

# R&S®FSL

## Spektrumanalysator

Leicht, kompakt, mit dem  
Funktionsumfang eines  
High-End-Analysators



3  
year  
warranty

# R&S®FSL

## Spektrumanalysator

### Auf einen Blick

Der R&S®FSL ist ein leichter und kompakter Spektrumanalysator für kostenbewusste Anwender, die den Funktionsumfang von High-End-Geräten wünschen.

Der Spektrumanalysator R&S®FSL ist leicht und kompakt und eignet sich ideal für eine Vielzahl von Anwendungen in Entwicklung, Service und Produktion. Trotz seiner Kompaktheit bietet er einen Funktionsumfang, der High-End-Geräten nicht nachsteht, kurz gesagt: ein hervorragendes Preis/Leistungsverhältnis. Der R&S®FSL kann Signale mit einer Bandbreite von bis zu 28 MHz analysieren; der R&S®FSL18 (bis 18 GHz) unterstützt zusätzlich Anwendungen im Mikrowellenbereich. Als einziges Gerät seiner Klasse verfügt der R&S®FSL dabei über einen Mitlaufgenerator bis 18 GHz und wird so zu einem leicht transportablen skalaren Netzwerkanalysator für den Mikrowellenbereich.

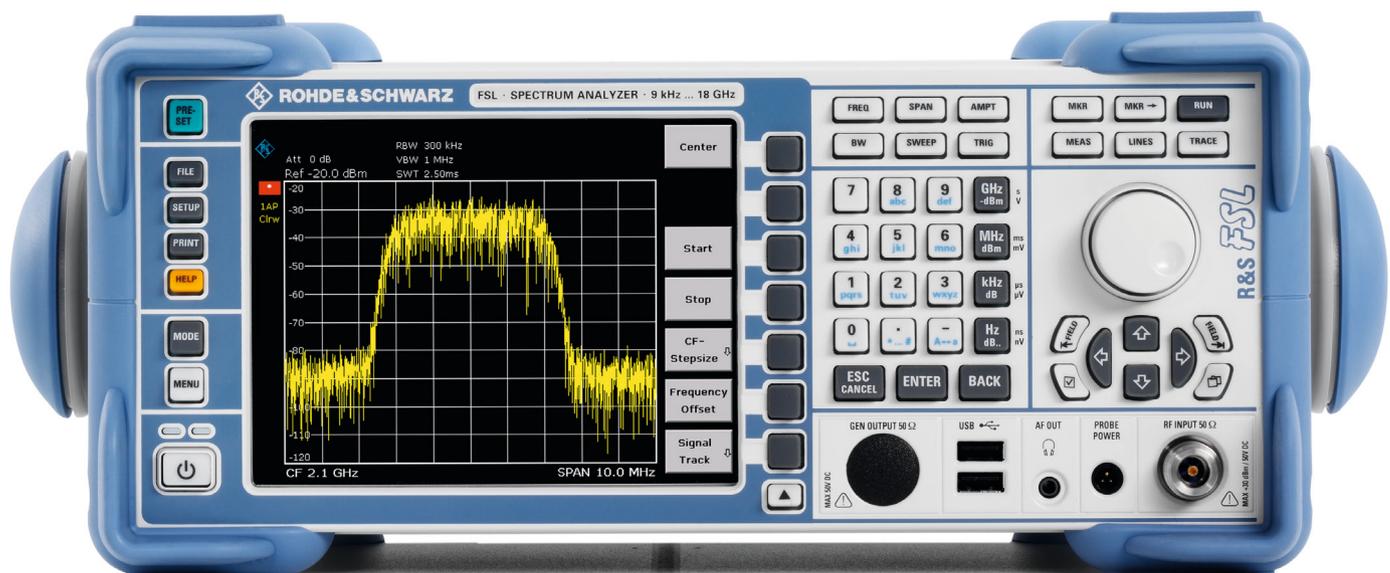
Die Verwandtschaft zur Mittel- und Oberklasse zeigt sich auch im Bedienkonzept. Wie bei den High-End-Geräten von Rohde&Schwarz werden die wichtigsten Funktionen des R&S®FSL unmittelbar über feste Funktionstasten bedient, zusätzliche Funktionen über Softkeys und Tabellen. Dies erleichtert die Einarbeitung.

Größe und Gewicht, zusammen mit dem optional erhältlichen Akku, machen den R&S®FSL zum idealen Begleiter für den mobilen Einsatz.

Der R&S®FSL bietet ein einzigartiges Plug&Play-Konzept für die Erweiterung von Optionen. Ohne das Gerät zu öffnen, können alle Optionen nachgerüstet werden.

#### Hauptmerkmale

- ▀ Frequenzbereich von 9 kHz bis 3/6/18 GHz
- ▀ Modelle bis 3/6 GHz und 18 GHz mit und ohne Mitlaufgenerator
- ▀ Beste HF-Eigenschaften in dieser Klasse
- ▀ Größte Signalanalysebandbreite in dieser Klasse (28 MHz)
- ▀ Geringe Messunsicherheit; selbst im Mikrowellenbereich
- ▀ Hohe Genauigkeit der Auflösefilter durch voll-digitale Implementierung
- ▀ Robust und kompakt
- ▀ Tragegriff und geringes Gewicht (unter 8 kg)
- ▀ Batteriebetrieb optional
- ▀ Großer Funktionsumfang bei einfacher Bedienung
- ▀ Leichte Nachrüstbarkeit von Optionen vor Ort



# R&S®FSL

## Spektrumanalysator

### Wesentliche Merkmale und Vorteile

#### **Beste Performance seiner Klasse**

- ▮ Kontinuierlicher HF-Frequenzbereich von 9 kHz bis 18 GHz; Signalanalysebandbreite 28 MHz
  - ▮ Geringe Messunsicherheit, auch im Mikrowellenbereich
- ▷ [Seite 4](#)

#### **Schnell und vielseitig in der Fertigung**

- ▮ Durchsatzsteigerung dank hoher Messgeschwindigkeit und zeitsparender Routinen
  - ▮ Fernsteuerung über LAN oder IEC-Bus gemäß SCPI
- ▷ [Seite 5](#)

#### **Das Universalwerkzeug für jeden Entwickler**

- ▮ Exzellentes Preis/Leistungsverhältnis
  - ▮ Universelle Signalanalyse
  - ▮ Große Auswahl von Optionen für die verschiedenen Mobilfunk- und Kommunikationsstandards
- ▷ [Seite 6](#)

#### **Leicht und kompakt für Installation, Wartung und Service vor Ort**

- ▮ Leichter Transport durch geringe Größe und geringes Gewicht
  - ▮ Netzunabhängiger Betrieb mit optionalem internem Akku
  - ▮ Leistungsmessung mit R&S®NRP-xx Leistungsmessköpfen
  - ▮ Ideal für den Service
- ▷ [Seite 7](#)

#### **Einfach erweiterbar, viele Anschlussmöglichkeiten**

- ▮ Installation von Optionen vor Ort dank Plug&Play ohne Öffnen des Gerätes
  - ▮ Erweiterung des Einsatzbereichs des R&S®FSL durch zusätzliche Schnittstellen
- ▷ [Seite 8](#)

#### **Großer Funktionsumfang – einfache Bedienung**

- ▮ Umfassende und in dieser Klasse einzigartige Messfunktionalität
  - ▮ Integrierte Messroutinen und vielfältige Auswahl von Firmware-Optionen
- ▷ [Seite 9](#)

# Beste Performance seiner Klasse

Mit einem Phasenrauschabstand von 103 dBc (1 Hz) in 10 kHz Abstand vom Träger, dem Intercept-Punkt 3. Ordnung von +18 dBm, einem Bandbreitenbereich von 10 Hz bis 10 MHz und einer Eigenrauschanzeige von -162 dBm kann der R&S®FSL mit höherklassigen Analysatoren verglichen werden. Dies macht ihn zum idealen Hilfsmittel für Fertigung, Service oder Feldeinsatz und im Labor. Die in 5-dB-Schritten einstellbare HF-Dämpfung und ein optionaler Vorverstärker optimieren den nutzbaren Dynamikbereich.

## Kontinuierlicher HF-Frequenzbereich von 9 kHz bis 18 GHz; Signalanalysebandbreite 28 MHz

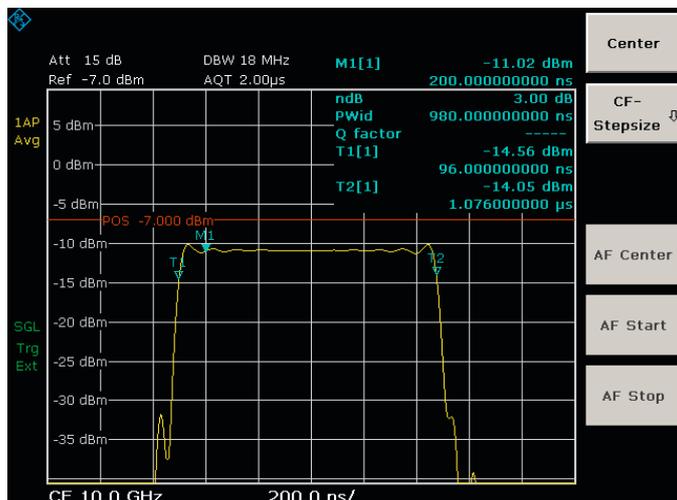
Der R&S®FSL ist das einzige Gerät seiner Klasse mit einer Bandbreite von 28 MHz. Mit der Analysebandbreite von 28 MHz eignet sich der Spektrumanalysator zur Messung von Spektrums- und Modulationsparametern von Breitbandsignalen wie WLAN und WiMAX™ sowie Oberwellensignalen bis zu 18 GHz. Im Zeitbereich ermöglicht der schnelle Digitalwandler die Erkennung gepulster Signale und die Messung von Pulsbreiten.

Der R&S®FSL ist in sechs verschiedenen Modellen erhältlich (siehe Technische Kurzdaten, Seite 21):

- R&S®FSL3: 9 kHz bis 3 GHz  
(mit und ohne Mitlaufgenerator)
- R&S®FSL6: 9 kHz bis 6 GHz  
(mit und ohne Mitlaufgenerator)
- R&S®FSL18: 9 kHz bis 18 GHz  
(Messbereichsüberschreitung 20 GHz, mit und ohne Mitlaufgenerator)

Mit einem Frequenzbereich von bis zu 18 GHz eignet sich der R&S®FSL18 für eine Vielzahl von Anwendungen im Mikrowellenbereich in Entwicklung, Service und Fertigung. Dazu zählen beispielsweise die Installation und Wartung von Radarsystemen und Funkverbindungen sowie die Fertigung von Mikrowellenkomponenten oder die Satellitenüberwachung.

Zu den typischen Anwendungen des R&S®FSL18 im Mikrowellenbereich gehört z.B. die Messung von Pulsbreiten mit dem n-dB-Down-Marker.



