



Solutions for all fields of
Test & Measurement and Broadcasting

Product Guide Catalog 2023

ROHDE & SCHWARZ



ROHDE & SCHWARZ

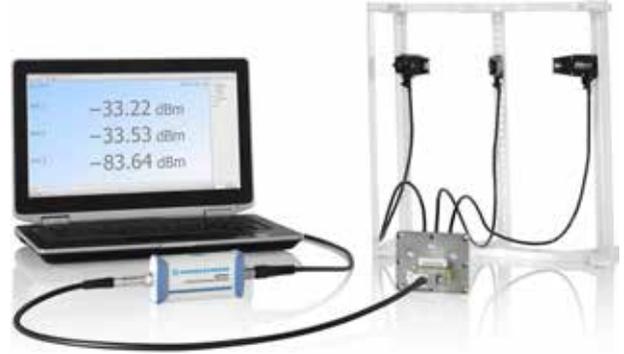




Go All The Way To mmW, Be Ahead In 5G NR

새로운 5G Standard 와 함께, 수십 GHz 이상의 mmWave 대역과 넓은 Bandwidth 를 사용하는 기술이 점차 확대되고 있습니다. 이에 따라, Over-The-Air 환경 및 Beamforming 에 대한 측정이 중요해졌습니다.

Rohde & Schwarz 는 Radiated 측정에 대한 다양한 솔루션을 제공하고 있으며, 그 중 NRPM OTA Power Measurement 솔루션을 통해 간단하고 정확한 Radiated 측정을 제공합니다.



R&S®NRPM OTA Power Measurement

Specification

- Power sensor 에 Single 또는 Dual-polarized Vivaldi Antenna를 Integrate 하여 정밀한 OTA Power 측정
- 다수의 Antenna Module 을 추가하여, 여러 각도에서 Power 를 동시 측정 (Beamwidth & Beam-steering 파악 용이)
- Frequency range: 18 ~ 90 GHz

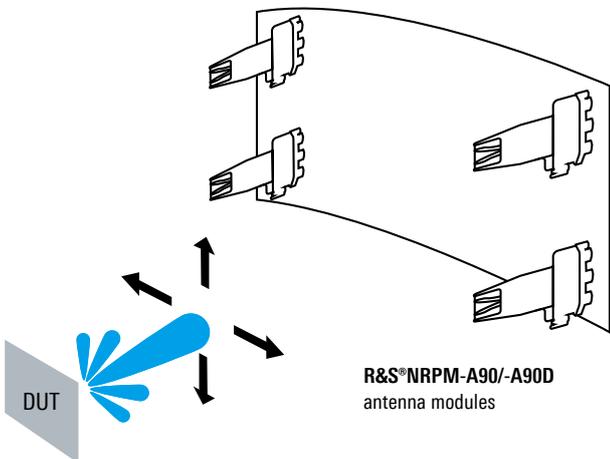
Test Application

- Fully-calibrated OTA Power Measurement : General 또는 System Calibration
- Tx Beamforming Verification : 5G FR2, 802.11ay, Automotive RADAR

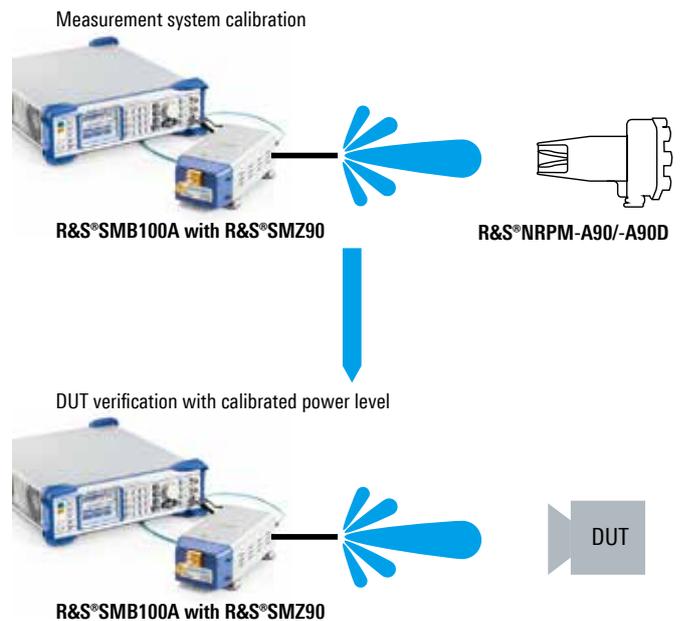
General OTA power calibration



TX beamforming verification



System calibration for OTA receiver tests



Rohde & Schwarz 5G Solution

R&S®CMX500 5G One-Box Signaling Tester

Future-proof One-box Solution for 5G NR testing

로데슈바르츠는 5G 단말기의 연구 개발, 양산, 서비스 및 각종 인증 시험에 대한 토탈 솔루션을 제공합니다.

R&S®CMX500 5G One-Box Signaling Tester는 5G 이동 통신 테스트를 위한 최고의 퍼포먼스와 가용성을 약속합니다.



ROHDE & SCHWARZ





Protocol test system

5G, C-V2X, eMTC, NB-IoT, IMS(VoLTE),
LTE, WCDMA, GSM, Wi-Fi

로데슈바르츠는 인증 시험 뿐만 아니라, 개발 환경에 최적화된
프로토콜 시험 솔루션을 제공합니다.



Protocol Conformance test

- R&S Test Platform in GCF/PTCRB
TP92: R&S®CMW500 (2G, 3G, 4G, IMS(VoLTE), C-V2X, NB-IoT, eMTC)
TP292: R&S®CMWFlexxX + R&S®CMW500 (TS 38.523-X 기반의 5G FR1/FR2, TS 34.229-5 기반의 5G IMS, Ready for 5G-V2X)
TP227: R&S®CMW500 + R&S®CMX500 + Comprion SIMfony (5G USIM / USAT)
- R&S®CONTEST (Operating Environment)
테스트 시스템을 위한 시험 환경 제공 및 원격 제어 지원
시험 담당자 및 단말 관리 기능
시험 항목의 그룹화 및 자동화 시험 기능
PICS / PIXIT 비교 및 설정 기능
다양한 포맷의 리포트 생성 기능, 편리한 로그 분석 환경

Network Operator Test & Others

- 미주, 중국 등 해외 사업자 승인 시험 (VzW, AT&T, T-Mobile, USCC, CMCC 등)
- GPS 시뮬레이터와 연동하여 LBS, LPPe, Emergency Call 등의 위치 기반 서비스 및 재난 문자 (CMAS, WEA 3.0) 시험 지원
- Application Test Environment 및 OMA 기반의 다양한 시험 환경 제공 (VoIP, RCS, RTT)
- Other Conformance Test (RF / RRM, FR1 / FR2) 및 PQA(Throughput Test)로 확장 가능

Conformance Test System

RF / RRM

로데슈바르츠의 RF / RRM 테스트 솔루션을 통해, 다양한 Test case에 대응해 보십시오. R&S®CMW500 기반의 Test Setup을 보유하고 계신가요? 용도에 따른 유연한 Platform Upgrade 도 지원합니다.



Network Operator Test & Others

- GCF / PTCRB Conformance Test Validated Platform: TP96, TP97, TP98 / TP296, TP297, TP298
- 시험 가능 항목:
 - 3GPP TS38.521-x 5G NR RF Conformance Test (FR1 / FR2 / EN-DC)
 - 3GPP 2G ~ LTE Legacy RF / RRM Fully-covered system
 - RF / RRM Network Operator Test (VzW, AT&T, USCC, CMCC, T-Mobile, etc...)
- Same Operation S/W: R&S®CONTEST



OTA (Over-The-Air) Solution

One-stop supplier for OTA measurement

OTA 챔버를 찾고 계신가요? 로데슈바르츠는 강력한 실딩 성능과 다양한 애플리케이션에 적용 가능한 OTA 챔버를 제공합니다.

- DFF Chamber: R&S®ATS1000, WPTC
- CATR Chamber: R&S®ATS800R, ATS1800C / M
- Software: R&S®AMS32, CONTEST
- Application: Antenna Performance (EIRP, TRP, Radiation Pattern)
Device Verification (3GPP RF / RRM / Protocol, CTIA)
Extreme Temperature Control (-40°C ~ +85°C)



R&S®CMQ200 / 500

Production / R&D

- Flexible test capability
- Can be rack-integrated



R&S®ATS800R

R&D / Pre-compliance

- Cost-efficient
- Space for instruments



R&S®ATS1000

Chip & Antenna R&D

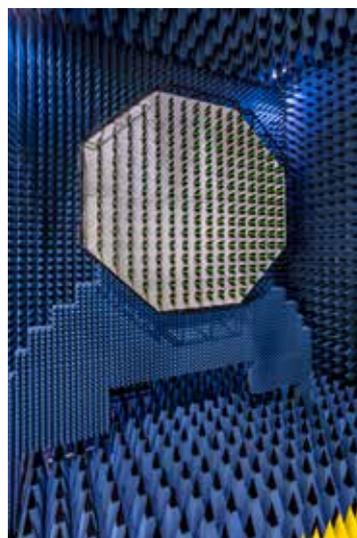
- Compact & Portable
- 3D temperature testing



R&S®ATS1800C / M

RF / RRM Conformance (3GPP, CTIA)

- Up to Ø 40 cm Quiet Zone
- Automatic Feedswitcher up to 90 GHz
- Multi-CATR for 2 AOA



R&S®PWC200

BTS testing

- Plane Wave Converter
- Ø 1.0 m Quiet Zone
- Passive / Active

Network Operator Test Solution

Small Setup, Large Coverage



R&S®CMWFlexx + R&S®CMX500

- Network operator carrier acceptance test
- (Approved from VzW, AT&T, T-Mobile, USCC, CMCC, etc.)
- From 4G LTE to 5G NR
- Protocol / RF / RRM / PQA / LBS support
- 5G Protocol Conformance test (TP292)
- 5G RRM Conformance test (TP296)
- 5G RF Conformance test (TP298)
- Easy to expand from FR1 to FR2
- Operation S/W : R&S®CONTEST



R&S®CMW-PQA

- No.1 Network operator test platform (Approved VzW, AT&T, T-Mobile, USCC, CMCC, etc.)
- Data Throughput test
- User Experience test
- Device Aggression (DAM)
- eMBMS Performance test
- Practical test (Thermal, Battery, Stress test)
- 3GPP TR37.901 PTCRB Validated (TP97)
- GSMA IoT test (CLP.09 / TS.35)
- Operation S/W : R&S®CONTEST



R&S®TS-LBS

- Location Based Service Testing Solution (Approved VzW, AT&T, T-Mobile, USCC, CMCC, etc.)
- 3GPP TS37.571-1 UE Positioning test
- GCF / PTCRB Validated TP (TP99 / TP299)
- RED EN 303 413
- DELEGATED REGULATION (EU) 2019/320 E112 test
- Field to Lab test support (AT&T, TMO, etc.)
- GNSS (GPS, Galileo, Glonass, L2 / L5, Beidou)
- OTDOA, eCID support
- In-door positioning support
- Barometric pressure test support
- Hybrid positioning test
- Operation S/W : R&S®CONTEST



The Best for mMIMO & Array Antenna Test

Multi-port VNA Solutions



R&S® ZNB & R&S® ZN-Z84 / 85

- 최대 48 Port Full Crossbar Switch Matrix
- Frequency range: 최대 8.5 / 20 GHz 지원
- 추가 Software 없이 R&S® ZNA, ZNB, ZND Firmware로 제어
- 6~48 Port로 사용자 맞춤형 구성 가능 (6 Port씩 확장)
- RFFE Module / 양산 라인에 적합한 Multi-port Solution
- 24 Port Calibration Unit을 통한 쉽고 빠른 Calibration 지원

R&S® ZN-Z154

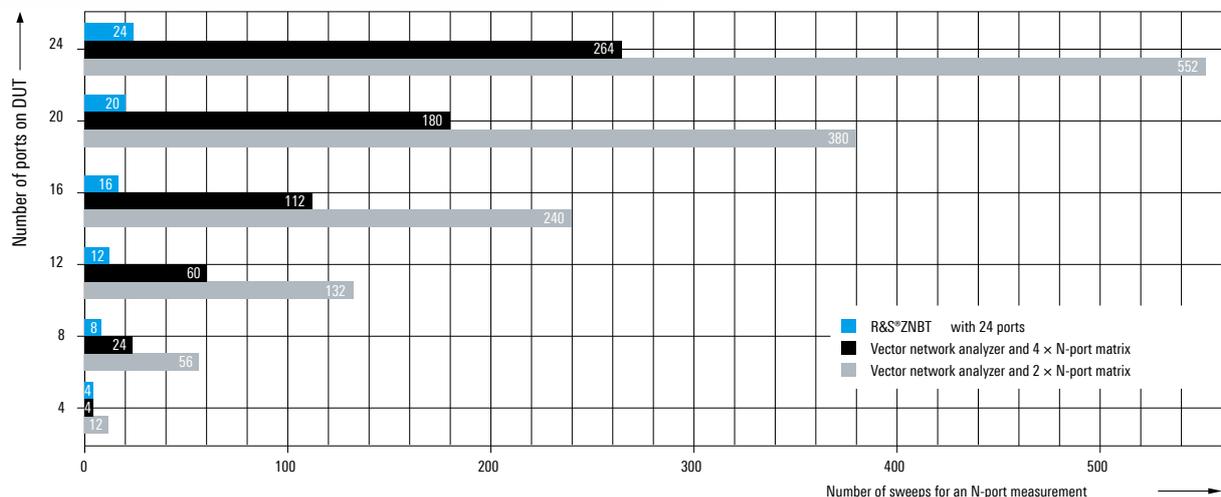
Automatic calibration Unit



R&S® ZNBT

- 세계 최초의 24 Port 벡터 네트워크 분석기
- Frequency range: 최대 8.5 / 20 / 26.5 / 40 GHz 지원
- True Multi-port 를 통한 뛰어난 Dynamic Range 제공
- 각 Port 별 Receiver 내장
- 병렬 측정을 지원하여 빠른 Multi-port 테스트 가능
- 4 ~ 24 Port 사용자 맞춤 구성 가능 (4 Port 씩 확장)

Comparison of measurement time: the R&S® ZNBT versus switch matrix based multiport solutions



RADAR Application

High-end Solution For RADAR Test

항공 우주 및 방위, 그리고 오토모티브 산업에서는 성능 향상과 군사적 목적을 위한 RADAR 신호가 더욱 복잡해지고 있습니다. 이러한 RADAR 신호 측정의 어려움, 로데슈바르츠 솔루션과 함께 해결해 보시기 바랍니다.



