

R&S®FSH

휴대용 스펙트럼 분석기 ALL-IN-ONE 휴대용 플랫폼

3 year
warranty



R&S®FSH 휴대용 스펙트럼 분석기 개요

R&S®FSH Spectrum Analyzer 는 견고하고 간편하며 현장용으로 설계되었습니다. 가볍고 조작성이 쉬우며 다양한 기능으로 효율적인 측정이 가능한 장비인 FSH 는 다양한 분야에서 사용 가능합니다.

R&S® FSH를 사용한 기지국 설치 및 유지 관리



R&S®FSH 는 휴대용 스펙트럼 분석기로, 모델 및 옵션에 따라 파워 미터, 케이블 및 안테나 테스터, 2포트 벡터 네트워크 분석기 기능까지 지원합니다. 이 제품은 RF 서비스 기술자 또는 설치 및 유지관리 팀에서 측정 작업을 해결하는 데 가장 중요한 RF 분석 기능을 제공합니다. 예를 들어 기지국의 유지보수 또는 설치, 케이블 및 안테나 점검, 방송, 무선 통신, 서비스에서 신호 품질 평가, 전계 강도 측정 또는 간단한 연구소 어플리케이션에 사용 가능합니다. R&S®FSH 는 높은 측정 정확도로 이러한 작업을 빠르고 안정적으로 수행할 수 있습니다.

R&S®FSH 는 3 kg 의 매우 가벼운 휴대용 장비입니다. 또한 기능 키를 이용하여 주요 설정 파라미터를 쉽게 변경할 수 있습니다. 디스플레이는 매우 밝아서 어두운 장소에서도 쉽게 분석 가능하며, 전원 공급이 쉽지 않은 환경에서는 흑백 모드를 사용하여 배터리 사용을 줄일 수 있습니다.

R&S®FSH 배터리의 최대 사용 시간은 4.5 시간입니다. 배터리는 쉽고 빠르게 교체 가능하며, 모든 커넥터에는 생활 방수가 적용되어 있습니다.

주요 사항

- 9 kHz ~ 3.6/8/13.6/20 GHz 의 주파수 대역
- 고감도 (< -141 dBm (1 Hz)), 프리앰프 사용 시 < -161 dBm (1 Hz)
- LTE 신호 분석을 위한 20 MHz 복조 대역폭
- 낮은 측정 불확도 (< 1 dB)
- 기지국의 설치 및 유지관리와 관련된 모든 측정 작업의 기능
- 내부 Tracking generator 및 DC 전압 공급이 내장된 VSWR 브릿지(바이어스)
- 2포트 네트워크 분석기
- 견고한 생활 방수 하우징으로 현장 작업에 적합
- 가벼운 무게(배터리 포함 시 3 kg)와 쉽게 이용 가능한 기능 키로 간편하게 취급
- 사용자가 구성 가능한 자동 테스트 시퀀스를 이용하여 손쉽게 작동 (Wizard 기능)

R&S®FSH 휴대용 스펙트럼 분석기 장점 및 주요 특징

기지국 설치 및 유지보수

- ▮ 펄스 신호에 대한 파워 측정
- ▮ 채널 파워 측정
- ▮ 인접 채널 파워 측정
- ▮ 스퓨리어스 방사 측정(스펙트럼 방사 마스크)
- ▮ 게이트 스위프로 펄스 신호에서 변조 대역 측정
- ▮ 송신 신호 분석(BTS 또는 OTA에 연결)
 - GSM/GPRS/EDGE
 - WCDMA/HSDPA/HSPA+
 - CDMA2000®
 - 1xEV-DO
 - LTE FDD/TDD
 - NB-IoT
 - TD-SCDMA/HSDPA
- ▮ DTF (Distance-to-Fault) 측정
- ▮ 2포트 벡터 네트워크 분석
- ▮ 스칼라 네트워크 분석
- ▮ 1포트 케이블 로스 측정
- ▮ 벡터 전압계
- ▮ GPS 수신기를 사용한 위치 검색 및 측정 정확도 향상
- ▮ 종단 파워 센서를 이용하여 최고 110 GHz 의 매우 정확한 파워 측정
- ▮ 최고 4 GHz 의 방향성 파워 측정
- ▮ 채널 파워 미터
- ▮ Wideband 파워 센서를 이용한 펄스 분석
- ▮ 광 센서를 이용한 광학 파워 측정

▶ 4 페이지

간섭 분석, Geotagging, 실내 매핑

- ▮ R&S®FSH-K14 및 R&S®FSH-K15를 이용한 스펙트로그램 측정
 - ▮ R&S®FSH-K15 및 방향성 안테나를 이용한 간섭 분석
 - ▮ Geotagging
 - ▮ 실내 매핑
- ▶ 12 페이지

전자계 측정

- ▮ 방향성 안테나를 사용하여 전계 강도 측정
 - ▮ 등방성 안테나를 사용하여 전계 강도 측정
- ▶ 15 페이지

연구소 또는 서비스에서의 진단 어플리케이션

- ▮ 일반 스펙트럼 분석
 - ▮ EMC 사전 적합성 측정 및 채널 스캔
 - ▮ AM 변조 depth 측정
 - ▮ 고조파로 인한 신호 왜곡 측정
 - ▮ EMC 문제 요소 확인
- ▶ 16 페이지

문서화 및 원격 제어

- ▮ 측정 결과 문서화를 위한 R&S®InstrumentView 소프트웨어
 - ▮ LAN 또는 USB를 통한 원격 제어
- ▶ 18 페이지

손쉬운 작동 방식

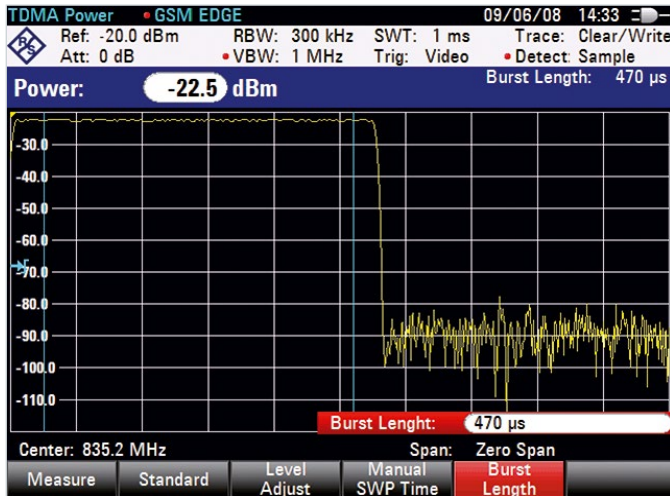
- ▮ 키패드 및 회전 노브를 이용하여 빠른 기능 선택
 - ▮ 어떤 상황에서든 최적의 측정 결과 읽기 가능
 - ▮ R&S®FSH Wizard 기능을 사용하여 간편한 결과 레포팅
 - ▮ 채널 테이블을 통한 주파수 설정
 - ▮ 다양한 언어 지원
- ▶ 20 페이지

기지국 설치 및 유지보수

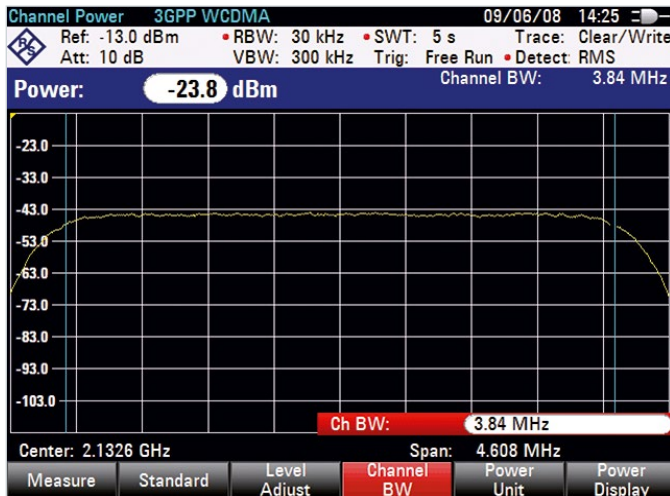
R&S®FSH 는 기지국의 설치 및 유지보수를 위해 제작되었습니다. 이 기기에서 제공하는 측정 기능은 다음과 같습니다.

- ▶ 채널 파워 측정 및 펄스 신호 측정을 사용하여 스펙트럼 및 시간 도메인에서 신호 품질 확인
- ▶ GSM/GPRS/EDGE, WCDMA/HSDPA/HSPA+, LTE FDD/TDD, TD-SCDMA/HSDPA, CDMA2000® 및 1xEV-DO 송신 신호 분석
- ▶ 기지국에 연결된 상태로 Over-the-Air (OTA) 로 모든 송신 신호를 측정할 수 있습니다.

TDMA 파워 측정



채널 파워 측정



- ▶ 간헐적 결함 스펙트로그램 분석
- ▶ 케이블의 DTF 측정 및 단일 포트 케이블 로스 측정
- ▶ 벡터 네트워크 분석을 사용하여 안테나 매칭 및 파워 증폭기 테스트
- ▶ 파워 센서를 이용한 송신 파워 확인

펄스 신호에 대한 파워 측정

R&S®FSH 는 TDMA 파워 측정 기능을 사용하여 시분할 다중 접속(TDMA) 타임 슬롯 내의 시간 도메인 파워를 측정합니다. 사용자 편의를 위해 GSM 및 EDGE 표준에 맞게 필요한 모든 장비 설정이 미리 지정되어 있습니다.

채널 파워 측정

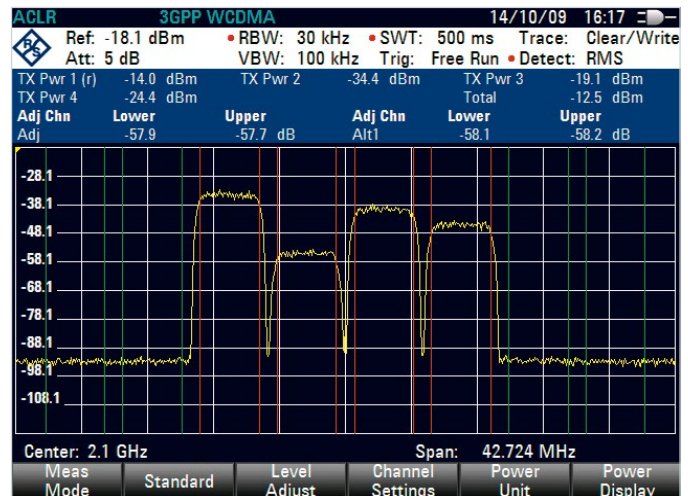
R&S®FSH 는 채널 파워 측정 기능을 이용해 설정 가능한 송신 채널의 파워를 확인 가능합니다. 키를 한 번만 누르면 LTE, WCDMA, GSM, TD-SCDMA, cdmaOne, CDMA2000 및 1xEVDO 디지털 이동 통신 표준에 대한 채널 파워 측정이 진행됩니다.

인접 채널 파워 측정

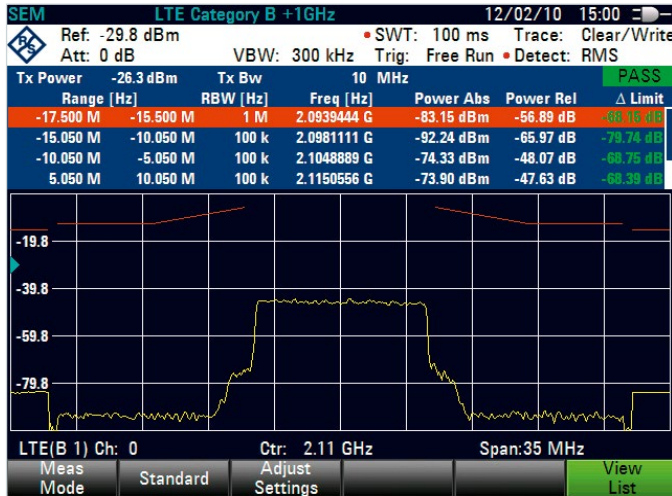
ACLR 측정 기능을 통해 기지국 캐리어 신호가 인접 채널에 미치는 영향을 테스트할 수 있습니다. ACLR 값이 너무 낮으면 신호 품질이 좋지 않아 다른 인접 신호에 간섭을 일으킬 수 있습니다.

인접 채널 파워는 절대값 또는 상대값으로 표시될 수 있습니다. R&S®FSH 는 WCDMA, CDMA2000®, 1xEVDO, TD-SCDMA, LTE 등 다양한 전송 표준에 대한 사전 정의 설정을 제공하며, 사용자가 파라미터를 직접 지정할 수도 있습니다. 예를 들어 멀티 캐리어 신호 측정을 위해 최대 12개의 Tx 채널과 12개의 인접 채널에 대해 다양한 채널 폭과 간격을 입력할 수 있습니다.