## Geringe Messunsicherheit, auch im Mikrowellenbereich

Ein weiteres, in dieser Klasse einzigartiges Merkmal ist die geringe Messunsicherheit; selbst im Mikrowellenbereich liefert das Gerät genaue und zuverlässige Ergebnisse. Die hohe Messgenauigkeit des Analysators führt zu präzisen und zuverlässigen Prüfungen und Abgleichen, wodurch oft auf einen separaten Leistungsmesser verzichtet werden kann. Auf diese Weise wird die Sicherheitsmarge, die für die Ungenauigkeit des Prüfgeräts zu berücksichtigen ist, reduziert und die für das Messobjekt verbleibende Marge erhöht.

# Schnell und vielseitig in der Fertigung

Der R&S®FSL eignet sich hervorragend für schnelle und einfache Messungen bei laufender Fertigung, bei denen es oft nur darum geht, Pegel und Frequenz möglichst schnell zu messen.

Die hohe Messgeschwindigkeit des R&S®FSL von über 80 Sweeps/s im Zero Span, einschließlich der Übertragung von Daten (oder Messkurven) im Fernsteuerbetrieb stellt einen hohen Durchsatz in der Fertigung sicher. Selbst ein einfacher Pegelabgleich kann mit den integrierten komplexen Messfunktionen des R&S®FSL vereinfacht und beschleunigt werden: Ein spezieller Multi-Summary-Marker misst unterschiedliche Pegel im Zeitbereich in einem einzigen Durchlauf. Dadurch entfallen Rücksprung- und Fernsteuerprotokoll Overhead-Zeiten. Zur schnellen Synchronisierung bzw. Triggerung ist mit der Option R&S®FSL-B5 eine zusätzliche Trigger-Schnittstelle verfügbar.

Darüber hinaus bietet der R&S®FSL folgende Funktionen:

- Schnelle ACP-Messungen für die wichtigsten Mobilfunkstandards im Zeitbereich mit sehr guter Wiederholbarkeit bei kurzer Messzeit
- Frequenzlistenbetrieb: Messung mit bis zu 300 Analytoreinstellungen in einem IEC-Bus-Befehl
- Schnelle Leistungsmessung im Zeitbereich mit Kanalfiltern oder RRC-Filtern
- Schneller Frequenzzähler mit 1 Hz Auflösung bei einer Messzeit von < 50 ms

## Fernsteuerung über LAN oder IEC-Bus gemäß SCPI

Die Standard-Fernsteuerungsschnittstelle ist eine 10/100BASE-T-LAN-Schnittstelle, die besonders bei der Übertragung größerer Datenblöcke gegenüber einem IEC-Bus einen deutlichen Geschwindigkeitsvorteil bietet. Zudem ergeben sich beträchtliche Kostenvorteile gegenüber der Verkabelung in einem IEC-Bus. Optional ist mit der Option R&S®FSL-B10 auch die Fernsteuerung über den IEC-Bus möglich.

Der Befehlssatz des R&S®FSL entspricht SCPI-Konventionen und ist weitgehend kompatibel zu den Analysatoren der R&S®FSP- und der R&S®FSU-Familie.

Zeitsparende Fernsteuerung des R&S®FSL über den IEC-Bus im Frequenzlistenbetrieb.

### Input command

```
SENSE:LIST:POW  
100MHz,-0dBm,10dB,10dB,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,  
200MHz,-20dBm,10dB,0dB,NORM,30kHz,100kHz,1ms,0,  
300MHz,-20dBm,10dB,0dB,NORM,30kHz,100kHz,1ms,0;
```



### Output R&S® FSL

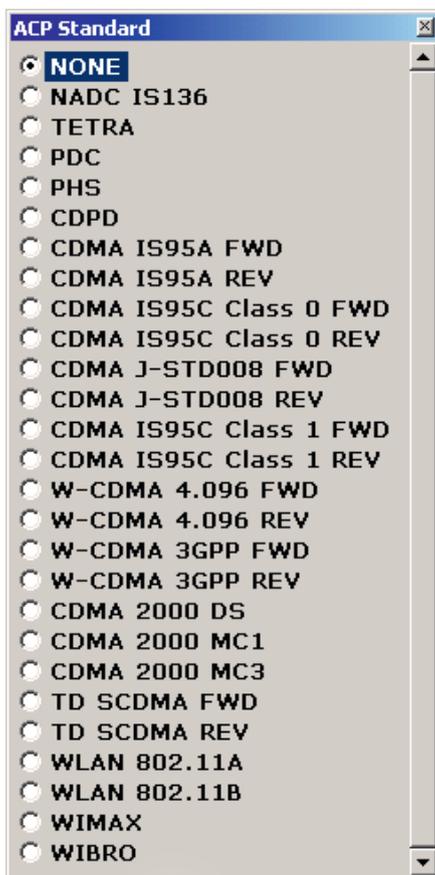
```
-28.3  
-30.6  
-38.1
```

# Das Universal- werkzeug für jeden Entwickler

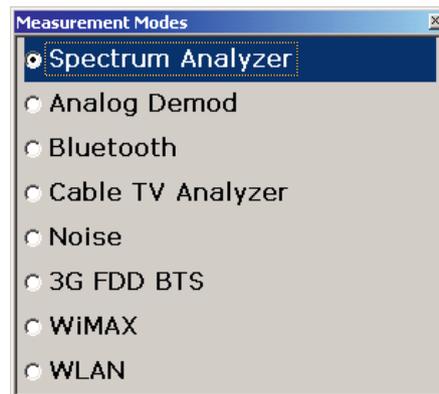
Dank seines äußerst günstigen Preis/Leistungsverhältnisses ist der R&S®FSL für jeden Entwickler-Arbeitsplatz so unverzichtbar wie ein Oszilloskop und ein Multimeter. In Funktionsumfang und Bedienung ist der R&S®FSL weitgehend identisch mit den Referenzanalysatoren der R&S®FSU-Klasse; dies vereinfacht die reproduzierbare Verifizierung von Messungen.

- Gute HF-Performance bei niedrigem Preis
- Größte I/Q-Signalanalysebandbreite in dieser Klasse
- Quasi-Peak-Detektoren und EMV-Bandbreiten von 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz für entwicklungsbegleitende EMV-Überprüfungen und Precompliance-Messungen
- Mitlaufgenerator für Durchgangs- oder Reflexionsmessungen (z.B. mit Messbrücke R&S®ZRB2 oder R&S®FSH-Z2)
- Hohe Messgenauigkeit
- Einfache Ausgabe der Messergebnisse auf einem USB-Drucker, Netzwerkdrucker oder als Datei
- Einfache Fernsteuerung über LAN
- Anbindung an MATLAB®

Der große Funktionsumfang des R&S®FSL zeigt sich auch bei der Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung. Zur Vereinfachung sind viele StandardEinstellungen auf Knopfdruck auswählbar.



Für den R&S®FSL sind zahlreiche Firmware-Optionen verfügbar (siehe Seite 22). Damit ist ein einfaches Umschalten zwischen den verschiedenen Anwendungen möglich.



# Leicht und kompakt für Installation, Wartung und Service vor Ort

Das geringe Gewicht (< 8 kg), die kompakten Abmessungen und das robuste Gehäuse machen den R&S®FSL zum idealen Begleiter bei mobilen Anwendungen. Dadurch kann er problemlos auch an entlegenen oder schwer zugänglichen Einsatzorten verwendet werden. Die Tragetasche mit Platz für einen Ersatzakku und weiteres Zubehör sowie die Schutzabdeckung wurden ebenfalls im Hinblick auf den Einsatz im Feld entwickelt.

## Netzunabhängiger Betrieb mit optionalem internem Akku

Mit dem Gleichstromnetzteil (R&S®FSL-B30) kann der R&S®FSL aus Gleichspannungsquellen wie einer 12 V Batterie oder dem internen Akku betrieben werden. Mit dem optionalen internen Akku (R&S®FSL-B31) kann der Analysator mindestens eine Stunde lang netzunabhängig betrieben werden. Zudem lässt sich die Betriebszeit im Feld durch einen einfachen Akkutauch verlängern.

## Leistungsmessung mit R&S®NRP-xx Leistungsmessköpfen

Ein weiteres besonderes Merkmal des R&S®FSL ist die direkte Anschlussmöglichkeit eines Leistungsmesskopfs der R&S®NRP Serie. Mit der Option R&S®FSL-K9 und einem angeschlossenen Messkopf lässt sich die Leistung eines Prüfobjekts besonders genau messen – ein unschätzbare Vorteil bei Applikationen, bei denen es auf Pegelgenauigkeit ankommt. Somit kann der R&S®FSL einen Leistungsmesser ersetzen – ein wichtiger Vorteil bei mobilen Applikationen.

## Ideal für den Service

- Kostengünstig
- Hohe Messgenauigkeit
- Umfassende Auswertungsoptionen
- Großer Funktionsbereich
- Integrierter Frequenzzähler
- AM/FM-Mithör-Demodulator zur Störungserkennung
- Umfangreiche Leistungsmessfunktionen
- Speichern von Einstellungen und Messergebnissen im R&S®FSL oder auf einem USB-Speicherstick



Tragetasche für den R&S®FSL.

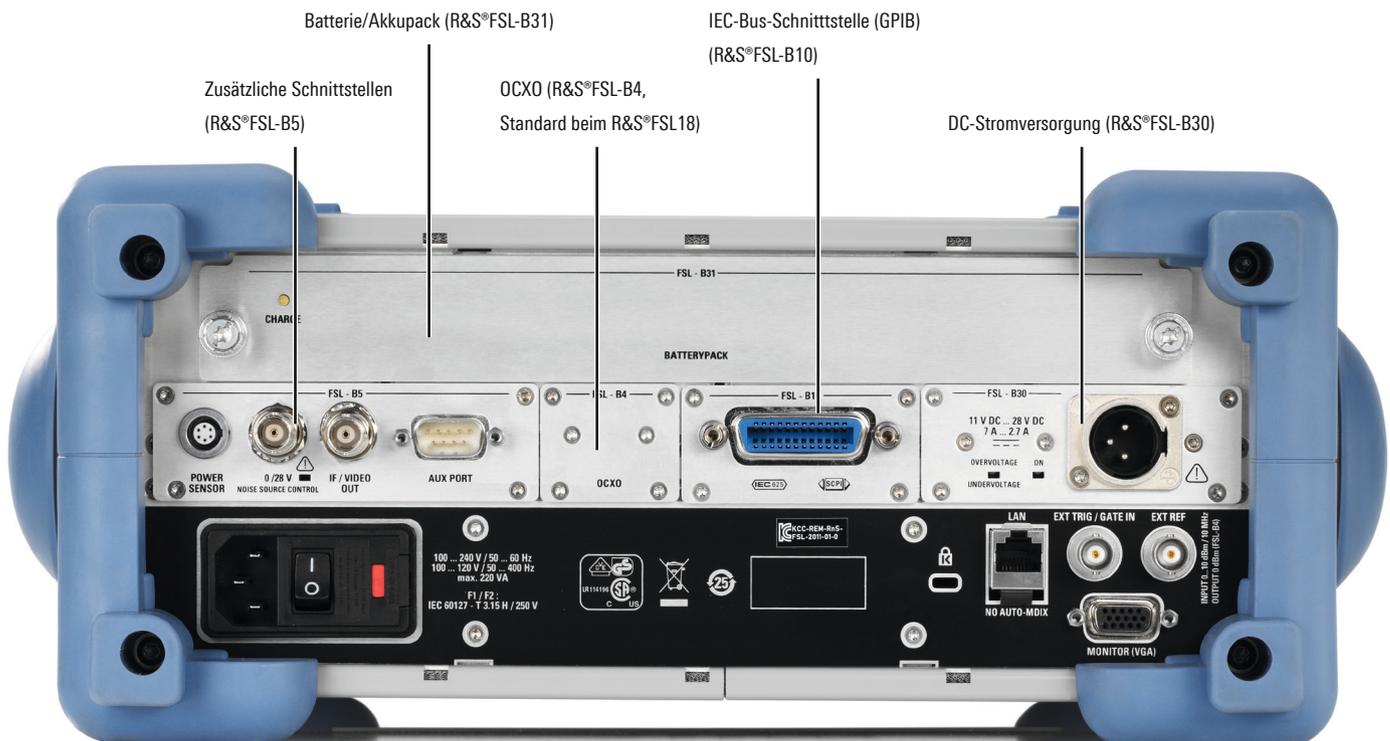
# Einfach erweiterbar, viele Anschluss- möglichkeiten

