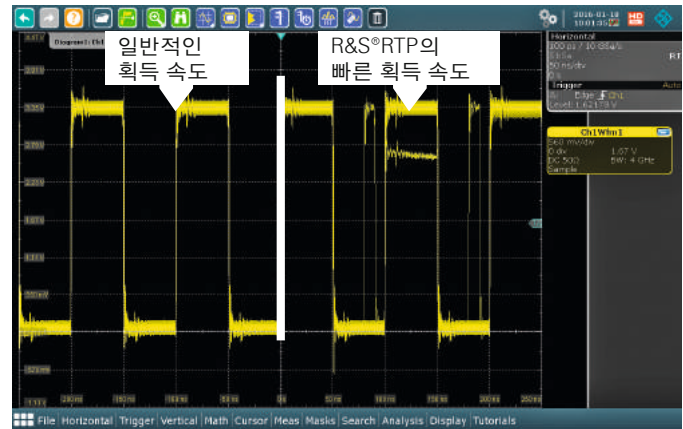
실시간 디임베딩 아키텍처



하드웨어 가속 처리로 신속한 결과 확인

초당 1백만 파형으로 신호 오류를 빠르게 검출

R&S®RTP 오실로스코프는 기본 작동 모드에서 초당 약 100만 파형을 처리 및 표시합니다. 이를 통해 간헐적인 신호를 빠르고 안정적으로 감지할 수 있습니다. 이러한 업데이트 속도는 고성능 오실로스코프에서만 가능합니다. 줌 또는 커서 측정이 활성화된 경우에도 빠른 획득이 지원됩니다.

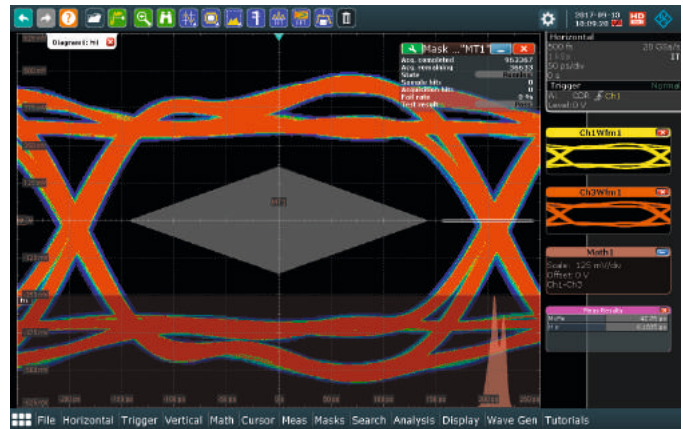


간헐적인 신호 오류도 감지할 수 있는 빠른 획득 속도.

신속한 아이 마스크 테스트 및 히스토그램

R&S®RTP 오실로스코프는 하드웨어 가속으로 마스크 테스트 및 히스토그램 표시를 처리하기 때문에 통계적 신뢰도가 높은 결과를 빠르게 얻을 수 있고, 신호 이상 및 예기치 않은 결과를 쉽게 식별할 수 있습니다. 마스크는 쉽고 유연하게 정의할 수 있으며, 단지 몇 단계의 조작만으로 새로운 마스크를 화면상에 직접 지정할 수 있습니다. 각 마스크는 최대 8개의 세그먼트로 구성되어 있습니다.

R&S®RTP 오실로스코프의 히스토그램을 입력 신호 레벨(수직) 또는 타임베이스의 전환(수평)에 적용하여 노이즈와 지터를 분석할 수 있으며, 히스토그램별로 다른 측정 기능과 함께 통계 데이터를 표시할 수 있습니다.



신속한 마스크 테스트 및 히스토그램

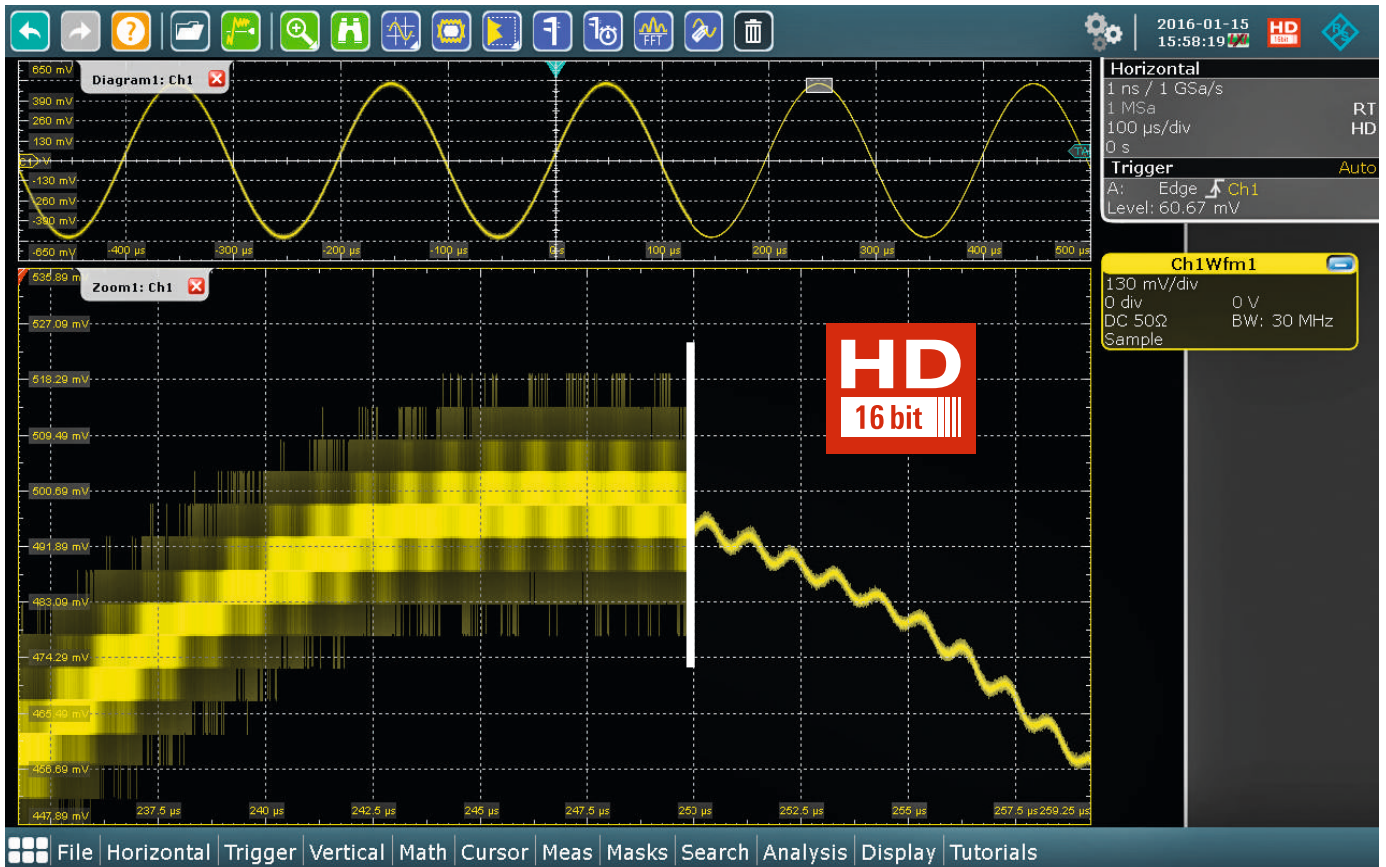
16비트 HD 모드에서 실시간 분해능 향상

R&S®RTP 오실로스코프의 높은 측정 정확도와 다이내믹 레인지는 저노이즈 프론트엔드 및 싱글 코어 A/D 컨버터를 통해 구현됩니다. 고화질(HD) 모드는 A/D 컨버터 이후에 구성 가능한 로우패스 신호 필터링을 활성화합니다. 하드웨어 구현 필터는 실시간으로 노이즈를 줄여서 노이즈 대비 신호 비율을 실질적으로 증가시킵니다. 사용자는 필터 대역폭을 조정하고 수직 분해능을 단계적으로 높일 수 있습니다. 16비트의 최대 분해능은 200 MHz 대역폭에서 가능합니다.

로데슈바르츠 16비트 HD 모드에서는 디지털 트리거 시스템의 분해능까지 향상되어 신호의 가장 작은 부분까지도 트리거할 수 있습니다.

필터 대역폭의 기능인 분해능

필터	분해능
비활성화	8비트
2 GHz	10비트
1 GHz	11비트
500 MHz	12비트
200 MHz ~ 10 kHz	16비트



16비트 HD 모드에서는 노이즈에 가려진 신호 세부정보를 확인할 수 있습니다.

다양한 분석 도구 지터 분석

강력한 지터 분석 기능

R&S®RTP 오실로스코프에는 다양한 지터 분석 기능이 있습니다. Cycle-to-Cycle 지터, TIE(Time Interval Error)와 같은 자동 지터 측정을 시작할 수 있습니다. 그런 다음 트랙, 장기 추세 및 FFT 트랙과 같은 추가 도구로 신호 세부정보를 확인할 수 있습니다. 예를 들어 주기 간 지터 측정 트랙에 FFT 분석을 적용하여 주파수 간섭을 확인할 수 있습니다.

다음과 같은 디스플레이 및 분석 기능이 제공됩니다.

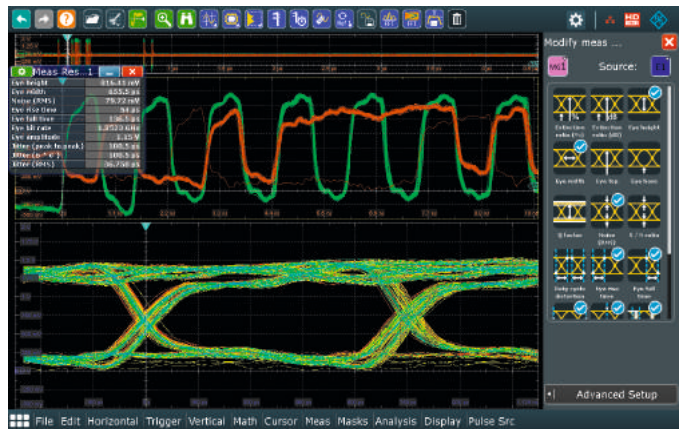
- 장기 추세: 온도 변화와 같이 서서히 변하는 추세를 감지하기 위해 별도의 그림으로 여러 수집 작업의 측정 결과 표시
- 트랙: 전체 수집 기간에 걸친 여러 측정 결과(TIE)의 그래픽 표시
- 히스토그램: 막대 그래프로 측정 결과의 회선 밀도 표시
- 트랙 상의 FFT: 측정 결과의 트랙 커브에 대한 FFT 분석
- 아이 다이어그램: 클럭 신호가 분리된 데이터 신호(예: DDR 인터페이스)에 대한 자동 아이 다이어그램 측정 및 마스크 테스트(옵션으로 제공)

지터 측정 기능

일반 기능	R&S®RTP-K12 옵션
Period	cycle-to-cycle jitter
Frequency	N-cycle jitter
Setup	cycle-to-cycle width
Setup/hold time	cycle-cycle duty cycle
Setup/hold ratio	time interval error
	data rate
	unit interval
	skew delay
	skew phase



클럭 신호 내 주파수 간섭 탐지: TIE 지터 추적, 추적 곡선의 히스토그램 및 FFT 분석.