캐리어가 4개인 3GPP WCDMA 신호의 ACLR 측정



LTE 신호의 스펙트럼 방사 마스크 측정



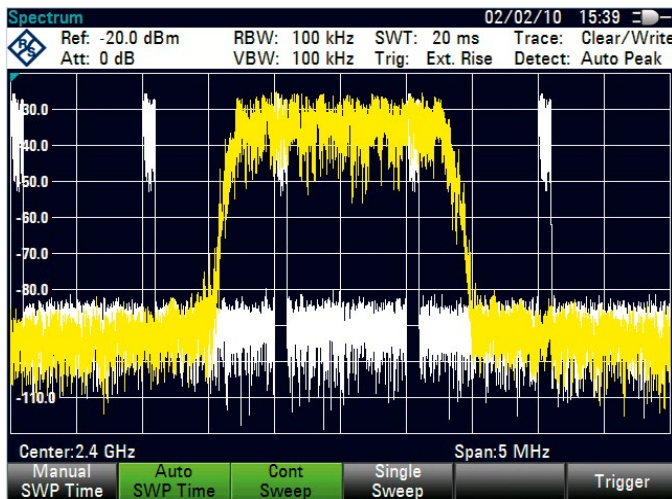
스퓨리어스 방사 측정(스펙트럼 방사 마스크)

R&S®FSH는 스펙트럼 방사 마스크 (SEM) 기능을 이용해 기지국의 스퓨리어스 방사를 측정합니다. 스퓨리어스 방사가 인접한 송신 신호를 방해하면 신호 품질과 데이터 전송 속도가 저하될 수 있습니다. R&S®FSH는 SEM 기능을 이용해 신호가 무선 통신 표준에서 정의된 범위 내에 있는지를 확인하며, 3GPP WCDMA, CDMA2000®, WiMAX™, LTE, TD-SCDMA, WLAN, WiBro 등에 적용하는 다양한 사전 정의의 마스크를 제공합니다. R&S®InstrumentView 소프트웨어를 이용해 사용자 정의 설정으로 손쉽게 새 마스크를 만들고 사용할 수 있습니다.

게이트 스위프로 펄스 신호에서 변조 대역 측정

게이트 스위프 기능은 펄스가 활성화된 시간에 펄스 신호를 측정하는 용도로 사용됩니다. 이 방법을 이용하면 GSM 신호, WLAN 신호의 변조 스펙트럼을 표시하거나, 펄스 WiMAX™ 신호를 표시할 수 있습니다(왼쪽 그림 참조).

펄스 WiMAX™ 신호(백색 트레이스)의 복조 스펙트럼 측정(황색 트레이스)

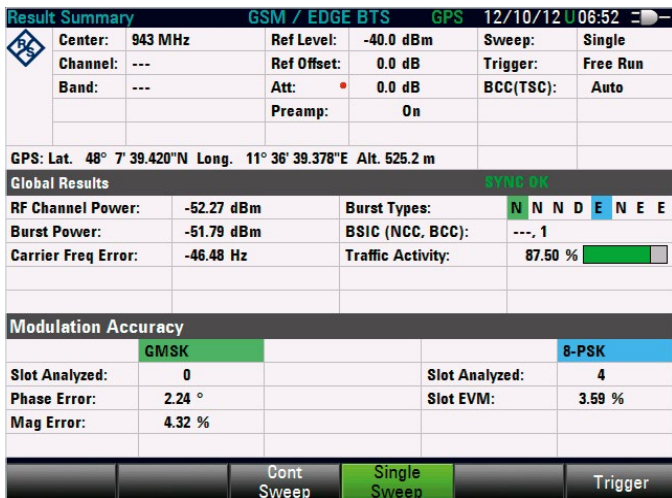


GSM/GPRS/EDGE 송신 신호 분석

R&S®FSH-K10 옵션은 GSM, GPRS 및 EDGE 기지국 신호를 복조합니다. 신호 분석이 빠르고 정확하게 진행되므로 기지국을 쉽게 확인하고 문제를 해결할 수 있습니다. 스펙트럼 개요에는 신호의 RF 채널 파워와 점유 대역폭이 표시됩니다. 수신된 레벨이 지정된 한계보다 낮으면 연결이 좋지 않다는 뜻이고, RF 채널 파워가 너무 높으면 다른 기지국과의 간섭이 발생한다는 뜻입니다.

결과 요약에는 RF 채널 파워, 버스트 파워, 캐리어 주파수 에러, 변조 및 기지국 식별 코드(BSIC)와 같은 주요 신호 파라미터가 표시됩니다. 현재 트래픽 활동은 용량 문제 또는 낮은 데이터 전송 속도가 셀 트래픽 증가와 관련이 있는지를 보여줍니다. GMSK 및 8PSK 변조 버스트에 대한 변조 정확도 측정은 표준 사양에 따라 진행됩니다. 변조 정확도가 낮으면 BTS 송신기에 문제가 있다는 뜻입니다.

GSM/GPRS/EDGE 송신 신호 분석

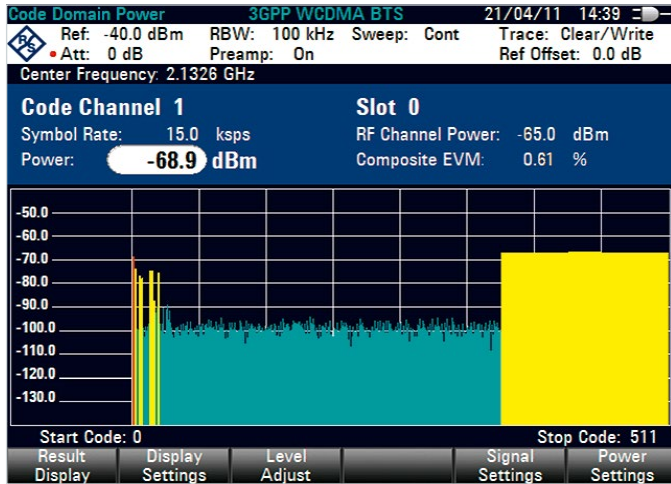


Power Versus Time 화면에는 시간 도메인의 GSM/EDGE 버스트가 표시됩니다. 이를 통해 프레임의 파워와 타이밍이 사양에 적합한지를 확인할 수 있습니다. 네트워크 사업자는 R&S®FSH-K10을 이용한 R&S®FSH 측정 결과를 통해 기지국의 송신 파워 및 주파수 설정을 정확하게 조정하여 신호 품질과 채널 외의 방사를 개선할 수 있습니다. 그 결과 간섭이 줄어들고, 데이터 전송 속도가 향상되며, 네트워크 용량이 늘어납니다.

R&S®FSH-K44 옵션을 이용한 3GPP WCDMA 송신 신호 분석

Result Summary		3GPP WCDMA BTS		GPS	01/06/11 09:14
Center:	891.6 MHz	Ref Level:	-10.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	4458	Ref Offset:	0.0 dB	Antenna Div:	None
Band:	WCDMA(850)	Att:	10.0 dB	P-CPICH Slot:	0
Transd:	---	Preamp:	Off	Ch Search:	On
		Scr Code:	Auto		
GPS: Lat. 48° 7' 38.736"N Long. 11° 36' 43.380"E Alt. 577.0 m					
Global Results for Frame 0					
RF Channel Power:	-24.96 dBm	Active Channels:	68		
Carrier Freq Error:	18.4 Hz	Scr Code Found:	0 / 0		
I-Q Offset:	0.12 %	Peak CDE (15 kps):	-37.73 dB		
Gain Imbalance:	0.01 %	Avg RCDE (64 QAM):	--- dB		
Composite EVM:	--- %				
Channel Results					
P-CPICH (15 kps, Code 0)			P-CCPCH (15 kps, Code 1)		
Power:	-34.97 dBm	Power (Abs):	-34.98 dBm		
Ec/Io:	1.46 dB	Ec/Io:	1.47 dB		
Symbol EVM rms:	0.48 %	Symbol EVM rms:	0.54 %		
P-SCH Power (Abs):	-37.94 dBm	S-SCH Power (Abs):	-37.40 dBm		
Result Display	Display Settings	Level Adjust	Signal Settings	Power Settings	

3GPP WCDMA 코드 도메인 파워 측정은 주요 신호 파라미터의 개요를 제공합니다.



R&S®FSH-K46 옵션을 이용한 CDMA2000® 송신 신호 분석

Result Summary		CDMA2000 BTS		18/01/11 11:27	
Center:	1.93 GHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	0	Ref Offset:	0.0 dB	Trigger:	Free Run
Band:	cdma2k(1900)	Att:	0.0 dB	Base SF:	128
		Preamp:	Off		
		PN Offset:	Auto		
GPS: Lat. 48° 7' 38.514"N Long. 11° 36' 43.296"E Alt. 584.8 m					
Global Results					
RF Channel Power:	-25.49 dBm	Peak to Average:	6.64 dB		
Rho:	.997	PN Found:	N/A		
Composite EVM:	5.81 %	Tau:	N/A		
Carrier Freq Error:	11.9 Hz	Active Channels:	9		
Channel Results					
	Absolute Pwr:	Rel to RF Chan Pwr:	Rel to Pilot Pwr:		
Pilot (Code 0):	-32.52 dBm	-7.03 dB	0.00 dB		
Sync (Code 32):	-38.41 dBm	-12.92 dB	-5.89 dB		
Result Display	Display Settings	Channel Select	Signal Settings	Power Settings	

WCDMA/HSDPA/HSPA+ 송신 신호 분석

기지국을 시운전하고 유지보수할 때 변조 특성, 코드 채널의 파워 및 신호 품질에 대한 요약 정보가 필요합니다. R&S®FSH-K44 옵션은 3GPP WCDMA 기지국 신호를 복조하고 상세한 분석을 수행합니다. 전체 출력 파워와 함께 Common Pilot Channel (CPICH), Primary Common Control Physical Channel (P-CCPCH), Primary, Secondary Synchronization Channels (P-SCH, S-SCH) 과 같은 가장 중요한 코드 채널의 파워를 측정합니다. 또한 신호 품질에 대한 결론을 도출하는 데 사용되는 캐리어 주파수 오프셋과 EVM (Error Vector Magnitude) 을 보여줍니다. 칩 에너지(E_c)와 간섭 신호 파워 밀도(I_0)의 비율을 통해 신호 대 간섭 비율을 알 수 있습니다. 스크램블링 코드는 버튼을 눌러 확인할 수 있으며, 코드 채널을 디코딩할 때 자동으로 사용됩니다. 인접한 기지국에 대한 간략한 개요를 볼 수 있도록 R&S®FSH가 관련 CPICH 파워와 함께 최대 8개의 스크램블링 코드를 제공합니다. R&S®TS-EMF 측정 시스템의 등방성 안테나를 갖춘 R&S®FSH-K44 는 WCDMA 신호의 전기장 강도도 측정할 수 있습니다.

R&S®FSH-K44 옵션은 사용이 간편합니다. 아래의 3단계만 거치면 측정 결과를 확인할 수 있습니다.

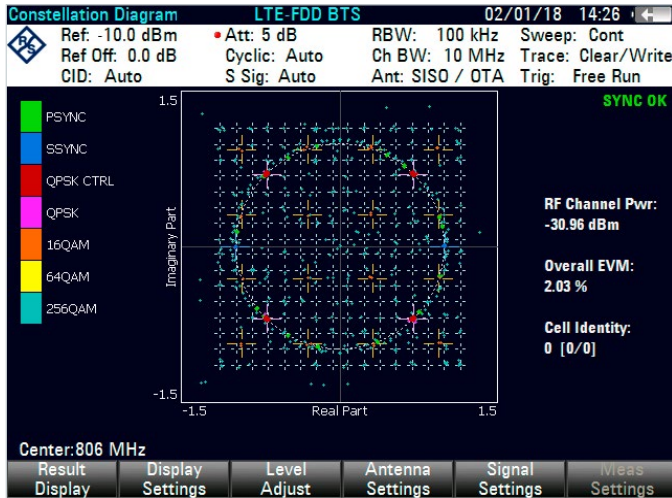
- 1 3GPP WCDMA 기능을 선택합니다.
- 2 중심 주파수를 설정합니다.
- 3 스크램블링 코드 검색을 시작합니다.

R&S®FSH-K44E 옵션은 WCDMA/HSDPA/HSPA+ 의 심층 분석을 위한 코드 도메인 파워 측정 기능을 제공합니다. 이 옵션을 이용하면 점유 및 미점유 코드 채널의 파워를 그래픽으로 표시할 수 있습니다. 결과 요약에서는 RF 채널 파워, 코드 채널 파워, 복합 EVM 등 주요 신호 파라미터에 대한 개요를 확인할 수 있습니다. 코드 도메인 채널 테이블에는 심볼 속도, 관련 확산 계수가 있는 채널 번호, 채널 유형의 자동 감지 및 표시와 같은 추가 정보가 들어갑니다.

CDMA2000® 송신 신호 분석

R&S®FSH-K46 옵션은 CDMA2000® 기지국 송신기 측정 용도로 R&S®FSH에 추가됩니다. 이 옵션을 통해 전체 파워뿐 아니라 파일럿 채널(F-PICH) 및 동기화 채널(F-SYNC)의 파워를 파악합니다. 캐리어 주파수 오프셋, EVM (Error Vector Magnitude) 및 Rho도 측정 및 표시됩니다. 이를 통해 스펙트럼에서 인식하기 어려운 클리핑, IMD 등의 송신기 문제를 감지할 수 있습니다.

R&S®FSH-K50E 옵션의 다이어그램은 LTE 송신 신호 품질을 그래픽으로 간략히 보여줍니다.