Pulse Analysis (R&S®FSW-K6)

- Timing 파라미터
: Time stamp, Settling time, Rise time, Fall time, Pulse width, Off time, Duty ratio, Duty cycle, Pulse repetition interval, Pulse repetition frequency
- Amplitude 파라미터
: Top power, Base power, Average on power, Average transmitted power, Minimum power, Peak power, Peak-to-average on power ratio, Peak-to-average transmitted power ratio, Peak-to-min power ratio, Droop, Ripple, Overshoot, In-phase amplitude, Quadrature amplitude, Pulse-to-Pulse power ratio
- Frequency 파라미터
: Frequency, Pulse-to-Pulse frequency difference, Frequency deviation, Frequency error (Peak, RMS), Chirp rate
- Phase 파라미터
: Phase, Pulse-to-Pulse phase difference, Phase deviation, Phase error (Peak, RMS)

Chirp & Hop Analysis (R&S®FSW-K60)

- Chirp Model 측정 파라미터
: Detected chirp state corresponding to the underlying chirp state table, Chirp Begin, Chirp length, Chirp rate, Chirp rate deviation, Average chirp frequency, Max deviation of chirp frequency, RMS deviation, Average chirp power, INL(Integral Non-Linearity), settling time, settling point
- Hop Model 측정 파라미터
: Detected hop state corresponding to the underlying hop state table, Hop begin, Dwell time, Switching time, Average hop frequency, Max deviation of hop frequency, RMS deviation, Average deviation of hop frequency, Average hop power

RADAR Signal Generator

- SMW-K300 (Pulse Sequencer) 옵션을 통해서 기본적인 Pulse 신호뿐 아니라 각 Pulse별 레벨, 주기, 폭, 위상 등 각 파라미터 변경 가능
: Antenna 패턴 & 스캔 및 Emitter 기능을 통한 실제 환경과 같은 시뮬레이션 지원
Moving Emitter 시뮬레이션 지원
전자전 신호 지원 (통신 호핑 신호 및 위협 모의 신호)
- SMW200A를 통해 최대 67 GHz까지 지원
- AREG (RADAR Target Simulator)를 이용해서 실제 환경과 같은 Drive Assistance Application 신호 생성
: SMW-K78(RADAR Echo Generation) 옵션을 통해 RADAR 반사파 특성 모의 (RCS, Moving or Static, Speed, Doppler Shift)



EMS Testing

High Field strength for EMS testing Broadband Amplifier up to 10kW

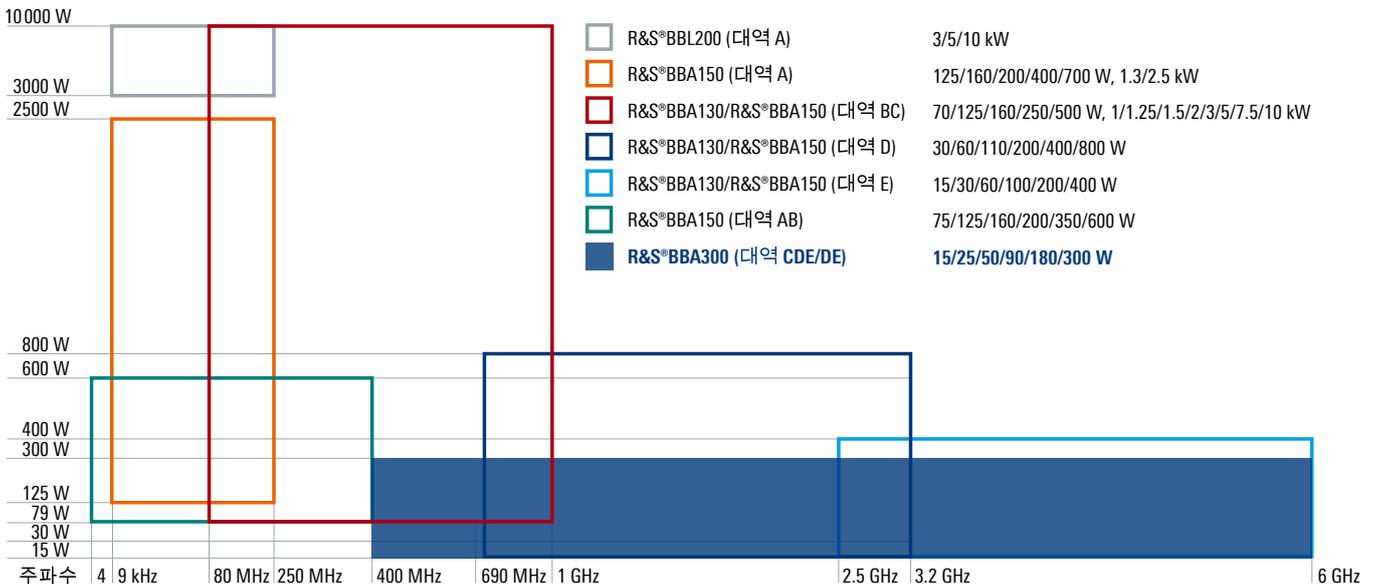
New Broadband Amplifier - BBA300

- 380 MHz 부터 6 GHz까지 초광대역 주파수 지원
- 300 W까지 뛰어난 불요파 특성을 가진 선형적 출력
- 진폭, 주파수, 위상, 펄스 및 복잡한 OFDM 변조 신호 지원
- 불안정한 출력 연결 상태에서도 안정적 운용 가능
- 기존 증폭기 시스템에서 유연한 확장 가능



로데슈바르츠 Broadband 증폭기 - 모델 개요

1 dB 압축점 (P1dB)



P1dB 전력 등급

- 3/5/10 kW
- 125/160/200/400/700 W, 1.3/2.5 kW
- 70/125/160/250/500 W, 1/1.25/1.5/2/3/5/7.5/10 kW
- 30/60/110/200/400/800 W
- 15/30/60/100/200/400 W
- 75/125/160/200/350/600 W
- 15/25/50/90/180/300 W

5G and Beyond High-end Test Solution



R&S® FSW Signal & Spectrum Analyzer

5G NR Signal Analysis Support

- 3GPP 규격 기반의 5G NR 신호 분석 지원
Including 5G NR OTA TRP 측정에 대한 Automation 최적화
- Sub6, mmW 신호에 대한 최적의 분석 솔루션
- Physical signal quality test 완벽 대응
- 2 Hz ~ 8 / 13.6 / 26.5 / 43.5 / 50 / 67 / 85 / 90 GHz
- 최대 800 MHz까지 가능한 Real-Time Analyzer
- 최대 8.3 GHz (내장) 분석 대역폭 지원
- Multi View 기능과 Sequence 모드 지원
- RADAR 시스템에 이상적인 장비로 Pulse Analysis Measurement, Chirp 및 Hop 신호에 대한 Transient Analysis 기능 탑재
- 진보된 PA 측정 솔루션: Direct DPD, Memory polynomial DPD, Envelope Tracking, PAE, AM / AM, AM / PM, Parameter sweep, etc.
- MSRA (Multi Standard Radio Analyzer)를 이용하여, 다양한 Standard 와 다채널 동시에 분석, 5G Carrier Aggregation, MSR 측정에 최적화
- High Pass Filter 장착으로 보다 넓은 다이내믹 레인지 확보
- mmW 광대역 선행 개발을 위한 최적의 Reference
- Smart Noise Source 를 통한 편리하고 정확한 Noise Figure 측정



R&S® FSWP Phase noise analyzer

Phase Noise & VCO Measurement

- Phase Noise 및 High-end 신호 분석기 단일박스 지원
- High Speed ADC 개발을 위한 Jitter 측정 솔루션 (최대 50 GHz)
- Frequency 최대 50 GHz (R&S 외부 믹서 사용시 500 GHz) 지원
- Digital Phase Demodulator 및 X-Corr. 지원
- -170 dBc/Hz (10 MHz @ 10 kHz offset, Cross correlation 1 time)
- Pulse Phase Noise 측정 지원
- Additive Phase Noise 측정 지원
(10 MHz ~ 18 GHz CW 및 Pulse 소스 지원)
- VCO Measurement 지원
(V_supply, V_tune, V_aux 인터페이스 제공)
- 동시에 최대 4 개 범위에 대한 Residual Phase Noise 측정 지원
- AM / Phase / AM + Phase Noise 동시에 측정 지원
- Analog Demod, VSA, Pulse Measurement, Noise Figure 등 다양한 측정 옵션 지원
- Transient Measurement 지원
- (Wideband up to 8 GHz @ 256 MHz <math>f < 8\text{ GHz}</math>, Narrowband Up to 40 MHz @ Full frequency)
- 최대 320 MHz IQ Analysis: 디지털 신호, Chirp 및 Hop 신호 분석 지원
- Smart Noise Source 를 통한 편리하고 정확한 Noise Figure 측정



5G & mmW Component Test

Masters component testing



R&S®ZNA Vector Network Analyzer

Versatile Vector Network Analyzer

- 4 개의 Internal phase coherent 소스 제공
컴팩트한 Multi Source 측정 환경 및 편리한 Mixer 위상 측정 가능
True Differential 측정 및 Phase Coherent Source Control 가능
- 2 개의 Internal Receiver LO: 두 배 빠른 Mixer 측정 및 더욱 정확한 phase 측정 결과 획득 가능
- 동시 측정 가능한 8 개의 측정 리시버: Multi-path DUT 또는 Antenna array 등의 측정에 강점
- 4 개의 Internal pulse modulator: 2 tone 또는 bidirectional 펄스 측정
- Reference Mixer 없이 Mixer 위상 측정, 간단한 Mixer 테스트
- 외부 스펙트럼 분석기와 추가 연결 없이 DUT 특성 및 Spurious 측정
- Embedded LO를 통한 Frequency converter의 Group delay 측정
높은 신뢰성으로 위성 수신기 측정 가능
- 넓은 다이내믹 레인지 : 139 dB (typ.), 최대 170 dB (typ.)
High rejection filter 특성 확인 가능
짧은 테스트 시간 및 낮은 장비 노이즈
- 100 dB (typ.)의 넓은 Power sweep 범위 지원
Linear한 특성을 바탕으로 LNA 및 Power Amplifier의 compression 측정에 유리
- DUT 중심의 측정 컨셉: 측정 전 DUT 타입 설정 후 그에 따른 파라미터 설정 지원
- 조용하고 컴팩트한 사이즈: 편안한 측정 환경 제공

The Best General Spectrum Analyzer



R&S®FSV3000 & FSVA3000

- 동급 대비 가장 우수한 RF 특성 지원
- 주파수 범위: 10 Hz ~ 4 / 7.5 / 13.6 / 30 / 44 / 50 GHz
(FSVA3000: 2 Hz 부터 최대 54 GHz 옵션 적용가능)
- 분석 대역폭: 최대 1 GHz (FSV3000: 최대 200 MHz)
- SSB Phase Noise
FSV3000: -127 dBc/Hz @ 1 GHz (10 kHz offset)
FSVA3000: -114 dBc/Hz @ 1 GHz (10 kHz offset)
- TOI @ 1 GHz: +20 dBm (FSV3000: +18 dBm)
- DANL @ 1 GHz(Preamp on): -167 dBm (FSV3000: -165 dBm)
- 10 Gbit/LAN Interface 지원으로 Cloud 기반 테스트 진행 시 빠른 측정 속도
- 5G NR (Including OTA TRP 측정 Automation)을 포함한 다양한 아날로그 및 디지털 신호 복조 및 기능 지원
- 사용자 편의 기능: 멀티 터치 GUI, SCPI 명령어 자동 저장, “Event Based Action” 지원

Smart and Compact Analyzers

R&S®ZNL & R&S®FPL1000



R&S®ZNL Vector Network Analyzer

- 3 in 1 Analyzer
Vector Network Analyzer (최대 20 GHz), Spectrum Analyzer (최대 26.5 GHz), Power Meter 기능을 한 장비에서 모두 사용 가능
- Multi-touch screen
멀티터치를 지원하는 터치스크린이 적용되어 파라미터 및 화면을 쉽고 빠르게 설정 가능
- All in one display, MultiView
멀티뷰를 사용하여 모든 측정을 한 화면에 표시할 수 있어 편리한 측정이 가능
- Compact form factor
6 kg의 가벼운 무게와 408 x 235 mm의 작은 사이즈로 공간 활용에 효율적
- Fully portable
배터리 옵션으로 현장 측정에 적합

R&S®FPL1000 Spectrum Analyzer

- 1 instrument for multiple application
신호 스펙트럼 및 VSE SW를 활용한 디지털 변조 신호 분석, 파워 미터 기능 지원, Noise Figure 측정 지원, Phase noise 측정 지원, Internal generator 포함 시 신호 발생 기능 지원(최대 7.5 GHz)
- Solid RF performance
Frequency Range : 5 kHz ~ 3 / 7.5 / 14 / 26.5 GHz
Phase Noise : -108 dBc (1 GHz carrier, 10 kHz offset)
TOI(Third Order Intercept point) : +20 dBm
DANL(Displayed Average Noise Level) : -166 dBm
- 10.1"의 대화면에 소프트키와 툴바 등을 지원
- 멀티뷰 기능으로 한 화면에서 모든 측정 진행 가능
- Fully portable
6 kg의 가벼운 무게로 휴대 용이
배터리 옵션 장착으로 필드 테스트 가능
차량 소켓을 통해 전원 공급 가능



Automotive RADAR Test solution

For the next generation

로데슈바르츠 RADAR 테스트 솔루션은 새로운 차량 레이더 테스트 요구사항을 가장 쉽고 간편하게 충족합니다.

Virtual Target Simulation

- 모든 차량 레이더 주파수 (24 GHz, 76 ~ 81 GHz) 지원
- 최대 4 GHz 대역폭 지원
- 하이브리드 RTS : 2.0 ~ 3,000 m 범위의 가변 거리 설정
- 하나의 유닛으로 최대 32개 타겟 생성

Configurable Target Parameters

- 가변 거리 (Distance)
- 가변 속도 (Doppler Shift)
- 가변 크기 (RCS)
- 가변 각도 (Azimuth, Elevation)

Antenna Switching Unit

- 96 개의 안테나가 3.7 mm 간격으로 배치되어, 약 0.5 ° 의 세밀한 각도 조정
- 기계적인 움직임 없이 안테나 스위칭을 통한 최상의 정밀도 및 내구성
- 병렬 유닛 배치를 통한 최대 360 ° FOV(Field-of-View) 모사
- Frontend 전면 흡수체 재질을 사용하여, 고스트 타겟 최소화

User Convenience

- 터치스크린을 내장하여 자체 GUI를 통한 조작 및 시나리오 비교
- Keycode을 통한 기능 확장 : 타겟 개수 증가 및 IF 인터페이스 구성
- 전용 챔버 키트 지원 (QAT-Z50)
- CATR 챔버 (ATS1500C)와 연동하여, 작은 공간에 Far-field 환경 구축 및 가혹 온도 조건 검증



R&S® AREG800A & R&S® QAT100



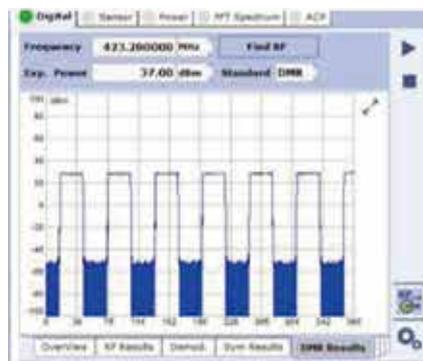
간이 챔버 환경 지원

Digital Mobile Radio Test

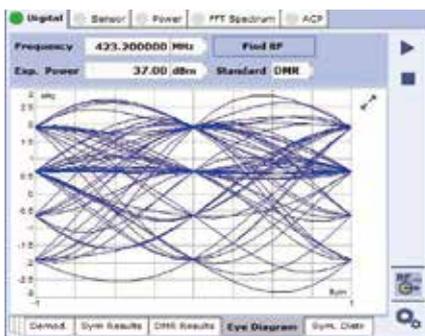
R&S®CMA180 for DMR test



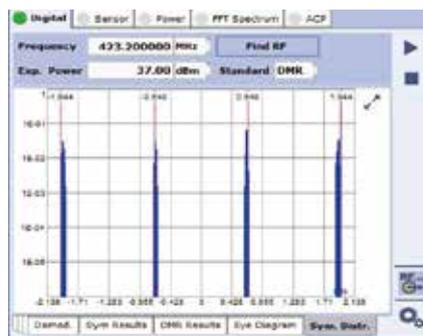
FSK 변조 특성



DMR Tx Burst



Eye Diagram



Symbol Diagram

Specifications

- Name: R&S®CMA180
- Frequency Range: 100 KHz ~ 3 GHz
- Sensitivity: < -140 dBm
- Frequency resolution: 0.1 Hz

Features

- AM, FM, PM, SSB 송수신 테스트
- VSE (Vector Signal Explorer) 이용 DMR 디지털 신호 분석
- ARB Generator: 20 MHz BW
- 디지털 무전기 Tx / Rx 테스트 지원
- SINAD, THD, SNR test 기능
- 자동 측정 프로그램(CMArun) 지원
- 최대 90분 배터리로 작동 가능



Countering Drones

Identification, Direction-finding Disruption of RC Drone

로데슈바르츠의 안티 드론 솔루션은 원격 제어 드론을 자동 탐지 및 식별하고, 다른 대역에 영향을 미치지 않으면서 재밍을 통해 무선 제어를 차단합니다.

드론 신호 포착 및 초기 경보지원

- 주파수: 20 Mhz ~ 6 Ghz
- 기능: 탐지, 식별, 비디오 캡처
- 탐지: 드론 및 조정기(자) 탐지
- 탐지 거리
 - FHSS : Max. 7 Km *(Spektrum)
 - Wi-Fi : Max. 4 Km *(Parrot Skycontroller)
- 식별: 약 120여 종의 상용 드론 식별
- 분석: 드론 신호 실시간 분석
신종드론 등록 / 편집 가능
- 기록: 탐지 이력 레코딩 / 재생

드론 재밍

- 종류: FHSS, Wi-Fi, GNSS
- 광대역 재밍: 80 Mhz 이상
- 듀얼밴드 재밍: 2.4 Ghz (80 Mhz BW)
5.8 Ghz (120 Mhz BW)
- 스마트 재밍: ~ 0.5 - 2 Mhz
 - 드론 신호만 선택 / 추적 재밍
 - 부차적인 피해 (Wi-Fi 불능) 방지
 - 선택한 드론만 재밍 가능



Mobile Radio Measurements

From 2G to 5G NR

GSM, CDMA로 시작된 이동통신 기술은 이제 5세대 기술로 진화하고 있으며, 5G NR은 이미 상용화되어 일상에서 사용되고 있습니다. 그리고, 사물 인터넷 (Internet of Things)과 자율주행까지, 통신 기술의 진화와 애플리케이션의 발전은 계속 이어지고 있습니다.