DDR 메모리 데이터 신호의 아이 다이어그램 측정

자동 컴플라이언스 테스트

R&S®ScopeSuite를 이용한 손쉬운 구성 및 자동 관리

R&S®ScopeSuite는 R&S®RTP 오실로스코프 또는 Windows PC에서 실행되는 일반적인 컴플라이언스 테스트 소프트웨어입니다. 이 소프트웨어는 R&S®RTP에서 계측 설정과 테스트 시퀀스를 제어하며, 사용자에게 선택한 모든 테스트를 안내합니다. 자세한 이미지 기반 설명으로 오실로스코프와 프로브, 테스트 장치 및 DUT를 정확하고 손쉽게 연결할 수 있습니다. 사용자 데이터, 모든 테스트 설정 및 측정 보고서 정의의 구성이 간단합니다. 한계 편집기를 사용하면 테스트 한계를 개별적으로 조정할 수 있습니다.

유연한 테스트 실행

개발 또는 안정성 검증을 위한 디버깅을 위해 단일 테스트 및 테스트 시퀀스를 반복할 수 있습니다. 테스트를 반복할 때마다 한계선 및 기타 매개변수를 조정할 수 있습니다.

구성 가능한 결과 보고서

측정 결과 문서화는 컴플라이언스 테스트에서 매우 중요한 요소입니다. R&S®ScopeSuite는 광범위한 문서화 기능을 제공합니다. 합격/불합격 결과에 측정 정보와 스크린샷을 추가할 수 있습니다. 사용 가능한 출력 형식은 PDF, DOC, HTML입니다.

컴플라이언스 테스트 옵션

인터페이스 표준	컴플라이언스 테스트 옵션
USB	
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	R&S®RTP-K21
이더넷	
10/100 Mbit Ethernet	R&S®RTP-K22
1 Gbit Ethernet	R&S®RTP-K22
2.5G/5GBASE-T Ethernet	R&S®RTP-K25
10 Gbit Ethernet	R&S®RTP-K23
10M/100M/1GBASE-T Energy Efficient Ethernet	R&S®RTP-K86
Automotive Ethernet	
100BASE-T1 BroadR-Reach® Ethernet	R&S®RTP-K24
1000BASE-T1 Ethernet	R&S®RTP-K87
PCI Express	
PCIe Express 1.1/2.0 (최대 2.5 GT/s)	R&S®RTP-K81
MIPI	
MIPI D-PHY	R&S®RTP-K26
메모리	
DDR3/DDR3L/LPDDR3	R&S®RTP-K91

자동 PCI Express 컴플라이언스 테스트



주파수 도메인 분석

다중 채널 주파수 분석

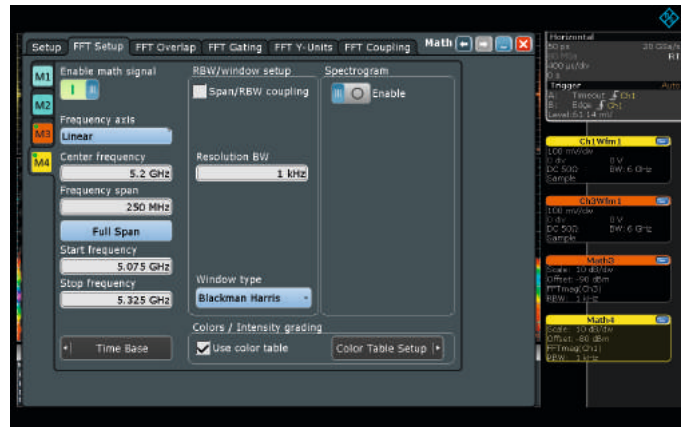
R&S®RTP 오실로스코프는 최대 4개의 병렬 채널에서 빠르고 반응성 높은 FFT를 제공합니다. 저노이즈 프런트엔드와 A/D 컨버터에서의 6.5 이상의 높은 유효 비트수가 스퓨리어스 없는 동적 범위를 제공하므로 약한 신호도 쉽게 식별할 수 있습니다.



R&S®RTP의 WLAN IEEE 802.11n 및 11ac MIMO 신호 다중 채널 주파수 분석

손쉬운 주파수 분석 설정

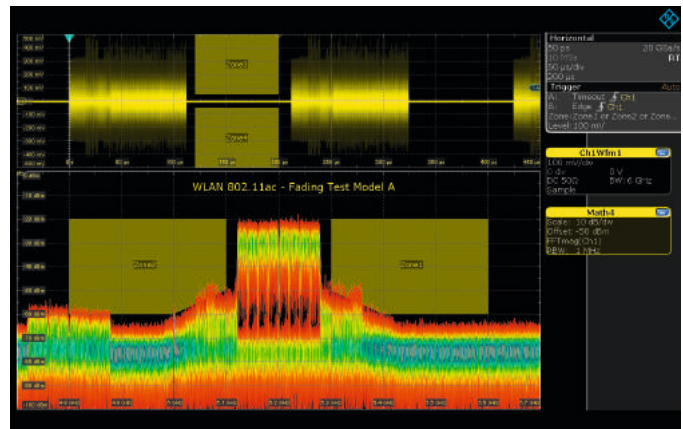
R&S®RTP의 주파수 분석 기능은 중심 주파수, 스패닝 및 분해능 대역폭(RBW)과 같은 일반적인 매개변수만 입력해도 구성할 수 있습니다. RBW는 time/div 설정과 별개입니다. 윈도우 유형, FFT 오버랩, 게이팅 및 스케일링 매개변수와 같은 매개변수를 선택적으로 설정할 수 있습니다.



주파수 분석 설정은 일반적인 매개변수를 이용해 쉽게 설정할 수 있습니다.

주파수 디스플레이의 존 트리거

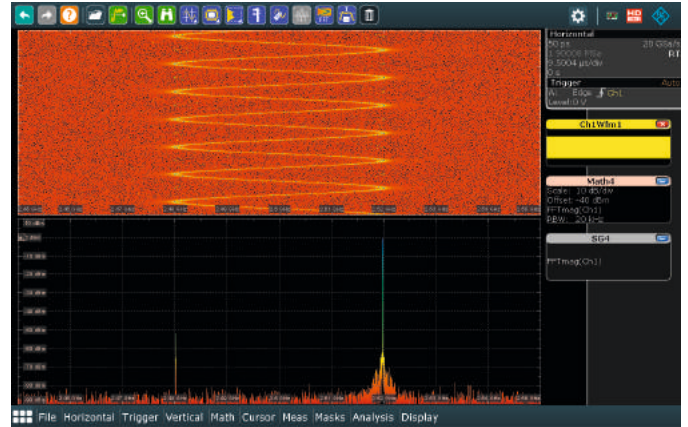
R&S®RTP 오실로스코프는 주파수 영역에서 작동하는 존 트리거를 제공합니다. 최대 8개의 영역을 스펙트럼 디스플레이에서 그래픽으로 정의하고 오실로스코프를 트리거하는 데 사용할 수 있습니다. 일반적으로 원치 않는 방출, 주파수 호핑 패턴, 레이더 파열을 감지 및 분석하는 데 사용됩니다.



존 트리거를 사용하여 페이딩 조건에서 WLAN IEEE 802.11ac 신호 트리거

스펙트로그램: 시간에 따른 전력 및 주파수의 변화 표시

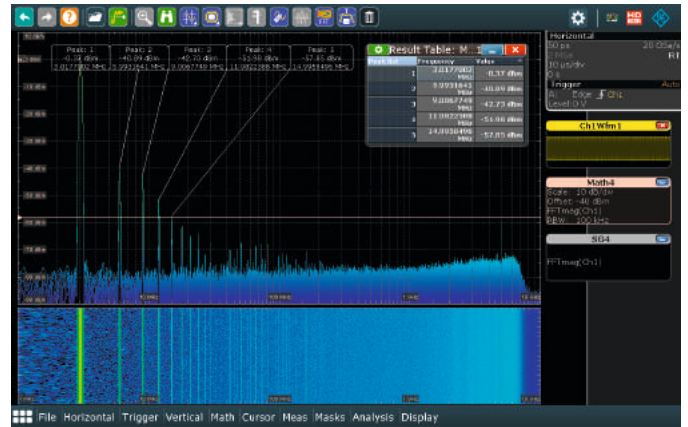
R&S®RTP-K37 스펙트로그램 옵션은 주파수 도메인에서 시간에 따라 달라지는 신호를 분석합니다. 스펙트로그램이 시간 대비 전력 및 주파수 변화를 시각적 이미지로 보여줍니다. 이 기능을 사용하면 레이더 및 주파수 호핑 시스템의 신호는 물론 AM/FM 변조 신호를 신속하게 분석할 수 있습니다.



스펙트로그램 디스플레이를 이용한 시간 대비 FM 변조 신호의 전력 및 주파수 편차 분석 및 표시

로그 스케일링 표시

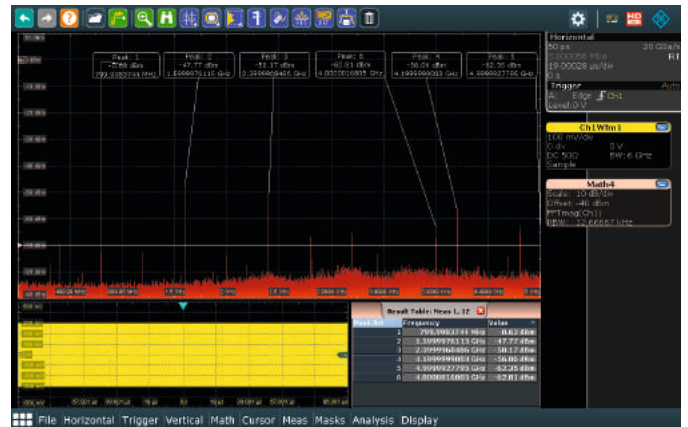
EMI 디버깅과 같은 측정의 경우 주파수 축의 로그 스케일링이 측정값을 순차적으로 더욱 잘 표시할 수 있습니다. R&S®RTP-K37 스펙트로그램 옵션은 주파수 및 스펙트로그램 디스플레이 기능을 지원합니다.