R&S®FSH-K56 옵션을 이용한 NB-IoT 다운링크 신호 분석

Result Summary		LTE-FDD NB-IoT		02/01/18 14:19	
Center:	806 MHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	6300	Ref Offset:	0.0 dB	Trigger:	Free Run
Band:	LTE(B 20)	Att:	10.0 dB +PA	SEQ / PRB:	19 / 4
Transd:	---	Antenna:	SISO / OTA	IoT Freq Offs:	-3.6975 MHz
LTE BW:	10 MHz (50 RB)	Deployt:	In Band	Subframes:	10
Global Results					
IoT Channel Power:	-50.86 dBm	Cell Identity [Grp/ID]:	0 [0/0] (Auto)		
Overall EVM:	1.76 %	Traffic Activity:	14.29 %		
Carrier Freq Error:	130.62 Hz	SINR:	35.68 dB		
Sync Signal Power:	-58.44 dBm	RSSI:	-52.16 dBm		
OStP:	-51.72 dBm				
Frame Offset:	---				
Allocation Summary					
	Power:	EVM:		Power:	EVM:
NRS:	-59.42 dBm	0.77 %	NPSS:	-58.44 dBm	1.54 %
QPSK:	-61.46 dBm	2.21 %	NSSS:	-58.45 dBm	1.64 %
			NPBCH:	-58.44 dBm	1.66 %

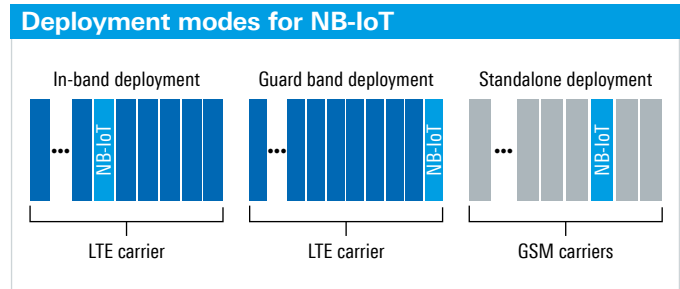
R&S®FSH-K48/K48E 옵션을 이용한 TD-SCDMA 송신 신호 분석

Result Summary		TD-SCDMA BTS		25/09/12 16:39	
Center:	2.015 GHz	Ref Level:	10.2 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	---	Ref Offset:	40.2 dB	Sw Pnt:	6
Band:	---	Att:	40.0 dB	Slot Number:	0
Transd:	---	Preamp:	0n	Max Users:	16
		Scr Code:	0		
Global Slot Results					
RF Channel Power:	10.58 dBm	P-CCPCH Symbol EVM:	1.05 % rms (Slot 0)		
Carrier Freq Error:	-18.75 Hz				
Slot Power Results					
	Absolute Power:	Rel to RF Chan Pwr:			
Data Power:	10.58 dBm	0.00 dB			
Data 1 Power:	10.58 dBm	-0.00 dB			
Data 2 Power:	10.59 dBm	0.01 dB			
Midamble Power:	10.56 dBm	-0.02 dB			

또한 R&S®FSH 는 LTE-Advanced Carrier Aggregation을 지원합니다. 최대 3개의 LTE 캐리어 측정 결과가 동시에 표시됩니다. 간단한 Pass/Fail 표시는 안테나 및 케이블 설치 시의 에러를 감지하는 데 도움이 됩니다. R&S®FSH-K50/K51은 R&S®TS-EMF 측정 시스템의 등방성 안테나를 이용해 LTE 신호의 전기장 강도도 측정할 수 있습니다. 심층 LTE 분석용으로 R&S®FSH-K50E/K51E 옵션을 사용할 수 있습니다. 이 옵션은 EVM 값을 표시하는 것 외에도 LTE 신호의 품질을 그래픽으로 표시하는 다이어그램을 포함합니다. 다양한 변조 유형과 LTE 신호 구성 요소를 별도로 표시할 수 있습니다. 무선 인터페이스를 통한 측정을 위해 LTE BTS 스캐너가 제공됩니다. 이 스캐너는 최대 8개까지 높은 파워의 LTE 신호를 보여주고 주변 지역의 모든 LTE 기지국에 대한 개요를 제공합니다.

NB-IoT 송신 신호 분석

R&S®FSH-K56 옵션을 사용하면 R&S®FSH 에서 NB-IoT 송신 신호를 측정할 수 있습니다. NB-IoT는 LTE 송신에서 하나의 리소스 블록에 해당하는 180 kHz 의 대역폭을 차지합니다. R&S®FSH-K56 옵션은 In-band, Guard band, Standalone, 독립의 세 가지 모드에서 NB-IoT 다운링크 신호의 분석을 지원합니다.

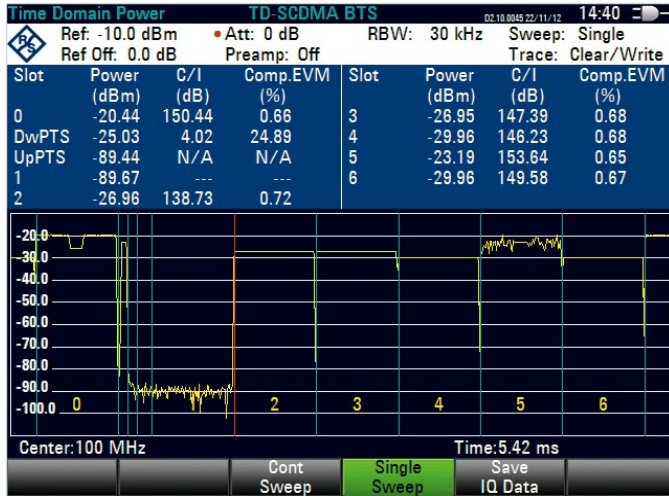


결과 요약 페이지에 표시되는 EVM (Error Vector Magnitude) 및 주파수 오류는 전송된 신호의 품질을 판단하는 데 중요한 파라미터입니다. 기타 NB-IoT 다운링크의 물리적 신호 파라미터 (NPSS, NSSS, NPBCH) 도 측정 및 표시됩니다. Constellation 다이어그램은 NB-IoT 신호의 품질을 그래픽으로 보여줍니다.

TD-SCDMA/HSDPA 송신 신호 분석

R&S®FSH-K48/K48E 측정 어플리케이션이 장착된 R&S®FSH 는 TD-SCDMA/HSDPA 기지국을 시운전 및 유지보수하는 데 필요한 주요 파라미터에 대한 간략한 개요를 제공합니다. 결과 요약 화면은 R&S®FSH-K48 측정 어플리케이션에서도 사용할 수 있습니다. 이 화면에서 신호 품질을 나타내는 Carrier Frequency Error (CFE) 와 PCCPCH Symbol EVM (Error Vector Magnitude) 을 확인할 수 있습니다. 선택한 타임 슬롯에서 데이터 부분 및 미드 앰블 부분의 전체 신호 파워에 대한 절대 채널 파워와 상대 채널 파워가 측정됩니다. 이러한 측정을 통해 신호 대 간섭 비율에 대한 정보가 제공됩니다.

R&S®FSH-K48E 옵션에서는 TD-SCDMA 시간 도메인 파워 화면이 제공됩니다.



R&S®FSH-K48E 측정 어플리케이션을 사용하면 TD-SCDMA/HSDPA 신호를 빠르고 정확하게 심층 분석할 수 있습니다. 시간 도메인 파워 화면에는 TD-SCDMA subframe 내에서 각 활성 슬롯의 수신된 파워, C/I 및 복합 EVM 이 표시됩니다. 측정 결과는 표와 다이어그램에 동시에 표시됩니다. 디스플레이 라인과 매겨진 번호를 통해 각 subframe 의 파워 및 타이밍이 사양을 충족하는지를 쉽게 확인할 수 있습니다.

코드 도메인 파워 화면에는 선택한 주파수 채널 내의 활성 및 비활성 TD-SCDMA 코드가 표시됩니다. 채널 테이블에는 TD-SCDMA 및 HSDPA 채널의 주요 파라미터가 표시됩니다. Sync ID 화면에는 다양한 기지국에서 전송된 신호가 표시됩니다.

벡터 네트워크 분석

벡터 측정 옵션은 내장형 Tracking generator 와 내부 VSWR 브릿지를 추가하여 R&S®FSH 모델을 2포트 벡터 네트워크 분석기로 전환합니다. 필터, 증폭기 등의 매칭 및 송신 특성을 테스트 셋업 한 번에 정방향 및 역방향으로 신속하고 정확하게 파악할 수 있습니다. 내장형 DC 바이어스는 RF 케이블을 통해 증폭기와 같은 액티브 DUT에 전원을 공급합니다. 이 기능은 기지국의 마스트에 장착된 증폭기에서 특히 유용합니다.

벡터 네트워크 분석: 4개 S-파라미터 동시 표시

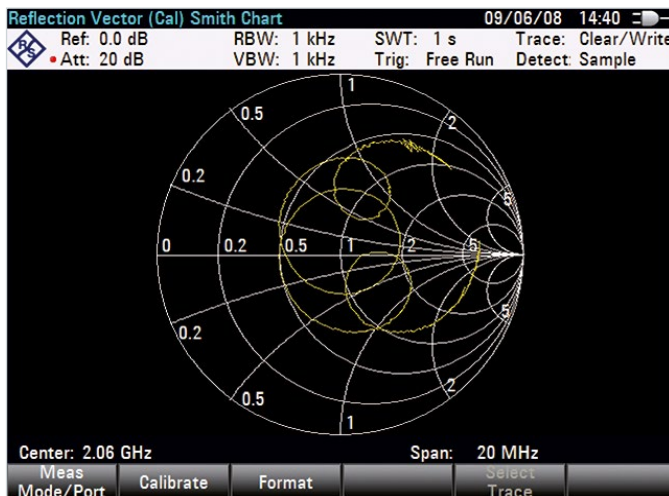


- Vector system error correction 기능으로 높은 측정 정확도 지원
- S 파라미터인 $S_{11}^{(2)}$, $S_{21}^{(2)}$, $S_{12}^{(2)}$, $S_{22}^{(2)}$ 의 크기와 위상 측정
- 분할 화면 모드에서 크기 및 위상 동시 표시
- 4개의 서로 다른 S 파라미터 동시 표시
- 확대/축소 기능이 있는 스미스 차트
- 모든 기존 마커 형식 지원
- 50 Ω 이외의 임피던스를 가진 DUT의 레퍼런스 임피던스 입력
- Electrical length 측정
- Group delay 확인
- 안테나의 매칭 특성(Return loss, 반사 계수 또는 VSWR) 측정³⁾

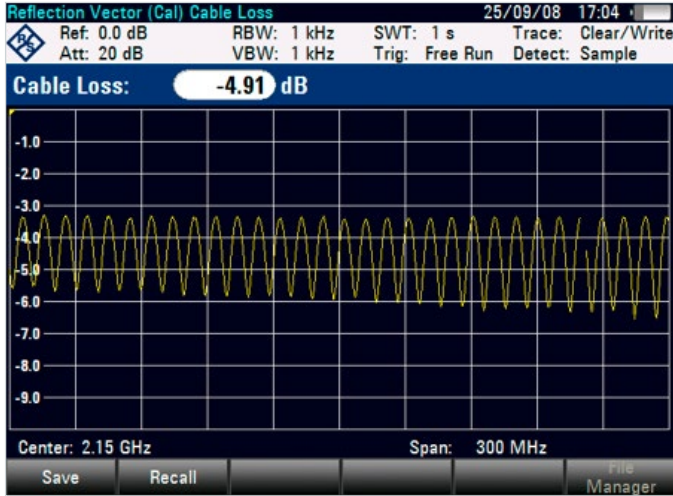
²⁾ R&S®FSH13 및 R&S®FSH20 에는 해당되지 않음

³⁾ 내장형 VSWR 브릿지가 있는 R&S®FSH 모델만 해당됨 (모델 .23/.24/.28/.30)

벡터 네트워크 분석: 스미스 차트를 이용한 측정



케이블 로스 측정



1포트 케이블 로스 측정

R&S®FSH 는 설치된 케이블의 로스를 쉽게 확인할 수 있습니다. 케이블의 한쪽 끝을 R&S®FSH 측정 포트에 연결하기만 하면 됩니다. 케이블의 다른 쪽 끝은 단락 또는 개방 상태입니다.

DTF (Distance-to-Fault) 측정

DTF (distance to fault) 기능을 통해 연결이 느슨하거나 부식된 케이블의 위치를 빠르고 정확하게 확인할 수 있습니다. 내장된 데이터 값을 통해 실제 케이블 문제, 즉 허용 한계를 초과하는 문제만 표시됩니다. 이를 통해 측정 평가가 매우 간단해집니다.

벡터 전압계

R&S®FSH-K45 벡터 전압계 옵션은 고정 주파수에서의 DUT 크기와 위상을 표시합니다. 따라서 R&S®FSH (모델 .23/.24/.28/.30) 는 많은 분야에서 기존 벡터 전압계 대신 사용할 수 있습니다. 필요한 신호 소스 및 브릿지가 R&S®FSH 에서 이미 제공되므로 비용이 절감되고 테스트 설정이 크게 간단해져서 R&S®FSH-K45 를 현장에서 사용할 수 있습니다. 상대 측정에서는 레퍼런스 DUT 의 측정 결과가 버튼을 누를 때 저장됩니다.

예를 들어 서로 다른 RF 케이블과 레퍼런스 케이블(이상적인 장치) 사이의 비교 측정을 쉽고 빠르게 진행할 수 있습니다.