	Specifications	Key Features
CMX500 (One-box signaling Tester) 	< FR1 > <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 400 MHz ~ 8 GHz • Output Level Range: -120 dBm ~ +8 dBm (PEP) • Output Level Uncertainty: < 1.1 dB (15 °C ~ 35 °C) • Input Level Range: max 38 dBm (PEP) • Input Level Uncertainty: < 0.7 dB (15 °C ~ 35 °C) < FR2 > <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 24.25 ~ 31.8, 37 ~ 43.5 GHz • Output Level Range: -84 dBm ~ 20 dBm • Output Level Uncertainty : < 2.5 dB (15 °C ~ 35 °C) • Input Level Range: max 20 dBm (CW) 	<ul style="list-style-type: none"> • RF & Protocol & Application Tester • 지원 규격: 5G FR1 / FR2, NSA / SA • CMsquares: 하나의 User Interface를 통해 RF, protocol & application 시험에 대한 동작 가능 • WebGUI: 통합된 Web 기반 User Interface 제공 • Application 기능 <ul style="list-style-type: none"> E2E 시험용 내부 서버 및 외부 망 연동 시험, IP 패킷 분석 기능 VoNR, 5G Throughout, Battery life 시험 CMsequencer: Script 또는 Testplan을 이용한 Automation Tool 지원 다양한 Application 서버 지원 : FTP, IMS, DNS, HTTP, Streaming server Internal Fading 지원 Shuffler 기능: UE capability 확인을 통해 UE 지원 밴드 조합의 손쉬운 테스트 기능
CMW500 (Wideband Radio Communication Tester) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 70 MHz ~ 3.3 GHz Extension 6 GHz • Output Level Range: -130 dBm ~ +3 dBm (PEP) • Input Level Range: -84 dBm ~ +42 dBm (PEP) • Output Level Uncertainty: < 0.6 dB (20 °C ~ 35 °C) • Input Level Uncertainty: < 0.5 dB (20 °C ~ 35 °C) • Power Consumption: approx. 200 W • Size/Weight: 465 x 197 x 517 mm approx. 18 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • RF & Protocol & Application Tester • Signaling(기지국 에뮬레이터) 동작 <ul style="list-style-type: none"> LTE, LTE-Adv, VoLTE, eMTC, NB-IoT 2G, 3G, 1xRTT / EV-DO WLAN (a / b / g / n / p / ac / ax / 6e), Bluetooth(BR, EDR, LE5.x) • Non-signaling(VSG, VSA) 동작 <ul style="list-style-type: none"> MELM 기능 및 2~4채널 구성으로 효율 증대 WinIQSim2 (Non)Cellular ARB 지원 • Application 기능 <ul style="list-style-type: none"> E2E 시험용 내부 서버 및 외부 망 연동 시험, IP패킷 분석 자동화 소프트웨어 지원 (CMWrun) (Pre)Conformance RF/Protocol, eCall, Battery life 시험
CMW270 (Wireless Connectivity tester) CMW290 (Functional Radio Comm. Tester) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 70 MHz ~ 3.3 GHz Extension 6 GHz • Output Level Range: -130 dBm ~ +3 dBm (PEP) • Input Level Range: -84 dBm ~ +42 dBm (PEP) • Output Level Uncertainty: <0.6 dB (20 °C ~ 35 °C) • Input Level Uncertainty: <0.5 dB (20 °C ~ 35 °C) • Power Consumption: approx. 200 W • Size/Weight: 465 x 197 x 517 mm approx. 18 kg 	CMW270 (Non-cellular RF Tester) <ul style="list-style-type: none"> • 지원 규격 <ul style="list-style-type: none"> WLAN: WLAN (a / b / g / n / p / ac / ax / 6e) Bluetooth: BR, EDR, LE up to 5.1 • Non-Cellular 전용 장비 CMW290 (Compact RF Tester) <ul style="list-style-type: none"> • 지원 규격 <ul style="list-style-type: none"> IoT: eMTC, NB-IoT Cellular: LTE up to Rel 8, WCDMA, GSM, TD-SCDMA Non-cellular: WLAN (a / b / g / n / ac), Bluetooth LE • Compact 단일 채널 측정 기기 • Bundle HW / SW 옵션 구성을 통한 Low cost 솔루션



	Specifications	Key Features
<p>CMP200 (Communication Manufacturing Test Set)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 24.25 GHz ~ 31.8 GHz 37 GHz ~ 43.5 GHz • Input Level Range: max 20 dBm (CW) • Input Level Uncertainty: 28 GHz band < 2.5 dB 39 GHz band < 3.0 dB (15 °C ~ 35 °C) • Power Consumption: approx. 200 W (without RRH) • Size / Weight: 465 x 106 x 555 mm approx. 13 kg • IF Generator Frequency Range: 6 GHz ~ 20 GHz Output Level Range: -20 dBm ~ +10 dBm Output Level Uncertainty: < 1.5 dB (15 °C ~ 35 °C) • IF Analyzer Frequency Range: 4 GHz ~ 20 GHz Bandwidth: 1 GHz Input Level Range: max. 25 dBm Input Level Uncertainty: < 1.5 dB (15 °C ~ 35 °C) 	<ul style="list-style-type: none"> • mmW Non-signaling Tester • 지원 규격: 5G mmW / UWB • RF 시험을 위한 최대 3개 RRH 연동 지원 • OTA 시험을 위한 최대 3개 NRPM Power Sensor 연동 지원 • Vector Signal Analyzer 및 ARB Generator 기능 • Automatic Path Correction 기능 • CMQ200, ATS1800 등 챔버 연동 • RRH (Remote Radio Head) 2개 Band 지원 (28 GHz, 39 GHz) 2개 RF path Switching 지원
<p>CMP180 (Communication Manufacturing Test Set)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 400 MHz ~ 6 GHz Extension 8 GHz • Output Level Range: -130 dBm ~ +8 dBm (PEP) • Input Level Range: max. 38 dBm (PEP) • Output Level Uncertainty: < 0.6 dB (20 °C ~ 30 °C) • Input Level Uncertainty: < 0.5 dB (20 °C ~ 30 °C) • Power consumption: approx. 290 W • Size/Weight: 465.1 x 106.5 x 555.5 mm / 15.2 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • 지원 규격: Cellular: NR FR1 (C-V2X), LTE(C-V2X) WCDMA, GSM, C2K, NB-IoT, LP-IoT Non-cellular: GNSS, BT, Wi-Fi (6E, 7) • 400 MHz ~ 8 GHz 주파수 최대 500 MHz 대역폭 지원 • 2 VSA + 2 VSG / 각 채널 8개 RF Port • 16 RF port를 사용하는 Parallel test 지원 • OS : Linux • Broadcast 모드 / Smart Channel 지원
<p>CMW100 (Communication Manufacturing Test Set)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 70 MHz ~ 4 GHz Extension 6 GHz • Output Level Range: -130 dBm ~ -8 dBm (PEP) • Input Level Range: -84 dBm ~ +36 dBm (PEP) • Output Level Uncertainty: < 0.6 dB (20 °C ~ 30 °C) • Input Level Uncertainty: < 0.5 dB (20 °C ~ 30 °C) • Power consumption: approx. 80 W • Size/Weight: 354 x 112 x 394 mm / 6.8 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • The Non-signaling Tester • 지원 규격 Cellular: 5G NR Sub 6, LTE-A, C-V2X, WCDMA, GSM, CDMA2000, TD-SCDMA Non-cellular: WLAN (a / b / g / n / p / ac / ax), Bluetooth up to 5.1 IoT: Zigbee, LoRa, SigFox, Cat M1, NB-IoT GNSS: GPS, BeiDou, GLONASS, Galileo Broadcasting: DVB-T, T-DMB, CMMB • CMW500과 호환성을 가진 최적의 양산라인 solution 8 Port Smart Channel 기능을 이용한 다중 단말시험 Multi-evenlation과 List 기능으로 측정 속도 단축 8 개의 RF port를 이용한 Parallel test 지원

Signal Generator

For all Standard

Rohde & Schwarz의 신호 발생기는 mmWave까지 모든 디지털, 아날로그 신호를 생성할 수 있을 뿐만 아니라, 선행 개발에 필요한 다양한 애플리케이션을 제공합니다.

	Specifications	Key Features
SMW200A (Vector Signal Generator) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 100 kHz ~ 3 / 6 / 7.5 / 12.75 / 20 / 31.8 / 40 / 44 / 56 / 67 GHz • Level Range: -145 dBm ~ +30 dBm • SSB Phase Noise: -150 dBc (typ.) @ 1 GHz (10 kHz offset) • Wide Internal Bandwidth : Up to 4 GHz • ARB Memory up to 4.8 GSample • MIMO & Fading: 2x2, 4x2, 2x4, 3x3, 8x4, 8x8... 	<ul style="list-style-type: none"> • 단일 장비로 최대 두 개의 RF Path 지원 • 최대 4 GHz Bandwidth의 신호 생성 가능 • Fading 시뮬레이터 지원 • 최대 8개의 RF Path 지원 (with SGT100A) • 5G NR, Wi-Fi 6 / 7, UWB, LTE 등 주요 규격 지원 • GNSS (GPS / GLONASS / Galileo / BeiDou / SBAS / QZSS), L1, L2, L5, Multi Band 지원 • Envelope Tracking 개발 검증용 신호 발생 가능 • DPD(Digital Pre Distortion) 신호 제어 가능 • DFS 규격 신호 지원
SMM100A (Vector Signal Generator) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 100 kHz ~ 6 / 7.5 / 12.75 / 20 / 31.8 / 44 GHz • Level Range: -145 dBm ~ +30 dBm • SSB Phase Noise: -134 dBc (typ.) @ 1 GHz (20 kHz offset) • Wide Internal Bandwidth: Up to 1 GHz • ARB Memory Up to 2 GSample 	<ul style="list-style-type: none"> • 최대 1 GHz Bandwidth의 신호 생성 가능 • < 0.4 dB의 탁월한 주파수 응답 특성 지원 • 5G NR, Wi-Fi 6 / 7, UWB, LTE 등 주요 규격 지원 • Envelope Tracking 개발 검증용 신호 발생 가능 • DPD(Digital Pre Distortion) 신호 제어 가능
SMBV100B (Vector Signal Generator) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 8 kHz ~ 3 / 6 GHz • Level Range: -145 dBm ~ +36 dBm • SSB Phase Noise: -132 dBc (typ.) @ 1 GHz (20 kHz offset) • Wide Internal Bandwidth: Up to 1 GHz • ARB Memory Up to 2 GSample 	<ul style="list-style-type: none"> • 최대 1 GHz Bandwidth의 신호 생성 가능 • +36 dBm의 동급 최대 RF 출력 가능 • SCPI Recorder 기능 지원 (손쉽게 자동화 S/W 구현) • 5G NR, Wi-Fi 6 / 7, UWB, LTE 등 주요 규격 지원 • GNSS (GPS / GLONASS / Galileo / BeiDou / SBAS / QZSS), L1, L2, L5, Multi Band 지원 • Envelope Tracking 개발 검증용 신호 발생 가능 • DPD(Digital Pre Distortion) 신호 제어 가능 • DFS 규격 신호 지원 • Avionics (VOR / ILS, DME) 신호 지원
SMCV100B (Vector Signal Generator) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 4 kHz ~ 3 / 6 / 7.125 GHz • Level Range: -145 dBm ~ +25 dBm • SSB Phase Noise: -125 dBc (typ.) @ 1 GHz (20 kHz offset) • Wide Internal Bandwidth: Up to 240 MHz • ARB Memory Up to 1 GSample • Linux OS and Touch Screen • Interface: LAN, USB 	<ul style="list-style-type: none"> • Audio Broadcast: AM / FM / RDS, DAB / T-DMB, DRM, HD Radio, XM Radio • Terrestrial Broadcast: ATSC 3.0, DVB-T / H / T2, ISDB-T / Tsb, DTMB) • Satellite Broadcast: DVB-S / S2, DVB-S2X • Waveform generator / Streaming • Digital Standard(waveform): 5G NR, LTE, Wi-fi, BT • GNSS(waveform) 지원 • SCPI recording 지원 • 5" 터치 스크린 지원
SGT100A (Vector Signal Generator) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 1 MHz ~ 3 / 6 GHz • Level Range: -120 dBm to +25 dBm (PEP) • ARB Bandwidth: Up to 240 MHz • SSB Phase Noise: -133 dBc (typ.) @ 1 GHz (20 kHz offset) • Compact Size & Light Weight 	<ul style="list-style-type: none"> • 양산에 최적화된 솔루션 • 빠른 스위칭 타임 & 컴팩트한 사이즈 • 65 W의 낮은 소비전력 • 5G NR, Wi-Fi 6, LTE 등 주요 규격 지원 • Envelope Tracking 개발 검증용 신호 발생 가능 • DPD(Digital Pre Distortion) 신호 제어 가능



	Specifications	Key Features
SGS100A (RF Source & Up-Converter) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 1 MHz ~ 6 / 12.75 GHz • Level Range: -120 dBm ~ +17 dBm (PEP) • ARB Bandwidth: Up to 240 MHz • SSB Phase Noise: -133 dBc (typ.) @ 1 GHz (20 kHz offset) • Level Repeatability: 0.05 dB • 120 GB Internal SSD Memory • Compact Size & Light Weight 	<ul style="list-style-type: none"> • 컴팩트한 사이즈로 Rack 설치에 용이 • CW 신호 및 벡터 IQ modulation 지원 • PCI-Express 지원 • PC 소프트웨어를 이용한 다수 장비 동시 컨트롤
SGU100A (Up-converter) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 10 MHz ~ 20 / 40 GHz (With SGS100A) • Level Range: -120 dBm ~ +25 dBm (PEP) • SSB Phase Noise: -133 dBc (typ.) @ 1 GHz (20 kHz offset) • Supports RF source & Up-converting 	<ul style="list-style-type: none"> • SGS100A와의 연결을 통해 최대 40 GHz까지 Up-converting 가능 • 컴팩트한 사이즈로 Rack 설치에 용이 • CW 신호 및 벡터 IQ modulation 지원 • PCI-Express 지원 • PC 소프트웨어를 이용한 다수 장비 동시 컨트롤 • ARB bandwidth 최대 2 GHz
SMA100B (Analog Signal Generator) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 8 kHz ~ 3 / 6 / 12.75 / 20 / 31.8 / 40 / 50 / 67 / 72 GHz • Level Range: -145 dBm ~ +40 dBm • SSB Phase: -151 dBc(typ.) @ 1 GHz (10 kHz offset) • Modulation Modes: AM / FM / ϕM / Pulse • Pulse Modulator: On/Off Ratio 80 dB • Rise / Fall time: < 5 ns (typ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • 우수한 RF Performance 특성 : 동급 최고의 Phase Noise 및 Spectral Purity 특성 지원 (Harmonic, Non-Harmonic, Wideband Noise) • 단일 장비 업계 최대 출력 지원 • 20 GHz 까지 Full Range Elec. Atten 지원 • Clock Synthesizer 지원 • 다양한 RADAR 신호 생성(Pulse, LFM, FMCW) • 2 HU / 3 HU 두가지 플랫폼 지원
SMB100B (Analog Signal Generator) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 8 kHz ~ 1 / 3 / 6 GHz • Level Range: -145 dBm ~ +34 dBm • SSB Phase Noise: -132 dBc (typ.) @ 1 GHz (20 kHz offset) • Modulation Modes: AM / FM / ϕM / Pulse • Pulse Modulator: On / Off ratio 80 dB • Rise / Fall time: < 5 ns 	<ul style="list-style-type: none"> • 동급 최고 RF 출력 레벨: +34 dBm • 132 dBc의 우수한 Phase Noise 특성 • Stereo / RDS 코드 발생기 • SCPI Recording을 통해 손쉬운 자동화 S/W 구현 가능
CLGD DOCSIS (Cable Load Generator) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range Upstream: 5 MHz ~ 204 MHz downstream: 47 MHz ~ 1,794 MHz • Level Range downstream: 12 dBmV ~ 57 dBmV (with 158 ch) upstream 12 dBmV ~ 59 dBmV (with 1x Doc3.1) • CSO/CTB(with CW, 80 ch): 70 dB 	<ul style="list-style-type: none"> • Modulation : DOCSIS3.1, 3.0, J.83 / A / B / C, PAL, NTSC, ARB : DOCSIS3.1, 3.0 A-TDMA, S-CDMA, ARB • Number of channels : DOCIS3.1 Max. 5 ch (opt. 8 ch) : J.83 / A / B / C Max.158 ch : DOCSIS3.0 Max. 32 ch
SMZ75 / 90 / 110 / 170 (Frequency Multiplier) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 50 GHz ~ 75 GHz 60 GHz ~ 90 GHz 75 GHz ~ 110 GHz 110 GHz ~ 170 GHz • Output Level: Up to 8 dBm(typ.) @ 170 GHz • Harmonics: < -20 dBc (typ.) 	<ul style="list-style-type: none"> • R&S[®] Signal Generator와 자동 호환 • External S/W를 통한 타사 장비와 자동 호환 지원 • 옵션에 따른 Elec. 및 Mechanical Atten.지원

Signal Analyzer

High-performance solutions for a multitude of use cases

Rohde & Schwarz 는 아날로그 / 디지털 신호 분석을 위한 스펙트럼 분석기, 신호 발생기 교정을 위한 측정 리시버, 높은 정확도로 소자의 페이즈 노이즈를 측정할 수 있는 신호 소스 분석기 등의 다양한 제품을 보유하고 있습니다.