로그 Y축에 대한 EMI 측정 결과 표시

자동 피크 리스트 측정

고조파 및 상호 변조를 분석하려면 각 피크의 전력 및 주파수를 측정해야 합니다. R&S®RTP-K37 옵션을 사용하면 피크 리스트 측정이 자동으로 진행됩니다. 각 피크가 개별적으로 측정되고 측정 그래프에 직접 표시되며, 표에는 선택적으로 표시할 수 있습니다. 피크는 주파수 디스플레이에 표시되고, 주파수 및 전력 정보도 표시됩니다.



자동 피크 리스트 측정을 통한 고조파 및 상호 변조 분석

광대역 RF 신호 분석

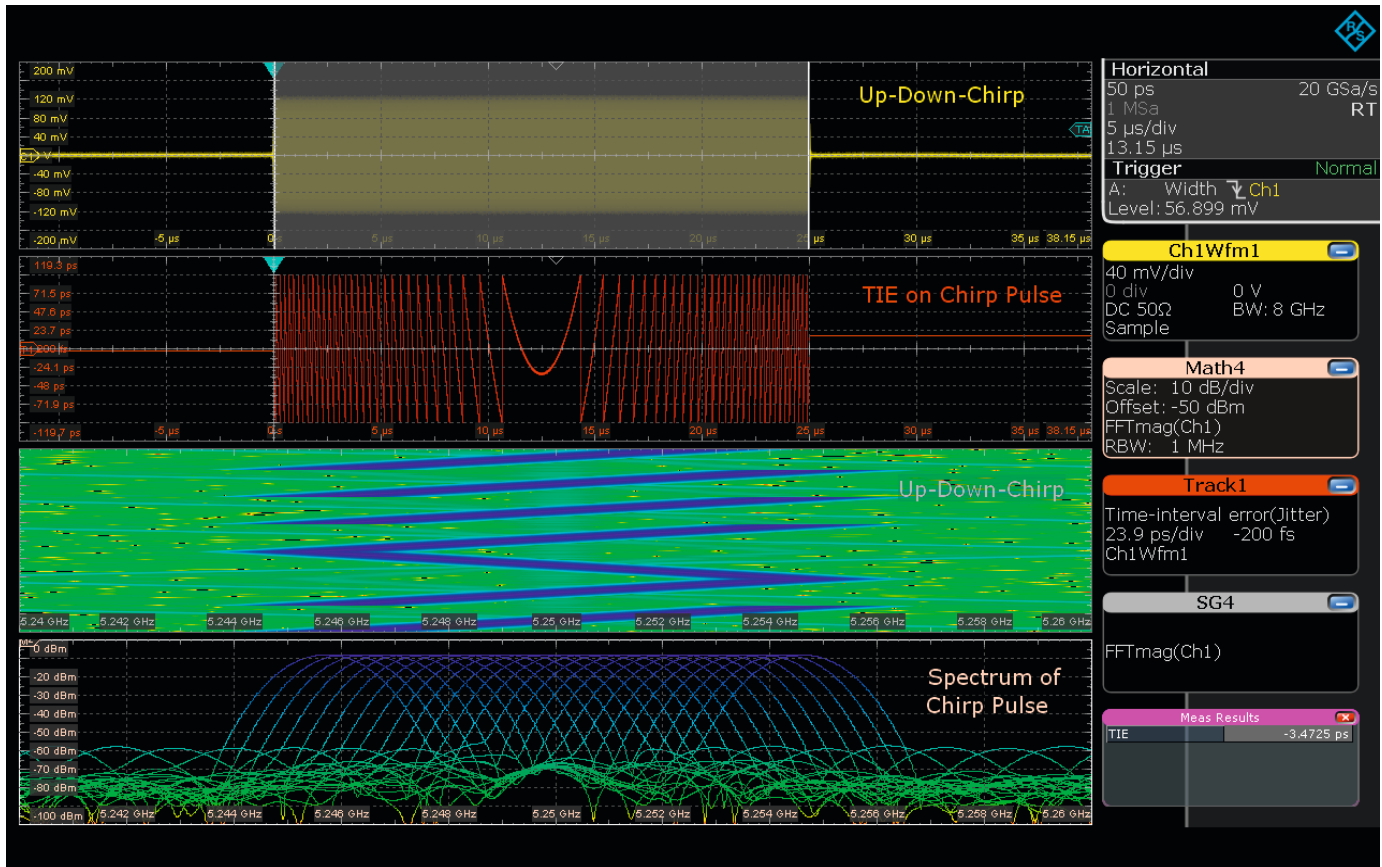
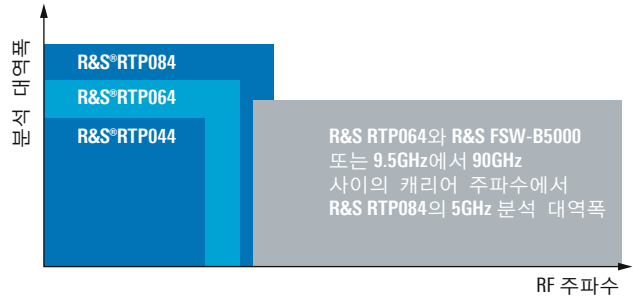
광대역 RF 신호 정밀 분석

R&S®RTP를 사용하면 동시에 최대 4개의 채널에서 최대 8 GHz의 정밀 광대역 RF 측정을 할 수 있습니다. 8 GHz와 85 GHz 사이의 RF 캐리어 주파수를 측정 할 경우에는 R&S®RTP와 R&S®FSW 신호 및 스펙트럼 분석기를 함께 사용합니다. 최대 5 GHz의 효과적인 분석 대역폭을 얻을 수 있습니다.

R&S®RTP의 RF 분석은 탁월한 성능을 자랑합니다. R&S®RTP는 160 dBm(1 Hz)의 감도와 115 dBm의 신호 대 노이즈 비율을 바탕으로 RF 신호를 정확하게 분석합니다.

디지털 변조 신호 측정의 경우 R&S®RTP를 R&S®VSE 소프트웨어와 결합할 수 있습니다.

로데슈바르츠 광대역 RF 분석 포트폴리오



시간 및 주파수 영역의 상하 처프(Chirp)에 대한 펄스 분석

고급 RF 신호 분석

R&S®VSE Vector Signal Explorer 애플리케이션 소프트웨어는 펄스 레이더 및 디지털 변조 신호와 같은 복잡한 신호를 분석합니다. 이 소프트웨어는 회로 설계 디버깅 및 최적화를 위한 다양한 분석 도구를 제공합니다. R&S®VSE에는 일반적인 I/Q 분석 및 아날로그 복조 기능이 있습니다. 펄스 및 과도 분석 또는 강력한 벡터 신호 분석과 같은 추가 옵션을 사용할 수 있습니다. R&S®VSE 소프트웨어는 R&S®RTP 또는 외부 PC에서 바로 실행됩니다.

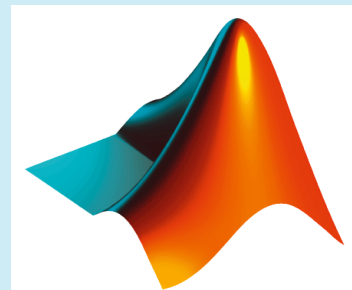
또한 R&S®RTP는 MATLAB®과 같은 외부 분석 도구와도 작동합니다. 이를 통해 매우 유연한 맞춤 알고리즘에 기반한 자체 신호 분석이 가능합니다.

R&S®VSE Vector Signal Explorer 소프트웨어	
분석 옵션	일반 측정
R&S®VSE 기반 소프트웨어 I/Q 분석기	■ 베이스밴드 I/Q 분석 ■ 통계 ADP 및 CCDF 분석 ■ ACLR, OBW 및 SEM 측정
R&S®VSE-K6 펄스 분석	■ 펄스 매개변수 ■ 펄스 반복 간격 ■ 펄스 내 지점 측정
R&S®VSE-K7 AM/FM/PM 변조 단일 캐리어의 변조 분석	■ 변조 깊이(AM) ■ 주파수 편차(FM) ■ 위상 편이(PM)
R&S®VSE-K60 Transient 분석	■ 주파수 호핑 신호 ■ 처프 신호 ■ 스펙트로그램 디스플레이
R&S®VSE-K70 벡터 신호 분석	■ 디지털 변조 신호 분석 ■ Constellation 다이어그램 ■ EVM 및 비트 에러 계산
R&S®VSE-K96 일반 OFDM 분석	■ 사용자 지정 OFDM 및 OFDMA 신호 분석 ■ 모든 PSK 또는 QAM 지원(최대 4096QAM)

R&S®RTP 오실로스코프의 고급 RF 분석 기능



R&S®VSE
Vector Signal
Explorer 소프트
웨어



MATLAB®

다용도 장치

다중 신호 유형에 대한 시간 연관 분석

R&S®RTP 오실로스코프는 고도 집적 장치에 대한 현재 및 미래의 테스트 요구사항을 충족하며, 제품 하나에 여러 테스트 장치 기능이 포함되어 있습니다.

- ▮ 최대 광대역 **아날로그 채널**은 빠른 신호(예: 고속 버스 및 광대역 RF 송신기)에 대한 측정에서 놀라운 신호 무결성을 제공합니다.
- ▮ **디지털 채널(MSO)** 또는 **임의 및 패턴 발생기**와 같은 범용 리소스를 사용하면 저속 시리얼 버스의 로직 분석 또는 프로토콜 기반 테스트를 수행할 수 있습니다. R&S®RTP에는 기기 스티뮬러스 또는 신호 경로 특성화를 위한 고유한 16 GHz 디퍼렌셜 펄스 소스가 있습니다.
- ▮ 본 제품에만 있는 기능인 **18비트 고정밀 전압 및 전류 채널**을 이용하면 전력 소비 및 전력 무결성 문제 디버깅에 대한 다중 전력 레일의 시간 연관 분석이 가능합니다.
- ▮ R&S®RTP에서는 최대 4개의 채널을 병렬로 연결하여 **주파수 영역**에서 세부 신호 분석을 하는 종합 도구를 제공합니다.

모든 도구가 동일한 인터페이스의 단일 장치에 통합되어 있어 R&S®RTP를 다용도 고속 디버깅 장치로 사용할 수 있습니다.

R&S®RTP 오실로스코프: 제품 하나를 다양한 테스트 장치로 활용



아날로그

- ▮ 전압 및 시간 측정

로직

- ▮ 데이터 확인
- ▮ 시간 확인
- ▮ 버스 디코딩

프로토콜

- ▮ 프로토콜 디코딩
- ▮ 프로토콜 트리거링
- ▮ 심볼 매핑

주파수

- ▮ 스펙트럼 분석
- ▮ 신호 분석
- ▮ EMI 디버깅

전력

- ▮ 전력 소비
- ▮ 전력 시퀀스
- ▮ 전력 무결성

발생기

- ▮ 기준 클럭
- ▮ 임의 파형
- ▮ 변조 신호
- ▮ 프로토콜 패턴

펄스 소스

- ▮ 입력 특성
- ▮ 디스큐
- ▮ TDR/TDT

직렬 프로토콜 분석

손쉬운 구성

R&S®RTP 오실로스코프는 직렬 프로토콜 분석을 위한 광범위한 트리거 및 디코딩 옵션을 제공합니다. 프로토콜에 대한 설정은 App Cockpit에서 몇 단계만 완료하면 됩니다. 프로토콜을 선택하고 입력 소스를 지정하면 손쉽게 측정을 시작할 수 있습니다.