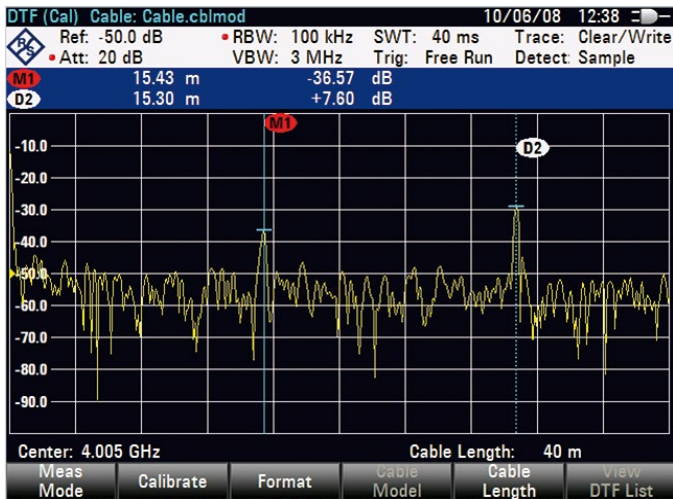
일반적인 용도:

- 전기적인 케이블 길이 조정
- 항공 교통 관제의 계기 착륙 시스템(ILS)에서 사용되는 위상 제어 안테나 확인

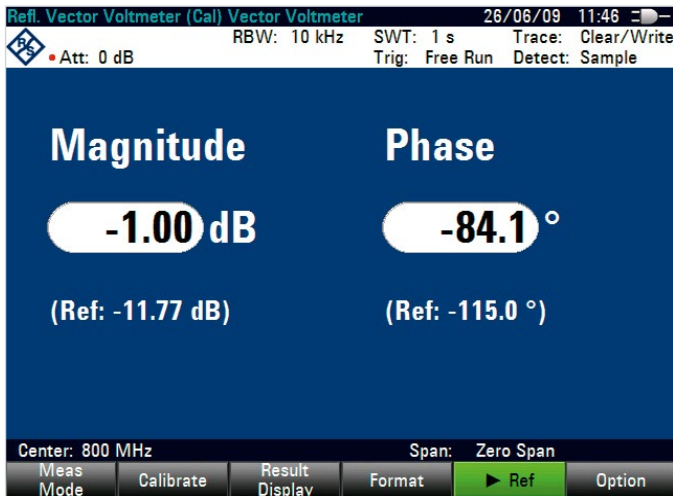
GPS 수신기를 사용한 위치 검색 및 측정 정확도 향상

R&S®FSH 는 R&S®HA-Z240 GPS 수신기를 사용하여 측정이 이루어지는 위치 정보를 기록합니다. 위치의 경도, 위도 및 고도가 화면에 표시됩니다. 필요한 경우 측정 결과와 함께 위치 정보를 저장할 수 있습니다. 또한 GPS 수신기는 내부 레퍼런스 오실레이터를 GPS 주파수 레퍼런스에 동기화시켜서 주파수 측정 정확도를 높입니다. R&S®FSH 에서 위치를 찾은 다음 1분 후의 주파수 정확도는 25 ppb (25×10^{-9}) 입니다. 차량에 GPS 수신기를 고정하기 위해선 수신기에 자석과 5 m 케이블이 장착되어야 합니다.

DTF (Distance-to-Fault) 측정



벡터 전압계 표시



파워 센서를 이용하여 최고 110 GHz 의 매우 정확한 파워 측정

R&S®FSH 에 R&S®NRP USB 파워 센서를 장착하면 -70 dBm ~ +45 dBm 의 다이내믹 레인지에서 최대 110 GHz 의 신호를 측정하는 고정밀 RF 파워 미터가 됩니다.

최대 4 GHz 의 directional 파워 측정

R&S®FSH-Z14 및 R&S®FSH-Z44 directional 파워 센서를 장착하면 25 MHz ~ 1 GHz 및 200 MHz ~ 4 GHz 의 주파수 대역에서 R&S®FSH 를 directional 파워 미터로 사용할 수 있습니다. 또한 작동 환경에서 출력 파워와 기지국 안테나 매칭에 대한 측정을 동시에 진행할 수 있습니다. 파워 센서는 최대 평균 120 W 의 파워를 측정할 수 있으며 일반적으로 추가 감쇠기가 필요하지 않습니다. 이는 일반적인 GSM/EDGE, 3GPP-CDMA, cdmaOne, CDMA2000® 1x, DVB-T 및 DAB 표준을 사용할 때와의 차이점입니다. 또한 최대 300 W 의 PEP (Peak Envelope Power) 를 파악할 수 있습니다.



R&S®FSH 및 R&S®FSH-Z44 방향성 파워 센서

채널 파워 미터

R&S®FSH 에서 스펙트럼 분석기 모드와 동일한 정확도로 외부 파워 센서 없이 채널 파워를 측정할 수 있는 표준 기능입니다. 측정 진폭 범위는 최대 +30 dBm 까지 증가합니다. 주파수 대역은 R&S®FSH 스펙트럼 분석기 모델마다 다를 수 있습니다. 채널 대역폭은 최대 1 GHz 까지 설정할 수 있으며, 이를 통해 LTE, WCDMA 처럼 변조된 신호를 포함한 모든 유형의 신호를 측정할 수 있습니다.

Wideband 파워 센서를 이용한 펄스 분석

R&S®FSH-K29 옵션과 R&S®NRP-Z81/Z85/Z86 Wideband 파워 센서를 보유한 R&S®FSH 는 피크 파워와 최대 44 GHz 의 주요 펄스 파라미터를 측정할 수 있습니다.

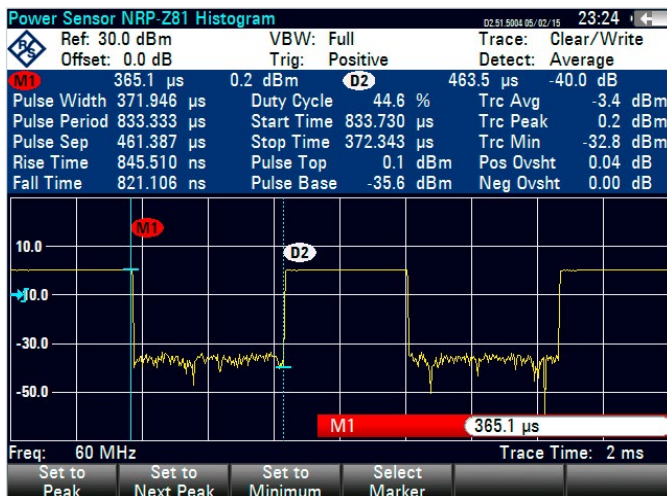
광 센서를 이용한 광학 파워 측정

R&S®FSH 파워 미터 모드에 R&S®HA-Z360/Z361 광 센서를 부착할 경우 광학 절대 파워 (dBm 단위)와 상대 파워 (dB) 를 읽을 수 있습니다.

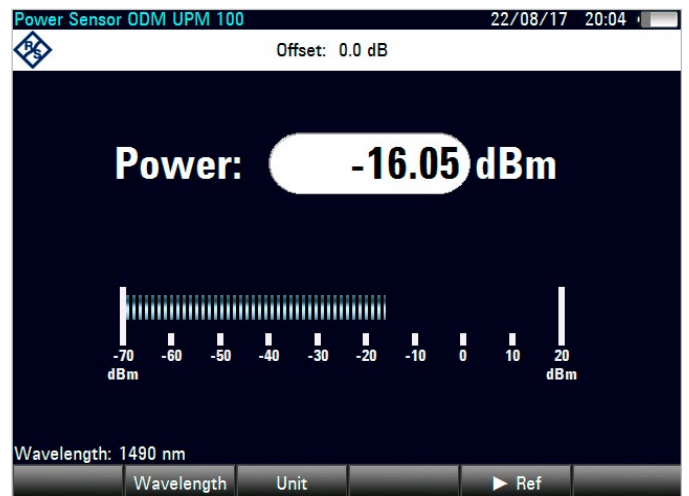


R&S®NRP 파워 센서

R&S FSH-K29 및 R&S NRP-Z81 Wideband 파워 센서를 이용한 펄스 분석



광학 파워 측정



간섭 분석, Geotagging, 실내 매핑

무선 시스템에서 간섭이 발생하면 낮은 데이터 전송 속도, 통화 중단 및 음성 품질 저하가 유발되어 연결 설정/유지가 불가능한 경우가 많습니다.

R&S®FSH 는 견고하고 가벼워 현장 사용에 최적화된 간섭 분석 기기입니다.

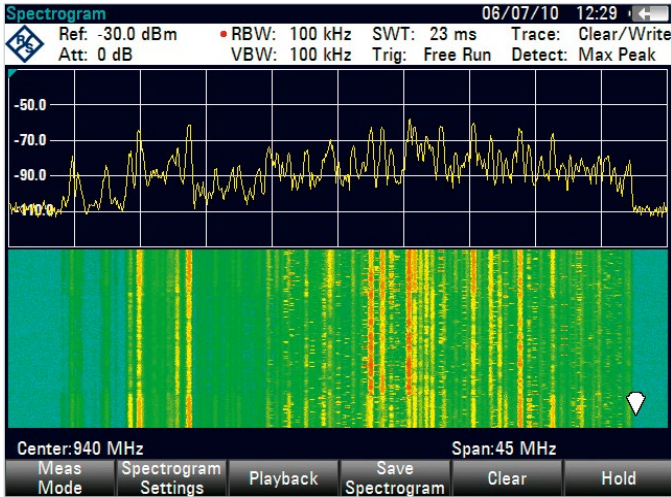
R&S®FSH-K14 및 R&S®FSH-K15 를 이용한 스펙트로그램 측정

스펙트로그램 측정 어플리케이션을 사용하면 R&S®FSH에서 스펙트럼 히스토리를 확인할 수 있습니다. 그 결과 간헐적인 문제와 시간 경과에 따른 주파수 및 레벨 변화를 분석할 수 있습니다. 기록된 데이터를 재생하고 타임라인 및 마커를 설정하여 구체적인 평가를 할 수 있습니다.

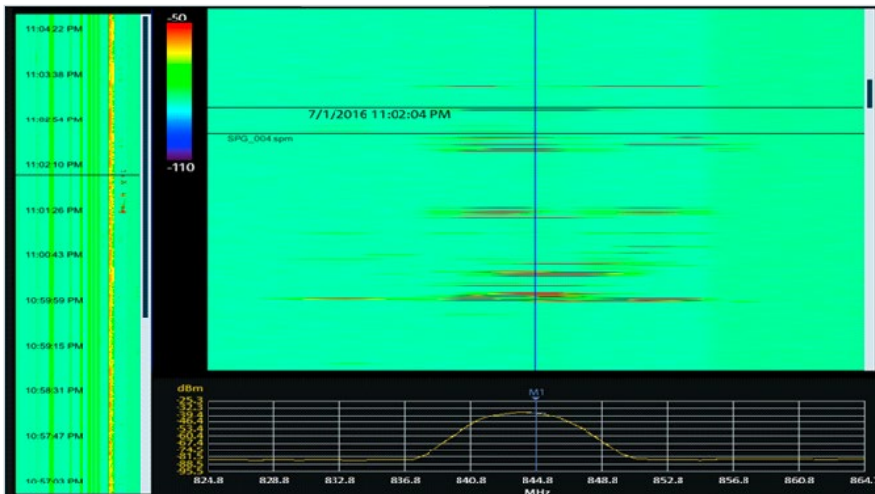
R&S®FSH 는 최대 999 시간 동안 Recording 가능합니다. Recording 간격은 조절 가능하며, 간격이 짧을수록 캡처 속도가 빨라지므로 매우 짧은 간헐적인 신호를 포착하는 데 적합합니다.

사전 정의된 시작 및 종료 날짜와 시간 또는 이벤트 트리거를 이용해 Recording 을 수동으로 시작할 수 있습니다. R&S®InstrumentView 를 사용하면 좌측의 간략 보기에서 모호한 신호를 빠르게 검색할 수 있으며, 오른쪽 하단의 스펙트럼 표시를 확대하여 자세히 분석할 수 있습니다.

분석과 문서화를 위해 시간 및 주파수 마커를 추가할 수 있습니다. 이와 같은 장시간 recording 스펙트로그램을 이용하면 자동 recording, 장기간의 활동 수집이 가능하며, 간섭 포착 및 스펙트럼 관찰에 유용합니다.



스펙트럼과 스펙트로그램 동시 표시



R&S®InstrumentView를 이용한 장시간
스펙트로그램 기록 분석

R&S®FSH-K15 및 방향성 안테나를 이용한 간섭 분석

R&S®FSH-K15 옵션 및 R&S®HE400 등의 방향성 안테나가 장착된 R&S®FSH 는 네트워크 사업자와 규제 당국에서 간섭 신호를 성공적으로 검출하고 특성을 분석하며, 간섭 소스를 찾아낼 수 있도록 도와줍니다.

스펙트로그램 및 표준 스펙트럼 분석기 측정과 더불어 캐리어 대 노이즈 (C/N), 캐리어 대 간섭 (C/I) 및 트레이스 계산 (Diff 모드)과 같은 기능을 통해 간섭 신호를 쉽게 찾아서 모니터링하고 특성화할 수 있습니다.

매핑 기능에서는 삼각 측량 기술을 이용해 간섭원을 찾습니다. R&S®OSM Wizard 기능을 사용하면 R&S®FSH에서 이용할 OSM (OpenStreetMap) 을 쉽게 다운로드할 수 있습니다.