	Specifications	Key Features
FSW (Signal Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 2 Hz ~ 8 / 13.6 / 26.5 / 43.5 / 50 / 67 / 85 / 90 GHz • SSB Phase Noise: -140 dBc(typ.) @ 1 GHz (10 kHz offset) • Up to 8.3 GHz analysis bandwidth • Up to 800 MHz Real-time Analysis bandwidth • 0.37 dB total Meas. Uncertainty up to 8 GHz 	<ul style="list-style-type: none"> • 우수한 RF Performance <ul style="list-style-type: none"> : 최대 -169 dBm의 DANL 지원 : Ultra-wideband RBW 필터 지원 (최대 80 MHz) : 최대 800 MHz 리얼타임 분석 대역폭 지원 • 5G NR, Wi-Fi 6 / 7, UWB, LTE 등 주요 통신 규격 지원 • 최대 8.3 GHz (내장) 분석 대역폭 • Radar Application: Pulse, Hopping 및 Chirp 신호 분석 지원 • Polynomial & Direct DPD 측정 지원 • VOR, ILS 분석을 위한 AVIONICS 옵션 지원
FSWP (Phase Noise Analyzer) 	<p><Phase Noise Mode></p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 1 MHz to 8/26.5/50 GHz • Phase Noise Sensitivity <ul style="list-style-type: none"> : -150 dBc @ 1 GHz (1 kHz offset) : -166 dBc @ 1 GHz (10 kHz offset) : -173 dBc @ 1 GHz (100 kHz offset) • Phase Noise Freq. Offset: Min. 1 uHz (fmax - fcarrier) <p><Spectrum Analyzer Mode></p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 10 Hz ~ 8 / 26.5 / 50 GHz • Resolution BW: 1 Hz ~ 10 / 20 / 40 / 50 / 80 MHz • Analysis Bandwidth: Up to 320 MHz <p><Transient Measurement></p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 1 MHz ~ 8 / 26.5 / 50 GHz • Wideband up to 8 GHz @ 256 MHz ~ 8 GHz • Narrowband up to 40 MHz @ full frequency 	<ul style="list-style-type: none"> • 50 GHz까지 단일 박스로 Phase Noise 측정 가능 • Phase Noise & AM Noise 동시 측정 지원 • 최대 320 MHz IQ Analysis 지원으로 디지털 신호, Chirp & Hop 신호 분석 지원 • Residual 신호 측정 지원: Jitter, FM, PM, Integration Noise • Pulse Phase Noise 측정 지원 • 50 GHz 이상 Phase Noise & VCO 측정 지원 (with. Ext. Mixer) • Transient 측정 및 Persistence 모드 지원 • Smart Noise Source를 통해 Noise Figure 측정 • VCO 측정에 필요한 Vtune, Vaux, Vsupply 공급 가능 • 10 nV의 안정적인 전압 지원
FSPN (Phase Noise Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 1 MHz ~ 8 / 26.5 GHz • Phase Noise Sensitivity <ul style="list-style-type: none"> : -148 dBc @1 GHz (1 kHz offset) : -163 dBc @1 GHz (10 kHz offset) : -166 dBc @1 GHz (100 kHz offset) • Phase Noise uncertainty: 1.5 dB • Phase Noise Freq. Offset: Min. 1 uHz (fmax - fcarrier) • Real-time cross correlation: up to 10,000 	<ul style="list-style-type: none"> • 26.5 GHz까지 단일 박스로 Phase noise 측정 가능 • Phase noise & AM noise 동시 측정 지원 • Residual 신호 측정 지원: Jitter, FM, PM, Integration Noise • Cross-correlation 최대 10,000 회 설정 지원 • VCO characterization mode 지원 • Transient analysis 지원 • VCO 측정에 필요한 Vtune, Vaux, Vsupply 공급 가능 • 10 nV의 안정적인 전압 지원



	Specifications	Key Features
FSVA3000 (Signal Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 2 Hz ~ 4 / 7.5 / 13.6 / 30 / 44 / 50 / 54 GHz • SSB Phase Noise: -127 dBc @1 GHz (10 kHz offset) • Up to 1 GHz analysis bandwidth • 0.39 dB total Meas. Uncertainty up to 7.5 GHz • TOI: +20 dBm @ 1 GHz 	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced User Interface 지원 : 10.1" Multi-touch display • SCPI Recorder 기능 (손쉽게 자동화 S/W 구현 가능) • Event based action 기능 (디버깅 포인트 확인) • 5G NR, Wi-Fi 6, LTE 등 주요 통신 규격 지원 • 최대 1 GHz (내장) 분석 대역폭 지원 • Amplifier 개발 및 측정을 위한 Polynomial & Direct DPD 측정 옵션 지원 • Cloud 기반 테스트 지원 (10 Gbit/s LAN 지원) • 빠른 주파수 스위칭 가능 (DDS 신디사이저 지원)
FSV3000 (Signal Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 10 Hz ~ 4 / 7.5 / 13.6 / 30 / 44 / 50 GHz • SSB Phase Noise: -114 dBc @ 1 GHz (10 kHz offset) • Up to 200 MHz analysis bandwidth • 0.39 dB total Meas. Uncertainty up to 7.5 GHz • TOI: +18 dBm @ 1 GHz 	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced User Interface 지원 : 10.1" Multi-touch display • SCPI Recorder 기능 (손쉽게 자동화 S/W 구현 가능) • Event based action 기능 (디버깅 포인트 확인) • 5G NR, Wi-Fi 6, LTE 등 주요 통신 규격 지원 • 최대 200 MHz (내장) 분석 대역폭 지원 • Amplifier 개발 및 측정을 위한 Polynomial & Direct DPD 측정 옵션 지원 • Cloud 기반 테스트 지원 (10 Gbit/s LAN 지원) • 빠른 주파수 스위칭 가능 (DDS 신디사이저 지원)
FPL1000 (Spectrum Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 5 kHz ~ 3 / 7.5 / 14 / 26.5 GHz • SSB Phase Noise: -108 dBc @ 1 GHz (10 kHz offset) • DANL(Displayed Avg. Noise Level): -166 dBm • Up to 40 MHz analysis bandwidth • Weight: 6 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • 컴팩트 벤치탑 스펙트럼 분석기 • 멀티터치를 지원하는 10.1" 디스플레이 • 최대 40 MHz I/Q 복조 대역폭 지원 • Internal Generator 지원: CW, Tracking Generator (5 kHz ~ 7.5 GHz) • Transient 측정 기능을 이용한 Chirp 신호 분석 • 최대 3.5시간 운용 가능한 리튬이온 배터리 (opt.) • NB-IoT 분석 기능 지원 • VSE 소프트웨어와 연동하여 LTE, WCDMA 등 주요 통신 규격 분석 • Smart Noise Source 를 통한 편리하고 정확한 Noise Figure 측정 • Phase Noise 측정 기능 제공(Opt.)
FPC (Spectrum Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 5 kHz ~ 1 / 2 / 3 GHz • Resolution BW: 1 Hz ~ 3 MHz • DANL(Displayed Average Noise Level): -165 dBm • SSB Phase Noise: -103 dBc (typ.) @ 500 MHz (100 kHz offset) • Level uncertainty: < 0.3 dB • interface: LAN, USB • Weight: 3 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • Economy-class 분석기 중 우수한 RF 성능 및 빠른 측정속도 지원 • Instrument View S/W와 함께 교육용으로 사용 • 10.1" 디스플레이 지원 • Analog / Digital Modulation Analysis 지원 가능 (FPC-K7) • Internal Generator 지원: CW, Tracking Generator (5 kHz ~ 3 GHz) • Vector Network Analysis 기능 지원
FSMR3000 (Measuring Receiver) 	<p><Measuring Receiver Mode></p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 100 kHz ~ 8 / 26.5 / 50 GHz • Level uncertainty: 0.005 dB • Measurement Range: -152 dBm ~ +30 dBm • Modulation measurement: AM / FM / Phase <p><Spectrum Analyzer Mode></p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 2 Hz ~ 8 / 26.5 / 50 GHz • SSB Phase Noise: -138 dBc @ 1 GHz (10 kHz offset) • Analysis bandwidth: Up to 80 MHz • Audio analysis: Modulation freq., THD, SINAD 	<ul style="list-style-type: none"> • Measuring receiver, 스펙트럼 분석기, Phase noise 분석기, VOR / ILR, Noise figure 분석 기능을 탑재한 One-box 솔루션 • 신호 발생기 및 감쇄기 교정 • 외부 Splitter 사용 시 최대 50 GHz 까지 교정 가능 • 변조 신호 교정을 위한 Audio 분석기 내장 • Mid-range 급 스펙트럼 분석 기능 지원 • Cross-correlation H/W를 포함한 우수한 Phase noise 분석 기능 지원

	Specifications	Key Features
ETL (TV Signal Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> Analog TV, DVB-T / H / T2, ATSC / 8VSB, ATSC Mobile DTV, ISDB-T(B), J.83 / A / B / C, DTMB, T-DMB / DAB, FM (radio) 분석 지원 Frequency Range: 500 kHz ~ 3 GHz 입력단자: 50 / 75 Ω AC/DC 전원 및 배터리 운용 	<ul style="list-style-type: none"> 스펙트럼 분석기 MPEG 분석기 / 발생기 오디오 분석기 / 발생기 비디오 분석기 / 발생기 MPEG2 / 4 HD 디코딩 및 HDMI 출력 이동형 전계강도 측정 지원 파워 미터
DSA (DOCSIS Signal Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> 측정 주파수 상향: 5 MHz ~ 204 MHz 측정 주파수 하향: 47 MHz ~ 1,794 MHz EuroDOCSIS3.0, DOCSIS3.0, J.83C, DOCSIS3.1 지원 Digital TV J.83 / A / B / C 지원 OFDM QPSK to 16384QAM 지원 	<ul style="list-style-type: none"> MER 60 dB 이상 (SC-QAM) BER pre / postFEC, CER 측정 BER pre / postLDPC, CER postLDPC, BCH 측정 Echo pattern, FFT spectrum 측정
FPS (Signal Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Range: 10 Hz ~ 4 / 7 / 13.6 / 30 / 40 GHz SSB Phase Noise: -106 dBc @ 500 MHz (10 kHz offset) Up to 160 MHz analysis bandwidth 0.39 dB total Meas. Uncertainty up to 7 GHz TOI: +16 dBm @ 1 GHz 	<ul style="list-style-type: none"> 5G NR, WLAN, LTE 등 주요 통신 규격 지원 최대 160 MHz (내장) 분석 대역폭 지원 Amplifier 개발 및 측정을 위한 Polynomial & Direct DPD 측정 옵션 지원
FS-Zxx (Harmonic Mixer) 	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Range: <ul style="list-style-type: none"> FS-Z60: 40 GHz ~ 60 GHz FS-Z75: 50 GHz ~ 75 GHz FS-Z90: 60 GHz ~ 90 GHz FS-Z110: 75 GHz ~ 110 GHz FS-Z140: 90 GHz ~ 140 GHz FS-Z170: 110 GHz ~ 170 GHz FS-Z220: 140 GHz ~ 220 GHz FS-Z325: 220 GHz ~ 325 GHz FS-Z500: 325 GHz ~ 500 GHz 	<ul style="list-style-type: none"> Wideband IF Output Frequency Range: 5 MHz ~ 6 GHz : FSW와 연동하여 5 GHz 이상의 분석 Bandwidth 지원 Low Insertion loss & High Isolation 으로 정확한 측정 가능
FS-SNS (Smart Noise Source) 	<ul style="list-style-type: none"> RF Frequency range: <ul style="list-style-type: none"> FS-SNS18 / 26: 10 MHz ~ 18 / 26.5 GHz FS-SNS40 / 55 / 67: 100 MHz ~ 40/55/67 GHz FS-SNS90: 60 GHz ~ 90 GHz FS-SNS110: 75 GHz ~ 110 GHz 	<ul style="list-style-type: none"> FSW, FSWP, FSV(A)3K, FPL과 연동하여 ENR / Reflection Coefficient Table 자동 업데이트 및 Uncertainty 자동 반영 Accuracy 향상을 위한 온도 Detection



HANDHELD SELECTION GUIDE



주파수 별 선택 가이드

	R&S®ZPH	R&S®ZVH	R&S®ZNH				R&S®FPH				R&S®FSH					
Minimum frequency																
CAT/VNA mode	2 MHz	100 kHz	30 kHz				-				300 kHz (model .24/.28), 100 kHz (model .23/.30)					
SA mode	5 kHz (model .12)	100 kHz	-				5 kHz				9 kHz					
Maximum frequency																
Model	.02/.12	.24	.28	.04	.06	.18	.26	.02	.06	.13	.26	.44	.04/.14/.24	.08/.18/.28	.13/.23	.20/.30
2 GHz								●								
3 GHz	●							○								
3.6 GHz		●											●			
4 GHz	○			●				○								
6 GHz								●								
8 GHz			●		●			○						●	● (CAT/VNA)	● (CAT/VNA)
13.6 GHz										●					● (SA)	
20 GHz						● (18 GHz)				○						● (SA)
26.5 GHz							●				●					
31 GHz											○					
44 GHz												●				

- 기본 제공
- 옵션 업그레이드

기능 별 선택 가이드

	R&S®ZPH, model .02	R&S®ZPH, model .12	R&S®ZVH	R&S®ZNH	R&S®FPH	R&S®FSH
Cable and antenna measurement	●	●	●	●		● ¹⁾
Transmission / reflection VNA	● (S ₁₁ only)	● (S ₁₁ , S ₂₁)	●	●		● ¹⁾
Spectrum measurement		●	●		●	●
Digital (mobile) modulation						●
Interference hunting		●			●	●
Power measurement (built-in/with power sensor)	●	●	●	●	●	●
Pulse measurement	●	●	●	●	●	●

- 목적에 맞는 기능 제공

¹⁾ 모델에 따른 차이 있음

Network Analyzers

Precise, Fast, Versatile

넓은 주파수 범위와 다이내믹 레인지, 빠른 측정 속도와 정확성, 다양한 측정 기능들을 기본 스펙으로 가진 Rohde & Schwarz 네트워크 분석기 시리즈는 각종 RF 컴포넌트의 개발과 양산 라인에 혁신을 제공해 드립니다.