다양한 직렬 프로토콜 옵션에서 선택

구체화된 트리거로 독립적인 프로토콜 이벤트 포착

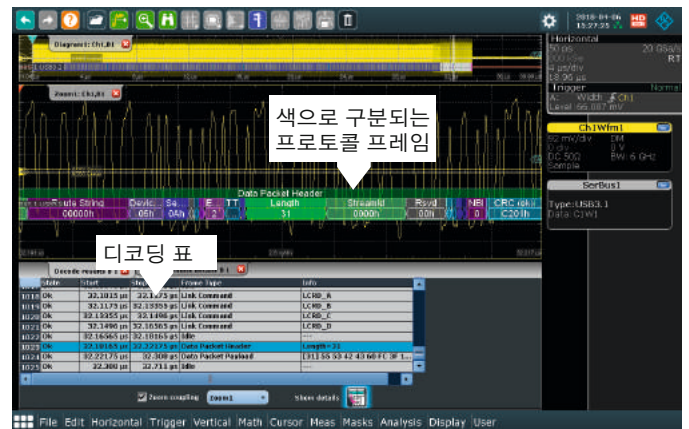
각 프로토콜 별 지정된 트리거가 프로토콜 관련 에러의 신속한 포착을 지원합니다. R&S®RTP는 특정 프로토콜 콘텐츠(예: 주소 및 데이터, 프로토콜 에러)에 대한 트리거링 기능을 제공합니다.



프로토콜 트리거 구성

디코딩된 데이터의 깔끔한 표시

디코딩된 데이터를 쉽게 확인할 수 있도록 논리 신호 내의 개별 프로토콜 영역이 컬러로 표시됩니다. 데이터 형식으로 16진수, bin(bin) 또는 ASCII 데이터 형식을 선택할 수 있습니다. R&S®SmartGrid 기능은 적절한 다이어그램에서 유연한 신호 배치를 지원합니다. 또한 프로토콜 데이터는 디코드 표에 표시될 수 있습니다.



파형 및 디코드 표에 디코딩된 데이터를 깔끔하게 표시

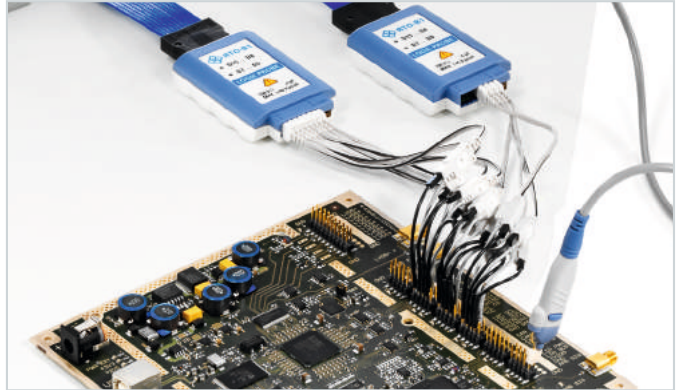
범용 MSO

혼합 신호 옵션을 이용해 모든 R&S®RTP 업그레이드

R&S®RTP-B1 혼합 신호 옵션(MSO)은 다른 테스트 리소스를 손상시키지 않으면서 16개의 디지털 채널을 장치에 추가할 수 있습니다. R&S®RTP만의 특별한 플러그 앤 플레이 기능 덕분에 오실로스코프를 열지 않고도 현장에서 하드웨어 옵션을 신속하게 설치할 수 있습니다. 전면 또는 후면 패널의 옵션 슬롯에 하드웨어 옵션을 삽입하기만 하면 됩니다. R&S®RTP-B1은 초당 5 Gsample의 샘플링 속도를 바탕으로 모든 디지털 채널에 대해 200 ps의 높은 시간 분해능을 제공합니다. 이러한 샘플링 속도는 채널당 200 Msample인 전체 메모리 크기에서 가능합니다. MSO 옵션은 좁은 클리치 또는 특정 패턴 조합과 같은 중요한 이벤트를 탐지하는 포괄적인 트리거 기능을 제공합니다.

R&S®RTP-B1 MSO 옵션

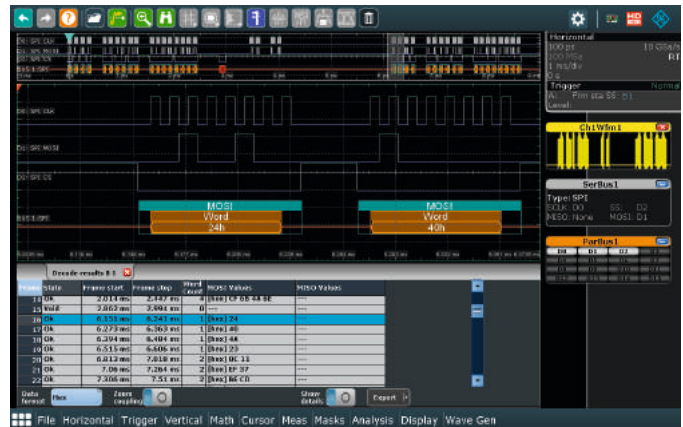
- 디지털 16채널(로직 프로브 2개)
- 100 kΩ || 4 pF 입력 임피던스
- 400 MHz 신호 주파수
- 채널당 5 Gsample/s인 샘플링 속도
- 채널당 200 Msample인 획득 속도



모든 R&S RTP 제품은 현장에서 16개 디지털 채널 업그레이드를 적용할 수 있습니다.

디지털 채널이 있는 저속 직렬 프로토콜 분석

이제 고속 인터페이스는 단일 장치에서 저속 제어 또는 프로그래밍 버스와 결합되는 경우가 많습니다. 적절한 프로토콜 옵션이 있는 SPI, I²C 등의 저속 직렬 프로토콜을 트리거 및 디코딩하려면 R&S®RTP-B1 옵션의 디지털 채널을 이용하십시오. 디코드 테이블 및 검색과 같은 아날로그 채널을 위한 모든 프로토콜 분석 도구는 디지털 채널에서도 사용할 수 있습니다. 특정 이벤트 분석에 집중하려면 시작, 주소, 데이터와 같은 프로토콜 세부정보를 트리거하십시오.



디지털 채널은 SPI와 같은 저속 시리얼 인터페이스를 트리거링 및 디코딩하는 데 적합합니다.

고정밀 전압 및 전류 채널

R&S®RT-ZVC 전압 및 전류 범위

전압 범위	
$\pm 1.88\text{ V}$, $\pm 3.75\text{ V}$, $\pm 7.5\text{ V}$, $\pm 15\text{ V}$	
전류 범위	
낮은 게인 모드	선택
$\pm 4.5\text{ }\mu\text{A}$, $\pm 45\text{ }\mu\text{A}$	10 k Ω
$\pm 4.5\text{ mA}$, $\pm 45\text{ mA}$	10 Ω
$\pm 4.5\text{ A}$, $\pm 10\text{ A}$	10 m Ω
$\pm 45\text{ mV}^{1)}$, $\pm 450\text{ mV}^{1)}$	외부

¹⁾ 전류 범위는 선택 값에 따라 달라집니다.

최대 8개의 전압 및 전류 채널 지원

R&S®RTP Oscilloscope는 각각 4개의 전류 채널과 4개의 전압 채널을 탑재한 R&S®RT-ZVC Multi-Channel Power Probe Module을 최대 2개까지 지원합니다. 이러한 16개의 고분해능 측정 채널은 R&S®RTP의 고속 아날로그 채널과 동시에 사용할 수 있습니다. 특히 증강, 표준 작동, 절전 모드에서 DUT의 전력 소비의 시간 상관 측정을 수행할 수 있습니다.

18비트 분해능이 적용된 높은 다이내믹 레인지

R&S®RT-ZVC의 각 채널은 18비트 초당 5 Msample A/D 컨버터를 기반으로 작동하며, DC 오차가 전압 측정 시 0.1%, 전류 측정 시 0.2%로 매우 낮습니다. A/D 컨버터 분해능이 높아서 배터리 구동 장치가 슬립 모드에서 또는 슬립 모드로 전환할 때 발생하는 μA 에서 A로의 전류 소비 전이를 적절한 측정 다이내믹 레인지에서 확인할 수 있습니다. DC 정확도가 높아서 정교한 임베디드 장치에서 파워 레일 전압의 타이밍 및 허용 오차를 정밀하게 모니터링하는 데 적합합니다.

전체 GUI 통합

R&S®RT-ZVC 모듈은 R&S®RTP 오실로스코프 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)에 완벽하게 통합되어 있습니다. R&S®RT-ZVC 채널은 일반 오실로스코프 채널과 같이 디스플레이 위치, 수직 스케일링, 커서, 자동 측정과 같은 분석 도구들을 사용할 수 있습니다.



R&S®RT-ZVC 모듈의 18비트 채널을 이용한 전류 및 전압 정밀 측정

일체형 임의 파형 발생기

- 2채널 100 MHz 임의 파형 발생기를 이용한 신호 발생
- 8채널 패턴 발생기를 이용한 프로토콜 기반 프로그래밍

2채널 100 MHz 임의 파형 발생기를 이용한 신호 발생

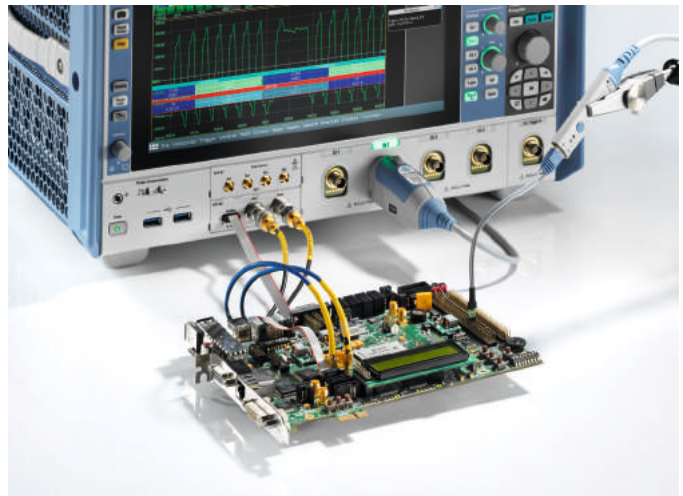
R&S®RTP Oscilloscope는 내장형 2채널 100 MHz 의 임의 파형 발생기와 8채널 패턴 발생기 장착형 하드웨어 옵션을 제공합니다. 500 Msample, 14비트 분해능의 이 내장형 발생기는 공간을 절감할 수 있으며 DUT 에 신호를 인가할 수 있습니다. 두 발생기 채널을 결합하여 디퍼런셜 신호 입력을 할 수도 있습니다. 또한 캡처한 파형의 진폭과 오프셋 레벨을 변경하여 조작하거나 노이즈를 중첩하여 재생함으로써 설계 기준에 따른 제품 평가도 가능합니다.

