



Bis 40 GHz

Bis 40 GHz

Version  
08.00März  
2004

## Spektrumanalysator R&S® FSP

Der Standard in der Mittelklasse

### Features

- ◆ 21-cm-TFT Farbdisplay
- ◆ Auflösebandbreite 1 Hz bis 10 MHz
- ◆ RMS-Detektor für schnelle und reproduzierbare Messungen an digital modulierten Signalen
- ◆ Messroutinen für IP3, ACPR, OBW, Amplitudenstatistik, Multicarrier ACP
- ◆ EMI-Bandbreiten und Quasi-Peak-Detektor

### Speed

- ◆ 2,5 ms minimale Sweep-Zeit im Frequenzbereich
- ◆ 1  $\mu$ s Sweep-Zeit im Zeitbereich
- ◆ Bis zu 55 GPIB-Messungen/s im Frequenzbereich (inklusive Trace-Transfer)
- ◆ Bis zu 80 GPIB-Messungen/s im Zeitbereich (inklusive Trace-Transfer)
- ◆ Schnelle ACP-Mess-Routine im Zeitbereich

### Performance

- ◆ Gesamtmessunsicherheit: 0,5 dB
- ◆ Eigenrauschanzeige: -155 dBm (1 Hz)
- ◆ Phasenrauschen: -113 dBc (1 Hz) bei 10 kHz
- ◆ RMS-Detektor Dynamikbereich: 100 dB
- ◆ Synthetisierte Frequenzeinstellung



**ROHDE & SCHWARZ**

# Der Standard der Mittelklasse...

## Features

Die Spektrumanalysatoren R&S®FSP von Rohde & Schwarz setzen Maßstäbe für innovative Messfunktionen und umfangreiche Serienausstattung.

Statt langer Optionslisten bietet der R&S®FSP standardmäßig alle Funktionen und Schnittstellen, die Sie von einem modernen Spektrumanalysator erwarten dürfen:

- ◆ Das größte Farbdisplay seiner Klasse
- ◆ Auflösebandbreiten von 1 Hz bis 10 MHz
- ◆ Hochselektive Digitalfilter und FFT
- ◆ Quasi-Peak-Detektor und EMI-Bandbreiten
- ◆ ACP und Multicarrier ACP Messfunktion
- ◆ Komfortable Dokumentation auf Drucker oder Datei in PC-kompatiblen Formaten
- ◆ Schnittstellen: GPIB, Centronics, RS-232-C, LAN (Option), USB
- ◆ Automatische Messroutinen für die Bestimmung von IP3, OBW, Phaserauschen, ACP(R)
- ◆ Split-Screen mit unabhängigen Einstellungen und bis zu 3 Messkurven pro Screen
- ◆ Editierbare Grenzwertlinien inklusive PASS-/FAIL-Anzeige
- ◆ Schnelle Zeitbereichsmessung: minimale Sweepzeit 1  $\mu$ s
- ◆ Gated Sweep für Messungen an TDMA-Signalen

Darüber hinaus bietet der R&S®FSP folgende einzigartige Eigenschaften serienmäßig:

- ◆ RMS-Detektor zur schnellen und reproduzierbaren Leistungsmessung an digital modulierten Signalen in Frequenz- und Zeitbereich
- ◆ Statistische Messfunktionen zur Bestimmung von Crestfaktor und CCDF (Complementary Cumulative Distribution Function)

Mit dieser Fülle von Eigenschaften bietet der R&S®FSP moderne Spektrumanalyse zu einem äußerst interessanten Preis/Leistungsverhältnis.

## Speed

Zeit ist ein begrenztes Gut – schnelles Messen ist die unverzichtbare Voraussetzung für Wettbewerbsfähigkeit und kostengünstiges Testen.