Der R&S®FSL basiert auf einem Plug & Play-Konzept für die Erweiterung von Optionen. Ohne das Gerät zu öffnen, können alle Optionen nachgerüstet werden. Daraus ergeben sich mehrere wichtige Vorteile:

- ▀ Kein zusätzlicher Abgleich nach dem Einbau
- ▀ Keine Neukalibrierung
- ▀ Kein Einschicken des Geräts und damit vernachlässigbare Ausfallzeiten
- ▀ Keine Einbaukosten
- ▀ Einfache Installation zusätzlicher Funktionen und somit leichte Erweiterbarkeit für zusätzliche Aufgaben

Eine Vielzahl von zusätzlichen Schnittstellen in der Option R&S®FSL-B5 erweitert den Anwendungsbereich des R&S®FSL:

- ▀ ZF-Ausgang/Video-Ausgang zum Anschluss weiterer Auswertegeräte
- ▀ 28 V, schaltbar zum Anschluss von Rauschquellen
- ▀ Trigger-Schnittstelle für schnelle Messung auf Frequenzlisten
- ▀ Anschluss für den R&S®NRP-Leistungsmesskopf mit ODU Mini-Snap® Stecker



# Großer Funktionsumfang – einfache Bedienung

Der R&S®FSL bietet umfangreiche Messfunktionen, die in dieser Klasse einzigartig sind. Eine große Auswahl an Firmware-Optionen wirkt sich dann besonders kostensparend aus, wenn die technischen Daten und Fähigkeiten eines voll ausgestatteten Spitzengerätes nicht erforderlich sind. Eine intuitiv zu bedienende Bedienoberfläche unterstützt die Benutzer bei der Durchführung von Messungen unter Einhaltung der geltenden Normen. Daneben liefern vorkonfigurierte, integrierte Messroutinen schnelle Ergebnisse.

## Messroutinen für:

Messung des Intercept-Punkts 3. Ordnung (IP3)
Belegte Bandbreite (OBW)
Leistungsmessung im Zeitbereich
Kanalleistungsmessung (CP)
Nachbarkanalleistungsmessung und Multicarrier-Nachbarkanalleistungsmessung (ACP und MC-ACP)
Schnelle Nachbarkanalleistungsmessung (Fast ACP)
Messung des Träger/Rauschleistungsverhältnis (C/N, C/N <sub>0</sub> )
Modulationsgradmessung (AM%)

## Standardmerkmale

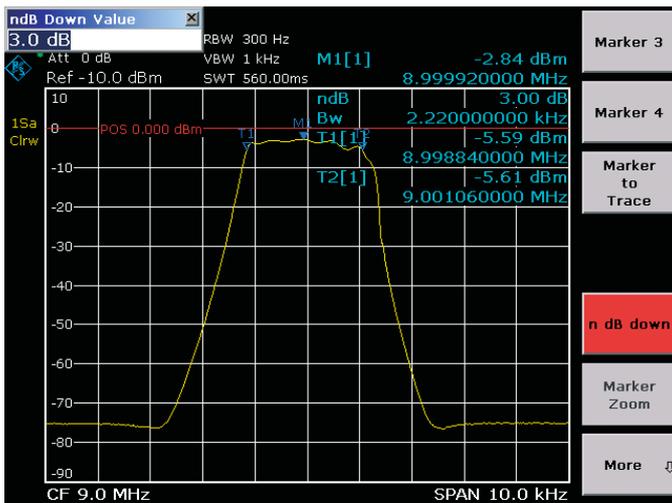
I/Q-Signalanalysebandbreite 28 MHz
Vollständige Auswahl an Detektoren
RRC- und Kanalfilter
FFT-Filter 1 Hz/300 Hz bis 30 kHz
Frequenzzähler
n-dB-Down-Marker
Grenzwertlinien
Pegeleinheiten
Wählbare Anzahl von Trace-Punkten
Transducer-Faktoren
LAN-Schnittstelle
USB
Eingabehilfen

## Applikationsfirmware für die allgemeine Signalanalyse

AM/FM/φM-Messdemodulator (Option R&S®FSL-K7, Seite 14)
Leistungsmessung mit R&S®NRP Leistungsmessköpfen (Option R&S®FSL-K9)
Spektrogramm-Messungen (Option R&S®FSL-K14, Seite 13)
Kabel-TV-Messungen (Option R&S®FSL-K20, Seite 16)
Rauschmaß- und Verstärkungsmessung (Option R&S®FSL-K30, Seite 17)
TV-Trigger (Option R&S®FSL-B6, Seite 11)
Gated-Sweep (Option R&S®FSL-B8, Seite 11)

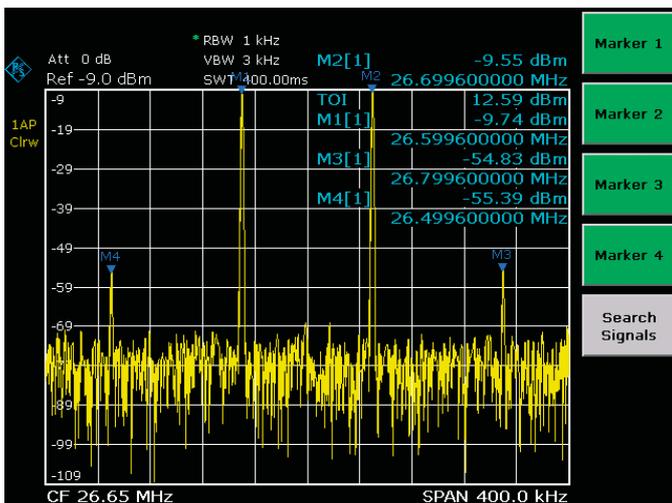
## Applikationsfirmware für verschiedene Mobilfunkstandards

Bluetooth® -Modulations- und Spektrumsmessungen (Option R&S®FSL-K8, Seite 15)
WCDMA (Option R&S®FSL-K72)
CDMA2000®/1xEV-DO-Modulations- und Spektrumsmessungen (Optionen R&S®FSL-K82/-K84, Seite 18)
WLAN-Modulations- und Spektrumsmessungen (Optionen R&S®FSL-K91/-K91n, Seite 19)
WiMAX™-Modulations- und Spektrumsmessungen (Optionen R&S®FSL-K92/-K93)



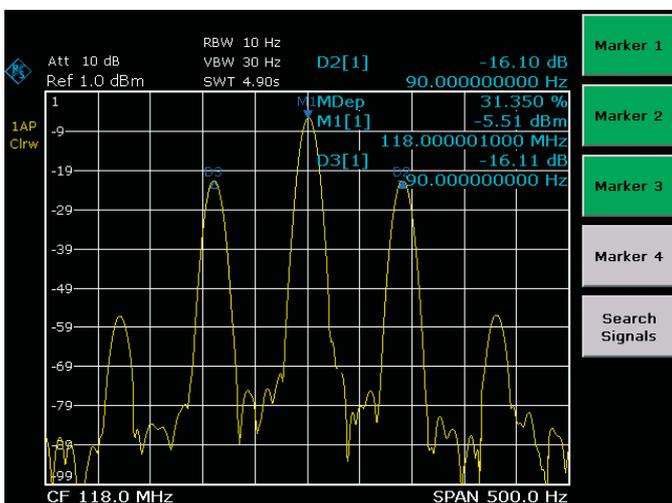
### Skalare Netzwerkanalyse

Mit dem in den Modellen .13, .16 und .28 eingebauten Mitlaufgenerator führt der R&S®FSL schnell und einfach Frequenzgangmessungen, Filtermessungen und Dämpfungsmessungen durch. Der n-dB-Down-Marker bestimmt beispielsweise die 3-dB-Bandbreite eines Bandpassfilters auf Knopfdruck. Mit einer externen Messbrücke misst der R&S®FSL Rückflusdämpfung oder Anpassung. Die Normierung auf Through, Short und Open verbessert die Genauigkeit.



### Intercept-Punkt 3. Ordnung

Auf Tastendruck lässt sich mit dem R&S®FSL der Intercept-Punkt 3. Ordnung (IP3) aus dem Spektrum bestimmen. Die Nutzträger werden automatisch erkannt und die Intermodulationsseitenbänder daraus bestimmt. Mit maximal 95 dB bietet der R&S®FSL einen für seine Klasse sehr hohen Dynamikbereich. Die HF-Dämpfung mit einer Schrittweite von 5 dB optimiert die Nutzbarkeit.



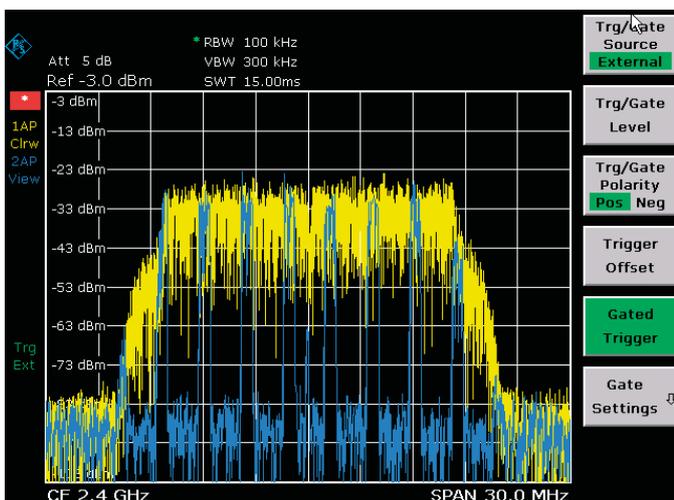
### Modulationsgradmessung (AM%)

Die Messung des Modulationsgrades eines AM-modulierten Signals ist beim R&S®FSL mit einem Knopfdruck erledigt. Die Markerfunktion AM% platziert drei Marker, je einen auf Träger, oberem und unterem Seitenband, und errechnet aus dem Seitenbandabstand den Modulationsgrad. Die Modulationsfrequenz kann vorgegeben werden und damit bei einem Zwei-Ton-Signal den Modulationsgrad selektiv bestimmen; z.B. zuerst auf einem 90-Hz-Seitenband und dann auf dem 150-Hz-Seitenband eines ILS-Signals. Die hohe Linearität von < 0,2 dB sorgt für einen kleinen Absolut-Messfehler.