사양 요약	
아날로그 출력	2채널
대역폭	100 MHz
샘플링 레이트	500 Msample/s
분해능	14비트
운용 모드	■ 함수 발생기(sine, square, ramp, DC, pulse, cardinal sine, cardiac, Gauss, Lorentz, exponential rise/fall) ■ 변조 발생기(AM, FM, FSK) ■ 스윙 발생기 ■ 임의 파형 발생기
패턴 발생기	8채널
메모리	채널당 40 Msample

8채널 패턴 발생기를 이용한 프로토콜 기반 프로그래밍

R&S®RTP-B6을 프로토콜 기반 DUT 프로그래밍에 사용할 수 있습니다. 예를 들어 디버그 및 검증 프로세스 중 SPI 기반 프로그래밍 시퀀스를 사용하여 제품을 제어할 수 있습니다. 오실로스코프로 DUT를 측정하는 동안 발생기는 제품을 제어하고 구성을 변경합니다. 따라서 스위칭 효과와 타이밍 관련 파라미터를 쉽게 분석할 수 있습니다.

또한 R&S®ScopeSuite는 일체형 R&S®RTP-B6 Arbitrary Waveform and Pattern Generator를 활용하여 완전 자동 컴플라이언스 테스트를 수행할 수 있습니다.



클록 신호로 내장형 임의 파형 발생기를 사용하여 LVDS 신호를 측정하며 8비트 패턴 발생기를 사용하여 제품에 대한 프로그래밍 및 제어

16 GHz 디퍼런셜 펄스 소스

- 매개변수를 구성할 수 있는 디퍼런셜 펄스 신호
- 어플리케이션을 DUT 스티뮬러스 또는 디스큐로 사용
- TDT/TDR 분석용 레퍼런스 출력

매개변수를 구성할 수 있는 디퍼런셜 펄스 신호

R&S®RTP-B7 펄스 소스는 22 ps에 이르는 가파른 상승 신호의 매우 대칭적인 디퍼런셜 펄스 신호를 제공합니다.

펄스 소스의 핵심 매개변수는 사용자가 조정할 수 있습니다. 출력 레벨 범위는 -50 mV ~ -200 mV이며, 10 mV 간격으로 설정할 수 있습니다. 펄스 반복 속도와 듀티 사이클은 각각 5 Hz ~ 250 MHz 범위와 10% ~ 90%에서 프로그래밍할 수 있습니다. 펄스 소스는 R&S®RTP 레퍼런스 클록에 잠그거나 프리런 모드로 설정하여 특정 테스트 어플리케이션의 정해진 조건을 회피할 수 있습니다.

어플리케이션을 DUT 스티뮬러스 또는 디스큐로 사용

R&S®RTP-B7은 테스트 기기에 대한 스티뮬러스 용도로 쉽게 설정할 수 있습니다. 예를 들어 수신기 특성을 테스트할 경우 빠른 상승 시간의 펄스 입력 또는 정밀 클록으로 사용할 수 있습니다.

출력 스큐가 0.5 ps 미만인 R&S®RTP-B7은 복수 채널의 측정 셋업을 디스큐할 수 있는 정확한 소스를 제공합니다. R&S®RTP-B7은 디퍼런셜 특성으로 인해 디퍼런셜 측정 시 케이블과 프로브를 디스큐하는 데 적합합니다.

TDT/TDR 분석용 레퍼런스 출력

특히 R&S®RTP-B7에는 디퍼런셜 출력에 연결하는 레퍼런스 출력이 있습니다. 따라서 PCB 트레이스, 케이블, 커넥터와 같은 신호 경로에 대해 TDT, TDR 특성 분석과 같은 추가 작업을 수행할 수 있습니다. R&S®RTP 입력 채널. 레퍼런스 출력에서는 신호 경로에 있는 임피던스 불연속성으로 인한 반사를 볼 수 있습니다.

매개변수	값 범위
아날로그 대역폭, 상승 시간	> 16.5 GHz, 22 ps
스큐	< 0.5 ps
출력 하한 레벨	-200 mV ~ -50 mV, 10 mV 간격
반복 속도	
잠김	5/10/20/50/100/200/500 Hz, 1/5/10/25/50/100/250 MHz
프리 런	5/10/20/50/100/200/500 Hz, 1/5/10/25/50 MHz
듀티 사이클	
반복 속도 < 5 MHz	10% ~ 90%, 10% 간격
반복 속도 > 5 MHz	50% (상수)
클록 모드	잠김, 잠김 해제/프리 런



레퍼런스 출력과 신호 경로 출력에서 상승 시간 및 펄스 형태 비교 데이터 기준 디퍼런셜 신호 경로의 시간-도메인-전송 특성 분석.

작은 크기 및 변경 가능한 구성

R&S®RTP로 새로운 업계 표준 수립

- ▮ 상용 제품 중 가장 포괄적이고 빠른 디버깅 장비
- ▮ 탁월한 신호 무결성
- ▮ 가장 작은 고성능 오실로스코프
- ▮ Windows 10 플랫폼

필요 시 확장 가능

- ▮ 하드웨어 추가가 가능한 옵션 슬롯 4개
 - 16채널, 범용 MSO
 - 다중 고정밀, 18비트 전류 및 전압 채널
- ▮ 업그레이드 가능한 대역폭 및 메모리
- ▮ 실시간 디임베딩 기능 옵션

상용 고성능 오실로스코프 중 가장 작은 크기와 저소음 동작

- ▮ 고분해능 12인치 디스플레이의 프리미엄 디자인
- ▮ 컴팩트한 디자인
- ▮ 팬 소음이 거의 없는 저소음 작동

터치스크린을 이용한 손쉬운 작동

- ▮ R&S®SmartGrid 기술이 적용된 손쉬운 맞춤형 파형 표시
- ▮ 툴바에서 자주 사용하는 도구를 간단하게 이용
- ▮ 신속한 사이드바 구성
- ▮ 제스처 지원 터치스크린
- ▮ 독특한 색상 코드

앱 콕핏으로 애플리케이션에 빠르게 액세스

- ▮ 모든 분석 기능에 바로 액세스
- ▮ 사용자 애플리케이션을 손쉽게 추가
- ▮ 몇 초만에 프로토콜 디코딩

다용도 연결

- ▮ 측정 채널 및 외부 트리거용 18 GHz BNC 호환 로데슈바르츠 프로브 인터페이스
- ▮ 다양한 프로브 포트폴리오

인터페이스

- ▮ USB 3.0 포트 4개 및 USB 2.0 포트 2개
- ▮ USB 장치 포트
- ▮ 탈부착이 가능한 SSD
- ▮ DVI-D 및 디스플레이 포트
- ▮ 1 Gbps 지원 LAN 커넥터
- ▮ GPIB IEEE-4811 인터페이스

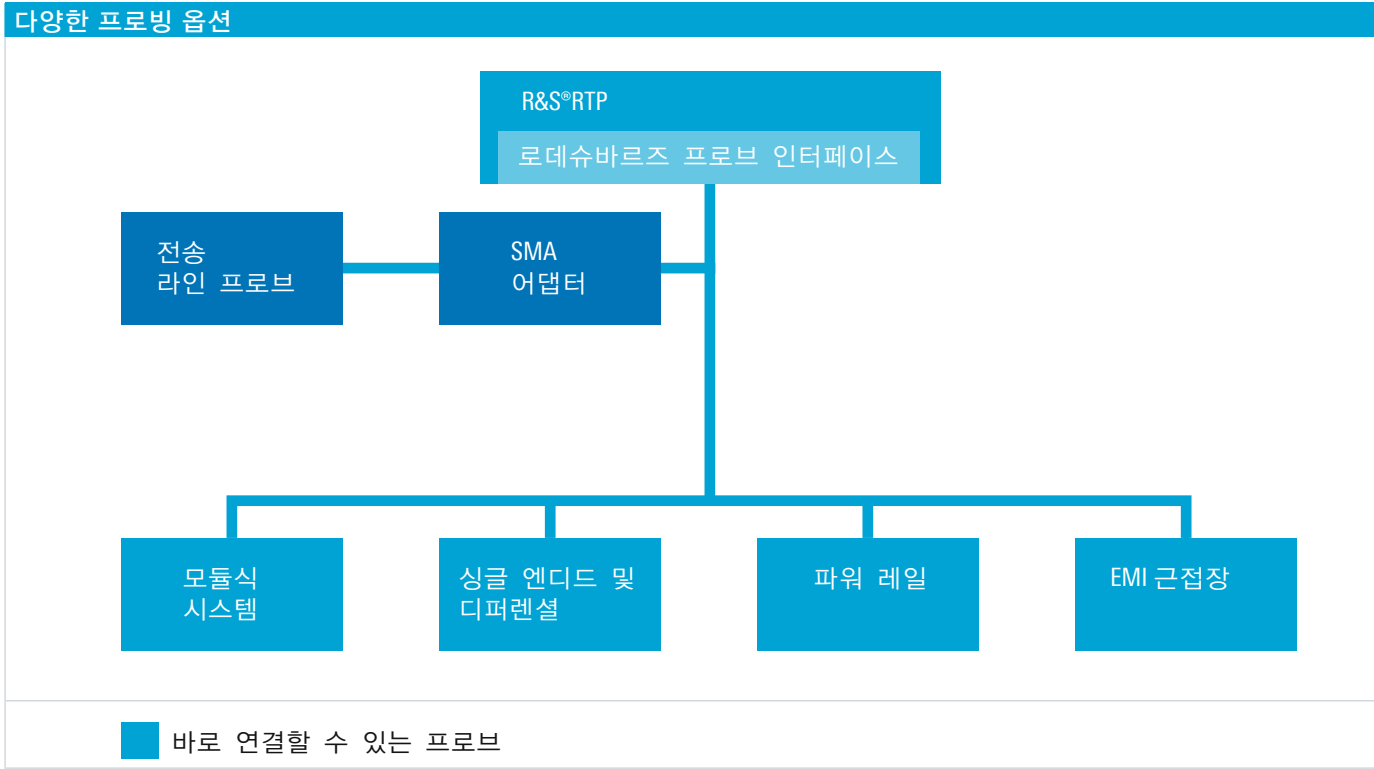




다양한 프로브 포트폴리오

다양한 프로빙 옵션

R&S®RTP 오실로스코프는 다양한 측정 작업을 처리할 수 있는 광범위한 프로빙 솔루션을 지원합니다. 이 제품은 로데슈바르츠 액티브 프로브를 자동으로 감지하고, 평탄한 특성이 나오도록 주파수 응답을 보정합니다. R&S®RTP 오실로스코프는 고정밀 BNC - SMA 어댑터가 기본 탑재되어 있어 50 Ω SMA 커넥터를 사용하는 작업을 지원합니다.



