

# R&S®FPC

## 스펙트럼 분석기 엔트리급의 기대를 뛰어 넘는 성능



# R&S®FPC

## 스펙트럼 분석기

### 개요

뛰어난 품질과 혁신에 반드시 높은 가격표가 붙어 있는 것은 아닙니다. R&S®FPC 스펙트럼 분석기는 합리적인 가격으로 뛰어난 성능을 제공합니다. 독일 기술로 설계된 FPC 스펙트럼 분석기는 전문가용 제품과 동일한 품질 기준으로 설계되었습니다.

비용 대비 높은 성능과 간편한 조작 방식을 지원하는 R&S®FPC 스펙트럼 분석기는 대학 연구소, 연구기관, 생산 및 서비스 설비에 완벽한 도구입니다.

R&S®FPC는 IoT 기기 개발 등의 업무에서 RF 엔지니어가 가장 많이 사용하는 세 가지 기기의 기능을 1대의 기기에서 제공하는 유일한 상용 스펙트럼 분석기입니다.

#### 1. 스펙트럼 분석기

R&S®FPC는 소프트웨어 키코드를 통한 업그레이드로 장비 구매 시 선택의 폭이 넓습니다. 독일 기술로 설계되어 동급 최고의 RF 성능을 갖추고 있으며, PC 및 모바일 원격 제어 옵션도 이용할 수 있습니다.

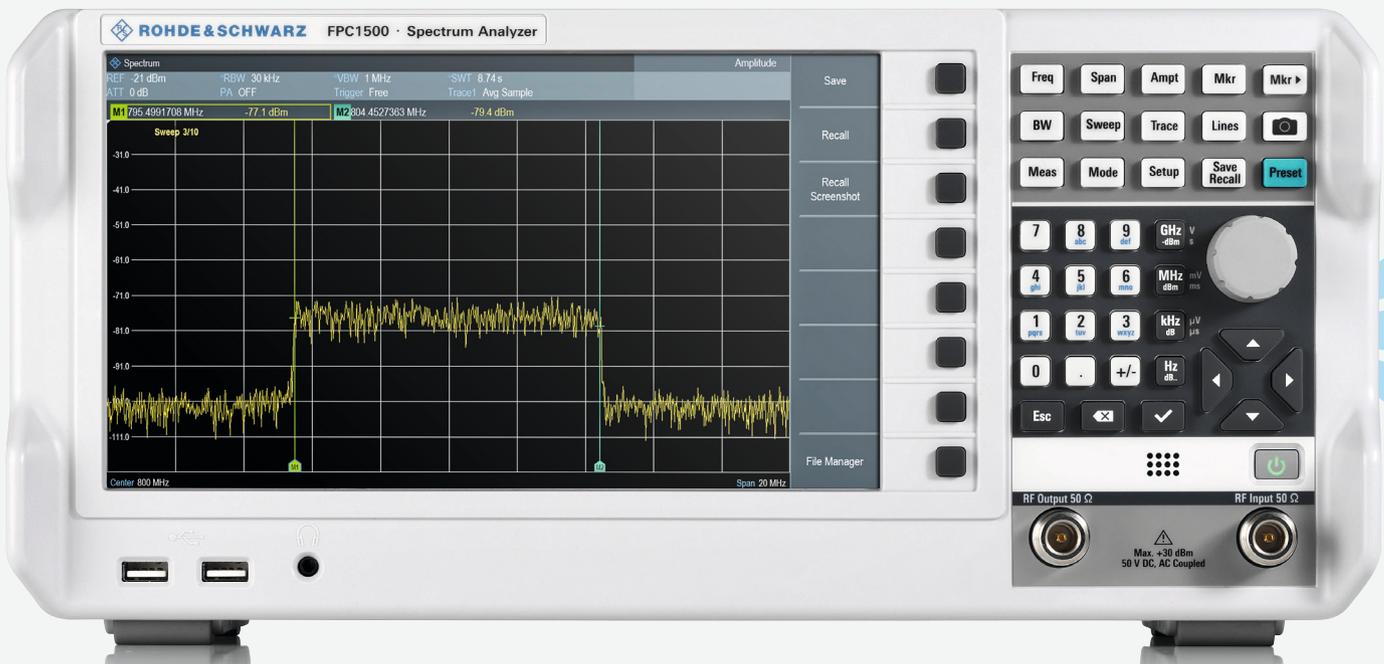
#### 2. 벡터 네트워크 분석기

R&S®FPC는 내장형 VSWR 브릿지를 활용한 1포트 벡터 네트워크 분석이 가능하며 스미스 차트를 지원합니다. VSWR 브릿지가 내장되어 있어 테스트 작업 중 외부 브릿지를 장착/분리하지 않아도 됩니다.