Der neue R&S®FSP avanciert auch hier mit beeindruckenden Eigenschaften zum Primus seiner Klasse:

- ◆ Bis zu 55 Messungen/s über die GPIB-Schnittstelle inklusive Trace-Transfer von 501 Binärdaten
- ◆ 80 Messungen/s über die GPIB-Schnittstelle im Zero-Span inklusive Trace-Transfer von 501 Binärdaten
- ◆ Minimale Sweepzeit von 2,5 ms



## Performance

- ◆ Zeitbereichsmessung innerhalb 1  $\mu$ s
- ◆ Einzigartiger „Fast ACP“-Mode für schnelle ACPR-Messungen im Zeitbereich mit den vorgeschriebenen Messfiltern
- ◆ List Mode Betrieb zum Einsatz als schneller, selektiver Leistungsmesser

Mit 100 Messungen/s im manuellen Betrieb und digitalen Filtern mit 2,5-mal schnellerer Sweepzeit als vergleichbare analoge Filter unterstützt Sie der R&S® FSP auch im täglichen Laboreinsatz in Ihren Bemühungen um kürzere Entwicklungszeiten.

Zielsetzung moderner Kommunikationssysteme ist höchste spektrale Effizienz in Verbindung mit hohen Datenraten. Die zur Zeit in der Entwicklung befindlichen CDMA-Mobilfunksysteme der 3. Generation erreichen dies u.a. durch präzise Leistungsregelung.

Der R&S® FSP ist der ideale Partner in Entwicklung und Produktion durch die geringe Pegelmessunsicherheit, sowie hervorragende HF-Eigenschaften:

- ◆ 0,5 dB Gesamtmessunsicherheit erlaubt höhere Toleranzen beim Messobjekt und steigert so die Ausbeute in der Produktion
- ◆ 0,07 dB Linearitätsunsicherheit ( $1 \sigma$ ) bietet die ideale Voraussetzung für die präzise Messung z.B. der Leistungsregelung und der ACPR
- ◆ Der RMS-Detektor mit >100 dB Dynamik misst schnell die exakte Leistung unabhängig von der Signalform – fast wie ein thermischer Leistungsmesskopf
- ◆ Die Eigenrauschanzeige von typ. –155 dBm (1 Hz) wird ohne den Einsatz von dynamikmindernden Vorverstärkern erreicht
- ◆ Phasenrauschen von typ. –145 dBc (1 Hz) in 10 MHz Abstand bietet beste Voraussetzungen für ACPR-Messungen an WCDMA-Systemen

Die Auflösebandbreiten bis 100 kHz sind voll digital realisiert und bieten – neben hoher Selektivität – durch eine maximale Bandbreitenabweichung von 3 % die ideale Basis für genaue Messung der (Nachbar-)Kanalleistung.



...noch schneller

# High-End-Eigenschaften...

## Rohde & Schwarz ASICs

Technische Spitzenleistungen auf dem Niveau des R&S® FSP sind untrennbar mit dem massiven Einsatz digitaler Signalverarbeitung und hoher Integration verbunden.

Rohde & Schwarz entwickelt für diese anspruchsvollen Aufgaben ASICs, die speziell auf die Belange der Signalanalyse abgestimmt sind. Kernfunktionen wie:

- ◆ RMS-Detektion
- ◆ Digitale ZF-Filterung
- ◆ Logarithmierung
- ◆ Messung der CCDF

werden „in Silizium gegossen“ und sind damit schneller als herkömmliche Lösungen.

## RMS-Detektor

Der RMS-Detektor – ein einzigartiges Merkmal aller aktuellen Rohde & Schwarz Spektrumanalysatoren – führt schnell zu stabilen und reproduzierbaren Messergebnissen auch an komplexen Signalen, z.B. CDMA. Er vermeidet durch eine sehr hohe Anzahl von linearen Einzelmessungen mit anschließender Leistungsintegration die Messabweichung, die systembedingt durch die Mittelung des logarithmierten Videosignals bei herkömmlichen Analysatoren auftritt.

Der RMS-Detektor im R&S® FSP misst alle modernen Kommunikationssignale mit bisher nicht gekannter Genauigkeit und Geschwindigkeit.