Sweep List				
	Ranges 1-5	Ranges 6-10	Ranges 11-15	Ranges 16-20
Range Stop	150.0 kHz	30.0 MHz	1.0 GHz	6.0 GHz
Filter Type	Gaussian	Gaussian	Gaussian	Gaussian
RBW	1.0 kHz	10.0 kHz	100.0 kHz	1.0 MHz
VBW	3.0 kHz	30.0 kHz	300.0 kHz	3.0 MHz
Sweep Time Mode	Auto	Auto	Auto	Auto
Sweep Time	140.0 ms	300.0 ms	100.0 ms	40.0 ms
Detector	RMS	RMS	RMS	RMS
Ref. Level	-20.0 dBm	-20.0 dBm	-20.0 dBm	-20.0 dBm
RF Att. Mode	Auto	Auto	Auto	Auto
RF Attenuator	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Preamp	Off	Off	Off	Off
Sweep Points	501	4001	8001	8001
Stop After Sweep	Off	Off	Off	Off
Transd. Factor	None	None	None	None
Limit Check 1	Absolute	Absolute	Absolute	Absolute

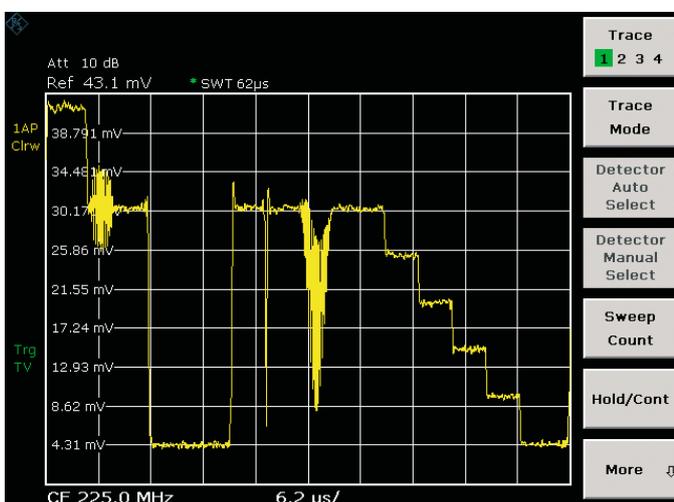
## Messung von Nebenaussendungen

Für die Messung von Nebenaussendungen (Spurious Emissions) sind oftmals unterschiedliche Messbandbreiten für unterschiedliche Frequenzbereiche erforderlich. Mit Hilfe der Messfunktion Spurious Emissions lassen sich diese Messungen einfach durchführen; in einer Tabelle können Parameter wie RBW, VBW, Detektor, Pegel und Anzahl der Sweep-Punkte für die verschiedenen Frequenzbereiche einzeln festgelegt werden. Da die Konfiguration und Messung dabei nur einmal vorgenommen werden muss (und nicht einzeln für jeden Frequenzbereich), ist die vollständige Messung der Nebenaussendungen im Handumdrehen erledigt. Auch ein segmentierter Sweep lässt sich mit dieser Funktion einfach konfigurieren.



## Gated Sweep

Die Funktion Gated Sweep (R&S®FSL-B8) nutzt der R&S®FSL für Messungen an Burst-Signalen. Damit kann das Modulationsspektrum eines GSM-Signals oder, wie im Beispiel gezeigt, ein geburstetes WLAN-Signal dargestellt werden.

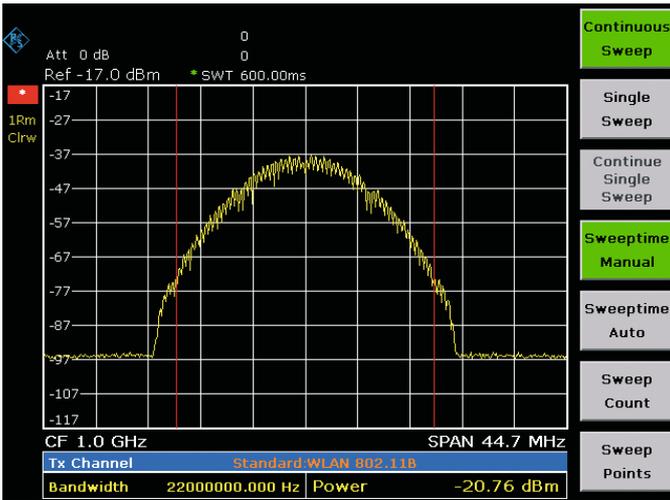


## Option TV-Trigger

Der TV-Trigger (R&S®FSL-B6) triggert auf wählbare Zeilen und die horizontale oder vertikale Austastlücke. Videoformate mit 525 oder 625 Zeilen, mit positiver oder negativer Modulation werden berücksichtigt.

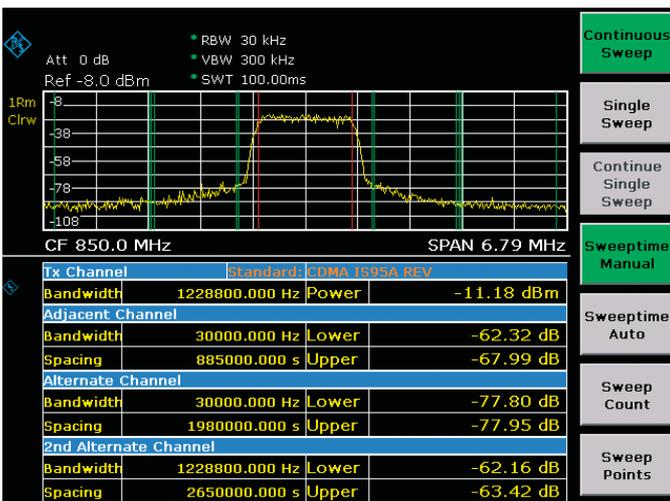
## Kanalleistungsmessung

Die Kanalleistungsmessung bestimmt die Leistung innerhalb einer definierbaren Kanalbandbreite durch Integration. Zur korrekten Leistungsmessung unabhängig vom Signal wird der vollwertige RMS-Detektor verwendet; dies stellt eine gute Wiederholbarkeit und Genauigkeit sicher. Die Kanalbreite wird frei eingestellt oder aus einer Liste mit einer Vielzahl von Übertragungsstandards ausgewählt.



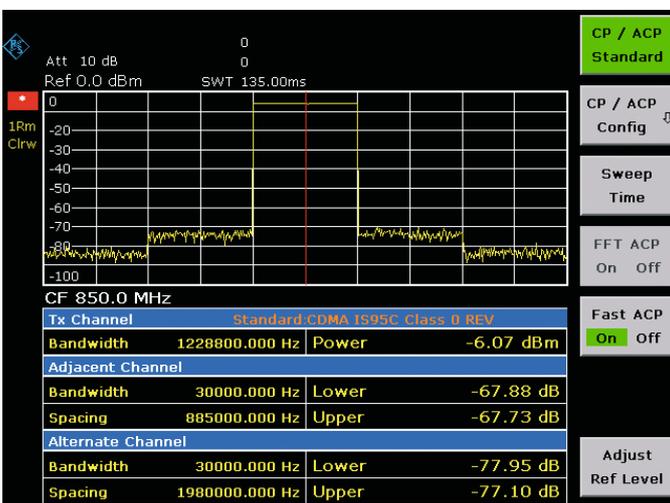
## Nachbarkanalleistungsmessung (ACP, MC-ACP), z.B. cdmaOne

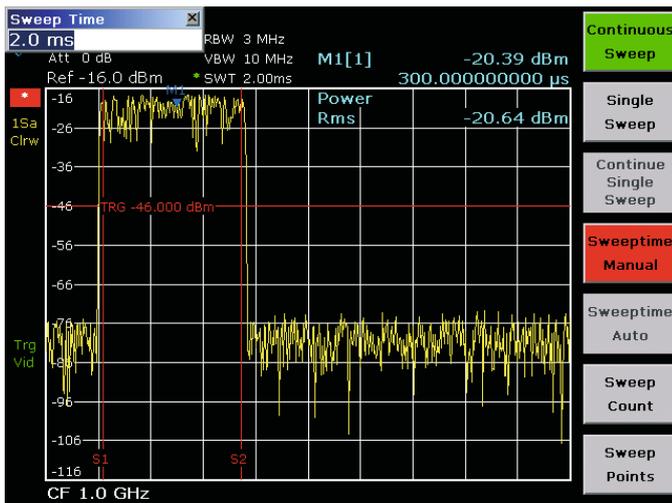
Die ACP-Messfunktion bestimmt die Nachbarkanalleistung absolut oder bezogen auf den Nutzträger. Neben zahlreichen vordefinierten Einstellungen für Übertragungsstandards bietet der R&S®FSL auch die Möglichkeit einer benutzerdefinierten Festlegung von Parametern. So können unterschiedliche Kanalbreiten und -abstände für bis zu 12 Kanäle und 12 Nachbarkanäle eingegeben werden.



## Schnelle ACP im Zeitbereich mit standardkonformen Kanalfiltern

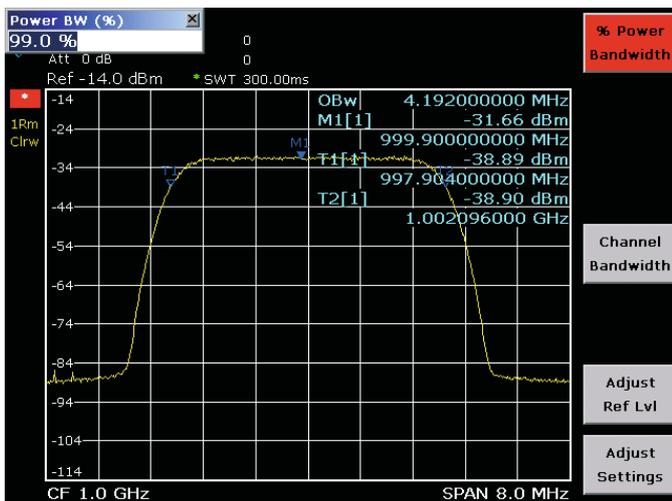
FAST ACP misst die Nachbarkanalleistung im Zeitbereich mit standardkonformen Kanalfiltern. Dies verkürzt die für eine bestimmte Wiederholbarkeit notwendige Messzeit bis um das Zehnfache; außerdem ist damit auf einfache Weise die transiente, zeitabhängige Nachbarkanalleistung zu bestimmen.