권장 광대역 프로브			
오실로스코프	R&S®RTP044	R&S®RTP064	R&S®RTP084
R&S®RT-ZM 모듈식 프로브			
R&S®RT-ZM90			
R&S®RT-ZM60			
R&S®RT-ZZ 전송 라인 프로브			
R&S®RT-ZZ80			
R&S®RT-ZS/R&S®RT-ZD 싱글 엔디드/디퍼렌셜 액티브 프로브			
R&S®RT-ZS60			
R&S®RT-ZD40			

다양한 범용 프로브

액티브 광대역 프로브

로데슈바르츠 액티브 광대역 프로브의 전형적인 특징은 1 M Ω 의 높은 입력 임피던스, 1 pF 미만의 낮은 입력 커패시턴스, 넓은 동적 범위입니다. 프로브의 오프셋 보상, 내장된 고정밀 전압계, 오실로스코프의 컨트롤이 가능한 마이크로 버튼 등의 추가 기능은 사용자의 일상 업무에 매우 유용합니다.

로데슈바르츠 프로브 인터페이스에서는 프로브가 연결될 때 이를 자동으로 감지하고 Flat frequency 응답을 위해 프로브 유형별 보정 팩터를 불러옵니다.

이 프로브는 싱글엔디드(R&S®RT-ZSxx) 및 디퍼렌셜(R&S®RT-ZDxx) 모델로 제공됩니다. 프로브 대역폭은 R&S®RT-ZSxx 프로브의 경우 1~6 GHz이고, R&S®RT-ZDxx 프로브의 경우 1~4.5 GHz입니다.



R&S®RT-ZS60.



R&S®RT-ZD40.

모델	대역폭	감쇠율 계수	입력 임피던스	동적 범위	오프셋 보정
R&S®RT-ZS60 싱글엔디드 모델	6 GHz	10:1	1 M Ω 0.3 pF	± 8 V	± 10 V
R&S®RT-ZD40 디퍼렌셜 모델	4.5 GHz, 일반적으로 5.5 GHz	10:1	1 M Ω 0.4 pF	± 5 V	± 5 V

R&S®RT-ZZ80 패시브 광대역 프로브

저노이즈, 높은 선형성, 순수한 패시브 구현이 특징인 패시브 광대역 프로브는 제어된 임피던스 라인 측정을 위한 경제적인 솔루션입니다.



모델	대역폭	감쇠율 계수	입력 임피던스	동적 범위	메모
R&S®RT-ZZ80	8 GHz	10:1	500 Ω 0.3 pF	20 V (RMS) 최대 입력 전압	R&S®RT-ZA16 고정밀 SMA 어댑터와 연결

모듈식 프로빙 솔루션

유연한 다목적 모듈식 프로브 시스템

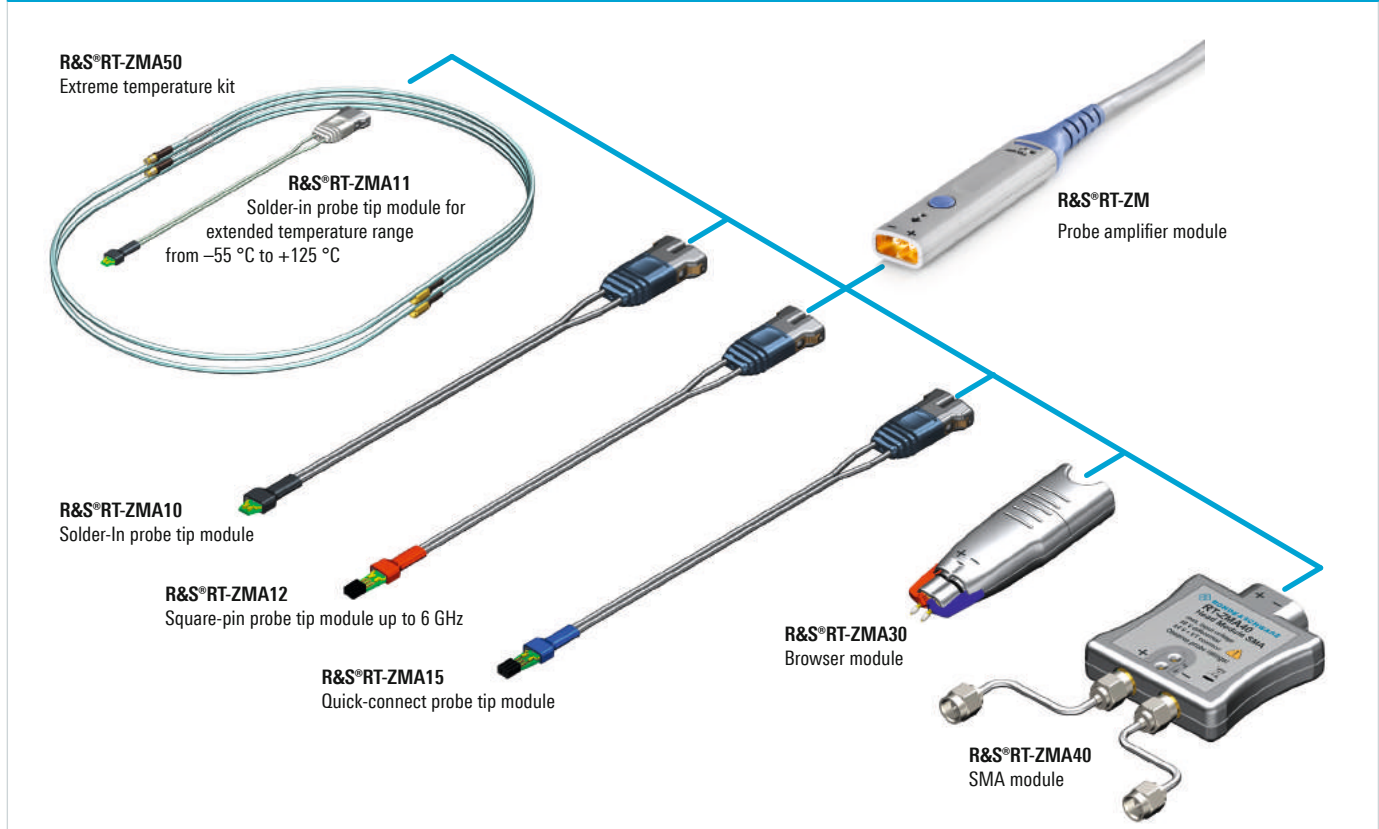
R&S®RT-ZM 모듈식 프로브 시스템은 정교한 기술과 간단한 사용법으로 오늘날의 프로빙 문제를 해결합니다. 낮은 정전 용량 부하가 요구됨에 따라 다양한 프로빙 솔루션으로 높은 프로빙 대역폭 및 동적 범위를 충족할 수 있습니다. R&S®RT-ZM 프로브 시스템에는 다양한 계측 작업 및 조건에 활용 가능한 프로브 팁 모듈이 포함되어 있습니다. 프로브 팁 모듈은 1.5~9 GHz 대역폭의 증폭기 모듈에 연결할 수 있습니다.

모듈러 프로브 시스템은 멀티모드 기능을 지원하며 프로브 팁에서 ± 16 V의 고유한 오프셋 보상 범위를 제공합니다. 또한 통합 R&S®ProbeMeter는 오실로스코프 설정과 독립적으로 18비트의 고정밀 DC 전압 측정을 진행합니다.



로데슈바르츠 프로브 인터페이스가 적용된 R&S®RT-ZM 증폭기 모듈

R&S®RT-ZM의 프로브 팁 모듈



▶ 자세히 알아보려면 R&S®RT-ZM 플라이어 PD 3607.5690.32를 참조하십시오.

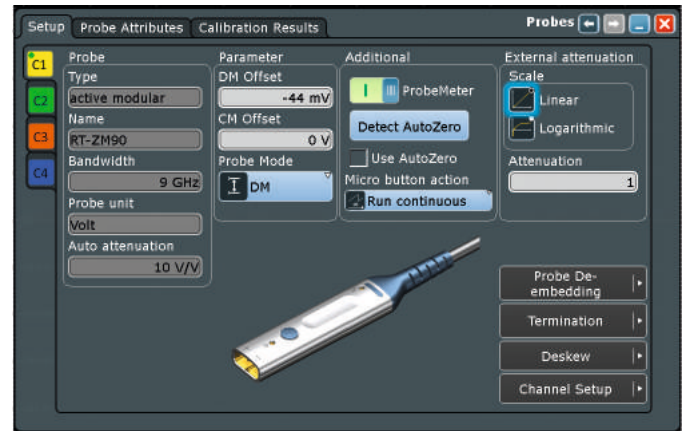
Multimode: 단일 연결 기반의 멀티 측정

MultiMode는 프로브를 다시 연결하거나 납땜하지 않고도 싱글 엔디드, 디퍼렌셜, 커먼 모드 등 계측 간 전환이 가능한 기능입니다.

멀티모드 기능은 로데슈바르츠에서 설계한 고속 R&S®RT-ZM Amplifier ASIC에서 구현되며 오실로스코프 GUI에서 쉽게 제어할 수 있습니다.

최대 분해능을 위한 오프셋 보상

R&S®RT-ZM 모듈러 프로브 시스템은 오프셋 보상 범위가 ± 16 V로 매우 넓습니다. 측정된 신호의 DC 요소를 프로브 팁에서 보상하여 동작 전압 창을 프로브 증폭기 모듈의 동작 범위 이상으로 확장할 수 있습니다. 그런 다음 관심 있는 신호 구성요소를 최대 분해능으로 오실로스코프에 표시할 수 있습니다.