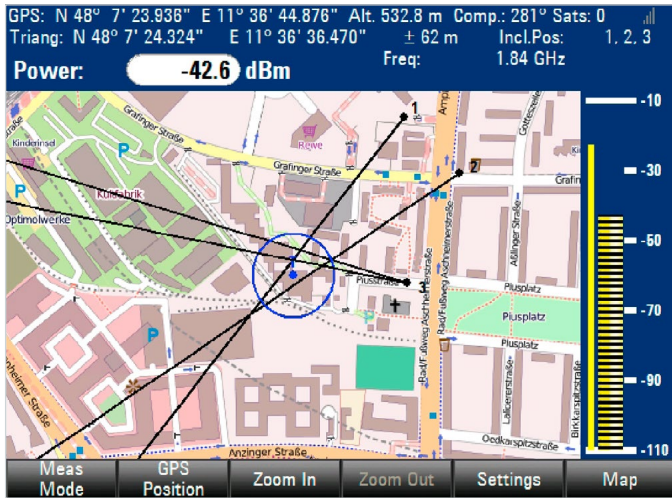
톤 기능을 이용하면 지도를 계속 주시하거나 신호 레벨을 보지 않고도 간섭의 유입 방향을 소리로 찾을 수 있습니다.

R&S®HE400 은 R&S®FSH 에 기반한 완벽한 휴대용 간섭 포착 안테나입니다. 안테나 모듈은 8.3 kHz ~ 8 GHz 범위의 주파수를 포착하며, GPS 와 전자 나침반이 장착되어 있습니다. R&S®HE400 핸들 위에는 R&S®FSH 프리앰프를 켜는 전환 버튼과 스크린샷 또는 위치 좌표 및 방위 정보를 저장하는 트리거 버튼이 있습니다. R&S®HE400 은 1 kg 에 불과한 소형 기기이므로 R&S®FSH 와 함께 사용하여 현장에서 매우 쉽게 간섭을 포착할 수 있습니다.

R&S®HE400 안테나가 장착된 R&S®FSH



R&S®FSH-K15 를 이용한 지도 삼각선 표시



Geotagging

R&S®FSH 에 R&S®FSH-K16, R&S®HA-Z240 GPS 수신기 및 안테나를 장착할 경우 수신된 신호 강도의 지리적 분포를 분석할 수 있어 네트워크 사업자가 기지국의 커버리지 영역을 분석할 수 있습니다.

또한 기지국 유지보수 기술자는 R&S®FSH-K16의 Geotagging 옵션을 이용하여 측정이 진행된 장소를 기록하고 지도에 리포팅할 수 있습니다.

측정된 데이터를 Google Earth 에 표시하여 추가적인 분석이 가능하며, 이를 통해 커버리지가 좁거나 간섭 수준이 높은 지역을 쉽게 파악할 수 있습니다.

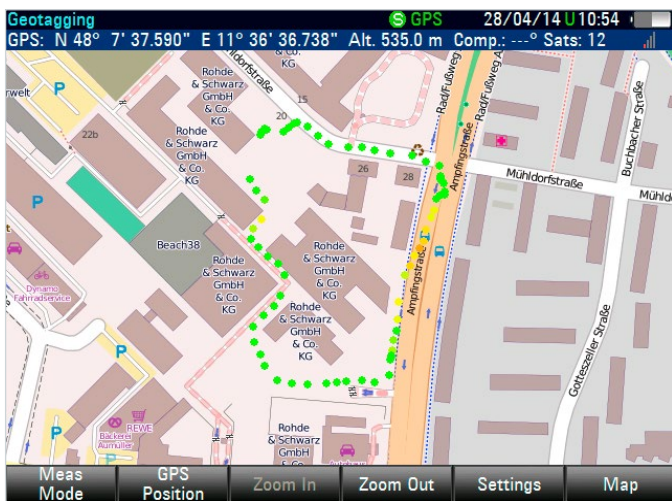
실내 매핑

실내 매핑 기능을 이용하면 간단하고 신뢰할 수 있는 방식으로 실내 커버리지를 측정할 수 있습니다.

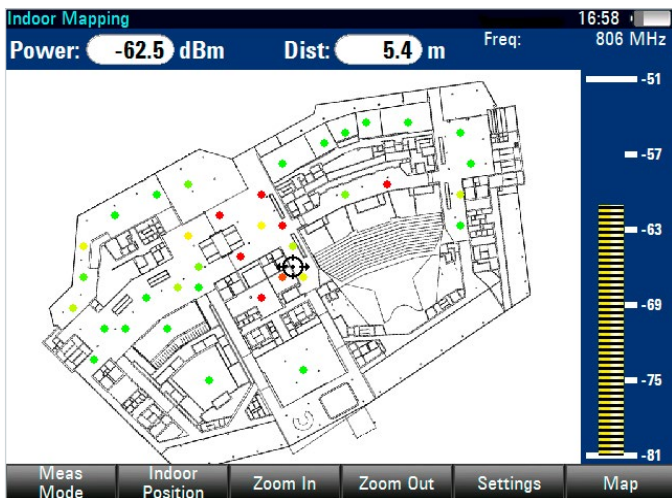
실내 매핑 옵션 (R&S®FSH-K17) 을 사용하면 실내 지도를 R&S®FSH 로 쉽게 가져올 수 있으며, 건물이나 터널처럼 GPS 신호가 잘 잡히지 않는 환경에서 신호 강도 분포를 기록할 수 있고 측정이 이루어진 장소에 대한 정보를 저장할 수 있습니다.

측정된 데이터를 .csv 형식으로 변환하여 MS Excel 에서 분석할 수 있습니다. .kmz 형식으로 내보내어 데이터를 분석하고 Google Earth 에서 실내 지도를 중첩시킬 수도 있습니다.

R&S®FSH-K16 을 이용한 Geotagging 결과 표시



R&S®FSH-K17 을 이용한 실내 매핑



OSM (OpenStreetMap)

OSM (OpenStreetMap) 은 사용자가 직접 편집할 수 있는 세계 지도이며, 아래 주소에서 접속할 수 있습니다.
<http://www.openstreetmap.org/>

OSM은 사용자가 GPS 추적 데이터나 도로 또는 강의 지리 정보를 업로드 및 편집할 수 있는 위키 프로젝트입니다. OSM의 세계 지도는 매일 확장됩니다. OpenStreetMap 데이터는 Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0 라이선스에 따라 무료로 사용할 수 있습니다.

전자계 측정

R&S®FSH는 기지국으로 인해 발생한 전자기장(EMF)의 영향을 안정적으로 측정할 수 있습니다.

R&S®FSH는 최대 20 GHz에 달하는 넓은 주파수 대역 덕분에 GSM, CDMA, WCDMA, LTE, DECT, Bluetooth®, WLAN (IEEE 802.11a, b, g, n), WiMAX™, 방송 및 TV 등 모든 일반 무선 통신 서비스를 지원합니다.

R&S®FSH는 다음과 같은 측정에 매우 적합합니다.

- ▮ 방향성 안테나를 사용하여 최대 전계 강도 측정
- ▮ 등방성 안테나를 사용하여 방향과 무관하게 전계 강도 측정
- ▮ 대역폭이 지정된 송신 채널에서 전계 강도 측정(채널 파워 측정)

방향성 안테나를 사용하여 전계 강도 측정

R&S®FSH는 전계 강도를 측정할 때 연결된 안테나의 특정 안테나 요인을 고려합니다. 전계 강도는 $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 단위로 직접 표시됩니다. W/m^2 을 선택하면 파워 플렉스 밀도가 계산 후 표시됩니다. 또한 케이블 또는 증폭기 등의 주파수 종속 로스 또는 계인을 수정할 수 있습니다. 간단한 결과 분석을 위해 R&S®FSH에서는 자동 제한 모니터링 기능이 있는 사용자 정의 Limit Line 2개가 사용됩니다.

등방성 안테나를 사용하여 전계 강도 측정

R&S®TS-EMF 측정 시스템의 등방성 안테나가 장착된 R&S®FSH는 9 kHz ~ 6 GHz의 주파수 대역에서 방향과 무관한 전계 강도를 측정할 수 있습니다. 안테나에는 전계 강도를 측정하기 위한 직교 배치 안테나 요소 3개가 들어 있습니다. R&S®FSH는 3개의 안테나 요소를 순차적으로 활성화하며, 각 안테나 요소에 대한 안테나 요인과 연결 케이블의 케이블 로스를 고려한 전계 강도를 계산합니다.



등방성 안테나가 장착된 R&S®FSH



R&S®HE400 안테나가 장착된 R&S®FSH

연구소 또는 서비스에서 사용하는 진단 어플리케이션

R&S®FSH 는 접이식 스탠드를 부착하여 실험실 또는 서비스 사무실의 거치형 분석기로 사용할 수 있습니다.

거치용 스탠드를 장착한 R&S®FSH



R&S®FSH로 처리할 수 있는 측정은 다음과 같습니다.

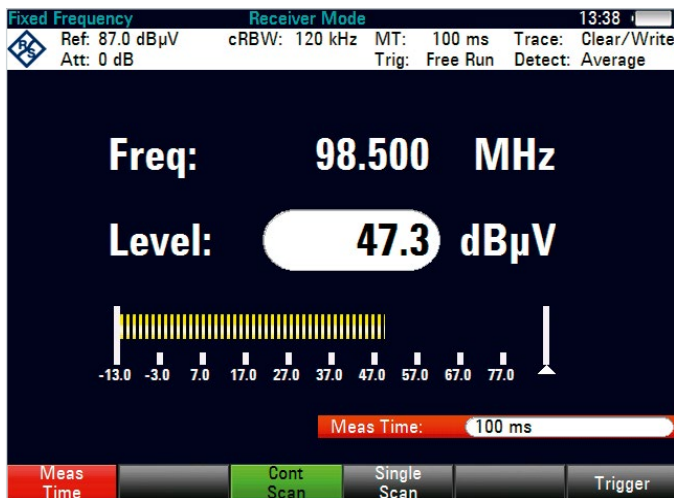
- ▣ 주파수 및 레벨 측정
- ▣ 파워 미터 수준의 정확도로 최대 110 GHz 까지 파워 측정
- ▣ 벡터 네트워크 분석을 이용해 증폭기, 필터 측정
- ▣ LAN 또는 USB 를 이용한 원격 제어로 테스트 시퀀스 자동 생성

EMC 사전 적합성 측정 및 채널 스캔

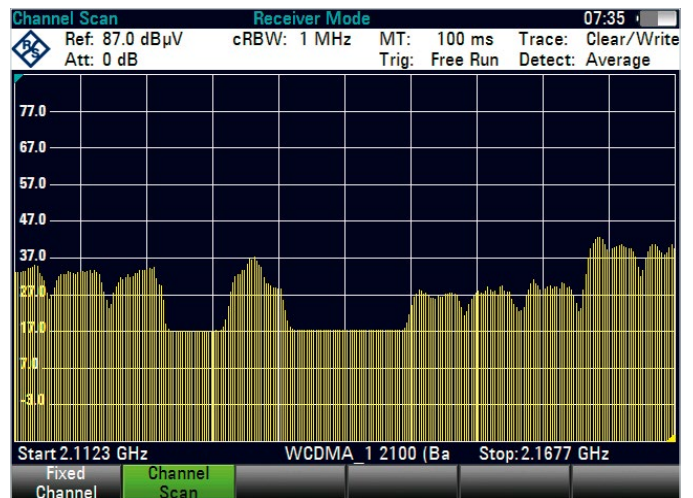
R&S®FSH-K43 옵션을 갖춘 R&S®FSH 는 사전 준수 EMC 및 모니터링 작업용 수신기로 사용할 수 있습니다. 측정은 조절 가능한 측정 시간과 사전 정의된 주파수에 기반해 진행됩니다.

R&S®FSH 는 채널 스캔 모드에서 채널 테이블에 정의된 다양한 주파수로 레벨을 연속 측정합니다. 채널 테이블은 R&S®InstrumentView 소프트웨어로 만들며, R&S®FSH 에 로드됩니다. 많은 모바일 통신 표준과 TV 송신기에 대한 사전 정의 표가 있습니다. EMI 방사 측정에서 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz 의 CISPR 대역폭을 사용할 수 있습니다. 피크, 평균, RMS, 쿼지피크 검출기를 선택할 수 있습니다.

고정된 주파수에서 측정 시간을 조절하는 EMC 사전 준수 측정



3GPP WCDMA 주파수 대역의 채널 스캔



AM 변조 depth 측정

R&S®FSH 에서는 버튼을 눌러 AM 변조 신호의 변조 depth 를 측정합니다. AM 변조 depth 측정 기능은 마커를 캐리어, 상위 측파대, 하위 측파대에 각각 배치하고 측파대 억제를 이용해 변조 depth 를 측정합니다. 변조 주파수를 사전 정의한 다음 ILS 신호의 90 Hz 측파대로 시작한 다음 150 Hz 측파대로 이동하는 식의 방법으로 2톤 신호의 변조 depth 를 선택적으로 측정할 수 있습니다.

고조파로 인한 신호 왜곡 측정

R&S®FSH 는 고조파 왜곡 측정 기능을 이용해 DUT (예: 증폭기)의 고조파를 측정합니다. 고조파를 그래픽으로 표시할 뿐 아니라 총 고조파 왜곡(THD)을 계산하고 표시합니다.

EMC 문제 요소 확인

R&S®HZ-15/17 near-field probe 는 회로 기판, 집적 회로, 케이블, 차폐 장치 등에서 EMC 문제를 찾는 진단 도구로 사용됩니다. R&S®HZ-15/17 near-field probe 는 30 MHz ~ 3 GHz 범위의 방사 측정에 적합합니다. R&S®HZ-16 프리앰프는 약 20 dB의 게인과 4.5 dB의 노이즈 수준에서 측정 감도를 최대 3 GHz 까지 향상시킵니다. 프리앰프 및 near-field probe 세트와 R&S®FSH 를 조합해서 사용하면 적은 비용으로 개발 중의 방해원을 효과적으로 분석하고 위치를 찾을 수 있습니다.