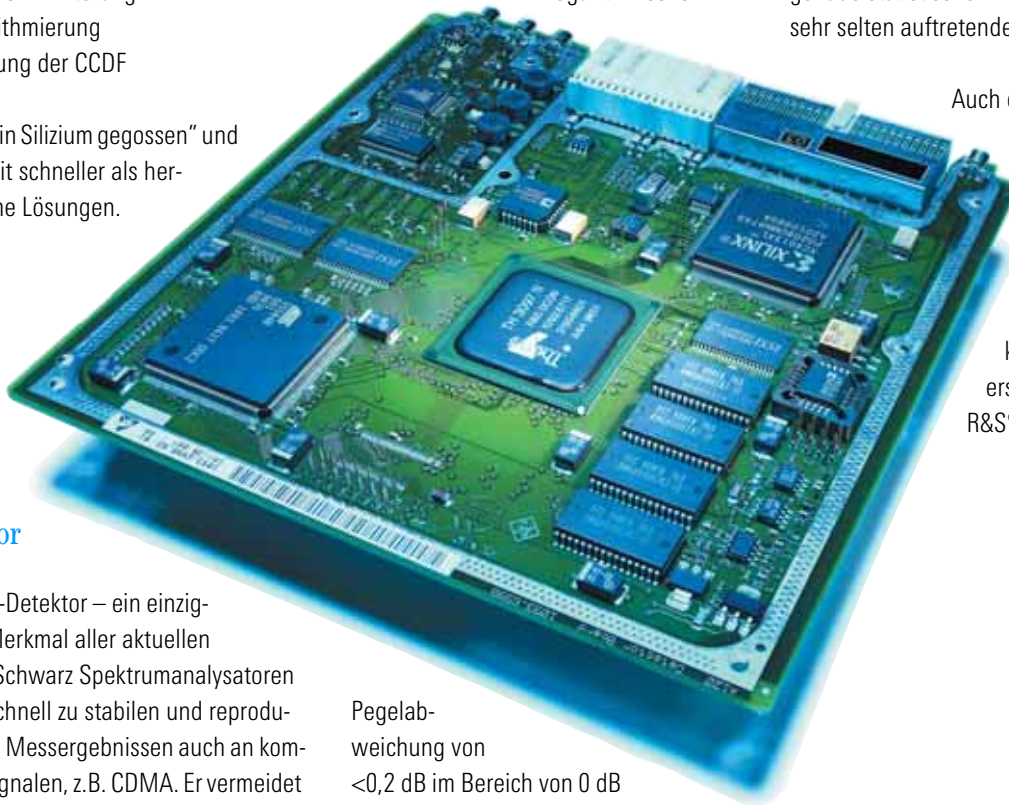
## Logarithmierer

Der R&S® FSP verfügt serienmäßig über digital realisierte Auflösefilter von 10 Hz bis 100 kHz mit hoher Selektivität und kleinster Bandbreitenabweichung. Die Filter verfügen über eine einmalig kleine logarithmische

## CCDF

Die „Complementary Cumulative Distribution Function“ (CCDF) beschreibt die Wahrscheinlichkeit, mit der die momentane Leistung eines Signals größer ist als eine spezifische (i.d.R. die mittlere) Leistung. Die CCDF-Analyse ist unverzichtbar zur Ermittlung der optimalen Sendeleistung bei CDMA-Signalen, wenn Clipping in bekannten kurzen Intervallen tolerierbar ist. Für die Ermittlung von  $10^6$  Einzelmesswerten benötigt der R&S® FSP mit seiner dedizierten CCDF-Messroutine nur 250 ms und erlaubt somit die äußerst genaue statistische Analyse sogar von sehr selten auftretenden Signalspitzen.

Auch diese immer wichtiger werdende Analysefunktion wird erst durch die Integration in ASICs schnell, kostengünstig und erstmalig im R&S® FSP verfügbar.



Pegelabweichung von  $<0,2$  dB im Bereich von 0 dB bis  $-70$  dB. Durch die Realisierung als ASIC-Funktion wird diese beeindruckende Präzision ohne Einbußen bei der Messgeschwindigkeit erreicht.

## Die Plattform

Technische Spitzendaten wie im R&S®FSP werden nur mit einem konstruktiv hochwertigen und servicefreundlichen Aufbau erreicht. Alle Baugruppen sind in einem leichten aber stabilen Chassis optimal abgeschirmt und einfach austauschbar. Ein geräuscharmer, großdimensionierter Lüfter führt – in Verbindung mit der geringen Leistungsaufnahme von 70 VA bis 150 VA (je nach Modell) – zu hoher Zuverlässigkeit.

Folgerichtig bietet der R&S®FSP ein 2-jähriges Kalibrierintervall (exklusive Referenzfrequenz) sowie eine weltweite 3-Jahres-Garantie.