	Specifications	Key Features
ZNA (High-end Network Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 10 MHz ~ 26.5 / 43.5 / 50 / 67 GHz • Max. Output Power: +20 dBm • Power Sweep: 100 dB • IF Bandwidth: 1 Hz ~ 30 MHz • Dynamic Range: Max. 170 dB • Generator Step Attenuators: 35 dB • Max. Frequency: 1.1 THz with R&S converter 	<ul style="list-style-type: none"> • Full Touch 운용(두 개의 Touch Screen 제공) • 최대 170 dB Dynamic Range 지원 가능 • Spectrum Analysis 지원 • 4개의 Internal Phase Coherent Source & 2개의 LO 제공 • 안정적인 Vector Mixer 측정 지원 • Phase Coherent 를 이용한 Amplitude 및 Phase Control 지원 • True Differential 측정 가능 • 뒷면 IF Access 단자 지원 • mmW Extender 연결 가능
ZNB (Fastest Network Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 9 kHz ~ 4.5 / 8.5 GHz 100 kHz ~ 20 GHz 100 kHz / 10 MHz ~ 43.5 GHz • Number of Test Ports: 2 / 4 Ports • Output Power: Max. +15 dBm • Dynamic Range: Max. 140 dB • Number of Point: 100,001 per trace • IF Bandwidth: 1 Hz ~ 10 MHz • Measurement time per point: < 2.5 μs 	<ul style="list-style-type: none"> • 12.1" Touch Screen 적용 • 동급 가장 빠른 측정 속도 지원 • RFFE Module 측정용 MIPI 제어 보드 제공 (ZN-B15) • Voltage 및 Current 측정 가능 (DMM 대체 가능) • Time Domain 및 Eye Diagram 지원 (ZNB-K2 / 20) • Switch Matrix 이용 Multiport 지원 (ZN-Z84 / 85) • Generator & Receiver Step Attenuator 내장
ZND (Cost-performance Network Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 100 kHz ~ 4.5 / 8.5 GHz • Number of Test Ports: 2 Port up to 24 Port (Switch Matrix) • Output Power: Max. +10 dBm • Dynamic Range: Max. 130 dB • Number of Point: 5,001 per trace • IF Bandwidth: 1 Hz ~ 300 kHz • I Measurement time per point: < 10 μs 	<ul style="list-style-type: none"> • 12.1" Touch Screen 적용 • 간편한 User Interface 사용 • 최대 +10 dBm까지 출력 파워 확장 가능 (Opt.) • Switch Matrix 를 이용한 Multiport 지원 (ZN-Z84 / 85) • 측정 DUT에 따라 저비용 옵션 구성 가능 • Unidirectional (S11, S21) • Bidirectional (S11, S21, S12, S22)
ZNL (Vector Network + Spectrum Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range : 5 kHz ~ 3 / 4.5 / 6 / 14 / 20 GHz • Dynamic Range: Max. 130 dB • Number of Point: 1 ~ 100,001 per trace • IF Bandwidth: 1Hz ~ 500 kHz • Max. Output Power: + 3 dBm • Measurement time per Point: < 10 us 	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 분석기, 스펙트럼 분석기, 파워 미터를 하나의 장비에서 동시 지원 • 필드 테스트를 위한 배터리 옵션 지원 • FPL1000과 동등 수준의 스펙트럼 성능 • Time Domain 및 Noise Figure 측정 지원 • 컴팩트한 크기 • 10.1" Multi Touch Screen 적용
ZNLE (Vector Network Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 1 MHz ~ 3 / 4.5 / 6 / 14 / 18 GHz (20 GHz overrange) 100 kHz ~ 3 / 4.5 / 6 / 14 / 18 GHz (Opt.) • Max. Output Power: Max. +2 dBm • Dynamic Range: Max. 120 dB • Number of Point: 5,001 per trace • IF Bandwidth: 1 Hz ~ 500 kHz • Measurement time per Point: < 10 us 	<ul style="list-style-type: none"> • 10.1" Multi Touch Screen 적용 • Time Domain 및 DTF 지원 • 간편한 User Interface 사용 • 컴팩트한 크기와 가벼운 6 kg의 중량 • Full 2-Port 측정 지원



	Specifications	Key Features
ZVA (High-End Network Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 300 kHz ~ 8 GHz / 10 MHz ~ 24 / 40 / 50 / 67 GHz • Max. Output Power: +18 dBm • Generator Step Attenuators: 70 dB • Receiver Step Attenuators: 35 dB • Dynamic Range: Max. 150 dB • IF Bandwidth: 1 Hz ~ 30 MHz • Max. Frequency: 1.1 THz with R&S converter 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Sources 제공 • True differential mode 지원 • Pulse Profile Measurement (min. 12.5 ns pulse width) • Noise figure without noise source • Direct access port 를 이용한 테스트 구성 가능 • Arbitrary Frequency Conversion 측정 • Mixer group delay 및 Absolute phase 측정
ZVA + ZVAX + TRMxx (Network Analyzer Extension Unit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsed measurements with pulse widths down to 12.5 ns • Frequency Range: up to 24 / 40 / 50 / 67 GHz • Max. Output Power: +5 dBm • High power measurements up to 43 dBm • Pulsed modulator for Port 1, 2, 3 • 2-Tone Signal generated with internal combiner 	<ul style="list-style-type: none"> • 비선형 측정에 용이 • 최대 67 GHz 까지의 주파수 지원 • T / R-Module 설계 및 생산에 적합한 장비 • 모바일, 기지국, Radar (Pulse) 애플리케이션 개발 및 양산에 적합한 장비 • 양방향 내장 Pulse 발생기 및 Combiner 지원 • 동급 Non-linear 솔루션 보다 빠른 측정 속도 제공 • 모니터링을 위한 외부 출력포트
ZNBT (Multi-port Network Analyzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 9 kHz ~ 8.5 GHz • 100 kHz ~ 20 / 26.5 / 40 GHz • Number of Test Ports: up to 24 Ports • Output Power: Max. +15 dBm • Dynamic Range: Max. 140 dB • Number of Point: 100,001 per trace • IF Bandwidth: 1 Hz ~ 10 MHz 	<ul style="list-style-type: none"> • External Monitor 사용 • 동급 가장 빠른 속도 지원 • Parallel Mode 지원으로 다수의 DUT 동시 측정 • 각 Port에 개별 Receiver 적용으로 동시에 측정 가능 • Time Domain 및 Eye Diagram 지원 (ZNBT-K2 / 20) • Switch Matrix 이용 Multiport 확장 가능 (ZN-Z84 / 85) • Generator & Receiver Step Attenuator 내장 • 24 Ports를 한 번에 Calibration 가능 (ZN-Z154)
ZNB + ZN-Z84 / 85 (Switch Matrix) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 10 MHz ~ 8.5 GHz (ZN-Z84) / 10 MHz ~ 20 GHz (ZN-Z85) • Number of Test Ports: up to 48 Ports (ZN-Z84) / Up to 12 Ports (ZN-Z85) • Switching time: < 100 us (Direct Connect) • Insertion Loss: 3 dB ~ 5 dB • Control Interface: LAN, USB, Direct Control 	<ul style="list-style-type: none"> • 저비용으로 Multiport DUT 측정 가능한 솔루션 • 업계 유일 최대 48 Ports 지원 • ZNB 또는 ZNBT와 연결 가능 • 100 us의 빠른 Switching 속도로 지연 없이 측정 • Firmware에서 Switch Matrix를 자동 인식 및 제어 • S11 ~ S4848 측정 가능 • 24 Ports를 한번에 Calibration 가능 (ZN-Z154)
ZVA-Zxx / ZCxxx (mmW Converter) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range : Up to 75 / 90 / 110 / 140 / 170 / 220 / 260 / 330 / 500 / 750 / 1,100 GHz • Max. Output Power: +10 dBm • Output Power Attenuation: 0 dB ~ 70 dB • Dynamic Range: 80 dB ~ 120 dB 	<ul style="list-style-type: none"> • 모델별 다양한 주파수 Band 지원 • 전자식 전력 제어 (ZVA-Z110E, ZC90E Model) • High Output Power 지원 • 다양한 Amplifier 특성 분석 • 모듈화 되어 있는 간단한 구성 • 멀티포트 소자 측정 지원 • No Fan - 소음이 없고 진동에 민감한 측정에 적합 • 컴팩트한 크기로 On-Wafer 측정에 적합
ZRXxxx / ZRXxxxL (mmW Receiver) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: up to 75 / 110 / 220 / 260 / 330 / 500 GHz • Input 1 dB Compression Point: -5 dBm • Dynamic Range: 100 dB ~ 145 dB (typ.) • Receiver only module 	<ul style="list-style-type: none"> • 모델 별 다양한 주파수 Band 지원 • 우수한 Dynamic Range 제공 • 모듈화 되어있는 간단한 구성 • 안테나 측정 시스템에 적합 • Wafer Probe Station에 적용 가능 • Unidirectional S-parameter 측정 • 가격 대비 우수한 성능

Calibration Kit

Auto Calibration Unit



Model	Port	Connector Type	Frequency Range
Auto Calibration Unit			
ZN-Z150	2	N	5 kHz ~ 6 GHz
ZN-Z151	2	N / SMA	100 kHz ~ 8.5 GHz
ZN-Z152	6	SMA	100 kHz ~ 8.5 GHz
ZN-Z153	4	SMA	100 kHz ~ 8.5 GHz
ZN-Z154	6 / 12 / 18 / 24	SMA	100 kHz ~ 8.5 GHz
ZN-Z156	2	1.85mm	10 MHz ~ 67 GHz
ZN-Z50	2	3.5mm	9 kHz ~ 9 / 26.5 GHz
ZN-Z51	2 / 4	N / 3.5mm	100 kHz ~ 8.5 GHz
ZN-Z52	4	3.5mm	100 kHz ~ 26.5 GHz
ZN-Z53	2	N / 3.5mm	100 kHz ~ 18 / 26.5 GHz
ZN-Z54	2	2.92mm	9 kHz ~ 40 GHz
ZN-Z55	2	2.4mm	9 kHz ~ 50 GHz
ZV-Z53 (75Ω)	2	N	300 kHz ~ 3 GHz
ZV-Z58	8	N / 3.5mm	300 kHz ~ 8 GHz
ZV-Z59	6	3.5mm	10 MHz ~ 20 GHz

Economy Calibration Unit			
ZN-ZE104	2	N / 3.5 mm	5 kHz ~ 4.5 GHz
ZN-ZE109	2	N / 3.5 mm	5 kHz ~ 9 GHz
ZN-ZE118	2	N / 3.5 mm	5 kHz ~ 18 GHz
ZN-ZE126	2	3.5 mm	5 kHz ~ 26.5 GHz

Inline Calibration Unit			
ZN-Z32	1	SMA	10 MHz ~ 8.5 GHz
ZN-Z33 (TVAC)	1	2.92mm	10 MHz ~ 40 GHz

Mechanical & Waveguide Calibration Kit



Model	Connector Type	Frequency Range
ZCAN	N (50 Ω or 75 Ω)	0 Hz ~ 3 GHz
ZN-Z170	N	0 Hz ~ 18 GHz
ZN-Z135	3.5mm	0 Hz ~ 26.5 GHz
ZN-Z129 (E)	2.92mm	0 Hz ~ 40 GHz (44 GHz)
ZV-Z270	N	0 Hz ~ 18 GHz
ZN-Z235 (E)	3.5mm	0 Hz ~ 26.5 GHz (33 GHz)
ZN-Z229	2.92mm	0 Hz ~ 43.5 GHz
ZN-Z224	2.4mm	0 Hz ~ 50 GHz
ZV-Z218	1.85mm	0 Hz ~ 67 GHz
ZV-Z210	1.00mm	0 Hz ~ 110 GHz

Model	Waveguide designator	Frequency Range
ZV-WR15	WR15	50 GHz ~ 75 GHz
ZV-WR12	WR12	60 GHz ~ 90 GHz
ZV-WR10	WR10	75 GHz ~ 110 GHz
ZV-WR08	WR08	90 GHz ~ 140 GHz
ZV-WR06	WR06 / WR6.5	110 GHz ~ 170 GHz
ZV-WR05	WR05 / WR5.1	140 GHz ~ 220 GHz
ZV-WR03	WR03 / WR3.4	220 GHz ~ 325 GHz
ZV-WR02	WR02 / WR2.2	325 GHz ~ 500 GHz
ZCWM-570	WM-570	330 GHz ~ 500 GHz
ZCWM-380	WM-380	500 GHz ~ 750 GHz

Cable



Connector Type	Frequency Range	High Performance Cable	Economy Cable
N	0 Hz ~ 18 GHz	ZV-Z91 / 92	ZV-Z191 / 192 (50 Ω)
N	0 Hz ~ 3 GHz		ZV-Z194 (75 Ω)
3.5mm	0 Hz ~ 26.5 GHz	ZV-Z93	ZV-Z193
2.92mm	0 Hz ~ 40 GHz	ZV-Z95	ZV-Z195
2.4mm	0 Hz ~ 50 GHz	ZV-Z97	ZV-Z197
1.85mm	0 Hz ~ 67 GHz	ZV-Z96	ZV-Z196
1.0mm	0 Hz ~ 110 GHz		ZV-Z198



Electromagnetic Compatibility

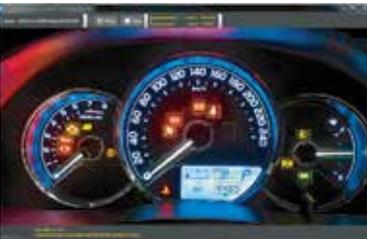
Spotting Every Peak

Rohde & Schwarz는 전 세계에서 가장 큰 EMC 측정 장비 제조사입니다. EMC 간이 테스트에서 인증 테스트에 이르기까지 다양한 장비들과 테스트 액세서리 및 시스템을 찾으신다면, Rohde & Schwarz가 가장 적합한 파트너가 될 것입니다.

	Specifications	Key Features
ESW (Compliance Test Receiver) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range Input1: 1 Hz ~ 8 / 26.5 / 44 GHz Input2: 1 Hz ~ 1 GHz • DANL: -169 dBm (typ., with pre-selector and LNA) • 80 MHz Bandwidth FFT 및 Demodulation 지원 • Trace points Analyzer mode: 101 ~ 100,001 EMI Analyzer mode: 101 ~ 200,001 Receiver mode: Max. 10,000,000 	<ul style="list-style-type: none"> • CISPR 16-1-1에 완벽하게 부합하는 리시버 • Automotive와 MIL-461 규격에 부합하는 RBW 지원 • 2.4 GHz, 5.8 GHz ISM Band Notch Filter 내장 • 동시에 2개의 CISPR 디텍터 측정 가능 • FFT-based Time Domain Scan 기능 기본 지원 • 80 MHz 대역폭을 지원하는 실시간 스펙트럼 분석 • 리시버 모드와 함께 제공되는 실시간 IF 분석 • 20 dB 전치 증폭기 기본 내장 • 12.1" 터치스크린과 Multi-view 모드 지원
ESR (Compliance Test Receiver) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 10 Hz / 9 kHz ~ 1 / 3.6 / 7 / 26.5 GHz • DANL : - 165 dBm (typ.: -168 dBm) • 1 MHz ≤ f ≤ 1 GHz with per-selector and pre-amplifier (RBW 1 Hz) • Trace point Analyzer mode: 101 ~ 32,001 points EMI Analyzer mode: 101 ~ 200,001 points Receiver mode: Max. 4,000,000 points • Number of preselection filters: 16 	<ul style="list-style-type: none"> • CISPR 16-1-1에 완벽하게 부합하는 리시버 • CISPR와 MIL-STD 규격에 부합하는 RBW 지원 • FFT-based Time Domain Scan 지원 (옵션) • 방해신호의 정확한 분석을 위한 실시간 스펙트럼 분석 • 리시버 모드와 함께 제공되는 실시간 IF 분석 • 자동 테스트 시퀀스 설정 • 20 dB 전치 증폭기 내장 • 16 개의 Marker 및 6 개의 Trace 지원 • 터치 스크린
ESRP (Pre-compliance Test Receiver) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 10 Hz / 9 kHz ~ 3.6 / 7 GHz • Display Range: displayed noise floor up to +30 dBm or +137 dBμV • DANL : - 165 dBm (typ.: -168 dBm) • 1 MHz ≤ f < 1 GHz with per-selector and pre-amplifier (RBW 1 Hz) • 1 dB compression of input mixer: +3 dBm • Detector: Max. peak , Min. peak, RMS, AV, Quasi-Peak, CISPR-AV, RMS-AV 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반 상업 EMI 규격에 따라 개발/인증 이전 테스트 • CISPR과 MIL-STD 이전 테스트 지원 • FFT-based Time Domain Scan 지원 (옵션) • 탈부착식 DC 배터리 운용 지원 • 전치 선택기와 전치 증폭기를 옵션으로 장착 가능 • 리시버 모드와 함께 제공되는 실시간 IF 분석 • 자동 테스트 시퀀스 설정 • 터치 스크린
ESL (Pre-compliance Test Receiver) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 9 kHz ~ 3 / 6 GHz • DANL: -152 dBm (1 Hz), f < 3 GHz • Display Range: DANL to 137 dBμV • Measurement Time: 100 μs ~ 100 s • EMI Measurement Bandwidth: 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz • Detector: Peak, Quasi-Peak, AV, sample, CISPR-AV, CISPR-RMS 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반 상업 EMI 규격에 따라 개발/인증 이전 테스트 • 비용 대비 효율적인 솔루션 • 개발, 제품 생산, 품질 보증, 서비스, 유지보수 분야의 EMI 측정