모듈식 프로브의 사용자 구성 매개변수가 적용된 설정 대화상자

모델	시스템 대역폭	상승 시간 (10~90%)	Multimode ¹⁾	메모	주문 번호
프로브 증폭기 모듈					
R&S®RT-ZM15	> 1.5 GHz	< 230 ps		마이크로 버튼 및 ± 4 V 터미네이션 전압 공급	1800.4700.02
R&S®RT-ZM30	> 3 GHz	< 100 ps		마이크로 버튼 및 ± 4 V 터미네이션 전압 공급	1419.3005.02
R&S®RT-ZM60	> 6 GHz	< 75 ps		마이크로 버튼 및 ± 4 V 터미네이션 전압 공급	1419.3105.02
R&S®RT-ZM90	> 9 GHz	< 50 ps		마이크로 버튼 및 ± 4 V 터미네이션 전압 공급	1419.3205.02
프로브 팁 모듈					
R&S®RT-ZMA10	16 GHz	< 50 ps	P/N/DM/CM	납땜, 길이: 15 cm (5.9 in)	1419.4301.02
R&S®RT-ZMA11	16 GHz	< 50 ps	P/N/DM/CM	납땜, 온도 범위, 길이: 15 cm (5.9 in)	1419.4318.02
R&S®RT-ZMA12	6 GHz	< 75 ps	P/N/DM/CM	정사각형 핀, 길이: 15 cm (5.9 in)	1419.4324.02
R&S®RT-ZMA15	12 GHz	< 50 ps	P/N/DM/CM	빠른 연결, 길이: 15 cm (5.9 in)	1419.4224.02
R&S®RT-ZMA30	16 GHz	< 50 ps	DM	브라우저, 조절형 핀 공간, 스프링 로드	1419.4353.02
R&S®RT-ZMA40	16 GHz	< 50 ps	P/N/DM/CM	50 Ω /100 Ω , SMA에 적합, 3.5 mm 및 2.92 mm 시스템, ± 4 V 터미네이션 전압, R&S®RT-ZM Probe Amplifier Module	1419.4201.02
R&S®RT-ZMA50	2.5 GHz	< 140 ps	P/N/DM/CM	극한 온도 키트, 온도 범위: $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, 케이블 길이: 1 m (39.37 in); R&S®RT-ZMA11 및 매칭 익스텐션 케이블 2개로 구성	1419.4218.02
프로브 팁 모듈 케이스					
R&S®RT-ZMA1				최대 6개인 R&S®RT-ZMAxx 프로브 팁 모듈	1419.3928.02
R&S®RT-ZAP				3D 프로브 포지셔너	1326.3641.02

¹⁾ Multimode:

DM: 디퍼렌셜 측정, CM: 커먼 모드 측정, P: 포지티브 핀의 싱글 엔디드 측정, N: 네거티브 핀의 싱글 엔디드 측정

전력 무결성 프로브



파워 레일 특성화

높은 대역폭, 높은 감도, 매우 낮은 노이즈 및 매우 큰 오프셋 보상이 특징인 R&S®RT-ZPR은 파워 레일 특성화에 딱 맞는 프로브입니다. 최대 4 GHz의 대역폭과 1:1 감쇠율 및 낮은 노이즈에 따른 높은 감도를 바탕으로 정밀 리플 측정에서 탁월한 성능을 발휘합니다. 오실로스코프의 강력한 주파수 분석 기능과 함께 R&S®RT-ZPR 프로브를 사용하여 주기적 장애 및 임의의 장애(PARD)를 격리할 수 있습니다. 일체형 고정밀 18비트 DC 전압계는 순간적인 DC 전압 판독값을 동시에 제공합니다.

큰 DC 오프셋에서 저전압 측정

R&S®RT-ZPR Power Rail Probe는 ± 60 V 오프셋 보상 범위로 파워 레일의 DC 전압에서 사용자가 작은 리플에 집중할 수 있습니다. 1 V 또는 훨씬 더 높은 DC 레벨로 확대해야 하는지에 관계없이 프로브가 최저 수직 분해능을 유지하면서 필요한 오프셋을 제공합니다.



R&S®RT-ZPR Power Rail Probe의 높은 대역폭으로 고주파수 노이즈 성분을 캡처할 수 있습니다.

R&S®ProbeMeter: 일체형 고정밀 DC 전압계

R&S®RT-ZPR Power Rail Probe에는 파워 레일의 DC 레벨을 정확하게 측정할 수 있는 고정밀 DC 전압계가 통합되어 있습니다. 입력 전압 범위가 ± 60 V인 일체형 18비트 DC 전압계를 이용하면 DC 레벨의 장기 드리프트를 쉽고 정확하게 모니터링할 수 있습니다.



R&S®RT-ZPR Power Rail Probe와 Probe 자체에 통합된 고정밀 R&S®ProbeMeter를 사용하여 DDR 메모리의 초기화 중 DC 레벨과 전력공급 부하 응답을 정확하게 검증하십시오.

모델	대역폭	감쇠율 계수	입력 임피던스	동적 범위	메모	주문 번호
R&S®RT-ZPR40	4.0 GHz	1:1	50 kΩ	± 0.85 V (± 60 V 오프셋 보상), 옵션 AC 커플링	R&S®ProbeMeter	1800.5406.02

연결

연결

R&S®RTP 오실로스코프에는 R&S®RT-ZA16 정밀 BNC-SMA 어댑터가 2개 있습니다. 이 어댑터로 R&S®RTP 오실로스코프의 18 GHz BNC 호환 프로브 인터페이스에 동축 SMA를 연결할 수 있습니다.

고정밀 측정을 위해 길이가 1 m인 저손실 및 위상 매칭 케이블 쌍(R&S®RT-ZA17)을 사용할 수 있습니다. 케이블은 양쪽의 3.5 mm 수 커넥터가 구성됩니다. 매칭된 케이블 간의 언급된 왜곡 에러는 5 ps 미만입니다.



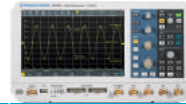
R&S®RT-ZA16 정밀 BNC와 SMA 어댑터 연결

R&S®RT-ZA17 사양	
케이블 길이	1 m
커넥터	3.5 mm (m)~3.5 mm (m)
주파수	26.5 GHz
왜곡 에러	< 5 ps
매칭	> 15 dB



R&S®RT-ZA17 케이블

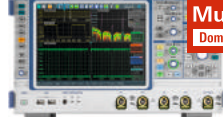
Oscilloscope portfolio



R&S®	RTH1000	RTC1000	RTB2000	RTM3000
Vertical				
Bandwidth	60/100/200/350/500 MHz ¹⁾	50/70/100/200/300 MHz ¹⁾	70/100/200/300 MHz ¹⁾	100/200/350/500 MHz/1 GHz ¹⁾
Number of channels	2 + DMM/4	2	2/4	2/4
Resolution	10 bit	8 bit	10 bit	10 bit
V/div 1 MΩ	2 mV to 100 V	1 mV to 10 V	1 mV to 5 V	500 μV to 10 V
V/div 50 Ω	–			500 μV to 1 V
Horizontal				
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)
Max. memory (per channel/1 channel active)	125 ksample (4-channel model); 250 ksample (2-channel model); 500 ksample (50 Msample in segmented memory mode ²⁾)	1 Msample; 2 Msample	10 Msample; 20 Msample (160 Msample in segmented memory mode ²⁾)	40 Msample; 80 Msample (400 Msample in segmented memory mode ²⁾)
Segmented memory	option	–	option	option
Acquisition rate (in waveforms/s)	50 000	10 000	50 000 (300 000 in fast segmented memory mode ²⁾)	64 000 (2 000 000 in fast segmented memory mode ²⁾)
Trigger				
Options	advanced, digital trigger (14 trigger types) ²⁾	elementary (5 trigger types)	basic (7 trigger types)	basic (10 trigger types)
Mixed signal option				
No. of digital channels ¹⁾	8	8	16	16
Sampling rate of digital channels (in Gsample/s)	1.25	1	1.25	two logic probes: 2.5 on each channel; one logic probe: 5 on each channel
Memory of digital channels	125 ksample	1 Msample	10 Msample	two logic probes: 40 Msample per channel; one logic probe: 80 Msample per channel
Analysis				
Cursor meas. types	4	13	4	4
Stand. meas. functions	33	31	32	32
Mask test	elementary (tolerance mask around the signal)	elementary (tolerance mask around the signal)	elementary (tolerance mask around the signal)	elementary (tolerance mask around the signal)
Mathematics	elementary	elementary	basic (math on math)	basic (math on math)
Serial protocols triggering and decoding ¹⁾	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, SENT (7)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN (5)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN (5)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429 (8)
Display functions	data logger	–	–	–
Applications ^{1), 2)}	high resolution frequency counter, advanced spectrum analysis, harmonics analysis	digital voltmeter (DVM), component tester, fast Fourier transform (FFT)	digital voltmeter (DVM), fast Fourier transform (FFT), Bode ³⁾	power, digital voltmeter (DVM), spectrum analysis and spectrogram, Bode ³⁾
Compliance testing ^{1), 2)}	–	–	–	–
Display and operation				
Size and resolution	7", color, 800 × 480 pixel	6.5", color, 640 × 480 pixel	10.1", color, 1280 × 800 pixel	10.1", color, 1280 × 800 pixel
Operation	optimized for touchscreen operation, parallel button operation	optimized for fast button operation	optimized for touchscreen operation, parallel button operation	
General data				
Size 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	–	–	–

¹⁾ Upgradeable.

²⁾ Requires an option. ³⁾ Available from December 2018.

			
Multi Domain	HD 16 bit Multi Domain	HD 16 bit Multi Domain	HD 16 bit Multi Domain
RTA4000	RTE1000	RTO2000	RTP
200/350/500 MHz/1 GHz ¹⁾	200/350/500 MHz/1/1.5/2 GHz ¹⁾	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz ¹⁾	4/6/8 GHz ¹⁾
4	2/4	2/4 (only 4 channels in 4 GHz and 6 GHz model)	4
10 bit	8 bit (up to 16 bit with HD mode)	8 bit (up to 16 bit with HD mode) ²⁾	8 bit (up to 16 bit with HD mode) ²⁾
500 µV to 10 V	500 µV to 10 V	1 mV to 10 V (500 µV to 10 V) ²⁾	
500 µV to 1 V	500 µV to 1 V	1 mV to 1 V (500 µV to 1 V) ²⁾	1 mV to 1 V
2.5; 5 (2 channels interleaved)	5	10 ; 20 (2 channels interleaved in 4 GHz and 6 GHz model)	20
100 Msample; 200 Msample (1 Gsample in segmented memory mode)	50 Msample/200 Msample	standard: 50 Msample/200 Msample; max. upgrade: 1 Gsample/2 Gsample	standard: 50 Msample/200 Msample; max. upgrade: 1 Gsample/2 Gsample
standard	standard	standard	standard
64 000 (2 000 000 in fast segmented memory mode)	1 000 000 (1 600 000 in ultra-segmented memory mode)	1 000 000 (2 500 000 in ultra-segmented memory mode)	950 000 (3 200 000 in ultra-segmented memory mode)
basic (10 trigger types)	advanced, digital trigger (13 trigger types)	advanced (includes zone trigger), digital trigger (14 trigger types) ²⁾	advanced, digital trigger (14 trigger types) with realtime deembedding ²⁾ , zone trigger ²⁾
16	16	16	16
two logic probes: 2.5 on each channel; one logic probe: 5 on each channel	5	5	5
two logic probes: 100 Msample per channel; one logic probe: 200 Msample per channel	100 Msample	200 Msample	200 Msample
4	3	3	3
32	47	47	47
elementary (tolerance mask around the signal)	advanced (user-configurable, hardware-based)	advanced (user-configurable, hardware-based)	advanced (user-configurable, hardware-based)
basic (math on math)	advanced (formula editor)	advanced (formula editor)	advanced (formula editor)
I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC429 (8)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC429, FlexRay™, CAN-FD, USB 2.0/HSIC, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, SpaceWire, CXPI, USB Power Delivery, automotive Ethernet 100BASE-T1 (19)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC429, 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 Gen1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, automotive Ethernet 100BASE-T1 (27)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/ HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, MIPI D-PHY, MIPI M-PHY/UniPro, USB 3.1 Gen1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, automotive Ethernet 100BASE-T1 (20)
–	histogram, trend, track ²⁾	histogram, trend, track ²⁾	histogram, trend, track
power, digital voltmeter (DVM), spectrum analysis and spectrogram, Bode ³⁾	power, 16-bit high definition mode (standard), advanced spectrum analysis and spectrogram	power, 16-bit high definition mode, advanced spectrum analysis and spectrogram, jitter, clock data recovery, I/Q data, RF analysis	16-bit high definition mode, advanced spectrum analysis and spectrogram, jitter, RF analysis, realtime deembedding
–	–	various options available (see PD 3607.2684.22)	various options available (see PD 5215.4152.22)
10.1", color, 1280 × 800 pixel	10.4", color, 1024 × 768 pixel	12.1", color, 1280 × 800 pixel	12.1", color, 1280 × 800 pixel
optimized for touchscreen operation, parallel button operation			
390 × 220 × 152	427 × 249 × 204	427 × 249 × 204	441 × 285 × 316
3.3	8.6	9.6	18
–	–	–	–