#### 3. 신호 발생기

R&S®FPC는 신호 발생기로 사용하여 원하는 CW 신호를 출력할 수 있습니다. R&S®FPC는 Tracking Generator 기능을 제공할 뿐만 아니라, coupled CW 모드도 사용 가능합니다.

R&S®FPC는 세 가지 기기의 가치를 결합한 독자적 제품입니다. 이 3-in-1 컨셉의 장점은 공간 절약 뿐만 아니라, 한 대의 장비를 한 번의 교정으로 필요한 모든 측정 결과를 얻을 수 있다는 점입니다.



## 주요 사항

- 독일 기술로 설계된 RF 성능
- 10.1" WXGA (1366 x 768 픽셀) - 동급 최대, 최고의 분해능
- 주파수 범위 = 5 kHz ~ 1 GHz, 2 GHz/3 GHz(소프트웨어 옵션으로 업그레이드 가능)
- 최소 RBW 1 Hz 지원
- Tracking Generator 및 독립된 CW 신호 발생기
- VSWR 브릿지 내장
- 스미스 차트를 지원하는 1포트 벡터 네트워크 분석기
- 내장된 원격 제어 소프트웨어를 통해 Wi-Fi 접속 지원
- 무상보증 3년

# 장점

## 스펙트럼 분석기

- 투자 보호
  - 고해상도
  - 간편한 가상 제어
- ▷ 4

## 네트워크 분석기

- VSWR 브릿지 내장
  - 1포트 벡터 네트워크 분석기 ( $S_{11}$ )
  - 스미스 차트
- ▷ 6

## 신호 발생기

- Tracking Generator
  - 독립적인 신호 소스
  - Coupled CW 모드
- ▷ 8

## 3가지 주요 기능

스펙트럼 분석기, 그 이상의 가치

### 스펙트럼 분석기

투자  
보호

고해상도

간편한 가상  
제어

### 벡터 네트워크 분석기

내부 VSWR  
브릿지

1포트 벡터 네  
트워크 분석기

스미스 차트

### 신호 발생기

Tracking  
generator

독립적인  
신호 소스

Coupled  
CW 모드

### 모델 선택 가이드

기능	R&S®FPC1000	R&S®FPC1500
스펙트럼 분석기	•	•
1포트 벡터 네트워크 분석기		•
신호 발생기		•
VSWR 브릿지 내장		•
독립적인 신호 소스		•
무소음 작동	•	•
작은 설치 공간 요구 사항	•	•
저전력 소비	•	•
원격 제어 소프트웨어 (무료 제공)	•	•

# 스펙트럼 분석기

## 투자 보호

R&S®FPC는 소프트웨어 키코드를 통해 효율적인 업그레이드 방식을 제공합니다. 기본 주파수 범위는 5 kHz ~ 1 GHz이며, 소프트웨어 키코드를 이용하여 현장에서 즉시 업그레이드할 수 있습니다.

R&S®FPC는 모든 옵션의 업그레이드가 소프트웨어 키코드 입력만으로 이루어지며, 사용자가 필요한 옵션만을 구성하여 구매할 수 있습니다.

## 고해상도

R&S®FPC는 보급형 스펙트럼 분석기 중에서 최대의 디스플레이를 자랑합니다. 디스플레이의 가로/세로 크기가 크고 해상도가 높다는 것은 신호 정보를 뛰어난 선명도로 볼 수 있음을 의미합니다. 동급 최고의 R&S®FPC 디스플레이로 뛰어난 신호 측정 품질을 확인할 수 있습니다.

RF 측정 품질은 적절한 분해능 대역폭 설정에 따라 크게 좌우됩니다. 분해능 대역폭이 정교할수록 더욱 확실한 스펙트럼 디테일을 볼 수 있습니다. 낮은 Level의 신호 측정 시에는 장비의 Noise floor가 매우 중요합니다. R&S®FPC는 장비의 Noise floor가 1 Hz 분해능 대역폭 설정에서 -150 dBm/Hz (typ.)로 매우 낮습니다.