	Main Purpose	Key Features
TS9975 (EMI Test System) 	<ul style="list-style-type: none"> • EMI 인증 시스템으로 전도 잡음/방사 잡음을 측정 	<ul style="list-style-type: none"> • 각종 규격에서 요구되는 9 kHz ~ 30 MHz (300 MHz) 대역의 전도 EMI 측정 • 각종 규격에서 요구되는 9 kHz ~ 40 GHz 대역의 방사 EMI 측정 • 필요한 규격에 따라 최적화된 EMI 테스트 시스템 • 효율적인 테스트 절차 및 편리한 조작 • DMM(Dual Measurement Method)을 통한 방사 EMI 측정 시간 단축
TS9982 (EMS Test System) 	<ul style="list-style-type: none"> • EMS 인증 시스템으로 전자기 내성 능력을 시험 	<ul style="list-style-type: none"> • 가혹한 시험 환경을 방사 및 전도로 EUT에 인가 • 높은 정확도와 테스트 결과 재생 가능 • 강력한 소프트웨어로 테스트 준비와 테스트 시간이 매우 짧음 • 세부적으로 작성된 리포트 자동 생성 • 효율적인 테스트 절차 및 편리한 조작 • 스펙트럼 분석기, 커뮤니케이션 테스터, 신호 발생기, 파워 미터 등 다수 드라이버 지원 • 다양한 인터페이스를 이용하여 EUT의 평가 • MIL / Automotive / Commercial 규격시험
ABT Test System (ETSI 301 489-) 	<ul style="list-style-type: none"> • Audio Break Through (ABT) 테스트 시스템은 방사 및 전도로 가혹한 전자파 잡음을 무선통신 기기에 인가했을 때 음성 품질에 대한 시험 지원 • 무선 통신기기의 Receiver Quality, BER, PER 등 측정 • TS9982 시스템에 커뮤니케이션 테스터, 오디오 분석기 등이 추가되어 구성 • ETSI에서 제정한 기술법규와 표준 기반 ETSI 301 489-1, -7, -17, -24 규격 ABT 테스트 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 가혹한 시험 환경을 방사 및 전도로 EUT에 인가 • 높은 정확도와 테스트 결과 재생 가능 • 강력한 소프트웨어로 테스트 준비와 테스트 시간이 매우 짧음 • 세부적으로 작성된 리포트 자동 생성 • 효율적인 테스트 절차 및 편리한 조작 • 다양한 인터페이스를 이용해 EUT 평가
TS8996 (RSE Test System) 	<ul style="list-style-type: none"> • 무선통신기기의 방사 스퓨리어스 잡음(Radiated Spurious Emission) 테스트에 사용 • 휴대전화, 무선기기 등 테스트 가능 • ETSI에서 제정한 기술 법규와 표준 기반 GSM, CDMA, WCDMA, WLAN, WiMAX, LTE, 5G FR1 / FR2 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 MHz ~ 200 GHz 대역의 방사 스퓨리어스 잡음 측정 • Air Loss Calibration 적용으로 편리한 시스템 셋업 • 효율적인 테스트 절차 및 편리한 조작 • 세부적으로 작성된 리포트 자동 생성
TS8991 (OTA Test System) 	<ul style="list-style-type: none"> • GSM, GPRS, EDGE, CDMA 1x, 1xRTT, EvDO, WCDMA, HSPA, HSPA+, TD-SCDMA, LTE, Bluetooth, WLAN 802.11 a / b / g / n, A-GPS, A-Glonass 등에 대한 OTA 테스트를 각 통신 규격에 맞게 최적화하여 수행 • CTIA Wi-Fi Alliance, CWG, PTCRB WiMAX Forum에 따른 OTA 테스트 수행 	<ul style="list-style-type: none"> • 시료의 공간 방사와 수신 특성(TRP, TRS / TIS, EIRP, EIS, co-existence, desense, intermediate channel sensitivities) 의 측정 • 안테나 내장으로 시료 측정에 특화된 시스템 • 주요 RF 파라미터 측정 • 자동 측정과 3D 분석 결과 • EMI 및 RSE 측정 시스템으로 확장 가능



	Specifications	Key Features
BBA300 (RF Amplifier) 	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Band CDE: 380 MHz ~ 6.0 GHz DE: 1 GHz ~ 6.0 GHz Power Classes CDE: 15 / 25 / 50 / 180 W DE: 15 / 25 / 50 / 180 W 	<ul style="list-style-type: none"> Modular 방식으로 사용자가 원하는 주파수 밴드 측정 가능 진폭, 주파수, 위상, 펄스, 복합 OFDM 변조 모드 지원 높은 선형성이 필요할 경우 Class A, 높은 출력이 필요할 경우 Class AB로 전환 가능 내장 RF Switch를 통해, 추가 Port / Cable 없이 한 개의 Input / Output Port 사용 가능
BBL200 (RF Amplifier) 	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Band A: 9 kHz ~ 225 MHz Power Classes A: 3 kW, 5 kW, 10 kW 	<ul style="list-style-type: none"> Modular 방식으로 사용자가 원하는 주파수 밴드 설정 가능 추가 출력을 필요로 할 경우, Cascade 방식으로 Amplifier 출력 추가 가능 내장 RF Switch를 통해, 추가 Port / Cable 없이 한 개의 Input / Output Port 사용 가능 우수한 1 dB Compression Value 지원 Liquid cooling으로 작고 조용한 디자인
BBA150 (RF Amplifier) 	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Band A: 9 kHz ~ 250 MHz BC: 80 MHz ~ 1.0 GHz D: 690 MHz ~ 3.2 GHz E: 2.5 GHz ~ 6.0 GHz Power Classes A: 125 / 160 / 200 / 400 / 700 / 1,300 / 2,500 W BC: 70 / 125 / 160 / 250 / 500 / 1,000 / 1,250 / 1,500 / 2,000 / 3,000 W D: 30 / 60 / 110 / 200 / 400 / 800 W E: 15 / 30 / 60 / 100 / 200 / 400 W 	<ul style="list-style-type: none"> Modular 방식으로 사용자가 원하는 주파수 밴드 측정 가능 추가 출력을 필요로 할 경우, Cascade 방식으로 Amplifier 출력 추가 가능 내장 RF Switch를 통해, 추가 Port / Cable 없이 한 개의 Input / Output Port 사용 가능 주파수 대역 별 Amplifier를 보유하고 있어, 장비 데모 요청 가능
ELEKTRA (EMC automatic test S/W) 	<ul style="list-style-type: none"> EMC 측정 자동화 소프트웨어 CISPR, ISO, EN, FCC, MIL 등 표준 테스트 수행 수동 및 자동 모드 선택 가능 ESCI, ESPI, ESL, ESR, ESU, ESRP, ESW, FSV, FSW 드라이버 제공 5G Radiated Spurious Emission 측정 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 간편한 백업 및 복원 간편한 GUI로 쉬운 데이터베이스 접근 및 수정 PDF 포맷의 리포트 생성 기본 측정 라이브러리 제공 자동 LISN 상 변환
AdVISE (Visual Inspection Software) 	<ul style="list-style-type: none"> EMS 테스트 시퀀스 중 EUT를 시각적으로 모니터링하는 과정 자동화 밝기, 색상, 아날로그 표시기 위치, 숫자, 텍스트, 모션 슬로우, 점멸 표시기의 빈도, 소리의 변화 감지 부주의에 의한 실수 방지 및 결과의 재현성 확보 R&S®EMC32 및 R&S®ELEKTRA 소프트웨어와 연동 	<ul style="list-style-type: none"> DVI, HDMI, HD-SDI 인터페이스의 카메라 지원 통합 비디오 플레이어의 이벤트 인덱싱 기능 단일 프레임을 JPEG 이미지로 수집 및 비디오 클립을 리포트 또는 저장용으로 확보 이벤트 목록을 PDF 리포트로 저장 가능

Mobile Network Testing Solutions

		Clean the Spectrum		Validate New Technology	
		Spectrum Clearance	Interference hunting	Coverage, New Technologies	Device Network Interaction & Application KPI
	<p>PR200 Portable Monitoring Receiver</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 8 kHz ~ 8 GHz • Real-time Bandwidth: Max. 40 MHz • Scan Speed: 40 GHz/s 	●	●		
	<p>FPH handheld spectrum analyzer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Freq. Range : 5 kHz ~ 2 / 3 / 4 / 6 / 8 / 13.6 / 20 / 26.5 / 31 / 44 GHz • Supports spectrum (incl. gated trigger), spectrogram and optical power measurements, triangulation, signal strength mapping • EMF measurements with isotropic antenna 	●	●		
	<p>FSH handheld spectrum analyzer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency range: 9 kHz ~ 3.6 / 8 / 13.6 / 20 GHz • Supports spectrum (incl. gated trigger), spectrogram and optical power measurements, demodulation of cellular technologies, triangulation, signal strength mapping, VSWR analysis with built-in bias tee, EMF measurements with isotropic antenna 	●	●		
	<p>TSME6 ultracompact network scanner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency range: 350 MHz ~ 6 GHz • Frequency extension : 24 GHz ~ 30 GHz with TSME30DC • > 10 technologies (5G, LTE, LTE-M, NB-IOT, WCDMA, GSM) • Supports downconverter for mmWave range • Compact and lightweight, customized mechanical concept 	●		●	●
	<p>TSMA6B autonomous network scanner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency range: 350 MHz ~ 6 GHz • Frequency extension : 24 GHz ~ 30 GHz with TSME30DC • > 10 technologies (5G, LTE, LTE-M, NB-IOT, WCDMA, GSM) • Supports downconverter for mmWave range • Supporting additional scanner HW, Android based Unit 	●		●	●
	<p>ROMES4 (Software)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supports latest technologies, e.g. 5G, NB-IoT and LTE-M • Supports test smartphones, with on-device test capabilities • 5G NR, GSM, WCDMA, CDMA2000®, 1xEV-DO, WiMAX™, LTE, NB-IoT, Cat-M1 and TETRA • Unique scanner features: ACD, DLAA, NB-IoT 			●	●
	<p>CableRider ZPH cable and antenna analyzer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency Range: 5 kHz ~ 3 / 4 GHz • 1-port: DTF, RL, CL, VSWR and optical power measurements • 2-ports: transmission measurement, spectrum and interference analysis, signal strength mapping • Fast measurements · no calibration required 	●	●		
	<p>ZVH handheld cable and antenna analyzer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequency range: 100 kHz ~ 3.6 / 8 GHz • Supports full two-port transmission and reflection measurements, spectrum and spectrogram analysis • Fast measurements · no calibration required • Easy operation thanks to user configurable, automatic test 	●	●		



Ensure correct infrastructure deployment			Optimize network quality during operation		
Antenna System Verification	OTA tests: signal & spectrum analysis, field strength	Over-the-air tests: network analysis, site acceptance	Mobile network quality	End user QoE (perceived application quality)	Quality benchmarking
	●				
	●				
●	●				
	●	●	●		●
	●	●	●		●
	●	●	●		●
●	●				
●	●				



Mobile Network Scanner

R&S® TSMA6B & TSME6



5G 포함 이동통신 스탠다드 멀티 측정 지원

- 이동통신사업자와 관계 없이 멀티플 측정 지원

Technology	Technologies Support	SIB Decoding
GSM	●	●
WCDMA	●	●
CDMA2000®	●	●
1xEV-DO (Rel. 0/Rev. A/Rev. B)	●	●
WiMAX™ IEEE802.16e	●	●
TD-LTE	●	●
LTE-FDD	●	●
NB-IoT/Cat NB1	●	●
TETRA, TETRA DMO	●	●
TD-SCDMA	●	●
RF power scan	●	-
CW channel power RSSI scan	●	-
5G NR (FR1 & FR2)	●	●

DATA Mapping 지원

- GPS Receiver 를 통한 위치정보 트래킹 및 위치 별 사용자 지정 측정 결과 Mapping 지원

컴팩트한 사이즈와 가벼운 무게

- 2 kg 미만의 무게와 소형 사이즈로 Walk & Drive test 에 용이

Internal PC 지원

- PC 내장형 장비로써, 내장형 Wi-Fi 를 통해 외부 장치와 연결하여 모니터링 및 컨트롤 가능 (Windows, Android, iOS)



5G Beamforming Evaluation



Automatic Channel Detection (ACD)



Coverage Measurement



R&S® TSME6

Ultracompact network scanner with R&S® ROMES running on a laptop



R&S® TSMA6B

Autonomous network scanner



R&S® ROMES4

Universal software platform for real-time, in-field data analysis



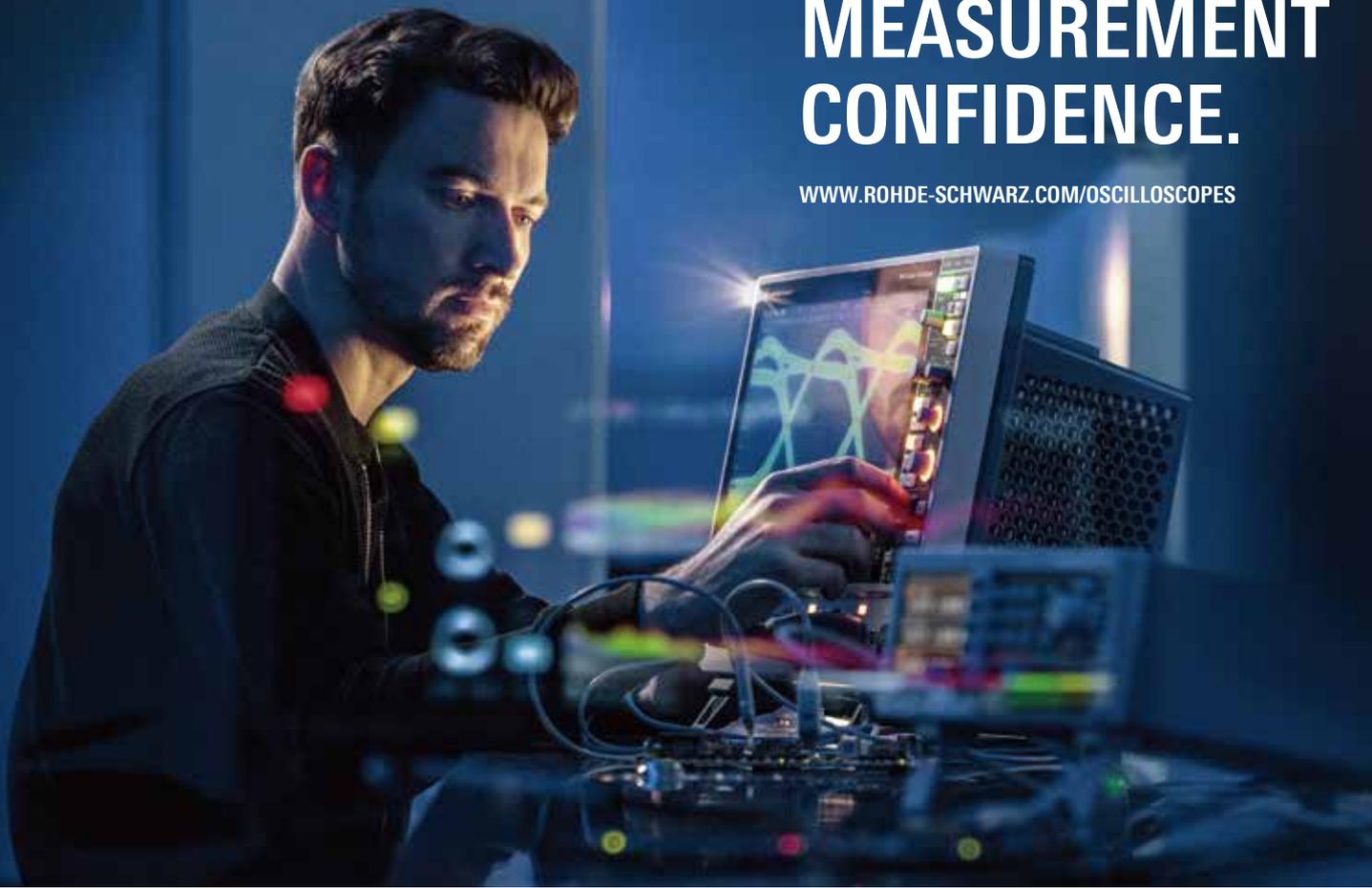
R&S® ZCB2

Shoulder bag for comfortable walk and drive tests



OSCILLOSCOPE INNOVATION, MEASUREMENT CONFIDENCE.

WWW.ROHDE-SCHWARZ.COM/OSCILLOSCOPES



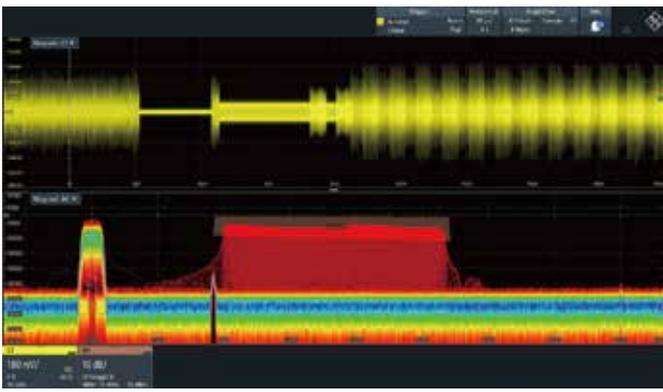
지터 및 노이즈 컴포넌트 분석

R&S®RTP / RTO 는 개별 지터 및 노이즈 성분을 자세히 분석할 수 있습니다. 지터 및 노이즈를 랜덤 (RJ / RN), 데이터 종속 (DDJ / DDN) 및 주기적 (PJ / PN) 지터 성분과 기타 결합된 비상관 성분 (OBJJ / OBUN) 으로 분해하여 표현합니다. 또한 스텝 응답을 비롯하여, Synthetic Eye Diagram 을 재구성하고 선택한 성분에 대한 BER Bathtub 곡선을 표시하여 전반적 시스템 동작과의 관련성을 파악할 수 있습니다.