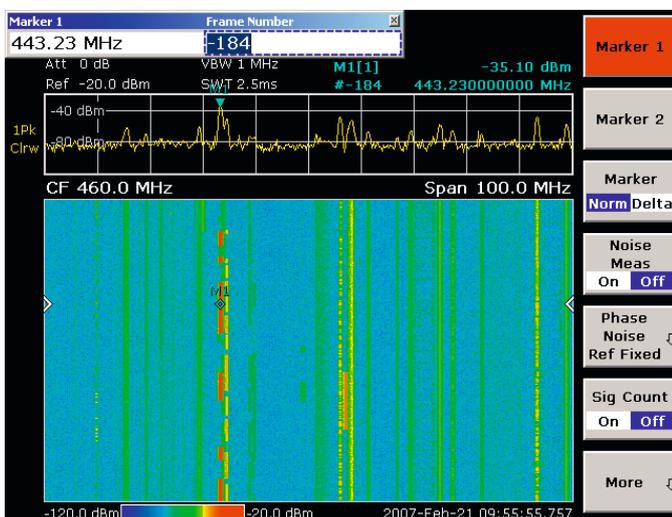
### Burst-Leistungsmessung: Time Domain Power

Diese Funktion dient zur Bestimmung der Burst-Leistung im Zeitbereich. Displaylinien grenzen den Auswertebereich ein, so dass z.B. die Leistung während der 147 Nutz-Bits des GSM-Bursts bestimmt wird.



### Belegte Bandbreite (OBW)

Die OBW ist ein Maß für die von einem Signal belegte Bandbreite. Der R&S®FSL bestimmt dazu anhand der Gesamtleistung innerhalb des Span die Bandbreite, die beispielsweise 99% der Signalleistung enthält. Hierzu werden zunächst die Punkte vom linken und rechten Rand der Messkurve addiert, bis 1% der Leistung erreicht ist. Die verbleibende Leistung entspricht dann 99% der Leistung, und der Abstand zwischen den beiden Frequenz-Markern ist die belegte Bandbreite, die im Marker-Feld angezeigt wird. Durch den vollsynchronen Frequenzablauf und die hohe Anzahl von Trace-Punkten ist diese Messung sehr genau.



### Spektrogramm-Messungen

Mit der R&S®FSL-K14 sind zusätzlich eine Spektrogramm-Darstellung und eine Aufzeichnungsfunktion für Messkurven verfügbar. Das Spektrogramm liefert eine Historie des Spektrums und unterstützt die Analyse zeitweilig auftretender Störungen oder Schwankungen bei Frequenz und Pegel in Abhängigkeit von der Zeit. Zusätzlich dazu steht ein Zeit-Trigger zur Verfügung, mit dem eine Messkurve in regelmäßigen zeitlichen Abständen aufgezeichnet werden kann:

- Aufzeichnung von bis zu 20000 Messkurven: ca. 5,5 h Aufzeichnungszeit mit einem Wiederholungsintervall des Zeit-Triggers von 1 s
- Zeit-Trigger, Wiederholungsintervall 100 ms bis 5000 s: ermöglicht unbeaufsichtigte Überwachung
- Blättern in aufgezeichneten Messkurven mit Markern: erneute Wiedergabe der aufgezeichneten Daten und Wiederholung der Analyse

# R&S® FSL-K7 Option

## AM/FM/φM-

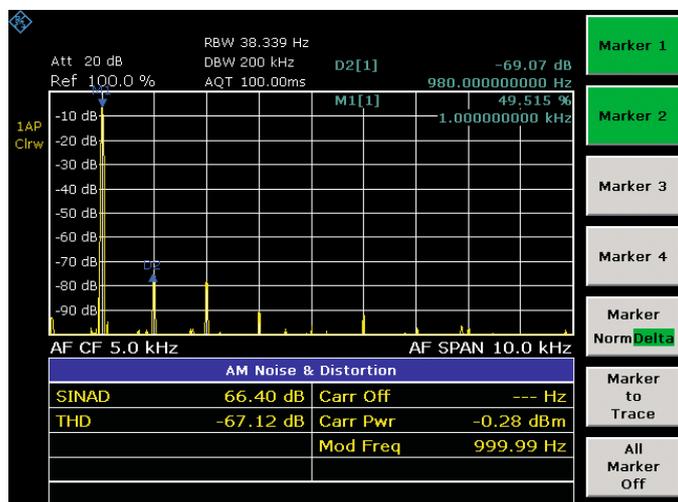
### Messdemodulator

Mit der Option R&S® FSL-K7 wird aus dem R&S® FSL ein analoger Modulationsanalysator für amplituden-, frequenz- oder phasenmodulierte Signale. Er misst nicht nur die Kenngrößen der Nutzmodulation, sondern beispielsweise auch Störhub oder synchrone Modulation.

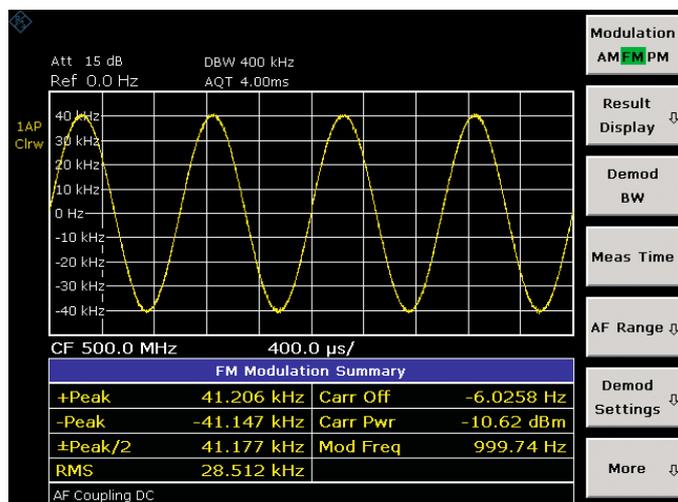
#### Anzeige- und Auswertemöglichkeiten

- ▮ Modulationssignal in Abhängigkeit von der Zeit
- ▮ Spektrum des Modulationssignals (FFT)
- ▮ HF-Signalleistung über der Zeit
- ▮ Spektrum des HF-Signals (FFT über max. 18 MHz)
- ▮ Tabelle mit numerischer Anzeige von:
  - Hub oder Modulationsgrad, +Peak, -Peak, ±Peak/2 und RMS bewertet
  - Modulationsfrequenz
  - Trägerfrequenzversatz
  - Trägerleistung
  - Klirrfaktor (THD) und SINAD

Kurzdaten	
Signalanalysebandbreite	100 Hz bis 18 MHz
Aufzeichnungszeit (abhängig von der eingestellten Analysebandbreite)	12,5 ms bis 3276 s
NF-Filter	
Hochpassfilter	50 Hz, 300 Hz
Tiefpassfilter	3 kHz, 15 kHz, 150 kHz und 5 %, 10 % oder 25 % der Demodulationsbandbreite
Deemphasis	25/50/75/750 μs
Modulationsfrequenz	< 5 MHz, max. 0,5 × Demodulationsbandbreite
Messunsicherheit (Hub oder Modulationsgrad)	3%



Klirrfaktormessung an einem amplitudenmodulierten Signal: Die erste Oberwelle des Modulations-signals ist mit 69 dB gut unterdrückt; dies entspricht einem Klirrfaktor (D2) von unter 0,1%.



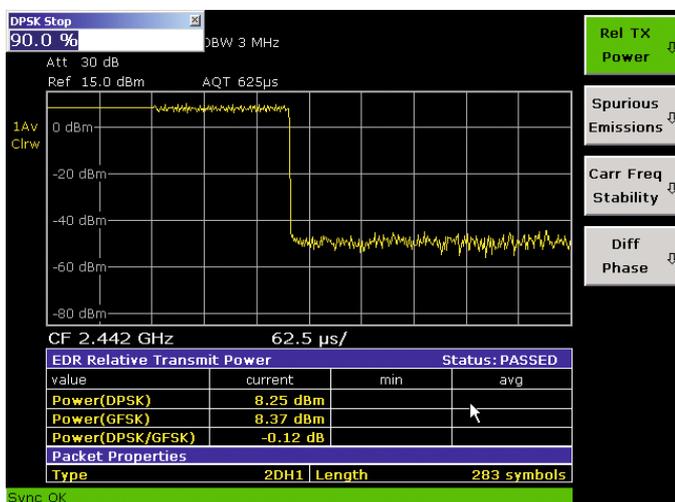
Frequenzhubmessung: Anzeige des Modulationssignals zusammen mit Spitzen- und RMS-Hub, Frequenzversatz des Trägers und Trägerleistung.

# R&S®FSL-K8 Option

## Sendermessungen für Bluetooth® V2.0 und EDR

Die Applikationsfirmware R&S®FSL-K8 erweitert den Anwendungsbereich des R&S®FSL Spektrumanalysators für Messungen an Bluetooth® Sendern.

Relative Sendeleistung: bei EDR bestimmt die relative Sendeausgangsleistung die Leistung des GFSK-modulierten und des DPSK-modulierten Teils und den Leistungsunterschied.



Alle Messungen werden dabei gemäß der Bluetooth® HF-Testspezifikation (Bluetooth® SIG) Rev. 2.0 + EDR durchgeführt und decken dabei auch Basic Rate und EDR ab. Bei allen Messungen erlaubt die eingebaute Grenzwertüberwachung eine Beurteilung der Messergebnisse in der Entwicklung und Produktion von Bluetooth®-Modulen.

### Bluetooth® -Messungen

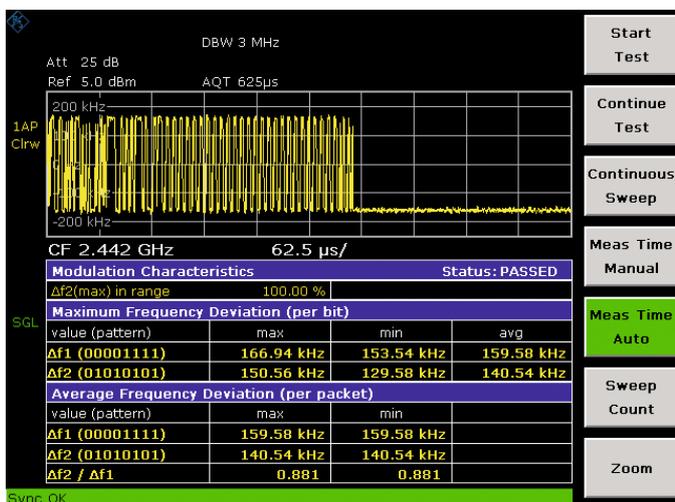
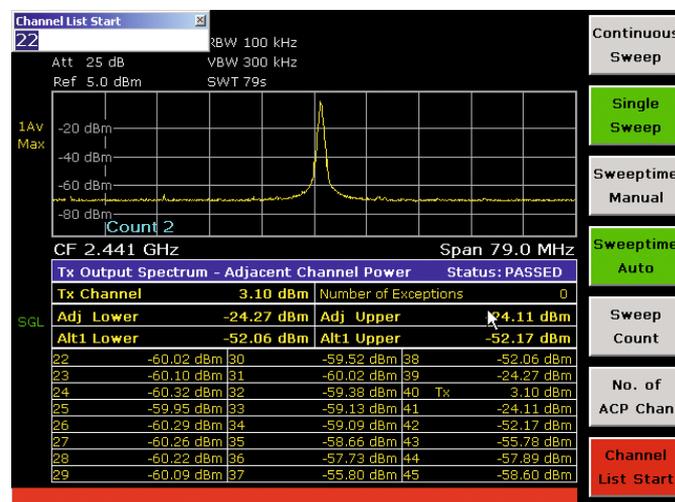
#### Basic-Rate-Messungen

- Ausgangsleistung
- Nachbarkanalleistung (ACP) in mehr als 79 Kanälen
- Modulationseigenschaften
- Frequenzgenauigkeit
- Trägerfrequenzabweichung

#### EDR-Messungen

- Ausgangsleistung und relative Sendeleistung
- In-Band-Nebenausstrahlungen, gated
- Trägerfrequenzbeständigkeit und Modulationsgenauigkeit (DEVN)
- Codierung der differentiellen Phase

Nachbarkanalleistung (ACP): mit der ACP-Messung wird die Leistung aller Nachbarkanäle bestimmt (max. 79 Kanäle). Für EDR In-Band-Nebenausstrahlungen ist eine Gated-Messung möglich.