옵션인 R&S®FPC-B22 프리앰프를 장착할 경우 감도를 typ. -165 dBm까지 높일 수 있습니다. 대부분의 엔트리급 스펙트럼 분석기가 최대 +20 dBm (100 mW)까지 측정할 수 있는 반면, R&S®FPC는 최대 +30 dBm (1 W)의 고출력 신호를 측정할 수 있습니다.

장비의 낮은 Noise floor와 높은 최대 입력 파워를 바탕으로 최고 수준의 폭넓은 Dynamic Range를 확보할 수 있습니다.

R&S®FPC는 10.1" WXGA 디스플레이로 높은 측정 분해능을 제공합니다



## 간편한 가상 제어

통합 무선 기술이 적용되어 네트워크 케이블을 필요로 하지 않습니다. R&S®FPC는 Wi-Fi 기술로<sup>1)</sup> 무선 접속이 가능하여 이더넷 케이블, 플러그 및 허브 설치가 필요하지 않습니다.

간단하고 직관적인 제어가 업계의 판도를 좌우하고 있습니다. R&S®FPC1000은 USB<sup>2)</sup>, 이더넷 또는 Wi-Fi를 통해 R&S®InstrumentView 및 R&S®MobileView 원격 제어 플랫폼에 접속합니다.

R&S®InstrumentView(PC 소프트웨어)와 R&S®MobileView(iOS/Android 앱)는 R&S®FPC에서 제공되는 강력한 원격 제어 어플리케이션입니다<sup>3)</sup>.

- <sup>1)</sup> 일부 국가에서는 현지 인증 요건으로 인해 Wi-Fi 기능이 제공되지 않습니다.
- <sup>2)</sup> R&S®InstrumentView 접속 시 사용 가능.
- <sup>3)</sup> R&S®FPH, R&S®ZPH, R&S®FSH, R&S®ZVH, R&S®FSC 인터페이스 통합.

강력한 올인원 원격 제어 어플리케이션		
	R&S®InstrumentView	R&S®MobileView
장비와 원격 제어 기기 간 빠른 파일 전송	•	
네트워크를 통한 장비 원격 제어	•	•
PDF, HTML, RTF 형식의 테스트 보고서 생성	•	
마커, 한계선 등의 표시, 숨기기, 이동을 이용해 측정 결과 처리 및 편집	•	
PC (Windows) 호환	•	
iOS/Android 호환		•
추가 비용 없이 R&S®FPC 구입 시 제공	•	•

## R&S®FPC1000: 대학 교육에 적합



# 네트워크 분석기

## 1포트 벡터 네트워크 분석기 ( $S_{11}$ )

1포트 벡터 네트워크 분석은 안테나, 필터 등의 구성요소 또는 네트워크의 임피던스 매칭에 사용됩니다.

### VSWR 브릿지 내장

R&S®FPC1500은 내장형 VSWR 브릿지를 활용하는 고유한 설계로 1포트 벡터 반사 측정을 수행할 수 있습니다. 이 기능으로 Smith Chart 디스플레이를 이용해 RF 안테나 또는 RF 회로에서 임피던스 측정을 수행하거나 distance-to-fault 측정을 수행하여 긴 RF 케이블에서 문제가 있는 위치를 탐지할 수 있습니다.

VSWR 브릿지가 내장되어 있어 측정 모드를 전환(예: 스펙트럼 분석기 모드와 벡터 네트워크 분석기 모드 사이 전환)할 때 더 이상 외장형 VSWR 브릿지를 장착/분리하지 않아도 됩니다.

임피던스 매칭은 전송 대역폭을 조정하고 파워 전송의 균형을 조정하는 데 사용하는 RF 엔지니어링의 핵심입니다. VSWR 브릿지가 내장된 R&S®FPC1500은 이러한  $S_{11}$  측정을 모두 수행할 수 있는 1포트 벡터 네트워크 분석기입니다.

$S_{11}$  측정은 DTF(Distance-to-Fault) 측정에도 적용됩니다. DTF 측정은 거리에 따른 RF 반사 손실 또는 VSWR 데이터를 표시합니다. 이를 통해 연결 상태 불량, 손상된 케이블 또는 문제가 발생한 안테나를 빠르게 찾아내 교정 지점부터 문제 위치까지의 물리적 거리에 대한 정보를 제공합니다.