오실로스코프의 주파수 도메인 분석

R&S®RTP / RTO 는 최대 4 개의 병렬 채널에서 빠르고 반응성 높은 FFT 를 제공하며, 중심 주파수, SPAN, RBW 와 같은 파라미터를 구성할 수 있습니다. 또한, 주파수 영역에서 작동하는 마스크 / 존 트리거를 제공하여 최대 8 개 영역을 트리거 할 수 있고, EMI, 주파수 호핑, 레이더 파열 등을 감지 및 분석할 수 있습니다.



Oscilloscope

Scope of the art

Rohde & Schwarz의 자체 기술력으로 만든 Oscilloscope 는 기존 장비들이 제공하지 못하는 우수한 하드웨어 스펙과 다양한 측정 기술로 업무에 혁신을 제공해 드립니다.

RTP

(High-end Performance Oscilloscope)



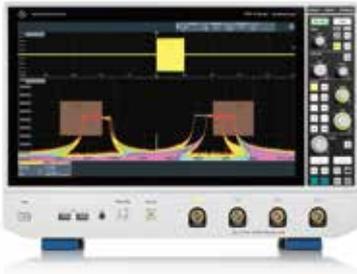
Specifications	Key Features
----------------	--------------

- Bandwidth: 4 / 6 / 8 / 13 / 16 GHz
- Input Channels: 4 ch
- Rise time: 108 / 72 / 54 / 33 / 27 ps
- Sampling rate: 20 GSamples/s per channel
40 GSamples/s on 2 ch
- Memory Depth: 400 MSample on 1 ch
100 MSample per ch
Max. 3 GSample per ch
- Acquisition rate: 750,000 waveforms/s
- Input Sensitivity: 1 mV/div ~ 1 V/div
- 13.3" Capacitive Touch Screen & Multi Grids
- Waveform Generator: 2 ch, 14 Bit, 500 MS/s, Max. 100 MHz
- 8-Bit Pattern Generator: Max. 40 Mbps, 40 Mbit memory/ch
- 16 GHz Differential Pulse Source

- 최대 16 Bit Vertical Resolution 지원
- 신호 보정을 위한 Real-time De-embedding 지원
- 초당 750,000 wfm/s의 높은 파형 업데이트 속도
- 강력한 지터 / 노이즈 분석 기능지원
- RT-ZVC 다중 채널 프로브를 통한 고정밀 전류, 전압 측정
- 컴플라이언스 테스트 지원 (USB 3.2 Transmitter / Receiver, PCI Express Gen 3, HDMI 1.4 / 2.0 / 2.1, DDR4, MultiGBase-T1 / 2.5 / 5 / 10G, MIPI C-PHY, 그 외 RTO6 가 지원하는 컴플라이언스 테스트)
- 시리얼 통신 (USB 3.1 Gen2, PCI Express Gen 3 및 RTO6 가 지원하는 프로토콜 테스트)
- 16 ch, 400 MHz, 5 GSample/s MSO 지원
- R&S®FSW 스펙트럼 분석기와 연동하여 최대 5 GHz 분석
- R&S®VSE S/W와 연동하여 광대역 RF 신호 분석 가능
- Zone Trigger 기능 및 히스토리 가능
- 스펙트럼 분석을 위한 Log 스케일 및 Peak List 기능
- TDR / TDT 분석가능
- High Speed (8 Gbps, 16 Gbps) 시리얼 패턴 트리거

RTO6

(Performance Oscilloscope)



- Bandwidth: 600 MHz / 1 / 2 / 3 / 4 / 6 GHz
- Input Channels: 4 ch
- Rise time: 528 / 319 / 188 / 135 / 104 / 77 ps
- Sampling rate: 10 GSamples/s per channel
20 GSamples/s on 2 ch
(4, 6 GHz model)
- Memory Depth: 800 MSample on 1 ch
200 MSample per ch
Max. 2 GSample on 2 ch
- Acquisition rate: 1,000,000 waveforms/s
- Input Sensitivity: 50 Ω - 0.5 mV/div ~ 1 V/div
1 ΩM - 0.5 mV/div ~ 10 V/div
- 15.6" Capacitive Touch Screen & Multi Grids
- Waveform Generator: 2 ch, 14 Bit, 500 MS/s, Max. 100 MHz
- 8-Bit Pattern Generator: Max. 40 Mbps, 40 Mbit memory/ch
- 16 GHz Differential Pulse Source

- 최대 16 Bit Vertical Resolution 지원
- 0.01 Hz 의 RBW 적용이 가능한 하드웨어 기반의 FFT
- 초당 1,000,000 wfm/s의 높은 파형 업데이트 속도
- 시간 및 주파수 축에 대한 Zone Trigger 기본 제공
- 15.6 인치 터치 스크린 및 스마트 메뉴 구조
- 컴플라이언스 테스트 지원 (USB 2.0, 10 / 100 / 1G / 2.5GBase-T1, Ethernet(10 / 100 / 1G / 2.5G / 5G / 10GBase-T1), MIPI D-PHY, PCI Express 1.1 / 2.0, eMMC, DDR3)
- 시리얼 통신 (I2C / SPI / UART / I2S / Manchester / NRZ, CAN(-FD) / LIN, FlexRay, MIL-STD-1553 / ARINC429 / SpaceWire, 10BaseT / 100Base-TX / MDIO, MIPI RFFE, D-PHY / M-PHY / Unipro, 100 / 1000Base-T1, USB3.1 Gen1 / USB2.0 / USB1.x, 8b10b, PCIe 1.x / 2.x)
- 16 ch, 400 MHz, 5 GSample/s MSO 지원
- Zone Trigger 기능 및 히스토리 가능
- LTE/LTE-A MIMO 주요 항목 측정 지원
- 광대역 신호 분석을 위한 최대 6 GHz의 분석 대역폭 지원
- 스펙트럼 분석을 위한 Log 스케일 및 Peak List 기능
- TDR / TDT 분석가능

MXO4

(Next Generation Oscilloscope)



- Bandwidth: 200 / 350 / 500 MHz, 1 / 1.5 GHz
- Input Channels: 4 ch
- Rise time: 1.75 / 1 ns, 700 / 350 / 234 ps
- Sampling rate: Max. 5 GSamples/s (Interleaved)
2.5 GSamples/s per channel
- Memory Depth: 400 MSample on 1 ch
Max. 800 MSample on 2 ch
- Input Sensitivity: 50 Ω - 0.5 mV/div ~ 1 V/div
1 ΩM - 0.5 mV/div ~ 10 V/div
- Timebase Accuracy: 0.2 ppm
- Waveform Generator: 2ch, 16 Bit, 625 MS/s, Max. 100 MHz

- 12 Bit ADC, 최대 18 Bit Vertical Resolution 지원
- 기본 메모리 400 MSample
- 13.3 인치 정전식 Touch Screen
- Segmented Memory 기능을 통한 1 GSample 메모리 지원
- 초당 4,500,000 wfm/s 의 파형 업데이트 속도
- 1/10,000 div 트리거 민감도
- 1 ps 트리거 지터
- 60 dB 이상의 채널 간 절연
- 시리얼 통신(I2C/SPI,UART/RS-232, CAN/CAN-FD/ CAN-XL/LIN)
- >45 kFFT/s 의 빠른 스펙트럼 분석 기능
- 주파수 응답 분석 기능
- 16 ch, 400 MHz, Max. 5 GSample/s MSO 지원



	Specifications	Key Features
RTA4000 (Advanced Oscilloscope) 	<ul style="list-style-type: none"> Bandwidth: 200 / 350 / 500 MHz, 1 GHz Input Channels: 4 ch Rise time: 1.75 / 1 ns, 700 / 350 ps Sampling rate: Max. 5 GSamples/s (Interleaved) 2.5 GSamples/s per channel Memory Depth: 200 MSample (Interleaved) 100 MSample per ch Segmented Memory / History(Standard): 1 GSmaple Input Sensitivity: 50 Ω - 0.5 mV/div ~ 1 V/div 1 MΩ - 0.5 mV/div ~ 10 V/div Timebase Accuracy: 0.5 ppm Waveform Generator: 2 ch, 16 Bit, 625 MS/s, Max. 100 MHz 4-Bit Pattern Generator: Max 1 Mbps, 8,096 bit memory/ch 	<ul style="list-style-type: none"> 10 Bit ADC 지원, 10.1 인치 정전식 Full Touch Screen 기본 메모리 40 MSample Segmented Memory 기능: 최대 1 GSAMPLE 메모리 지원 초당 64,000 wfM/s 의 파형 업데이트 속도 최대 2,000,000 wfM/s 지원 (Segment Mode 사용 시, Std.) 50 dB 이상의 채널 간 절연 시리얼 통신 (I2C / SPI, UART / RS-232, CAN / LIN, I2S, MIL-STD-1553, ARINC429) 디코딩 & 트리거링 가능 멀티 기능 (로직 분석기, 파형 및 패턴 발생기, 마스크 테스트, 주파수 응답 분석, 디지털 전압계 등) 제공 0.5 ppm의 높은 시간 정확도 제공 16 ch, 400 MHz, Max. 5 GSAMPLE/s MSO 지원
RTM3000 (Midrange Oscilloscope) 	<ul style="list-style-type: none"> Bandwidth: 100 / 200 / 350 / 500 MHz, 1 GHz Input Channels: 2 ch or 4 ch Rise time: 3.5 / 1.75 / 1 ns, 700 / 350 ps Sampling rate: Max. 5 GSamples/s (Interleaved) 2.5 GSamples/s per channel Memory Depth: 80 MSample (Interleaved) 40 MSample per ch Segmented Memory / History(Opt.): 400 MGSmaple Input Sensitivity: 50 Ω - 0.5 mV/div ~ 1 V/div 1 MΩ - 0.5 mV/div ~ 10 V/div Timebase Accuracy: 0.5 ppm Waveform Generator: 1 ch, 14 Bit, 250 MS/s, Max. 25 MHz 4-Bit Pattern Generator: Max 1 Mbps, 8,096 bit memory/ch 	<ul style="list-style-type: none"> 10 Bit ADC 지원, 10.1 인치 정전식 Full Touch Screen 기본 메모리 40 MSample 빠른 부팅 시간 (10 초) Segmented Memory 기능: 최대 400 MSAMPLE 메모리 지원 초당 64,000 wfM/s 의 파형 업데이트 속도 최대 700,000 wfM/s 지원 (Segment Mode 사용 시, Opt.) 50 dB 이상의 채널 간 절연 시리얼 통신 (I2C / SPI, UART / RS-232, CAN / LIN, I2S, MIL-STD-1553, ARINC429) 디코딩 & 트리거링 가능 멀티 기능 (로직 분석기, 파형 및 패턴 발생기, 마스크 테스트, 주파수 응답 분석, 디지털 전압계 등) 제공 16 ch, 400 MHz, Max. 5 GSAMPLE/s MSO 지원
RTB2000 (Bench Oscilloscope) 	<ul style="list-style-type: none"> Bandwidth: 70 / 100 / 200 / 300 MHz Input Channels: 2 ch or 4 ch Rise time: 5 / 3.5 / 1.75 / 1.16 ns Sampling rate: Max. 2.5 GSamples/s (Interleaved) 1.25 GSamples/s per channel Memory Depth: Max. 20 MSample (Interleaved) 10 MSample per ch Acquisition Rate: 50,000 wfM/s Screen: 10.1" touch, 1280 x 800 Input Sensitivity: 1 MΩ 0.5 mV/div ~ 10 V/div Waveform Generator: 1 ch, 14 Bit, 250 MS/s, Max. 25 MHz 4-Bit Pattern Generator: Max 1 Mbps, 2,048 bit memory/ch 	<ul style="list-style-type: none"> 10 Bit ADC 지원, 10.1 인치 정전식 Full Touch Screen 기본 메모리 40 MSample 빠른 부팅 시간 (10 초) Segmented Memory 기능: 최대 160 MSAMPLE 메모리 지원 초당 50,000 wfM/s 의 파형 업데이트 속도 최대 300,000 wfM/s 지원 (Segment Mode 사용 시, Opt.) 시리얼 통신 (I2C / SPI, UART / RS-232 / RS-422 / RS-485, CAN, LIN) 디코딩 & 트리거링 가능 멀티 기능 (로직 분석기, 파형 및 패턴 발생기, 마스크 테스트, 주파수 응답 분석, 디지털 전압계 등) 제공 16 ch, 300 MHz, Max. 5 GSAMPLE/s MSO 지원
RTC1000 (Cost-effective Oscilloscope) 	<ul style="list-style-type: none"> Bandwidth: 50 / 70 / 100 / 200 / 300 MHz Input Channels: 2 ch Sampling rate: Max. 2 GSamples/s (Interleaved) Memory Depth: Max. 2 MSample (Interleaved) Trigger Type: Edge, Pulse Width, Video, Pattern, Timeout, 5-Digit Counter, Pattern Generator, 50KHz Function Generator, 3-Digit Digital Voltmeter, FFT, Mask testing, Component tester 	<ul style="list-style-type: none"> 50 / 70 / 100 / 200 / 300 MHz, 2 채널 오실로스코프 6.5" VGA 디스플레이 Mask 기반의 Pass/Fail test 기능 자동 측정 및 연산 기능 데이터 저장을 위한 USB 포트 지원 원격 컨트롤용 Ethernet, USB 지원 시리얼 통신 (I2C / SPI, UART / RS-232, CAN / LIN) 디코딩 & 트리거링 가능 8 ch, 300 MHz, 1 GSAMPLE/s MSO 지원
RTH (Handheld Oscilloscope) 	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Range : 60 / 100 / 200 / 350 / 500 MHz Input Channels: 2 ch or 4 ch Rise time: 5.83 / 3.5 / 1.75 / 1 ns, 700 ps Dynamic Range: 80 dB ~ 120 dB Sampling rate: Max. 5 GSamples/s Memory Depth: Max. 500 KSample Screen: 7" touch, 800 x 480 Interface: USB, Internet Meas. Category: 600V CAT IV, 1000V CAT III 	<ul style="list-style-type: none"> 7인치 정전식 Full Touch-screen 지원 7가지 멀티 기능(스코프, MSO, 프로토콜 분석기, 멀티 미터, 데이터 로거, 스펙트럼 분석기, 주파수 카운터 등) 초당 50,000 wfM/s 의 파형 업데이트 속도 8 GByte micro SD 카드 기본 내장 Web Browser Interface 기반의 리모트 컨트롤 지원 IP51 (방수 / 방진 테스트) 등급 획득 4 시간 이상 배터리 사용 시리얼 통신 (I2C / SPI, UART / RS-232, CAN, CAN-FD, SENT) 디코딩 & 트리거링 가능 CAN / CAN-FD 신호 분석을 위한 CAN-dbc 지원 8 ch, 250 MHz, 1.25 GSAMPLE/s MSO 지원

Meter & Counter

Rohde & Schwarz의 파워 센서는 타사 제품과 비교되지 않는 정밀도를 자랑합니다. 또한, 50 MHz 레퍼런스 파워로 교정할 필요가 없고, 교정 팩터를 따로 입력할 필요도 없습니다.