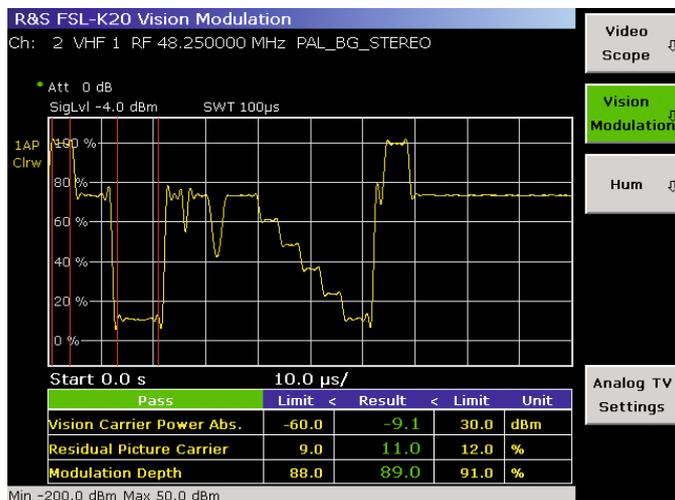
Modulationseigenschaften: mit der Messung der Modulationseigenschaften wird der maximale Frequenzhub aller 8-Bit-Testsequenzen der Nutzdaten (Payload) gemessen. Zusätzlich dazu wird der Mittelwert der maximalen Frequenzhübe für ein Paket berechnet und angezeigt.

# R&S®FSL-K20 Option

## Messungen für Analog- und Digital-Kabelfernsehen

Die Option R&S®FSL-K20 ermöglicht auf Knopfdruck einfache Messungen für analoge und digitale Kabelfernsehtetze sowie analoge TV-Sender.

TV-Standards	
<b>Wählbare Analog-TV-Standards</b>	<b>Wählbare Digital-Kabel-TV-Standards</b>
B/G, D/K, I, K1, L, M, N	QAM J.83/A (EU), J.83/B (USA), J.83/C (Japan)
PAL, NTSC, SECAM	4QAM bis 1024 QAM
	Schrittgeschwindigkeit: 0,1 MSymbol/s bis 7,15 MSymbol/s
Messungen	
<b>Analog-TV</b>	<b>Digital-TV</b>
Trägerpegel (Bild und Ton)	Kanalleistung
C/N (In-Service-Modus, Off-Service-Modus, nicht belegte Prüfzeile)	Modulationsparameter und Fehler: Trägerfrequenzversatz, Symbolfrequenzversatz, MER, EVM, Phasenjitter, Trägerunterdrückung, Quadraturversatz, Verstimmung
CTB (Composite Triple Beat) und CSO (Composite Second Order), Off-Service oder nicht belegte Prüfzeile	Konstellationsdiagramm
Bildmodulation	Echo-Pattern
Hum (Brummen)	Signalstatistik (CCDF, APD)
Video-Scope-Funktion für eine detaillierte Videozeilenanalyse	
Tilt: Bestimmt den Frequenzgang von Kabelfernsehtetzen durch Messung der Kanalleistung jedes Kanals.	



### Kanaltabellen

Der R&S®FSL kann mittels Kanaltabellen für ein vorgegebenes Netz vorkonfiguriert werden:

- Kanalnummern können Frequenzen zugeordnet werden
- Für analoge und digitale TV-Signale können der Signaltyp und weitere, detaillierte Eigenschaften wie die Position der Prüfzeilen für jeden Kanal festgelegt werden

Der R&S®FSL ist demnach bereits nach Eingabe der Kanalnummer ordnungsgemäß eingestellt. Die Kanaltabellen können zwischen den verschiedenen Geräten leicht kopiert und vervielfältigt werden.

### Video-Scope-Funktion (Videozeilenanalyse) und Bildmodulation

Mit einem geeigneten Videozeilen-Trigger können ausgewählte Zeilen des Videosignals für eine detailliertere Analyse angezeigt werden. Die Bildmodulationsmessung bestimmt außerdem Messparameter wie Modulationstiefe und Restbildträgerpegel.

### Digitale TV-Signale

Eine Tabelle bietet einen schnellen Überblick über die wichtigsten Modulationsqualitätsparameter z.B. MER, EVM (Spitzen- und Effektivwerte), Trägerfrequenzversatz und Symbolfrequenzversatz. Typische I/Q-Modulatorstörgrößen wie Quadratur-Offset oder Amplitudenverstimmung können mittels der Modulationsfehler-tabelle (siehe Bild) bewertet werden. Ein Konstellationsdiagramm bietet eine weitere Möglichkeit zur Analyse von Fehlern und deren Ursache.

# R&S®FSL-K30 Option

## Rauschzahl- und Verstärkungsmessungen

Die Applikationsfirmware R&S®FSL-K30 erweitert den R&S®FSL um Messfunktionen, die sonst nur mit speziellen Rauschmessplätzen zur Verfügung stehen.

Bei einer vordefinierten Frequenz oder über einen einstellbaren Frequenzbereich sind folgende Parameter messbar:

- ▀ Rauschzahl in dB
- ▀ Rauschtemperatur in K
- ▀ Verstärkung in dB

Im Vergleich zu herkömmlichen Systemen zur Rauschmessung bietet die Option R&S®FSL-K30 den Vorteil einer größeren Auswahl an durchführbaren HF-Messungen. So sind Messungen der Oberwellen, der Intermodulation, der Nebenausstrahlungen sowie zahlreicher weiterer HF-relevanter Kriterien (für Messungen an Verstärkern und frequenzumsetzenden Messobjekten, z.B. Empfangskonvertern) möglich.

### Rauschmessungen

- ▀ Messbereich 0 dB bis 35 dB
- ▀ Messgenauigkeit  $\pm 0,3$  dB (Messung mit externem Vorverstärker (Verstärkung 30 dB, Rauschmaß  $< 5$  dB) und Auflösungsbreite 1 MHz, gültig für alle Messobjekte mit einem Rauschmaß von 1 dB bis 10 dB und einer Verstärkung  $> 10$  dB)

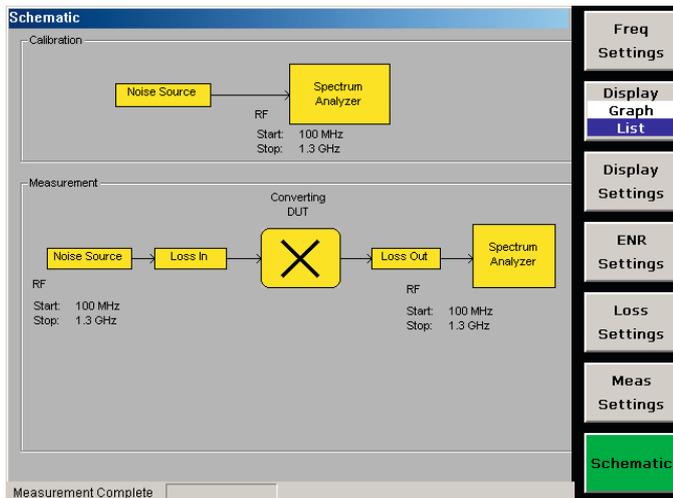
### Verstärkungsmessungen

- ▀ Messbereich 0 dB bis 60 dB
- ▀ Auflösung 0,01 dB
- ▀ Messgenauigkeit  $\pm 0,2$  dB (Messung mit Vorverstärker (Verstärkung 30 dB, Rauschmaß  $< 5$  dB) und Auflösungsbreite 1 MHz)

### Benötigte Hardware

- ▀ Netzteil für Rauschquelle R&S®FSL-B5 (über den 28-V-Anschluss an der Rückseite des R&S®FSL)
- ▀ Rauschquelle (z.B. NoiseCom NC346)
- ▀ Externer Vorverstärker (für bessere Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit von Messungen)

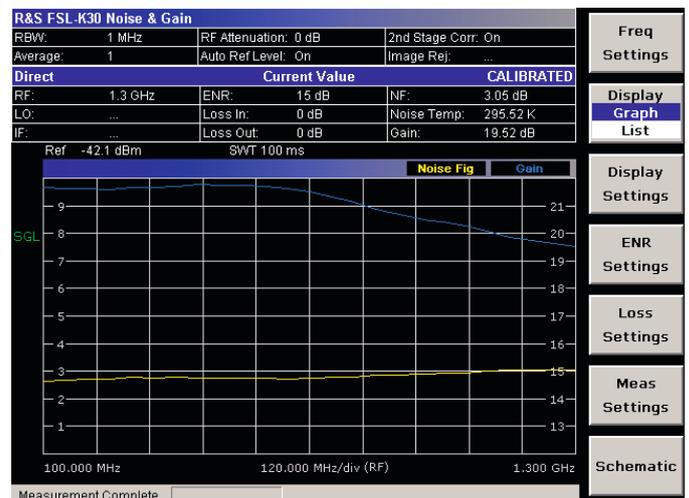
Schematische Darstellung des Messaufbaus.



Tabellarische Darstellung der Messergebnisse.

R&S FSL-K30 Noise & Gain					
RBW: 1 MHz	RF Attenuation: 0 dB	2nd Stage Corr: On			
Average: 1	Auto Ref Level: On	Image Rej: ...			
Direct		Current Value		CALIBRATED	
RF: 100 MHz	ENR: 15 dB	NF: 2.62 dB			
LO: ...	Loss In: 0 dB	Noise Temp: 240.47 K			
IF: ...	Loss Out: 0 dB	Gain: 21.65 dB			
Frequency List Results					
RF	NF	Noise Temp	Gain		
100.000 MHz	2.623 dB	240.469 K	21.646 dB		
150.000 MHz	2.652 dB	244.085 K	21.642 dB		
200.000 MHz	2.696 dB	249.456 K	21.610 dB		
250.000 MHz	2.721 dB	252.580 K	21.605 dB		
300.000 MHz	2.784 dB	260.527 K	21.644 dB		
350.000 MHz	2.746 dB	255.814 K	21.668 dB		
400.000 MHz	2.775 dB	259.409 K	21.709 dB		
450.000 MHz	2.737 dB	254.684 K	21.759 dB		
500.000 MHz	2.760 dB	257.493 K	21.739 dB		
550.000 MHz	2.730 dB	253.748 K	21.720 dB		
600.000 MHz	2.751 dB	256.370 K	21.685 dB		
650.000 MHz	2.723 dB	252.875 K	21.609 dB		
700.000 MHz	2.749 dB	256.165 K	21.511 dB		
770.000 MHz	2.781 dB	260.226 K	21.251 dB		
800.000 MHz	2.773 dB	259.102 K	21.140 dB		

Verstärkermessungen.