Near-field probe 및 DUT가 포함된 R&S®FSH



문서화 및 원격 제어

구매 시 제공되는 R&S®InstrumentView 소프트웨어를 이용하면 손쉽게 측정 결과를 기록하고 기기 설정을 관리할 수 있습니다.

측정 결과 문서화를 위한 R&S®InstrumentView 소프트웨어

- ▣ USB 또는 LAN 연결을 통해 R&S®FSH와 PC 간에 대용량 데이터 전송
- ▣ 데이터를 Excel 형식 (.csv) 으로 보내내어 손쉽게 측정 결과 처리
- ▣ .jpg, .tiff, .png 및 .bmp 형식으로 그래픽 데이터 저장
- ▣ 사용자 지정 테스트 시퀀스 생성 (Wizard 기능)
- ▣ .pdf, .html, .rtf 형식의 테스트 보고서를 손쉽게 생성
- ▣ Windows PC를 통해 모든 관련 데이터 출력
- ▣ USB/LAN 을 통해 원격 화면 및 Lab display 로 원격 신호 모니터링
- ▣ 'Add Trace'(트레이스 추가) 기능을 이용해 동일한 작업 공간에서 측정 결과를 간단하게 비교
- ▣ 다중 전송(일정 간격으로 연속 스위프 검색)으로 보낸 측정 결과를 세션 AutoSave 기능으로 자동 저장
- ▣ 마커 표시/숨기기 및 이동을 이용한 측정 결과 후속 분석
- ▣ 케이블 모델 편집기를 이용하여 케이블 데이터 생성 및 R&S®FSH로 파일을 전송하여 DTF 측정

노트북에 연결된 R&S®FSH



InstrumentView 에서 지원하는 편집기는 다음과 같습니다.

- Transducers
- Cable Models
- Calibration Kits
- Limit Line
- Channel Tables
- Standards
- Quick Name Tables
- AM/FM Limits
- Wizard Sets
- (Indoor) Maps

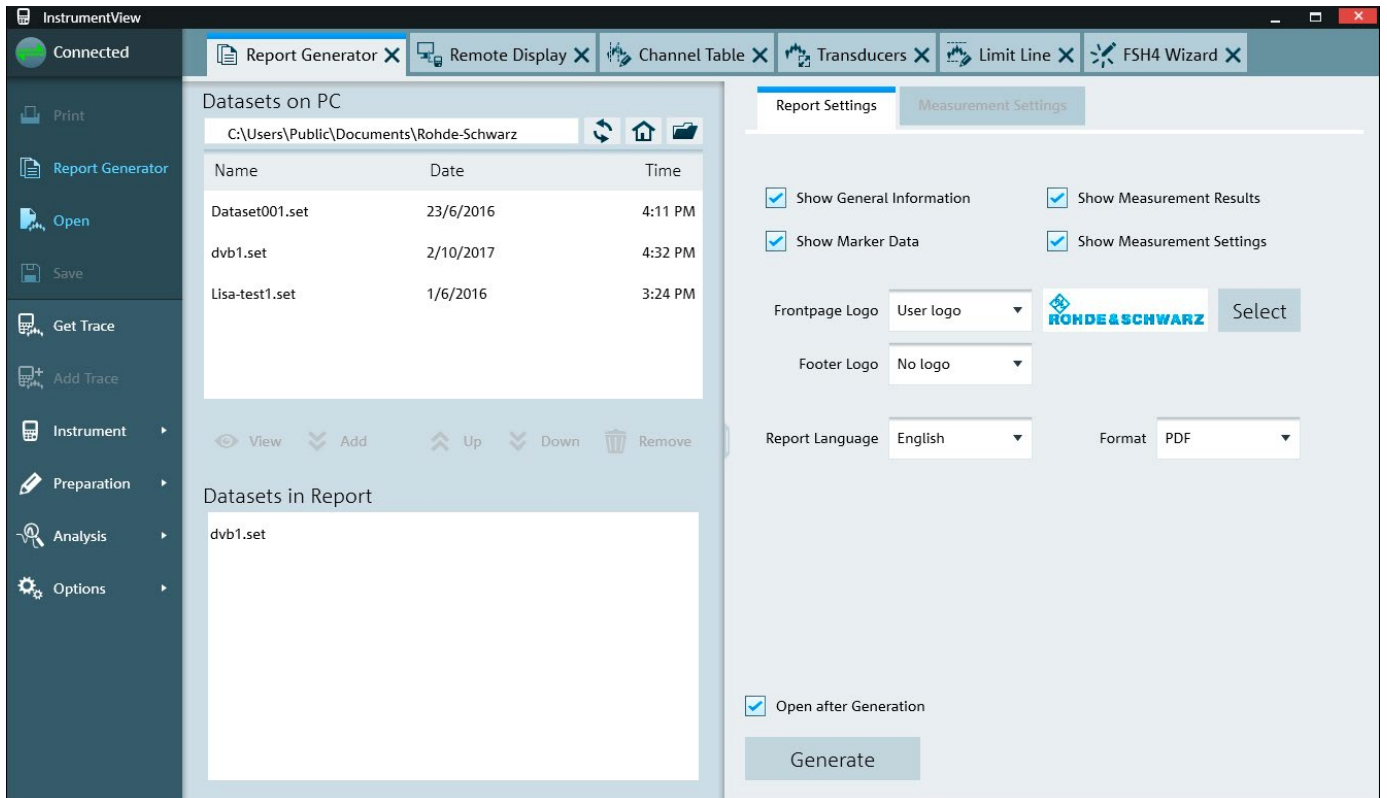
호환 가능

- Windows Vista (32/64 bit)
- Windows 7 (32/64 bit)
- Windows 8 (32/64 bit)
- Windows 10 (32/64 bit)

LAN 또는 USB를 통한 원격 제어

R&S®FSH 는 USB 또는 LAN 인터페이스를 통해 원격 제어할 수 있으며 사용자별 프로그램에 통합할 수 있습니다. SCPI 호환 원격 제어 명령은 R&S®FSH-K40 옵션에 의해 활성화됩니다. R&S®InstrumentView 소프트웨어에 포함된 원격 디스플레이는 실시간으로 R&S®FSH 화면을 보여주며, 교육 및 프레젠테이션 중에는 USB 또는 LAN으로 연결된 원격 디스플레이를 통해 R&S®FSH를 작동할 수 있습니다.

R&S®InstrumentView 소프트웨어



손쉬운 작동 방식

레퍼런스 레벨, 대역폭, 주파수처럼 자주 사용하는 기능을 키로 직접 설정할 수 있습니다.

손쉽게 작동 가능한 모든 기능



키패드 및 회전 노브로 빠른 기능 선택

R&S®FSH 는 키패드 및 회전 노브를 이용해 작동합니다. 회전 노브에 결합된 엔터 버튼을 누르면 선택한 기능이 바로 활성화됩니다. 세로형으로 설계되어 있어 모든 기능을 쉽게 조작할 수 있습니다. MODE 키를 이용하면 '스펙트럼 분석기', '벡터 네트워크 분석기', '디지털 변조 분석', '파워 미터' 등의 다양한 작동 모드로 전환할 수 있습니다.

모든 기본 설정을 직관적인 목록에서 편하게 지정할 수 있습니다. 장비 설정을 포함한 측정 결과는 내부 메모리, 교체형 SD 메모리 카드 또는 USB 스틱에 저장됩니다. 사전 정의된 장비 설정은 실수로 변경되어 부정확한 측정이 이루어지지 않도록 설정할 수 있습니다.

USER 키를 이용하면 자주 사용하는 여러 측정을 메뉴 하나에 모을 수 있습니다. 사용자 정의 장비 설정은 사용자가 지정하는 이름으로 소프트키에 할당됩니다.

스크린샷의 내용은 키를 한 번만 누르면 그래픽 파일로 저장되므로 쉽게 기록으로 남길 수 있습니다.

어떤 상황에서든 최적의 측정 결과 읽기 가능

측정 결과는 선명한 6.5인치 VGA 컬러 디스플레이에서 쉽게 읽을 수 있습니다. 디스플레이의 백라이트는 주변 조명에 맞춰 조정할 수 있습니다. 강한 직사광선이 비칠 경우에는 흑백 모드로 편안한 읽기가 가능합니다.

장비 설정을 쉽게 지정할 수 있음

Instrument Setup	
Date and Time	
Set Date	27/05/2008
Set Time	14:07:14
Display	
Display Backlight	70%
Display Color Scheme	color
Power	
Auto Backlight Off	enabled
Backlight Timeout	15 min
Auto Power Off	enabled
Power Timeout	20 min
Current Power Source	battery
Battery Level	70%
LAN Port	
DHCP	off
IP Address	172.76.68.24
Measure Setup	Instrument Setup
User Preference	HW / SW Info
Installed Options	EXIT

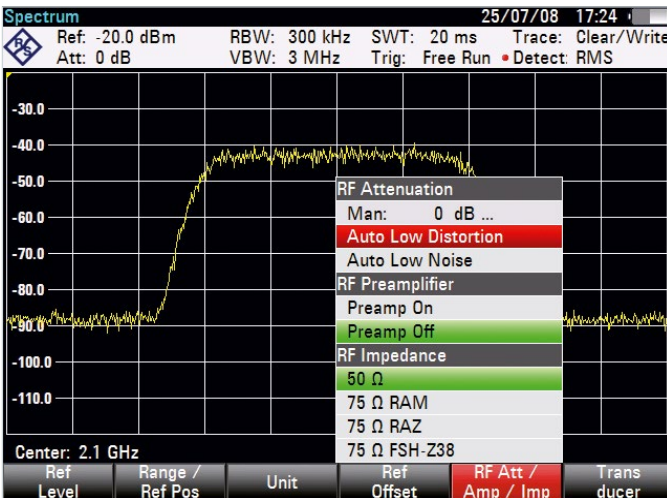
채널 테이블 선택하기

Select Channel Table					10/06/08 09:48
Stat	Name	Size	Date	Time	
\Public\	Screen Shots				
	3GPP.chntab	1 kB	10/06/2008	09:15	
	GSM 900 DL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:48	
	GSM 900 UL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:43	
	PCS DL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:17	
	PCS UL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:18	
	TV Australia.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12	
	TV China.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12	
	TV DK_OIRT.chntab	1 kB	10/06/2008	09:21	
	TV Europe.chntab	1 kB	10/06/2008	09:22	
	TV France.chntab	1 kB	10/06/2008	09:09	
	TV French Overs.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14	
	TV Ireland.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13	
	TV Italy.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13	
	TV Japan.chntab	1 kB	10/06/2008	09:10	
	TV New Zealand.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13	
	TV South Africa.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12	
	TV USA Air.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14	
	TV USA CATV.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14	

Free: 26 MB

View Edit/New Select Sort/Show Internal/SD-Card Exit

직관적 메뉴에서 기능을 손쉽게 선택



R&S®FSH Wizard 기능을 사용하여 간편한 결과 레포팅

일반적으로 안테나를 설치하거나 송신 기지국을 시운전할 경우에는 고객이 테스트 보고서를 요청합니다. 테스트 지침에 필수 측정의 내용이 나와 있습니다. R&S®FSH Wizard 기능을 이용하면 설치 설명서 없이도 필수 측정을 쉽게 설정할 수 있습니다. 대화상자 기반 Wizard 기능은 측정 과정을 안내하고 결과를 자동으로 저장합니다.

Wizard 기능을 이용할 때의 장점은 다음과 같습니다.

- ▣ 테스트 시퀀스를 쉽게 생성할 수 있음
- ▣ 테스트 시퀀스가 미리 지정되어 있어 부정확한 측정 예방
- ▣ 테스트 지침을 참조하지 않아도 됨
- ▣ 측정 결과를 다시 도출할 수 있음
- ▣ 설정 과정이 간단하여 시간이 절약됨
- ▣ 모든 팀원이 동일한 테스트 시퀀스 사용
- ▣ 통일된 테스트 보고서 형식 사용

채널 테이블을 통한 주파수 설정

주파수를 입력하는 대신 채널 번호를 이용해 R&S®FSH를 튜닝할 수 있습니다. 중심 주파수 대신 채널 번호가 표시됩니다. 무선 통신이나 TV/방송 어플리케이션의 일반적인 채널 할당에 익숙한 사용자는 R&S®FSH를 쉽게 조작할 수 있습니다. 다수의 국가에서 R&S®FSH 구매 시 TV 채널 테이블이 제공됩니다.

다양한 언어 지원

R&S®FSH의 사용자 인터페이스는 여러 가지 언어로 제공됩니다. 소프트키, 작동 지침 및 메시지가 선택한 언어로 표시됩니다. R&S®FSH는 영어, 독일어, 한국어, 일본어, 중국어, 러시아어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 프랑스어, 헝가리어를 지원합니다.

쉽게 액세스할 수 있고 튼튼하게 보호된 커넥터

기기 옆면에서 방진 커버를 열면 DC 전압 공급 장치(바이어스), LAN 및 USB 인터페이스, SD 메모리 카드와 같은 추가 입출력 장치를 이용할 수 있습니다.

커버를 열면 추가 커넥터(예: LAN 및 USB용 커넥터)를 사용할 수 있음





⁴⁾ 일련 번호가 105000 이상인 기기에 통합된 인터페이스. R&S®NRP-Zxx 파워 센서 및 USB 스틱 연결용.