교정을 수행할 때는 추가 케이블 또는 어댑터의 영향을 제거해야 하며 R&S®ZN-Z103의 자동 교정 유닛을 사용해 손쉽게 교정을 진행할 수 있습니다.

R&S®FPC-K42 옵션을 이용한 R&S®FPC1500  $S_{21}$  스칼라 전송 측정



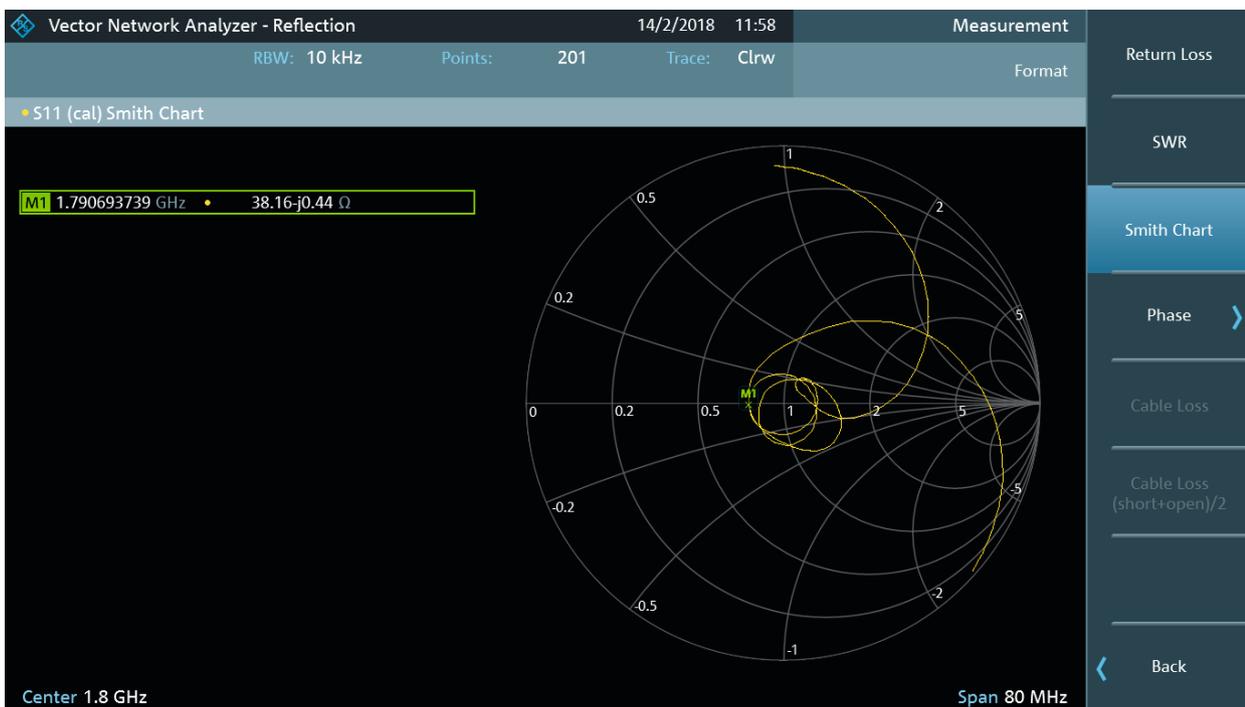
## 스미스 차트

스미스 차트는 복잡한  $S_{11}$  반사를 시각화합니다. 즉, 주파수 대역에 걸친 부하의 R, L, C 성분을 표시합니다. 이 정보를 바탕으로 네트워크 구성 요소를 손쉽게 조정하여 임피던스 매칭을 최적화할 수 있습니다.

R&S®FPC-K42 옵션을 이용한 R&S®FPC1500  $S_{11}$  Magnitude 측정



R&S®FPC-K42 옵션을 이용한 R&S®FPC1500 스미스 차트



# 신호 발생기

## Tracking Generator

RF 엔지니어링에서는 증폭기, 필터, RF 케이블 등 자체적으로 RF 신호를 발생하지 않는 패시브 또는 액티브 RF 회로를 테스트해야 하는 경우가 많습니다. 이 경우 독립형 스펙트럼 분석기는 충분하지 않으며 신호 발생기가 필요합니다. R&S®FPC1500에는 Tracking generator 기능이 탑재되어 있어 RF 필터의 주파수 응답 측정과 같은 스칼라 전송 측정이 가능합니다.