Specifications in brief

Specifications in brief		
Vertical system		
Number of channels		4
Analog bandwidth (–3 dB)	R&S®RTP044	4 GHz
	R&S®RTP064	6 GHz
	R&S®RTP084	8 GHz
Impedance		50 Ω
Input sensitivity	max. bandwidth in all ranges	50 Ω: 1 mV/div to 1 V/div
Offset range	> 100 mV/div	±5 V
	≤ 100 mV/div	±(1.5 V – input sensitivity × 5 div)
Resolution		8 bit, up to 16 bit in HD mode (optional)
Acquisition system		
Realtime sampling rate	R&S®RTP044/064/084	max. 20 Gsample/s on each channel
Acquisition memory	standard configuration	50 Msample on 4 channels; 200 Msample on 1 channel
	max. upgrade (R&S®RTP-B110 option)	1 Gsample on 4 channels; 2 Gsample on 2 channels
Max. acquisition rate	continuous acquisition and display, 20 Gsample/s, 1 ksample	950 000 waveforms/s
Deembedding (optional)		realtime deembedding of signal path characteristics based on S-parameters
Horizontal system		
Timebase range		12.5 ps/div ~ 10 000 s/div
Accuracy	OCXO as standard, after delivery/calibration	±0.02 ppm
	during calibration interval	±0.2 ppm
Trigger system		
Trigger types	all trigger types up to full bandwidth; based on realtime deembedding (optional)	edge, glitch, width, runt, window, timeout, interval, slew rate, data2clock, pattern, state, TV/video, serial protocol triggers (optional), zone trigger (optional),
Zone trigger (optional)		logical combination of max. 8 polygons; intersect or not intersect source: measurement channels, spectrum, math functions
Sensitivity	definition of trigger hysteresis	automatic or manually adjustable from 0 div to 5 div
General data		
Dimensions	W × H × D	440 mm × 270 mm × 310 mm (17.32 in × 10.63 in × 12.20 in)
Weight		18 kg (39.68 lb)
Screen		12.1" LC TFT capacitive color touchscreen, 1280 × 800 pixel (WXGA)
Option slots	2 slots on front side, 2 slots on rear side for upgrading with various hardware options	MSO (16 channels, 400 MHz), R&S®RT-ZVC (multiple high-precision voltage and current channels)
Interfaces		1 Gbps LAN, type A: 4 × USB 3.1, 2 × USB 2.0, type B: 1 × USB 3.1, GPIB (standard), DVI and display port for external monitor, external trigger with active probe interface, trigger output, ref in: 1 MHz to 20 MHz, ref out: 10 MHz

Ordering information

Step 1: Choose needed bandwidth and channels

	4 channels
4 GHz	R&S®RTP044
6 GHz	R&S®RTP064
8 GHz	R&S®RTP084

Step 2: Choose additional test resources

16 digital channels	R&S®RTP-B1
Arbitrary waveform generator	R&S®RTP-B6
16 GHz differential pulse source	R&S®RTP-B7
Multi-channel power probe (4 + 4 channels V/I)	R&S®RTP-ZVC04

Step 3: Choose software options

Technology	Triggering and decoding	Compliance	Test fixture set
Embedded			
I²C/SPI	R&S®RTP-K1		
UART/RS-232/422/485	R&S®RTP-K2		
10/100 Mbit Ethernet	R&S®RTP-K8	R&S®RTP-K22	R&S®RT-ZF2
1 Gbit Ethernet		R&S®RTP-K22	R&S®RT-ZF2, R&S®RT-ZF2C
2.5G/5GBASE-T Ethernet		R&S®RTP-K25	R&S®RT-ZF2
10 Gbit Ethernet		R&S®RTP-K23	R&S®RT-ZF2
10M/100M/1GBASE-T Energy Efficient Ethernet		R&S®RTP-K86	R&S®RT-ZF4, R&S®RT-ZF5
8b10b	R&S®RTP-K52		
MDIO	R&S®RTP-K55		
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC		R&S®RTP-K21	R&S®RT-ZF1
USB-PD	R&S®RTP-K63		
USB-SSIC	R&S®RTP-K64		
USB 3.1 Gen 1	R&S®RTP-K61		
PCI Express Gen 1/2	R&S®RTP-K72	R&S®RTP-K81	1)
DDR3		R&S®RTP-K91	2)
Automotive			
CAN/LIN	R&S®RTP-K3		
CAN-FD	R&S®RTP-K9		
100BASE-T1/BroadR-Reach® Ethernet	R&S®RTP-K57	R&S®RTP-K24	R&S®RT-ZF2, R&S®RT-ZF3, R&S®RT-ZF5
1000BASE-T1 Ethernet		R&S®RTP-K87	R&S®RT-ZF2, R&S®RT-ZF6
Mobile communications			
MIPI RFFE	R&S®RTP-K40		
MIPI D-PHY	R&S®RTP-K42	R&S®RTP-K26	
MIPI M-PHY	R&S®RTP-K44		
Configurable			
Manchester, NRZ	R&S®RTP-K50		
Analysis			
16-bit high definition mode	R&S®RTP-K17		
Deembedding	R&S®RTP-K121		
Deembedding, realtime extension	R&S®RTP-K122		
Jitter analysis	R&S®RTP-K12		
Spectrogram	R&S®RTP-K37		
Zone trigger	R&S®RTP-K19		

¹⁾ PCI-SIG CCB/CLB: order from www.pcisig.com

²⁾ DDR3 interposer: order from <http://www.nexustechtechnology.com>

Step 3: Choose software options

RF signal analysis

Vector signal explorer software ¹⁾	R&S®VSE
License dongle	R&S®FSPC
Pulse measurements	R&S®VSE-K6
Analog demodulation analysis	R&S®VSE-K7
Transient analysis	R&S®VSE-K60
Vector signal analysis	R&S®VSE-K70
3GPP FDD measurements	R&S®VSE-K72
OFDM vector signal analysis software	R&S®VSE-K96
Software maintenance	R&S®VSE-SWM

Step 4: Choose hardware options

Replacement SSD (Windows 10)	R&S®RTP-B19
Front handles	R&S®RTP-B20
Adapter, rear option slot	R&S®RTP-B21
Memory upgrade	
100 Msample per channel	R&S®RTP-B101
200 Msample per channel	R&S®RTP-B102
500 Msample per channel	R&S®RTP-B105
1 Gsample per channel	R&S®RTP-B110

Step 5: Choose accessories

Front cover	R&S®RTP-Z1
Transit hard case	R&S®RTP-Z4
Travel hard case	R&S®RTP-Z6
Precision BNC to SMA adapter	R&S®RT-ZA16
High-precision and low-loss matched cable pair, length: 1 m	R&S®RT-ZA17
Rackmount kit	R&S®ZZA-KN6

Step 6: Choose warranty and services

Warranty

Base unit		3 years
All other items ¹⁾		1 year
Options		
Extended warranty, one year	R&S®WE1	Please contact your local Rohde&Schwarz sales representative.
Extended warranty, two years	R&S®WE2	
Extended warranty with calibration coverage, one year	R&S®CW1	
Extended warranty with calibration coverage, two years	R&S®CW2	
Extended warranty with accredited calibration coverage, one year	R&S®AW1	
Extended warranty with accredited calibration coverage, two years	R&S®AW2	

¹⁾ For options that are installed, the remaining base unit warranty applies if longer than 1 year. Exception: all batteries have a 1 year warranty.

판매에서 서비스까지, 귀하의 바로 옆에 있습니다.

전세계 70개 이상의 국가에서 제공되는 Rohde&Schwarz의 서비스 네트워크는 최고 수준의 전문 엔지니어들로 구성되어 현장에서의 지원에 최적화되어 있습니다. 이러한 지원으로 사용자는 프로젝트의 모든 단계에서 위험 부담을 최소화할 수 있습니다:

- ▮ 솔루션 검토/구매
- ▮ 기술 개발/어플리케이션 개발/시스템 통합
- ▮ 교육 훈련
- ▮ 운용/교정/수리



가치를 더하는 서비스

- ▮ 전세계적인 서비스망
- ▮ 나라별, 지역별로 특화된 서비스 제공
- ▮ 고객 요구 사항에 따른 유연한 맞춤형 서비스 제공
- ▮ 타협없는 높은 수준의 서비스 품질 제공
- ▮ 장기간 유지할수있는 서비스 안전성

Rohde & Schwarz

측정 및 계측 장비 분야, 방송 기기 및 미디어 분야, 보안 통신 분야, 사이버 보안 및 모니터링, 네트워크 시험 분야에서 혁신적인 솔루션을 제공하는 전자 통신 그룹입니다. 80년 이상의 역사를 가지고 있는 Rohde & Schwarz는 독일 뮌헨에 위치한 비상장 독립 법인 회사로써, 전세계 70개국 이상에서 영업 및 서비스를 제공하고 있습니다.

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

Regional contact

Rohde & Schwarz Korea

주소 : 서울특별시 강남구 언주로 133길 26-5

대표번호 : 02-3485-1900

이메일 : saleskorea@rohde-schwarz.com

R&S®는 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG의 등록상표입니다

상품명은 소유자의 등록상표입니다

PD 5215.9977.16 | Version 03.00 | December 2018 (sk)

R&S®RTP 고성능 오실로스코프

오차 한계가 표시되지 않은 데이터는 법적 효력이 없으며 변경될 수 있습니다

© 2018 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany



5215997716