# R&S®FSL-K82/-K84

## Optionen

### CDMA2000®/ 1xEV-DO-

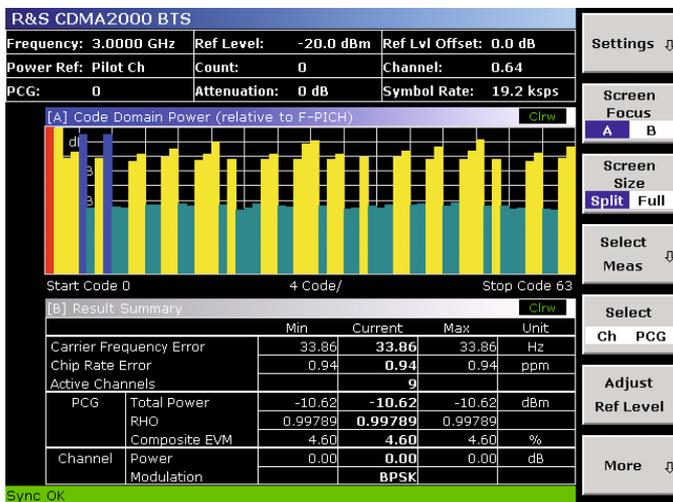
# Sendermessungen

Durch die Applikationsfirmware R&S®FSL-K82 wird der Anwendungsbereich des R&S®FSL um Code-Domain-Power- und Modulationsmessungen von CDMA2000®-Signalen für Funkkonfigurationen 1 bis 5 und 10 erweitert. Mit der Applikationsfirmware R&S®FSL-K84 ist außerdem die Analyse von 1xEV-DO-Signalen möglich.

Der R&S®FSL ist das ideale Gerät für Sendermessungen an CDMA2000®-Basisstationen in Service und Fertigung. Die Hauptanwendung umfasst die Bestimmung der Leistung der einzelnen Code-Kanäle (Messung der Code-Domain-Power). Damit kann z.B. überprüft werden, ob die Leistungsverhältnisse der einzelnen Kanäle untereinander den Sollwerten entsprechen. Weiterhin können Senderstörgrößen wie Begrenzungen (Clipping) oder Intermodulationen erkannt werden, die im Spektrum allein nicht unbedingt erkennbar sind.

In Verbindung mit der R&S®FSL-K82/-K84 bietet der R&S®FSL die erforderliche Funktionalität für die Prüfung von Basisstationen und der zugehörigen Parameter:

- ▮ Code Domain Power (Code-Domain-Analysator)
- ▮ Code Domain Power über die Zeit (R&S®FSL-K82)
- ▮ Leistung pro Chip (R&S®FSL-K84)
- ▮ Rho
- ▮ EVM
- ▮ Peak Code Domain Error
- ▮ Leistung pro Symbol
- ▮ Symbolkonstellation
- ▮ Kanaltabelle
- ▮ Code Domain Error Power



Für 1xEV-DO ist die Rho-Messung aufgrund der Zeiteilungsstruktur in mehrere neue Messungen unterteilt:

- ▮ Rho<sub>MAC</sub>
- ▮ Rho<sub>data</sub>
- ▮ Rho<sub>pilot</sub>
- ▮ Rho<sub>overall-1</sub>
- ▮ Rho<sub>overall-2</sub>

Die Messung der Code Domain Power zeigt die aktiven und inaktiven Kanäle in umgekehrter Bit-Sortierreihenfolge an. Die daraus resultierende Zusammenfassung bietet einen raschen Überblick über die wichtigsten Signalparameter, z.B. Gesamtleistung, Kanalleistung, Rho und EVM.



Der obere Teil der Anzeige enthält eine Aufstellung der erkannten Kanäle und eine Anzahl von Parametern wie Leistung und Zeitversatz. Der untere Teil der Anzeige enthält das vollständige Konstellationsdiagramm des Signals.

# R&S®FSL-K91/-K91n

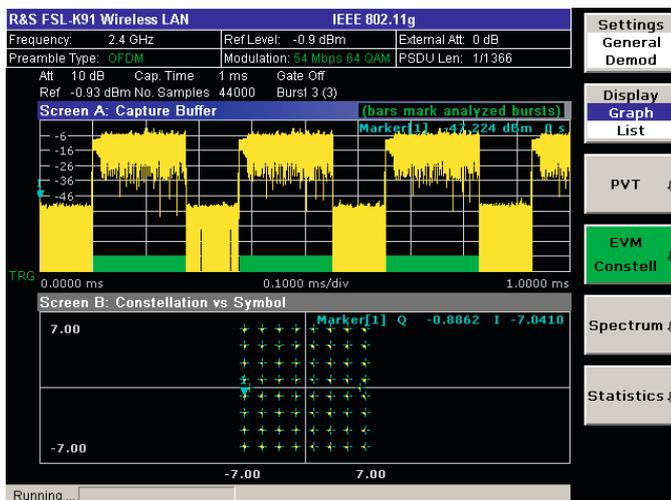
## Optionen

### WLAN-Modulations- und Spektrummessungen

Die Option R&S®FSL-K91 erweitert den Anwendungsbereich des R&S®FSL um Spektrums- und Modulationsmessungen von Signalen gemäß der WLAN-Normen IEEE 802.11a/b/g/j. Die Option R&S®FSL-K91n bietet außerdem die Möglichkeit der Analyse von 20 MHz-Signalen gemäß IEEE 802.11n.

R&S FSL-K91 Wireless LAN		IEEE 802.11g			
Frequency:	2.4 GHz	Ref Level:	-0.9 dBm	External Att:	0 dB
Preamble Type:	OFDM	Modulation:	54 Mbps 64 QAM	PSDU Len:	1/1366
Result Summary					
Bursts:	3	Min	Mean	Limit	Max
EVM All Carr.	0.89	0.92	5.62	0.94	5.62 %
	-41.03	-40.77	-25.00	-40.56	-25.00 dB
EVM Data Carr.	0.89	0.92	5.62	0.94	5.62 %
	-40.97	-40.71	-25.00	-40.62	-25.00 dB
EVM Pilot Carr.	0.81	0.84	39.81	0.88	39.81 %
	-41.79	-41.50	-8.00	-41.09	-8.00 dB
IQ Offset	-60.62	-60.06	-15.00	-59.11	-15.00 dB
Gain Imbalance	-0.07	-0.02	0.03	0.03	%
	-0.01	-0.00	0.00	0.00	dB
Quadrature Err	-0.06	-0.03	-0.00	-0.00	°
Freq. Err	278.39	288.09 ± 60000	294.76 ± 60000		Hz
Symb Clock Err	-0.02	0.03 ± 25	0.14 ± 25		ppm
Burst Power	-11.46	-11.46	-11.46	-11.46	dBm
Crest Factor	10.24	10.24	10.25	10.25	dB

Bei OFDM kann das Konstellationsdiagramm für alle oder für ausgewählte Träger angezeigt werden.



Das hervorragende Preis/Leistungsverhältnis, die Größe und die einfache Fernsteuerbarkeit machen den R&S®FSL zum idealen WLAN-Tester für Fertigung und Produktion. Durch Analyse- und Auswertemöglichkeiten, die über die Messungen gemäß Standard hinausgehen, wird der R&S®FSL auch zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel in der Entwicklung und bei der Fehlersuche. Funktionen, Bedienung und Fernsteuerbefehle sind dabei weitgehend identisch zum R&S®FSQ Signal- und Spektrumanalysator mit der R&S®FSQ-K91/-K91n Option.

#### Messung

- ▮ Ausgangsleistung
- ▮ Spektrumsmaske mit Grenzwertlinien und Pass/Fail-Anzeige
- ▮ Nachbarkanalleistung
- ▮ Burst-Anstiegs- und Abfallzeit
- ▮ EVM
- ▮ EVM über Träger oder Zeit
- ▮ Konstellationsdiagramm (für einzelne oder alle Träger)
- ▮ Konstellationsübersicht
- ▮ Wählbares Tracking: Phase, Pegel, Timing
- ▮ HF-Trägerdurchschlag
- ▮ Trägerfrequenz und Symboltaktfehler
- ▮ CCDF und Crest-Faktor
- ▮ Bit-Strom
- ▮ Header-Information
- ▮ Automatische Modulationsauswahl

Das Result Summary bietet einen schnellen Überblick über die wichtigsten Messwerte.

Konfigurationstabellen bieten einen raschen Überblick über ausgewählte Einstellungen und einen schnellen Zugang zu Einstellparametern.

# Vorteile der Vernetzung

## Vielfältige Dokumentations- und Vernetzungsmöglichkeiten

Windows XP Embedded in Verbindung mit einer Vielzahl von Schnittstellen ermöglicht es, Messergebnisse problemlos in die Dokumentation einzubinden. Hierfür sind lediglich die Bildschirminhalte als bmp- oder wmf-Datei zu speichern und in das verwendete Word-Verarbeitungssystem zu importieren. Für die Weiterverarbeitung von Trace-Daten werden diese als ASCII-Dateien (CSV-Format) zusammen mit den wichtigsten Geräteeinstellungen gespeichert.

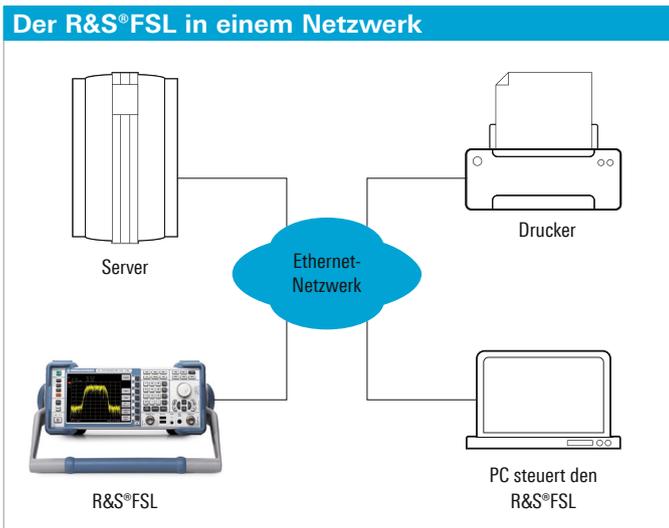
## Vielfältige Vorteile durch moderne Vernetzung

Die serienmäßig enthaltene LAN-Schnittstelle bietet vielfältige Vernetzungsmöglichkeiten:

- Verbindung zum Standardnetzwerk (Ethernet 10/100BASE-T)
- Mit Windows XP Embedded als Betriebssystem kann der R&S®FSL für den Netzbetrieb konfiguriert werden. Anwendungen wie die Datenausgabe an einen zentralen Netzwerkdrucker oder die Ergebnisspeicherung auf einem zentralen Server sind einfach zu realisieren. So kann der R&S®FSL optimal in die jeweilige Arbeitsumgebung eingebunden werden
- Bildschirminhalte können direkt in Word oder, mit einem Excel-Makro, in Dokumentationsprogramme importiert werden. Der Anwender kann somit sofort eigene Produktdatenblätter oder Dokumente für die Qualitätssicherung erzeugen
- Der R&S®FSL entspricht der LXI-Klasse C. LXI ist der LAN-gestützte Nachfolger des IEC-Bus und kombiniert die Vorteile des Ethernet mit der Einfachheit und Bekanntheit des IEC-Busses. LXI-Geräte verwenden für die Fernsteuerung das VXI11-Protokoll, das von allen VISA-Implementierungen unterstützt wird. Die einheitliche LAN-Konfiguration der LXI-Geräte ermöglicht eine einfache Netzwerkintegration
- Fernsteuerung im angesetztten Betrieb über einen Webbrowser (siehe auch Application Note 1EF6, Remote Monitoring and Control of the R&S®FSL with a Webbrowser)

Die serienmäßige USB-Host-Schnittstelle ermöglicht u.a.:

- Das schnelle Firmware-Update von einem USB-Flash-Speicher-Stick oder einem USB-CD-ROM-Laufwerk
- Den Anschluss von PC-Peripherie (Maus, Tastatur)
- Den einfachen Datei-Transfer, auch größerer Datenmengen, über einen USB-Speicher-Stick



# Technische Kurzdaten

	R&S®FSL3, Modell .03	R&S®FSL3, Modell .13	R&S®FSL6, Modell .06	R&S®FSL6, Modell .16	R&S®FSL18 Modell .18	R&S®FSL18 Modell .28
Frequenzbereich	9 kHz bis 3 GHz	9 kHz bis 3 GHz	9 kHz bis 6 GHz	9 kHz bis 6 GHz	9 kHz bis 18 GHz (einstellbar bis 20 GHz)	
Frequenzgenauigkeit	1 × 10 <sup>-6</sup>					
Mit R&S®FSL-B4, OCXO	1 × 10 <sup>-7</sup>				standardmäßig bei dem R&S®FSL18	
<b>Auflösebandbreiten</b>						
Standard	300 Hz bis 10 MHz in 1/3-Sequenz, Zero-Span zusätzlich 20 MHz					
Mit R&S®FSL-B7	10 Hz bis 10 MHz in 1/3-Sequenz, zusätzlich 1 Hz (FFT-Filter)					
Videobandbreiten	10 Hz bis 10 MHz					
Signalanalysebandbreite	28 MHz					
Phasenhub	-103 dBc (1 Hz) bei 10 kHz Abstand von Träger, 1 GHz Trägerfrequenz					
<b>Eigenrauschanzeige</b>						
Bei 300 Hz RBW	-117 dBm					
Mit 1 Hz FFT RBW und Vorverstärker (Optionen R&S®FSL-B7, R&S®FSL-B22)	500 MHz: -162 dBm 3 GHz: -158 dBm					
Intercept-Punkt 3. Ordnung	+18 dBm					
Detektoren	Pos./Neg. Peak, Auto Peak, RMS, Quasi-peak, Average, Sample					
Gesamtmessunsicherheit	< 0,5 dB (30 kHz ≤ f ≤ 3 GHz), < 0,8 dB (3 GHz < f ≤ 6 GHz), < 1,2 dB (6 GHz < f ≤ 18 GHz)					
Mitlaufgenerator	nein	ja	nein	ja	nein	ja
Frequenzbereich	-	1 MHz bis 3 GHz	-	1 MHz bis 6 GHz	-	10 MHz bis 18 GHz
Ausgangspegel	-	-20 dBm bis 0 dBm	-	-20 dBm bis 0 dBm	-	-30 dBm bis -10 dBm

# Bestellinformation

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Spektrumanalysator 9 kHz bis 3 GHz	R&S® FSL3	1300.2502.03
Spektrumanalysator 9 kHz bis 3 GHz, mit Mitlaufgenerator	R&S® FSL3	1300.2502.13
Spektrumanalysator 9 kHz bis 6 GHz	R&S® FSL6	1300.2502.06
Spektrumanalysator 9 kHz bis 6 GHz, mit Mitlaufgenerator	R&S® FSL6	1300.2502.16
Spektrumanalysator, 9 kHz bis 18 GHz (einstellbar bis 20 GHz)	R&S®FSL18	1300.2502.18
Spektrumanalysator 9 kHz bis 18 GHz, mit Mitlaufgenerator	R&S®FSL18	1300.2502.28

## Optionen

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer	Anmerkungen
OCXO Referenzfrequenz, Alterung $1 \times 10^{-7}$ /Jahr	R&S®FSL-B4	1300.6008.02	standardmäßig bei R&S®FSL18
Zusätzliche Schnittstellen	R&S®FSL-B5	1300.6108.02	Video-Ausgang, ZF-Ausgang, Steuerausgang Rauschquelle, AUX-Schnittstelle, Schnittstelle für R&S®NRP Leistungsmessköpfe
TV-Trigger	R&S®FSL-B6	1300.5901.02	
Schmalbandige Auflösefilter 10 Hz bis 300 Hz	R&S®FSL-B7	1300.5601.02	
Gated Sweep	R&S®FSL-B8	1300.5701.02	
IEC-Bus-Schnittstelle (GPIB)	R&S®FSL-B10	1300.6208.02	
HF-Vorverstärker (3 GHz/6 GHz)	R&S®FSL-B22	1300.5953.02	
DC-Stromversorgung, 12 V bis 28 V	R&S®FSL-B30	1300.6308.02	
NiMH-Akkupack	R&S®FSL-B31	1300.6408.02	R&S®FSL-B30 erforderlich
Li-Ionen Akkupack	R&S®ETL-B235	2112.0262.02	R&S FSL-B30 erforderlich
<b>Firmware/Optionen</b>			
AM/FM/φM-Messdemodulator	R&S®FSL-K7	1300.9246.02	
Sendermessungen für Bluetooth® V2.0 und EDR	R&S®FSL-K8	1301.9398.02	
Leistungsmessung mit R&S®NRP-Leistungsmessköpfen	R&S®FSL-K9	1301.9530.02	R&S®FSL-B5 oder R&S®NRP-Z4 und R&S®NRP-Leistungsmesskopf erforderlich
Spektrogramm-Messungen	R&S®FSL-K14	1302.0913.02	
Kabel-TV-Messungen	R&S®FSL-K20	1301.9675.02	
Applikationsfirmware für Rauschzahl und Verstärkungsmessungen	R&S®FSL-K30	1301.9817.02	R&S®FSL-B5 und Vorverstärker erforderlich
Applikationsfirmware 3GPP FDD BTS	R&S®FSL-K72	1302.0620.02	
CDMA2000®-Basisstationanalyse	R&S®FSL-K82	1302.7803.02	
1xEV-DO-Basisstationsanalyse	R&S®FSL-K84	1302.0159.02	
Applikationsfirmware für WLAN IEEE 802.11a, b, g, j	R&S®FSL-K91	1302.0094.02	
Erweiterung des R&S®FSL-K91 für IEEE 802.11n	R&S®FSL-K91n	1308.7903.02	
Applikationsfirmware für WiMAX™ IEEE 802.16 OFDM	R&S®FSL-K92	1302.0236.02	siehe PD 5213.8550.12
Applikationsfirmware für WiMAX™ IEEE 802.16 OFDM/OFDMA	R&S®FSL-K93	1302.0736.02	siehe PD 5213.8550.12
Upgrade von R&S®FSL-K92 auf R&S®FSL-K93	R&S®FSL-K92U	1302.0307.02	

Die Bluetooth® -Wortmarke und -Logos sind eingetragene Warenzeichen und Eigentum von Bluetooth SIG, Inc., ihre Verwendung ist für Rohde&Schwarz lizenziert. CDMA2000® ist eingetragenes Warenzeichen der Telecommunications Industry Association (TIA -USA). "WiMAX Forum" ist ein eingetragenes Warenzeichen des WiMAX-Forums. "WiMAX", das WiMAX-Forum-Logo, "WiMAX Forum Certified" sowie das WiMAX-Forum-Certified-Logo sind Warenzeichen des WiMAX-Forums.

## Empfohlenes Zubehör

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
19"-Gestelladapter	R&S®ZZA-S334	1109.4487.00
Tragetasche	R&S®FSL-Z3	1300.5401.00
Schutzhaube	R&S®EVS-Z6	5201.7760.00
Zusätzliches Ladegerät (zum Laden des Akkupacks R&S®FSL-B31 außerhalb des Gerätes)	R&S®FSL-Z4	1300.5430.02
Anpassglied 75 Ω, L-Sektion	R&S®RAM	0358.5414.02
Anpassglied 75 Ω, serieller Widerstand 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
Anpassglied 75 Ω, N-auf-BNC-Buchse L-Sektion	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
VSWR-Messbrücke, 5 MHz bis 3 GHz	R&S®ZRB2	0373.9017.52
VSWR-Messbrücke, 40 kHz bis 4 GHz	R&S®ZRC	1039.9492.52
VSWR-Messbrücke, 10 MHz bis 3 GHz (mit Kalibrierungsstandards Open, Short, Load)	R&S®FSH-Z2	1145.5767.02

Gewährleistung		
Grundgerät		3 Jahre
Alle anderen Produkte <sup>1)</sup>		1 Jahr
<b>Optionen</b>		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde & Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	
Gewährleistungsverlängerung mit akkreditierter Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®AW1	
Gewährleistungsverlängerung mit akkreditierter Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®AW2	

<sup>1)</sup> Für installierte Optionen gilt die verbleibende Grundgeräte-Gewährleistung, wenn diese über ein Jahr hinausreicht.  
Für Batterien gilt generell eine Gewährleistung von 1 Jahr.

## Service mit Mehrwert

- Weltweit
- Lokal und persönlich
- Flexibel und maßgeschneidert
- Kompromisslose Qualität
- Langfristige Sicherheit

## Rohde & Schwarz

Der Elektronikkonzern Rohde & Schwarz bietet innovative Lösungen in folgenden Geschäftsfeldern: Messtechnik, Rundfunk- und Medientechnik, Sichere Kommunikation, Cyber-Sicherheit sowie Monitoring and Network Testing. Vor mehr als 80 Jahren gegründet, ist das selbstständige Unternehmen mit seinem Firmensitz in München in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

## Nachhaltige Produktgestaltung

- Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management  
**ISO 9001**

Certified Environmental Management  
**ISO 14001**

## Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

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

## Rohde & Schwarz Training

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

## Kontakt

- Europa, Afrika, Mittlerer Osten | +49 89 4129 12345  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)
- Nordamerika | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)  
[customer.support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:customer.support@rsa.rohde-schwarz.com)
- Lateinamerika | +1 410 910 79 88  
[customersupport.la@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.la@rohde-schwarz.com)
- Asien-Pazifik | +65 65 13 04 88  
[customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.asia@rohde-schwarz.com)
- China | +86 800 810 82 28 | +86 400 650 58 96  
[customersupport.china@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.china@rohde-schwarz.com)

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer

PD 0758.2790.11 | Version 08.00 | Juli 2017 (as)

R&S®FSL Spektrumanalysator

Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten

© 2009 - 2017 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München



0758279011