Tracking generator는 독립 모드에서도 사용할 수 있습니다. 추적 신호에 양 또는 음의 주파수 오프셋을 적용하여 믹서 측정 등의 작업에서 주파수 변환 측정이 가능합니다.

## 독립적인 신호 소스

R&S®FPC1500은 내장된 신호 소스를 사용해 더 많은 기능을 수행할 수 있습니다. 이와 같은 고유한 기능으로 R&S®FPC1500을 CW(Continuous Wave) 신호 발생기로 활용할 수 있습니다. 소스는 예를 들어 믹서 측정의 LO 신호 또는 증폭기 게인 측정의 입력 신호로 사용할 수 있습니다.

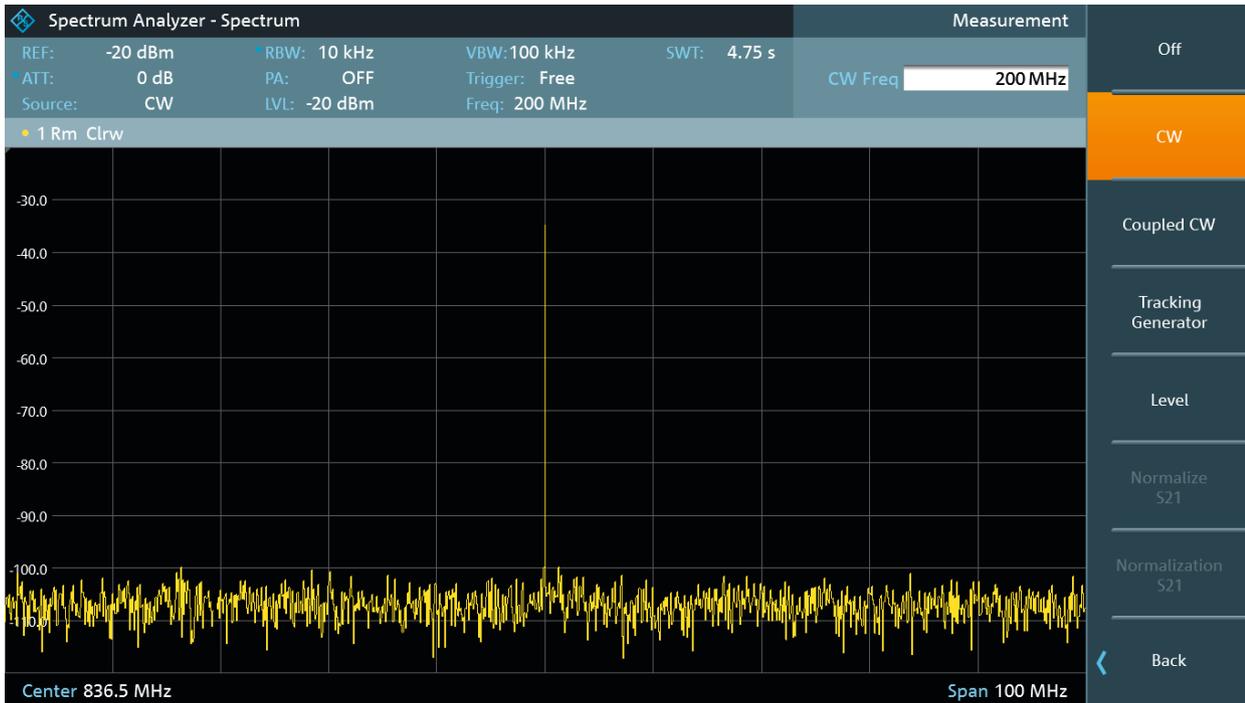
R&S®FPC1500, 오실로스코프, 파워 서플라이로 구성된 대학 실험실 셋업



## Coupled CW 모드

Coupled CW는 발생한 CW 신호를 R&S®FPC1500의 표시된 중심 주파수에 연결하는 특수 모드입니다. 측정 작업에서 CW 신호가 R&S®FPC1500 중심 주파수를 따라야 할 때마다 이제 이러한 조정을 한 번에 편리하게 설정할 수 있습니다.