## Zukunftssicher

Durch den modularen Aufbau ist der R&S®FSP für alle gegenwärtigen und zukünftigen Aufgaben hervorragend gerüstet. Sowohl Hardware- als auch Firmware-Erweiterungen sind bereits im Design berücksichtigt und sichern Ihre Investition weit in die nächsten Jahre hinein. So wird der R&S®FSP auch während der nächsten Jahre allen Anforderungen gerecht werden.

## Ergonomie & Design

Der R&S®FSP ist der ergonomische Maßstab in der Mittelklasse. Das 21-cm (8,4")-Farbdisplay ist das größte und brillanteste seiner Klasse. Vertikale und horizontale Softkey-Leisten erleichtern auch komplexe Messaufgaben. Für die Eingaben wie Frequenz und Amplitude stehen dedizierte Hardkeys mit Einheitentasten zur Verfügung.



...durch innovative Lösungen

# Innovative Lösungen...

## Bester Dynamikbereich

Mit der niedrigsten Eigenrauschanzeige seiner Klasse (DANL typ.  $-145$  dBm bei 10 Hz RBW) können mit dem R&S®FSP auch kleine Signale ohne dynamikmindernde Vorverstärker präzise ermittelt werden. Zusammen mit dem hohen Intercept-Punkt ergibt sich ein intermodulationsfreier Bereich von typ. 100 dB – auch dieser Wert ist eine Bestmarke in der Mittelklasse.

## Kleinste Messunsicherheit

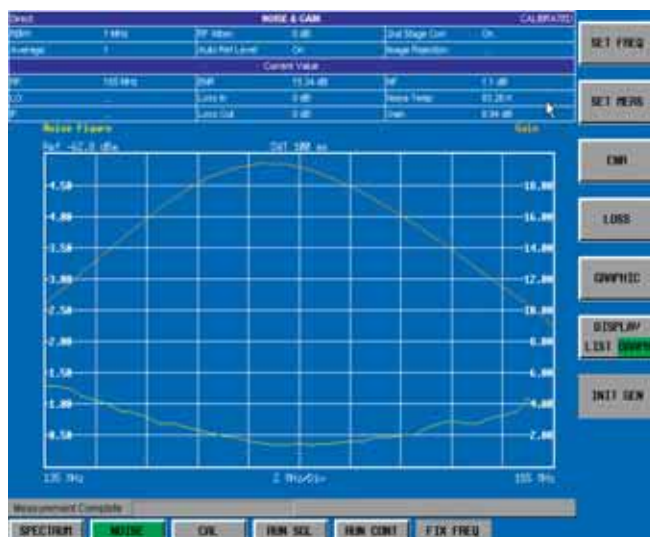
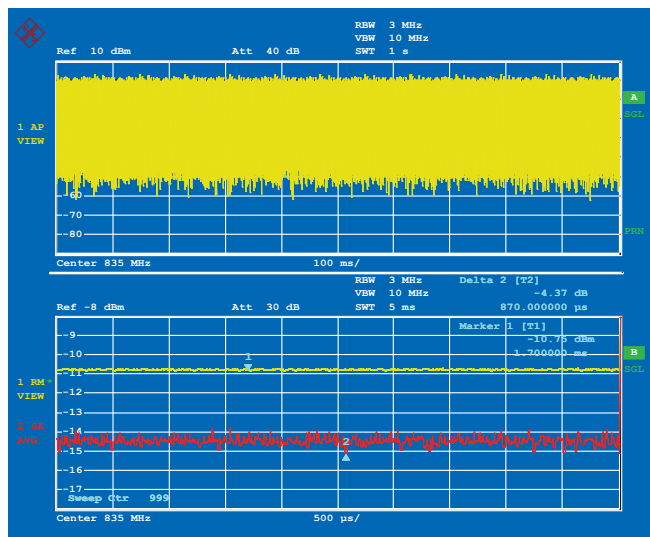
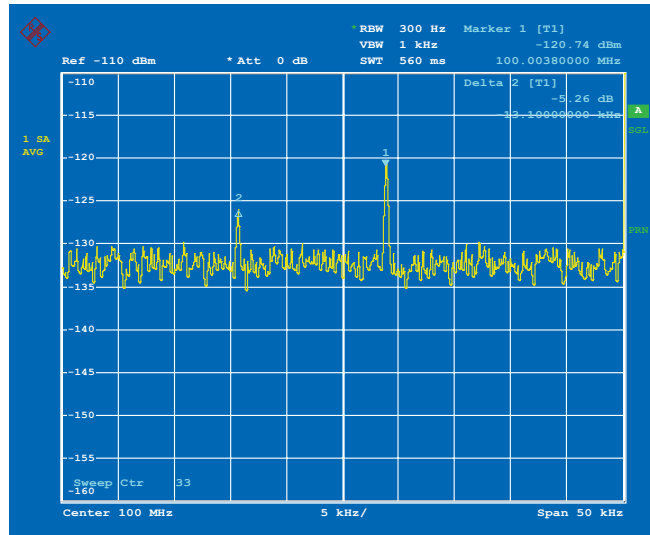
Im wichtigen Frequenzbereich unter 3 GHz besticht der R&S®FSP durch eine außerordentlich geringe Messunsicherheit. Die Gesamtmessunsicherheit liegt unter 0,5 dB; ein Wert, der im täglichen Laboreinsatz die Verwendung eines Leistungsmessers oft überflüssig macht und mehr Toleranzen beim Messobjekt zulässt.