	Specifications	Key Features
NRP (Power Sensor Seires) 	<ul style="list-style-type: none"> Frequency Range: DC ~ 110 GHz Measurement Range: -70 ~ +45 dBm Measurement Mode: ContAV, BurstAV, Timesolt, Timegate, Trace, Pulse measurement Video Bandwidth: Max. 30 MHz Interface: USB, LAN (* Model dependent) 	<ul style="list-style-type: none"> LAN Interface 를 통해 Web Browser 상에서 제어 및 모니터링 기능 제공 Trigger In / Output 커넥터 지원 Fast Buffered mode를 통해 빠른 측정 속도 지원 R&S 장비 및 일반 Laptop을 통한 간편한 사용 Virtual Power Meter, Power Viewer Plus S/W 지원
NRX (Power Meter) 	<ul style="list-style-type: none"> Power Level Range: -70 ~ +54 dBm Frequency Range: DC ~ 110 GHz Dynamic Range: Max. 93 dB Measurement Speed: 50,000 readings/s @ Fast continuous average mode 	<ul style="list-style-type: none"> Average, Peak, PAPR 등 다양한 측정 Full Touch-Screen 지원 최대 4개 Sensor 연결 및 측정 Ethernet, GPIB, USB 를 이용한 컨트롤 Average, Peak 등의 Power 측정 솔루션 이동 통신 및 레이더, EMC Application 에 적합

R&S® Power Sensors



Model	Frequency range	Measurement range	Connector type
Three-path diode Power sensor (LAN)			
NRP8S (N)	10 MHz ~ 8 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +23 dBm)	N (m)
NRP18S (N)	10 MHz ~ 18 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +23 dBm)	N (m)
NRP33S (N)	10 MHz ~ 33 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +23 dBm)	3.50 mm (m)
NRP40S (N)	50 MHz ~ 40 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +20 dBm)	2.92 mm (m)
NRP50S (N)	50 MHz ~ 50 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +20 dBm)	2.40 mm (m)
NRP67S (N)	50 MHz ~ 67 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +20 dBm)	1.85 mm (m)
NRP90S (N)	50 MHz ~ 90 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +20 dBm)	1.35 mm (m) & 1.00 mm (m)
NRP18S-10	10 MHz ~ 18 GHz	1 nW ~ 2 W (-60 dBm ~ +33 dBm)	N (m)
NRP18S-20	10 MHz ~ 18 GHz	10 nW ~ 15 W (-50 dBm ~ +42 dBm)	N (m)
NRP18S-25	10 MHz ~ 18 GHz	30 nW ~ 30 W (-45 dBm ~ +45 dBm)	N (m)
Thermal Power Sensor (LAN)			
NRP18T (N)	DC ~ 18 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	N (m)
NRP33T (N)	DC ~ 33 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	3.50 mm (m)
NRP40T (N)	DC ~ 40 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	2.92 mm (m)
NRP50T (N)	DC ~ 50 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	2.40 mm (m)
NRP67T (N)	DC ~ 67 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	1.85 mm (m)
NRP90T (N)	DC ~ 90 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	1.35 mm (m)
NRP110T	DC ~ 110 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	1.00 mm (m)
Thermal Waveguide Power Sensor			
NRP75TWG	50 GHz ~ 75 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	WR15
NRP90TWG	60 GHz ~ 90 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	WR12
NRP110TWG	75 kHz ~ 110 GHz	300 nW ~ 100 mW (-35 dBm ~ +20 dBm)	WR10
Average Power Sensor (LAN)			
NRP6A (N)	8 kHz ~ 6 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +23 dBm)	N (m)
NRP18A (N)	8 kHz ~ 18 GHz	100 pW ~ 200 mW (-70 dBm ~ +23 dBm)	N (m)
Pulse Power Sensor			
NRP18P	50 MHz ~ 18 GHz	1 nW ~ 100 mW (-60 dBm ~ +20 dBm)	N (m)
NRP40P	50 MHz ~ 40 GHz	1 nW ~ 100 mW (-60 dBm ~ +20 dBm)	2.92 mm (m)
NRP50P	50 MHz ~ 50 GHz	1 nW ~ 100 mW (-60 dBm ~ +20 dBm)	2.40 mm (m)
Directional Power Sensor - NRT			
NRT-Z14	25 MHz ~ 1 GHz	6 mW ~ 300 W (+8 dBm ~ +54 dBm)	N (f) to N (f)
NRT-Z43	400 MHz ~ 4 GHz	0.7 nW ~ 75 W (-1 dBm ~ +48 dBm)	N (f) to N (f)
NRT-Z44	200 MHz ~ 4 GHz	3 mW ~ 300 mW (+5 dBm ~ +54 dBm)	N (f) to N (f)
Frequency Selective Sensor			
NRQ6	50 MHz ~ 6 GHz	-130 dBm ~ +20 dBm	N (m)
OTA Power Sensor			
NRPM-A90 / A90D	18 GHz ~ 90 GHz	25 pW ~ 12 μW (-76 dBm ~ -19 dBm)	





Meter & Counter

Rohde & Schwarz의 LCR Meter는 다양한 용도로 활용 가능하고, 매우 정확하고 빠른 측정 성능을 제공하며, 연구 개발 및 생산 부문에서 전문적으로 운용하기에 이상적입니다.

	Specifications	Key Features
LCX100 / 200 (LCR Meter) 	<ul style="list-style-type: none"> Test Signal Frequency: DC, 4 Hz ~ 300 / 500 kHz, 1 / 10 MHz Test signal Voltage: 100 mV ~ 10 V DC Bias Voltage: Max. 40 V (external) Source Impedance: 100 Ω, 10 Ω Measurement Range: 100 mΩ ~ 100 MΩ Measurement Speed: 15 ms (Fast mode) Basic Accuracy: 0.05 % 	<ul style="list-style-type: none"> 키코드를 이용한 간편한 주파수 업그레이드 측정값 그래픽으로 표시 데이터 로깅 기능 지원 Dynamic Impedance 기능 지원 5" 터치 스크린 지원

R&S® LCR Meter Test Fixtures

Options	
LCX-Z1 test fixture for axial / radial lead type devices	
Measurable Components	Resistors, coils or capacitors with axial or radial connecting wires
Frequency Range	DC ~ 10 MHz
DC Bias	0 ~ 40 V
LCX-Z2 Kelvin clip lead	
Measurement Components	Resistors, coils or capacitors
Frequency Range	DC ~ 100 kHz
DC Bias	0 ~ 40 V
LCX-Z3 Test Fixture for SMD components	
Measurement Components	SMD resistors, coils or capacitors
Frequency Range	DC ~ 10 MHz
DC Bias	0 ~ 40 V
LCX-Z4 Test tweezers for SMD components	
Measurement components	SMD resistors, Coils or capacitors
Frequency Range	DC ~ 10 MHz
DC Bias	0 ~ 40 V
LCX-Z5 Transformer test cables	
Measurement Components	Transformers, transmitters
Frequency Range	DC ~ 100 kHz
DC Bias	0 ~ 40 V
LCX-Z11 BNC extension	
Frequency Range	DC ~ 1 MHz
Length	1 m

Power Supply



R&S	Basic NGE 102B/103B	NGA101/102/141/142	Performance HMP2020/2030	HMP4030/4040
Electrical specification				
Number of output channels	2 / 3	1/2	2/3	3/4
Maximum output power	66 / 100 W	40 W/80 W/40 W/80 W	188 W	384 W
Maximum output power per channel	33.6 W	40W	80 W, expect R&S HMP2020, CH1: 160 W	160 W
Output voltage per channel	0 ~ 32 V	NGA101/102: 0 V to 35 V NGA141/142: 0 V to 100 V	0 V to 32 V	0 V to 32 V
Maximum output current per channel	3 A	NGA101/102: 6 A NGA141/142: 2 A	5 A, Except R&S HMP2020 CH1: 10 A	10 A
Voltage ripple and noise (20Hz to 20MHz)	< 1.5m V (RMS) (typ.)	NGA101/102: < 0.5 mV (RMS) NGA141/142: < 1.5 mV (RMS)	< 1.5 mV (RMS) (meas.)	< 1.5 mV (RMS) (m
Current ripple and noise (20Hz to 20MHz)	< 2 mA (RMS) (meas.)	< 550 uA (RMS) (meas.)	< 1 mA (meas.)	< 1 mA (meas.)
Load recovery time	< 200 us (meas.)	NGA101/102: < 100 us (meas.) NGA141/142: < 50 us (meas.)	< 1 ms (meas.)	< 1 ms (meas.)
Programming/readback resolution				
Voltage	10 mV	1 mV	1 mV	1 mV
Current	1 mA	Programming: 1 mA Readback: 0.1 mA	< 1 A: 0.1 mA (10 A CH: 0.2 mA); ≥ 1 A: 1 mA	< 1A: 0.2mA; ≥ 1A: 1mA
Readback accuracy (±(% of output + offset))				
Voltage	< 0.1 % + 20 mV	NGA101/102: 0.02 % + 5 mV NGA141/142: 0.02 % + 10 mV	< 0.05 % + 5 mV	< 0.05% + 5mV
Current	< 0.1 % + 5 mA	< 0.03 % + 500 uA	< 0.1 % + 2 mA	< 0.1% + 2mA
Special functions				
Measurement functions	voltage, current, power	voltage, current, power	voltage, current	voltage, current
Protection functions	OVP, OCP, OPP, OTP	OVP, OCP, OPP, OTP	OVP, OCP, OTP	OVP, OCP, OTF
FuseLink function	•	• (R&S NGA102/142)	•	•
Fuse delay	•	•	•	•
Remote sensing	—	•	•	•
Sink mode	—	—	—	—
Output delay	—	—	—	—
Trigger input/output	o / o	o / o	—	—
Arbitrary function	• (CH1 :EasyArb)	• (CH1 : EasyArb)	• (EasyArb)	• (EasyArb)
Analog/modulation interface	—	—	—	—
Data logging	—	• (standard mode)	—	—
Display and interface				
Display	3.5" QVGA	3.5" QVGA	240 x 64 pixel LCD	240 x 128 pixel LCD
Rear panel connections	—	8-pin connector block	4-pin connector block Per channel	8-pin connector per 2 channel
Remote control interfaces	Standard: USB Optional: LAN, WLAN	Standard: USB, LAN Optional: WLAN	Standard: USB, LAN Optional: IEEE-488 (GPIB), RS-232	Standard: USB, LAN Optional: IEEE-488
General data				
Dimensions (W x H x D)	222 x 97 x 310 mm	222 x 97 x 448 mm	285 x 93 x 405 mm	285 x 136 x 405 mm
Weight	4.9 kg / 5.0 kg	6.6 kg / 7.0 kg / 7.3 kg	7.8 kg / 8.0 kg	12.4 kg / 12.8 kg
Rack adapter	R&S HZC95 option	R&S HZN96 option	R&S HZ42 option	R&S HZP91 option



	NGP802/822/804/814/824	Specialty NGL201/202	NGM201/202	NGU201/401
	2/4	1/2	1/2	1
	400 W/800 W	60 W/120 W	60 W/120 W	60 W
	20 0W	60 W	60 W	60 W
	0 V to 32 V (32 V channel); 0 V to 64 V (64 V channel)	0 V to 20 V	0 V to 20 V	R&S NGU201: 0 V to 20 V R&S NGU401: -20 V to 20 V
	20 A (32 V channel); 10 A (64 V channel)	≤ 6 V output voltage: 6 A > 6 V output voltage: 3 A	≤ 6 V output voltage: 6 A > 6 V output voltage: 3 A	≤ 6 V output voltage: 8 A > 6 V output voltage: 3 A
meas.)	< 3 mV (RMS)	< 500 uV (RMS)	< 500 uV (RMS)	< 500 uV (RMS)
	< 3.5 mA (RMS) (meas.)	< 1 mA (RMS) (meas.)	< 1 mA (RMS) (meas.)	< 1 mA (RMS) (meas.)
	< 400 us (meas.)	< 30 us (meas.)	< 30 us (meas.)	< 30 us (meas.)
	1 mV	1 mV / 10 uV	1 mV / 5 uV	50 uV / 1 uV
	0.5 mA	0.1 mA / 10 uA	0.1 mA / 10 nA	100 nA / 100 pA
	< 0.05 % + 5 mV (32 V channel); < 0.05 % + 10 mV (64 V channel)	< 0.02 % + 2 mV	< 0.02 % + 500 uV	< 0.02 % + 500 uV
	< 0.1 % + 20 mA (32 V channel); < 0.1 % + 10 mA (64 V channel)	< 0.05 % + 250 uA	< 0.05 % + 15 uA	< 0.025 % + 15 nA
	voltage, current, power, energy			
	OVP, OCP, OPP, OTP	OVP, OCP, OPP, OTP	OVP, OCP, OPP, OTP	OVP, OCP, OPP, OTP
	•	• (R&S NGL202)	• (R&S NGM202)	—
	•	•	•	•
	•	•	•	•
	—	•	•	•
	•	• (R&S NGL202)	• (R&S NGM202)	—
	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○
	• (QuickArb)	• (QuickArb)	• (QuickArb)	• (QuickArb)
	○ / —	—	—	R&S NGU401: modulation interface
	• (standard mode)	• (standard mode)	• (standard and fast mode)	• (standard and fast mode)
	TFT 5" 800 x 480 pixel WVGA touch	TFT 5" 800 x 480 pixel WVGA touch	TFT 5" 800 x 480 pixel WVGA touch	TFT 5" 800 x 480 pixel WVGA touch
ck	8-pin connector block per 2 channels	8-pin connector block per channels	8-pin connector block per channels	8-pin connector block
N (GPIB), RS-232	Standard: USB, LAN; Optional: WLAN, IEEE-488 (GPIB)	Standard: USB, LAN; Optional: WLAN, IEEE-488 (GPIB)	Standard: USB, LAN; Optional: WLAN, IEEE-488 (GPIB)	Standard: USB, LAN; Optional: IEEE-488 (GPIB)
m	362 x 100 x 451 mm	222 x 97 x 436 mm	222 x 97 x 436 mm	222 x 97 x 436 mm
	7.5 kg / 8.0 kg	7.1 kg / 7.3 kg	7.2 kg / 7.4 kg	7.1 kg
	R&S ZZA-GE23 option	R&S HZN96 option	R&S HZN96 option	R&S HZN96 option

Broadcasting Transmitter

Just Install & Go

UHD / DTV 수냉식 송신기

R&S®THU9

- 주파수: UHF 470 MHz ~ 862 MHz
- 출력: 1.6 kW ~ 36 kW
- 전원: 3상 400 V AC
- 냉각방식 : 수냉식 (펌프 + 실외기)
- 전력 효율: 최대 42 %
- 원격 제어: RJ-45 (Ethernet, SNMP), Parallel interface



UHD / DTV 공냉식 송신기

R&S®TMU9

- 주파수: UHF 470 MHz ~ 862 MHz
- 출력: 600 W ~ 2.8 kW
- 전원: 3상 400 V AC
- 냉각방식 : 공냉식 (앰프 장착 냉각팬)
- 전력 효율: 38 %
- 원격 제어: RJ-45 (Ethernet, SNMP), Parallel interface



RF 타입 중계기 / 갭필러

R&S®TLU9

- 주파수: 470 MHz ~ 790 MHz
- 출력: 5 W ~ 200 W
- 전원: 100 ~ 240 V (50 ~ 60 Hz), 단상
- 냉각방식 : 7" 터치 패널(옵션), LAN (2 port), SNMP, Parallel
- 전력 효율: 25 %





Service / Calibration Application Support

Services & Calibration For Your Instrument

Rohde & Schwarz 는 전 세계 지사 서비스센터에 서비스 등급을 부여하며, 로데슈바르츠코리아는 이 중 최고 수준인 Gold level 을 지속적으로 유지하고 있습니다. 로데슈바르츠코리아는 고객 여러분의 기기에 필요한 완벽한 서비스를 제공합니다.



LAB SERVICE: CALIBRATION & REPAIR

Manufacturer Calibration (제조사 교정)

- ISO 9001 : 2015

Accredited Calibration (KOLAS 교정)

- ISO/IEC 17025 : 2017

Standard Price Repair (정액 수리)

- Predefined price
- All coverage
- 1 year service warranty

Time & Material Repair (실비 수리)

- 사용 부품 & 인건비

Option Upgrade

- H/W, S/W upgrade

Spare Part Sales

- Spare part로 제공 가능한 부품 판매

ON-SITE SERVICE

On-site Repair

- Limited on-site service: 가능한 범위 내 지원

On-site Option Upgrade

- Limited option: 가능한 범위 내 지원

On-site Calibration

- 제조사 교정, 수량 단위 계약

CONTRACT & AGREEMENT

Service Option

- 신규 장비에 대한 서비스 옵션 (WE / AW / CW) 제공 (Repair & Calibration Contract)

Comprehensive Service Contract

- Product warranty 또는 기존 Contract 종료 후, 서비스를 통한 Repair Contract (R1, R2 ...) 제공
- Repair & Calibration Contract (RC1, RC2 ...)

Service Level Agreement

- 수준 별(기본 / 고급 / 프리미엄) 차별화된 서비스 제공
- 빠른 온 / 오프라인 대응을 통한 다운타임 최소화
- 유지보수 서비스를 통한 시스템의 안정성 확보



ROHDE & SCHWARZ



로데슈바르츠코리아

홈페이지 : www.rohde-schwarz.com/kr

블로그 : blog.naver.com/rohdeschwarzkorea

서울 사무소

서울시 강남구 언주로 609, 팍스타워 5층 (논현동) 우06108

대표 전화 : 02-3485-1900

구매 문의 : sales.korea@rohde-schwarz.com

구미 지원 센터

경상북도 구미시 산동읍 첨단기업1로 17, 국산화지원센터 301호 (봉산리) 우39171

대표 전화 : 054-474-1950

대전 지원 센터

대전광역시 유성구 반석로 9, 더존타워 401호 (반석동) 우34068

대표 전화 : 042-825-1966

용인 지원 센터

경기도 용인시 기흥구 서천로201번길 14, 원희캐슬 지식산업센터 740호 (농서동) 우17111

대표 전화 : 02-3485-1900

서비스 센터

서울시 강남구 언주로 609, 팍스타워 5층 (논현동) 우06108

대표 전화 : 02-3485-1900

서비스 문의 : service.korea@rohde-schwarz.com

본 카탈로그의 내용은 외관 및 제품 성능 개선을 위해 예고 없이 수정될 수 있습니다. 주문 전 반드시 확인해 주시기 바랍니다.

© 2023. 로데슈바르츠코리아(주) All rights reserved.