R&S®FPC1500: 스펙트럼 분석기 모드에서 측정한 Signal generator 신호



R&S®FPC1500: 믹서, 필터, 증폭기가 포함된 신호 체인을 측정하는 Tracking generator



# 작동 요소

10.1" 고해상도 디스플레이  
1366 × 768 픽셀 해상도

6개 마커  
서로 다른 색상을 통한 마커 구별

USB 2.0 포트 2개 지원  
| 저장매체용  
| 액세서리 연결용



소프트 메뉴  
메뉴 키를 이용한 빠른 접근 가능

측정 셋업 버튼

파일 저장  
스크린샷 또는 설정 값 기록 가능

회전 버튼

전원 버튼  
부팅 시간 약 15초

오디오 스피커

Signal generator RF 출력  
(R&S®FPC1500만 해당)

RF 입력

# 소프트웨어 어플리케이션 옵션

## Receiver mode

R&S®FPC에서는 회로 보드, 집적 회로 또는 케이블 차폐에 대한 EMI 디버깅 용도로 R&S®FPC-K43 Receiver 모드가 옵션으로 제공됩니다. 여기에는 두 트레이스를 기록하는 기능과 주파수 축의 로그 축을 표시하는 기능이 포함됩니다. R&S®FPC-B22 프리앰프는 프로브의 커플링 손실을 보상하고 Dynamic Range를 높여서 낮은 레벨의 신호도 감지합니다.

개발 과정에서 간섭 신호 및 디버깅 용도의 분석 장비가 필요할 경우 합리적인 가격으로 뛰어난 성능을 제공하는 R&S®FPC를 이용하십시오.

## 변조 분석

R&S®FPC-K7 소프트웨어 이용하여 AM 또는 FM 변조 신호의 품질을 측정하는 변조 분석기로 활용할 수 있습니다.

아날로그 신호를 복조하여 파형과 함께 캐리어 파워, 캐리어 오프셋, AM & FM 신호의 Depth, Deviation, SINAD, THD 등 측정 파라미터 정보를 표시해주며, 측정 화면에는 사용자가 설정한 한계값도 표시됩니다. 또한 복조된 오디오 신호는 내장된 스피커 또는 이어폰 잭을 통해 음성으로 확인 가능합니다.

기본 디지털 변조 형식은 니어필드 통신과 같은 다양한 사례에서 사용됩니다. R&S®FPC는 ASK 및 FSK 분석을 모두 지원합니다. 디지털 모듈레이션 화면에는 트레이스, 아이 다이어그램, 변조 오류, 심볼 분석이 포함됩니다. Bluetooth® Low Energy 및 TPMS(공기압 모니터링 시스템)용 전문 구성 프리셋도 사용할 수 있습니다.

R&S®FPC-K7 옵션을 이용하면 기본 변조 신호의 품질을 쉽게 확인할 수 있습니다.

R&S®FPC1000 스펙트럼 분석기,  
R&S®HZ-15 프로브 세트 및 DUT



## Advanced Measurements

R&S®FPC-K55 옵션을 탑재하면 Channel Power, Occupied Bandwidth, Harmonic Distortion, TDMA(Time Division Multiple Access) 타임슬롯 내 Time Domain Power, AM Modulation Depth, TOI(Third-Order Intercept) 등의 측정 기능이 추가로 제공됩니다. 뿐만 아니라 Spectrogram 측정 화면을 통해 스펙트럼 점유도 또는 시간에 따른 신호 변동을 쉽게 파악할 수 있습니다.