시스템 구성 옵션 및 용도

용도와 주파수 대역이 각기 다른 총 10개의 R&S®FSH 모델이 제공됩니다(모델 .04/.08/.14/.18/.24/.28/.13/.23/.20/.30). R&S®FSH 는 최대 3.6 GHz, 8 GHz, 13.6 GHz 또는 20 GHz 의 주파수를 측정할 수 있습니다. Tracking generator 가 내장된 모델을 사용하면 케이블, 필터, 증폭기 등의 송신 특성을 파악할 수도 있습니다.

내장된 Tracking generator 및 내부 VSWR 브릿지가 있는 추가 모델은 DTF (distance-to-fault) 측정, 매칭 측정 및 벡터 네트워크 분석에 사용할 수 있습니다.

모든 모델에는 조절형 프리앰프가 있어 매우 작은 신호를 효과적으로 측정할 수 있습니다. 최대 110 GHz 의 정확한 종단 파워 측정 및 최대 4 GHz 의 방향성 파워 측정을 위한 파워 센서 2개가 액세서리로 제공됩니다.

다음 표에는 기본 기능 및 용도를 위한 구성과 사용 가능한 모델에 대한 개요가 나와 있습니다.

쉽게 교체할 수 있는 리튬이온 배터리로 최대 4.5 시간 작동



R&S®FSH 기본 기능				
	모델 .04/.08/.13/.20	모델 .14/.18	모델 .24/.28	모델 .23/.30
TDMA 파워 측정	•	•	•	•
채널 파워 측정	•	•	•	•
등방성 안테나를 사용하여전계 강도 측정	•	•	•	•
점유 대역폭 측정	•	•	•	•
채널 테이블을 이용한 주파수 설정	•	•	•	•
스칼라 송신 측정	-	•	•	-
스칼라 반사 측정	-	-	•	-
벡터 송신(S ₁₂) 및 반사(S ₂₂) 측정	-	-	•	•
1포트 케이블 로스 측정	-	-	-	•
채널 파워 미터	•	•	•	•

R&S®FSH 옵션				
	모델 .04/.08/.13/.20	모델 .14/.18	모델 .24/.28	모델 .23/.30
스펙트로그램 측정	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14
인터페이스 분석	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15
Geotagging	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16
실내 매핑	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17
수신기 모드 및 채널 스캔 측정	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43
GSM/GPRS/EDGE 송신 신호 분석	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10
WCDMA/HSDPA/HSPA+ 송신 신호 분석	R&S®FSH-K44 R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44 R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44/ R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44 R&S®FSH-K44E
CDMA2000® 신호 분석	R&S®FSH-K46 R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46 R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46 R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46 R&S®FSH-K46E
1xEV-DO 신호 분석	R&S®FSH-K47 R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47 R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47 R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47 R&S®FSH-K47E
TD-SCDMA/HSDPA 신호 분석	R&S®FSH-K48 R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48 R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48 R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48 R&S®FSH-K48E
LTE FDD 신호 분석	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ R&S®FSH-K50E
LTE TDD 신호 분석	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ R&S®FSH-K51E
NB-IoT 다운링크 신호 분석	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾
DTF(Distance-to-Fault) 측정	-	-	R&S®FSH-K41	R&S®FSH-K41
벡터 반사 및 송신 측정 (S ₁₁ , S ₂₂ , S ₂₁ , S ₁₂)	-	-	R&S®FSH-K42	-
1포트 케이블 로스 측정	-	-	R&S®FSH-K42	-
벡터 전압계	-	-	R&S®FSH-K45	R&S®FSH-K45
최대 110 GHz의 파워 측정	25 페이지 파워 센서 참조			
최대 1 GHz/4 GHz의 방향성 파워 측정	R&S®FSH-Z14 R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z14 R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z14 R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z14 R&S®FSH-Z44
파워 센서를 이용한 펄스 측정 ⁶⁾	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29
LAN 또는 USB를 통한 원격 제어	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40

모델					
	주파수 대역	프리앰프	Tracking generator	내장형 VSWR 브릿지	1/2 포트용 DC 전압 공급 장치(바이어스)
R&S®FSH4, 모델 .04	9 kHz ~ 3.6 GHz	•	-	-	-
R&S®FSH4, 모델 .14	9 kHz ~ 3.6 GHz	•	•	-	-
R&S®FSH4, 모델 .24	100 kHz ~ 3.6 GHz	•	•	•	•
R&S®FSH8, 모델 .08	9 kHz ~ 8 GHz	•	-	-	-
R&S®FSH8, 모델 .18	9 kHz ~ 8 GHz	•	•	-	-
R&S®FSH8, 모델 .28	100 kHz ~ 8 GHz	•	•	•	•
R&S®FSH13, 모델 .13	9 kHz ~ 13.6 GHz	•	-	-	-
R&S®FSH13, 모델 .23	9 kHz ~ 13.6 GHz	•	•	•	-
R&S®FSH20, 모델 .20	9 kHz ~ 20 GHz	•	-	-	-
R&S®FSH20, 모델 .30	9 kHz ~ 20 GHz	•	•	•	-

⁵⁾ 일련번호가 105000 이상인 R&S®FSH 분석기에서 사용

⁶⁾ 일련번호가 데이터시트에 명시된 R&S®FSH4/8/13/20 용 R&S®FSH-Z129

Specifications in brief

Spectrum analysis		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13	R&S®FSH20
Frequency range	models .04/.14/.08/.18/.13/.23/.20/.30	9 kHz to 3.6 GHz	9 kHz to 8 GHz	9 kHz to 13.6 GHz	9 kHz to 20 GHz
	models .24/.28	100 kHz to 3.6 GHz	100 kHz to 8 GHz	–	–
Resolution bandwidths		1 Hz to 3 MHz			
Displayed average noise level	without preamplifier, RBW = 1 Hz (normalized)				
	9 kHz to 100 kHz (models .04/.14/.08/.18 only)	< –108 dBm, –118 dBm typ.		< –96 dBm, –106 dBm typ.	
	100 kHz to 1 MHz	< –115 dBm, –125 dBm typ.			
	1 MHz to 10 MHz	< –136 dBm, –144 dBm typ.			
	10 MHz to 2 GHz	< –141 dBm, –146 dBm typ.			
	2 GHz to 3.6 GHz	< –138 dBm, –143 dBm typ.			
	3.6 GHz to 5 GHz	–	< –142 dBm, –146 dBm typ.		
	5 GHz to 6.5 GHz	–	< –140 dBm, –144 dBm typ.		
	6.5 GHz to 13.6 GHz	–	< –136 dBm, –141 dBm typ.		
	13.6 GHz to 18 GHz	–	–	–	< –134 dBm, –139 dBm typ.
	18 GHz to 20 GHz	–	–	–	< –130 dBm, –135 dBm typ.
	with preamplifier, RBW = 1 Hz (normalized)				
	100 kHz to 1 MHz	< –133 dBm, –143 dBm typ.		–	
	1 MHz to 10 MHz	< –157 dBm, –161 dBm typ.		< –155 dBm, –160 dBm typ.	
	10 MHz to 2 GHz	< –161 dBm, –165 dBm typ.		–	
	2 GHz to 3.6 GHz	< –159 dBm, –163 dBm typ.		–	
	3.6 GHz to 5 GHz	–	< –155 dBm, –159 dBm typ.		
	5 GHz to 6.5 GHz	–	< –151 dBm, –155 dBm typ.		
	6.5 GHz to 8 GHz	–	< –147 dBm, –150 dBm typ.		
	8 GHz to 13.6 GHz	–	–	< –158 dBm, –162 dBm typ.	
	13.6 GHz to 18 GHz	–	–	< –155 dBm, –160 dBm typ.	
	18 GHz to 20 GHz	–	–	–	< –150 dBm, –155 dBm typ.
Third-order intercept (IP3)	300 MHz to 3.6 GHz	> 10 dBm, +15 dBm typ.			
	3.6 GHz to 20 GHz	–	> 3 dBm, +10 dBm typ.		
Phase noise	frequency 500 MHz				
	30 kHz carrier offset	< –95 dBc (1 Hz), –105 dBc (1 Hz) typ.			
	100 kHz carrier offset	< –100 dBc (1 Hz), –110 dBc (1 Hz) typ.			
	1 MHz carrier offset	< –120 dBc (1 Hz), –127 dBc (1 Hz) typ.			
Detectors	sample, max. peak, min. peak, auto peak, RMS				
Level measurement uncertainty	10 MHz < f ≤ 3.6 GHz	< 1 dB, typ. 0.5 dB			
	3.6 GHz < f ≤ 20 GHz	–	< 1.5 dB, 1 dB typ.		
Display	6.5" color LCD with VGA resolution				
Battery operating time (without tracking generator)	R&S®HA-Z204, 4.5 Ah	up to 3 h			
	R&S®HA-Z206, 6.75 Ah	up to 4.5 h			
Dimensions (W × H × D)	194 mm × 300 mm × 69 mm (144 mm) ¹⁾ 7.6 in × 11.8 in × 2.7 in (5.7 in)				
Weight	3 kg (6.6 lb)				

¹⁾ With carrying handle.

Vector network analysis ²⁾ /vector voltmeter ³⁾				
		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13/20
Frequency range	models .24/.28/.23/.30	300 kHz to 3.6 GHz	300 kHz to 8 GHz	100 kHz to 8 GHz
Output power (port 1)		0 dBm to -40 dBm		-
Output power (port 2)		0 dBm to -40 dBm		0 dBm to -40 dBm
Reflection measurements (S_{11}, S_{22})				
Directivity	300 kHz to 3 GHz	> 43 dB nominal	> 43 dB nominal	> 43 dB nominal ⁴⁾
	3 GHz to 3.6 GHz	> 37 dB nominal	> 37 dB nominal	> 37 dB nominal ⁴⁾
	3.6 GHz to 6 GHz	-	> 37 dB nominal	> 37 dB nominal ⁴⁾
	6 GHz to 8 GHz	-	> 31 dB nominal	> 31 dB nominal ⁴⁾
Display modes	vector reflection and transmission measurement (R&S®FSH-K42)	magnitude, phase, magnitude + phase, Smith chart, VSWR, reflection coefficient, mp, one-port cable loss, electrical length, group delay		
	vector voltmeter (R&S®FSH-K45)	magnitude + phase, Smith chart		
Transmission measurements				
Dynamic range (S_{21})	100 kHz to 300 kHz	70 dB typ.	70 dB typ.	-
	300 kHz to 3.6 GHz	> 70 dB, 90 dB typ.	> 70 dB, 90 dB typ.	-
	3.6 GHz to 6 GHz	-	> 70 dB, 90 dB typ.	-
	6 GHz to 8 GHz	-	50 dB typ.	-
Dynamic range (S_{12})	100 kHz to 300 kHz	80 dB typ.	typ. 80 dB	typ. 80 dB
	300 kHz to 3.6 GHz	> 80 dB, 100 dB typ.	> 80 dB, 100 dB typ.	> 80 dB, 100 dB typ.
	3.6 GHz to 6 GHz	-	> 80 dB, 100 dB typ.	> 80 dB, 100 dB typ.
	6 GHz to 8 GHz	-	60 dB typ.	60 dB typ.
Display modes	vector reflection and transmission measurement (R&S®FSH-K42)	magnitude (attenuation, gain), phase, magnitude + phase, electrical length, group delay		
	vector voltmeter (R&S®FSH-K45)	magnitude + phase		

²⁾ .24/.28/.23/.30 모델에만 사용 가능하며 .24/.28 모델은 R&S®FSH-K42가 추가로 필요합니다.

³⁾ 모델 .24/.28/.23/.30은 R&S®FSH-K45가 필요합니다.

⁴⁾ 해당 기기는 S22 측정만 지원합니다.

데이터시트는 PD 3607.7705.22 및 www.rohde-schwarz.com 을 참조하십시오.