## RMS-Detektor

Der einzigartige RMS-Detektor der Spektralanalysatoren von Rohde&Schwarz misst moderne rauschähnliche Kommunikations-Signale mit bester Wiederholgenauigkeit und Stabilität. Ohne Korrekturfaktoren oder die typischen Fehler durch Mittelung der logarithmischen Trace-Daten wird bei allen Signaltypen die korrekte mittlere Leistung stabil angezeigt – fast wie bei einem thermischen Leistungsmesser.

## Rauschzahlmessungen

Dank der hervorragenden Anzeigelinearität ist der R&S®FSP für Rauschzahlmessungen gut geeignet. Mit Hilfe der optionalen Rauschmesssoftware R&S®FS-K30 lässt sich der R&S®FSP zu einem Rauschmessplatz mit analysatorspezifischen Vorteilen erweitern (siehe Datenblatt PD 0758.0839.31).



Rauschzahlmessung mit der Rauschmesssoftware R&S®FS-K30

## Phasenrauschen

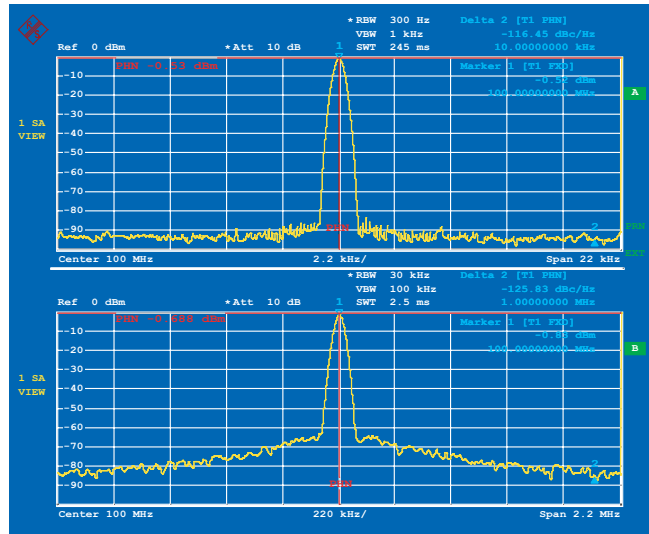
Das geringe Phasenrauschen des R&S®FSP macht ihn geeignet für anspruchsvolle Messaufgaben sowohl trägernah (typ.  $-113$  dBc (1 Hz) bei 10 kHz) als auch weitab vom Träger (typ.  $-125$  dBc (1 Hz) bei 1 MHz). Damit ist der R&S®FSP bestens gerüstet für spektrale Untersuchungen und ACPR-Messungen sowohl bei schmalbandigen Systemen (z.B. IS136 oder PDC) als auch bei breitbandigen Systemen wie IS-95 oder WCDMA. Mit der Phasenrausch-Messsoftware R&S®FS-K4 wird der R&S®FSP darüber hinaus zu einem Phasenrausch-Messplatz.