표준 기능: 2개 트레이스 지원



R&S®FPC-B22: 내부 프리앰프를 이용한 고감도



R&S®FPC-K55: 채널 출력 측정



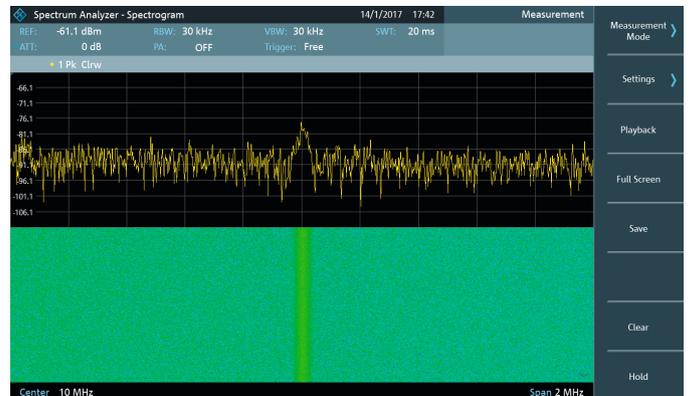
R&S®FPC-K7: FM 변조 분석



R&S®FPC-K55: Occupied Bandwidth 측정



표준 기능: 최대 6개 마커



R&S®FPC-K55: 스펙트로그램

# Specifications in brief

Specifications in brief		
Frequency range	R&S®FPC1000/R&S®FPC1500 base unit	5 kHz to 1 GHz
	with R&S®FPC-B2 option	5 kHz to 2 GHz
	with <input type="checkbox"/> FPC-B2 and R&S®FPC-B3 options	5 kHz to 3 GHz
Frequency resolution		1 Hz
Resolution bandwidth		1 Hz to 3 MHz in 1/3 sequence
Spectral purity, SSB phase noise		f = 500 MHz
	30 kHz	< -88 dBc (1 Hz), typ. -92 dBc (1 Hz)
	100 kHz	< -98 dBc (1 Hz), typ. -103 dBc (1 Hz)
	1 MHz	< -120 dBc (1 Hz), typ. -125 dBc (1 Hz)
Displayed average noise level	0 dB RF attenuation, termination 50 Ω, RBW = 100 Hz, VBW = 10 Hz, sample detector, log scaling, normalized to 1 Hz	
	preamplifier = off	
	1 MHz to 10 MHz	< -127 dBm, typ. -135 dBm
	10 MHz to 2 GHz	< -142 dBm, typ. -150 dBm
	2 GHz to 3 GHz	< -138 dBm, typ. -147 dBm
	preamplifier = on (requires R&S®FPC-B22 option)	
	1 MHz to 10 MHz	< -147 dBm, typ. -157 dBm
	10 MHz to 2 GHz	< -158 dBm, typ. -165 dBm
	2 GHz to 3 GHz	< -155 dBm, typ. -163 dBm
Third-order intercept (TOI)	intermodulation-free dynamic range, signal level 2 × -20 dBm, RF attenuation = 0 dB, RF preamplifier = off	
	f <sub>in</sub> = 1 GHz	+7 dBm (meas.)
	f <sub>in</sub> = 2.4 GHz	+10 dBm (meas.)
One-port vector network analyzer	frequency range	2 MHz to 1/2/3 GHz
	output power	-10 dBm
Tracking generator	frequency range	5 kHz to 1/2/3 GHz
	output power	-30 dBm to 0 dBm
Independent source	frequency range	5 kHz to 1/2/3 GHz
	output power	-30 dBm to 0 dBm

# Ordering information

Designation	Type	Order No.
Spectrum analyzer, 5 kHz to 1 GHz	R&S®FPC1000	1328.6660.02
Spectrum analyzer with tracking generator, 5 kHz to 1 GHz	R&S®FPC1500	1328.6660.03
Spectrum analyzer frequency upgrade, 1 GHz to 2 GHz	R&S®FPC-B2	1328.6677.02
Spectrum analyzer frequency upgrade, 2 GHz to 3 GHz (requires R&S®FPC-B2)	R&S®FPC-B3	1328.6683.02
Spectrum analyzer preamplifier	R&S®FPC-B22	1328.6690.02
Wi-Fi connection support	R&S®FPC-B200	1328.6990.02
Modulation analysis	R&S®FPC-K7	1328.6748.02
Vector network analysis (R&S®FPC1500 only)	R&S®FPC-K42	1328.7396.02
Receiver mode	R&S®FPC-K43	1328.6754.02
Advanced measurements	R&S®FPC-K55	1328.6760.02
<b>Accessories</b>		
RF teaching kit	R&S®FPC-Z10	1328.7338.02
Calibration unit, one port, 2 MHz to 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
19" rackmount kit	R&S®ZZA-FPC1	1328.7080.02
Near-field probe set, 30 MHz to 3 GHz (set of five probes)	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Amplifier, 100 kHz to 3 GHz	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Near-field probe set, 30 MHz to 3 GHz (set of two probes)	R&S®HZ-17	1339.4141.02
Carrying case	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02

Warranty		
Base unit		3 years
All other items <sup>1)</sup>		1 year
<b>Options</b>		
Extended warranty, one year	R&S®WE1	Please contact your local Rohde & Schwarz sales office.
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	

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

## 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 회사로서, 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 5215.0770.16 | Version 05.00 | July 2019 (jr)

R&S®FPC 스펙트럼 분석기

오차 한계가 표시되지 않은 데이터는 법적 효력이 없으며 변경될 수 있습니다

© 2016 - 2019 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany



5215077016