Ordering information

Designation	Type	Order No.
Base unit		
Handheld Spectrum Analyzer, 9 kHz to 3.6 GHz, with preamplifier	R&S®FSH4	1309.6000.04
Handheld Spectrum Analyzer, 9 kHz to 3.6 GHz, with preamplifier and tracking generator	R&S®FSH4	1309.6000.14
Handheld Spectrum Analyzer, 100 kHz to 3.6 GHz, with preamplifier, tracking generator and internal VSWR bridge	R&S®FSH4	1309.6000.24
Handheld Spectrum Analyzer, 9 kHz to 8 GHz, with preamplifier	R&S®FSH8	1309.6000.08
Handheld Spectrum Analyzer, 9 kHz to 8 GHz, with preamplifier and tracking generator	R&S®FSH8	1309.6000.18
Handheld Spectrum Analyzer, 100 kHz to 8 GHz, with preamplifier, tracking generator and internal VSWR bridge	R&S®FSH8	1309.6000.28
Handheld Spectrum Analyzer, 9 kHz to 13.6 GHz, with preamplifier	R&S®FSH13	1314.2000.13
Handheld Spectrum Analyzer, 9 kHz to 13.6 GHz, with preamplifier, tracking generator 300 kHz to 8 GHz and internal VSWR-Bridge	R&S®FSH13	1314.2000.23
Handheld Spectrum Analyzer, 9 kHz to 20 GHz, with preamplifier	R&S®FSH20	1314.2000.20
Handheld Spectrum Analyzer, 9 kHz to 20 GHz, with preamplifier, tracking generator 300 kHz to 8 GHz and internal VSWR-Bridge	R&S®FSH20	1314.2000.30
Accessories supplied		
Li-ion battery pack, USB cable, LAN cable, AC power supply, CD-ROM with R&S®InstrumentView software and documentation, quick start guide		
Hardware option		
Li-Ion Battery Pack, 6.75 Ah (installed at factory; upgrade of the battery from 4.5 Ah to 6.75 Ah)	R&S®FSH-B106	1304.5958.02
Precision Frequency Reference, aging: < 3.6 × 10 ⁻⁹ /year	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
Software options (usually firmware)		
Spectrogram Measurement Application	R&S®FSH-K14	1304.5770.02
Interference Analysis Measurement Application (software license)	R&S®FSH-K15	1309.7488.02
Geotagging Measurement Application (software license)	R&S®FSH-K16	1309.7494.02
Indoor Mapping Measurement Application (software license)	R&S®FSH-K17	1304.5893.02
Pulse Measurements with Power Sensor (software license), (requires R&S®FSH-Z129 for R&S®FSH4/8/13/20 with serial numbers < 121000)	R&S®FSH-K29	1304.5993.02
Distance-to-Fault Measurement (for models .24/.28/.23/.30 only, R&S®FSH-Z320 or R&S®FSH-Z321 and R&S®FSH-Z28 or R&S®FSH-Z29 recommended)	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
Vector Reflection and Transmission Measurements (for models .24/.28/.23/.30 only, requires R&S®FSH-Z28 or R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
Vector Voltmeter (for models .24/.28/.23/.30 only, requires R&S®FSH-Z28 or R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
GSM, EDGE Measurement Application	R&S®FSH-K10	1304.5864.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB Pilot Channel and EVM Measurement Application	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB Code Domain Power Measurement Application (R&S®FSH-K44 required)	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02
CDMA2000® BTS Pilot Channel and EVM Measurement Application	R&S®FSH-K46	1304.5729.02
CDMA2000® BTS Code Domain Power Measurement Application (R&S®FSH-K46 required)	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02
1xEV-DO BTS Pilot Channel and EVM Measurement Application	R&S®FSH-K47	1304.5787.02
1xEV-DO BTS PN Scanner and Time Domain Power Measurement Application (R&S®FSH-K47 required)	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02
TD-SCDMA BTS Power and EVM Measurements	R&S®FSH-K48	1304.5841.02
TD-SCDMA/HSDPA BTS Power and EVM Measurements (R&S®FSH-K48 required)	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02
LTE FDD Downlink Pilot Channel and EVM Measurement Application ¹⁾	R&S®FSH-K50	1304.5735.02
LTE FDD Downlink Extended Channel and Modulation Measurement Application ¹⁾ (R&S®FSH-K50 required)	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02
LTE TDD Downlink Pilot Channel and EVM Measurement Application ¹⁾	R&S®FSH-K51	1304.5812.02
LTE TDD Downlink Extended Channel and Modulation Measurement Application ¹⁾ (R&S®FSH-K51 required)	R&S®FSH-K51E	1304.5829.02
NB-IoT Measurement Application ¹⁾	R&S®FSH-K56	1318.6100.02
Receiver Mode and Channel Scan Measurement Application	R&S®FSH-K43	1304.5635.02

Designation	Type	Order No.
Recommended extras: power sensors		
Directional Power Sensor, 25 MHz to 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Directional Power Sensor, 200 MHz to 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Universal Power Sensor, 1 nW to 100 mW, 10 MHz to 8 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z211	1417.0409.02
Universal Power Sensor, 1 nW to 100 mW, 10 MHz to 18 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z221	1417.0309.02
Wideband Power Sensor, 1 nW to 100 mW, 50 MHz to 18 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
Wideband Power Sensor, 1 nW to 100 mW, 50 MHz to 40 GHz (2.92 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z85	1411.7501.02
Wideband Power Sensor, 1 nW to 100 mW, 50 MHz to 40 GHz (2.40 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z86	1417.0109.40
Wideband Power Sensor, 1 nW to 100 mW, 50 MHz to 44 GHz (2.40 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z86	1417.0109.44
Three-Path Diode Power Sensor, 100 pW to 200 mW, 10 MHz to 8 GHz	R&S®NRP8S	1419.0006.02
Three-Path Diode Power Sensor, 100 pW to 200 mW, 10 MHz to 18 GHz	R&S®NRP18S	1419.0029.02
Three-Path Diode Power Sensor, 100 pW to 200 mW, 10 MHz to 33 GHz	R&S®NRP33S	1419.0064.02
Three-Path Diode Power Sensor, 100 pW to 200 mW, 50 MHz to 40 GHz	R&S®NRP40S	1419.0041.02
Three-Path Diode Power Sensor, 100 pW to 200 mW, 50 MHz to 50 GHz	R&S®NRP50S	1419.0087.02
Thermal Power Sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 18 GHz	R&S®NRP18T	1424.6115.02
Thermal Power Sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 33 GHz	R&S®NRP33T	1424.6138.02
Thermal Power Sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 40 GHz	R&S®NRP40T	1424.6150.02
Thermal Power Sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 50 GHz	R&S®NRP50T	1424.6173.02
Thermal Power Sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 67 GHz	R&S®NRP67T	1424.6196.02
Thermal Power Sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 110 GHz	R&S®NRP110T	1424.6215.02
Average Power Sensor, 100 pW to 200 mW, 8 kHz to 6 GHz	R&S®NRP6A	1424.6796.02
Average Power Sensor, 100 pW to 200 mW, 8 kHz to 18 GHz	R&S®NRP18A	1424.6815.02
Recommended extras: adapter cables for power sensors		
USB Adapter (passive), for connecting R&S®NRP-Zxx power sensors to the R&S®FSH	R&S-NRP-Z4	1146.8001.02
USB Interface Cable, length: 1.5 m (59 in), to connect R&S®NRP sensors to the R&S®FSH	R&S®NRP-ZKU	1419.0658.03
Adapter Cable for R&S®NRP-Z8x power sensors and R&S®FSH-Z29 option	R&S®FSH-Z129	1304.5887.00
USB Adapter Cable for R&S®FSH-Z14/-Z44, length: 1.8 m	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
Optical power sensor and accessories		
OEM USB Optical Power Meter (Germanium)	R&S®HA-Z360	1334.5162.00
OEM USB Optical Power Meter (filtered InGaAs)	R&S®HA-Z361	1334.5179.00
SC Adapter for Optical Power Meter	R&S®HA-Z362	1334.5185.00
LC Adapter for Optical Power Meter	R&S®HA-Z363	1334.5191.00
2.5 mm Universal Adapter for Optical Power Meter	R&S®HA-Z364	1334.5204.00
1.25 mm Universal Adapter for Optical Power Meter	R&S®HA-Z365	1334.5210.00
Patch Cord SC-LC SM, SX, length: 1 m	R&S®HA-Z366	1334.5227.00
Patch Cord SC-SC SM, SX, length: 1 m	R&S®HA-Z367	1334.5233.00
Recommended extras for calibration		
Combined Open/Short/50 Ω Load Calibration Standard, for calibrating VSWR and DTF measurements, DC to 3.6 GHz	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Combined Open/Short/50 Ω Load Calibration Standard, for calibrating VSWR and DTF measurements, DC to 8 GHz	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Calibration Kit, 3.5 mm male, Open/Short/50 Ω Load/Through combination, 0 Hz to 15 GHz	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02
Calibration Kit, 3.5 mm female, Open/Short/50 Ω Load/Through combination, 0 Hz to 15 GHz	R&S®ZV-Z135	1317.7677.03
Calibration Kit, N male, Open/Short/50 Ω Load/Through combination, 0 Hz to 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1164.0496.02
Calibration Kit, N female, Open/Short/50 Ω Load/Through combination, 0 Hz to 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1164.0496.03

Designation	Type	Order No.
Recommended extras for testing		
Matching Pad, 50 Ω /75 Ω , bidirectional, 0 Hz to 2.7 GHz, N female/N male, load capacity 2 W	R&S®RAZ	0358.5714.02
Matching Pad, 50 Ω /75 Ω , bidirectional, 0 Hz to 2.7 GHz, N female/N male, load capacity 2 W	R&S®RAM	0358.5414.02
Matching Pad, 50 Ω /75 Ω , bidirectional, 0 Hz to 1 GHz, BNC female/N male, load capacity 1 W	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Adapter, N male/BNC female		0118.2812.00
Adapter, N male/N male		0092.6581.00
Adapter, N male/SMA female		4012.5837.00
Adapter, N male/7/16 female		3530.6646.00
Adapter, N male/7/16 male		3530.6630.00
Adapter, N male/FME female		4048.9790.00
Adapter, BNC male/banana female		0017.6742.00
Attenuator, 50 W, 20 dB, 50 Ω , DC to 6 GHz, N female/N male	R&S®RDL50	1035.1700.52
Attenuator, 100 W, 20 dB, 50 Ω , DC to 2 GHz, N female/N male	R&S®RBU100	1073.8495.20
Attenuator, 100 W, 30 dB, 50 Ω , DC to 2 GHz, N female/N male	R&S®RBU100	1073.8495.30
RF Cable (1 m), N male/N female, for R&S®FSH-K41 option, DC to 8 GHz	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
RF Cable (3 m), N male/N female, for R&S®FSH-K41 option, DC to 8 GHz	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Recommended extras: mobile radio test antenna and EMC test equipment		
GSM/UMTS/CDMA Antenna, with magnetic mount 850/900/1800/1900/2100 band, N connector	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Isotropic Antenna, 30 MHz to 3 GHz, for R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
Isotropic Antenna, 700 MHz to 6 GHz, for R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
Isotropic Antenna, 9 kHz to 200 MHz, for R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
Compact Probe Set for E and H near-field measurements, 30 MHz to 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
3 GHz, 20 dB Preamp, 100 V to 230 V, for R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Recommended extras: directional antenna and accessories		
Handheld Directional Antenna (antenna handle)	R&S®HE400	4104.6000.02
HF Antenna Module, 8.3 kHz to 30 MHz	R&S®HE400HF	4104.8002.02
VHF Antenna Module, 20 MHz to 200 MHz	R&S®HE400VHF	4104.8202.02
UWB Antenna Module, 30 MHz to 6 GHz	R&S®HE400UWB	4104.6900.02
Log-Periodic Antenna Module, 450 MHz to 8 GHz	R&S®HE400LP	4104.8402.02
Cellular Antenna Module, 700 MHz to 2500 MHz	R&S®HE400CEL	4104.7306.02
Cable Set for R&S®HE400 and R&S®PR100 or R&S®FSH	R&S®HE400-K	4104.7770.02
Transport Case for R&S®HE400	R&S®HE400Z1	4104.9009.02
Transport Bag (small) for R&S®HE400 (recommended for one or two antenna modules)	R&S®HE400Z2	4104.9050.02
Transport Bag (large) for R&S®HE400 (recommended for three or four antenna modules)	R&S®HE400Z3	4104.9080.02
Tripod for R&S®HE400	R&S®HE400Z4	4104.9109.02
Recommended extras for power supply		
Li-Ion Battery Pack, 4.5 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Li-Ion Battery Pack, 6.75 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Battery Charger, for Li-ion battery pack, 4.5 Ah/6.75 Ah ³⁾	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
12 V Car Adapter	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Recommended extras for transport of the R&S®FSH handheld spectrum analyzer		
Soft Carrying Bag (W x H x D: 260 mm x 360 mm x 280 mm; 10.2 in x 14.2 in x 11.0 in)	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Hard Case	R&S®HA-Z221	1309.6181.00
Carrying Holster, including chest harness and rain cover	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
Shoulder Strap for Carrying Holster	R&S®HA-Z223	1309.6075.00
Recommended extras: others		
SD Memory Card, 8 Gbyte ⁴⁾	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
GPS Receiver	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
Headphones	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02

Designation	Type	Order No.
Spare parts		
Spare USB Cable	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Spare LAN Cable	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Spare AC Adapter	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
Spare CD-ROM, with R&S®InstrumentView software and R&S®FSH documentation	R&S®FSH-Z45	1309.6246.00
Quick Start Manual for R&S®FSH, printed version, English	R&S®FSH-Z46	1309.6269.12
Quick Start Manual for R&S®FSH, printed version, German	R&S®FSH-Z47	1309.6269.11

- ¹⁾ Only for R&S®FSH analyzers with serial numbers \geq 105000.
²⁾ For the R&S®NRP-Zxx power sensors, the R&S®NRP-Z4 USB adapter is also required.
³⁾ Required to charge the battery pack outside the R&S®FSH.
⁴⁾ R&S®FSH analyzers with serial numbers \leq 105000 require an SD memory card for a firmware update.

Warranty		
Base unit		3 years
All other items		1 year
Options		
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	

Bluetooth® 워드 마크와 로고는 Bluetooth SIG, Inc.에서 소유한 등록 상표이며, 로데슈바르츠는 라이선스 규정에 따라 이러한 마크를 사용합니다.
CDMA2000®은 Telecommunications Industry Association(TIA-USA)의 등록 상표입니다.
'WiMAX Forum'은 WiMAX Forum의 등록 상표입니다. 'WiMAX', WiMAX Forum 로고, 'WiMAX Forum Certified', WiMAX Forum 인증 로고는 WiMAX Forum의 상표입니다.

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 3607.7705.16 | Version 19.00 | May 2018 (GK)

R&S®FSH 휴대용 스펙트럼 분석기

오차 한계가 표시되지 않은 데이터는 법적인 효력이 없으며 변경될 수 있습니다

© 2008 - 2018 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany



5893020518