## CCDF-Analyse

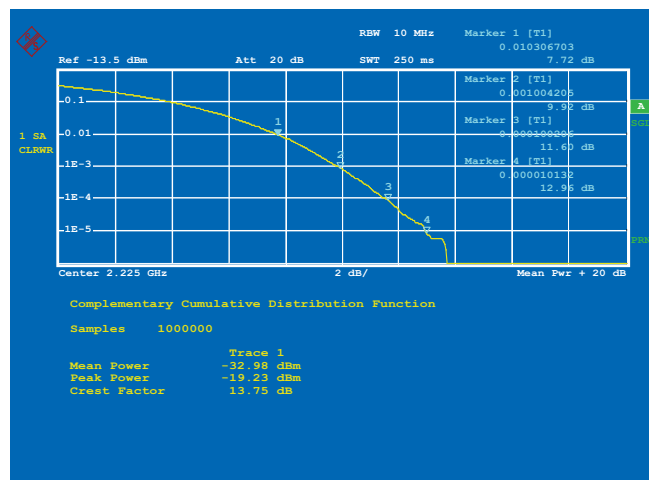
Die statistische Analyse von Signalen mittels der Complementary Cumulative Distribution Function (CCDF) wird mit dem R&S®FSP erstmals in einem Spektralanalysator verfügbar gemacht – serienmäßig und beeindruckend schnell. Der R&S®FSP liefert in nur 250 ms den exakten CCDF-Funktionsverlauf, mittlere und Spitzenleistung sowie den Crest-Faktor über 1 Million Messwerte.

## ACPR-Messungen

Die Messung des Adjacent Channel Power Ratio (ACPR), eine in vielen Mobilfunkstandards vorgeschriebene Leistungsmessung, erfolgt im R&S®FSP durch automatische Messroutinen, die, je nach gewähltem Standard, alle notwendigen Einstellungen, Messungen und Filterungen auf einen Knopfdruck erledigen. Neben einer grossen Anzahl von vorprogrammierten Standards können alle Einstellungen von Kanalbreite und -abstand auch individuell vorgenommen werden. Der R&S®FSP setzt durch seine hervorragende Dynamik, das in seiner Klasse geringste Phasenrauschen und durch den RMS-Detektor, auch auf diesem Gebiet neue Maßstäbe in der Mittelklasse.



Phasenrauschmessungen mit dem R&S®FSP



CCDF eines WCDMA-Signals

ACP STANDARD
✓NONE
NADC IS136
TETRA
PDC
PHS
CDPD
CDMA IS95A FWD
CDMA IS95A REV
CDMA IS95C Class 0 FWD
CDMA IS95C Class 0 REV
CDMA J-STD008 FWD
CDMA J-STD008 REV
CDMA IS95C Class 1 FWD
CDMA IS95C Class 1 REV
W-CDMA 4.096 FWD
W-CDMA 4.096 REV
W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV
CDMA 2000 DS
CDMA 2000 MC1
CDMA 2000 MC3
TD-SCDMA

Vorprogrammierte Standards für die ACP-Messung

...für Forschung & Entwicklung

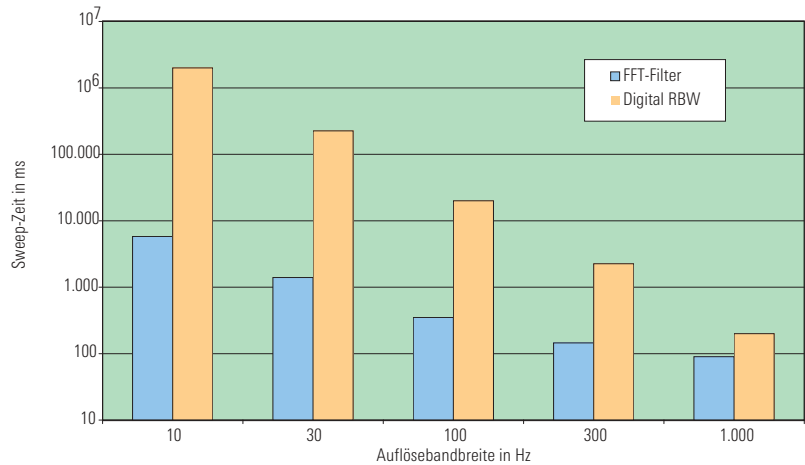
# Innovative Lösungen...

## Hohe Messgeschwindigkeit

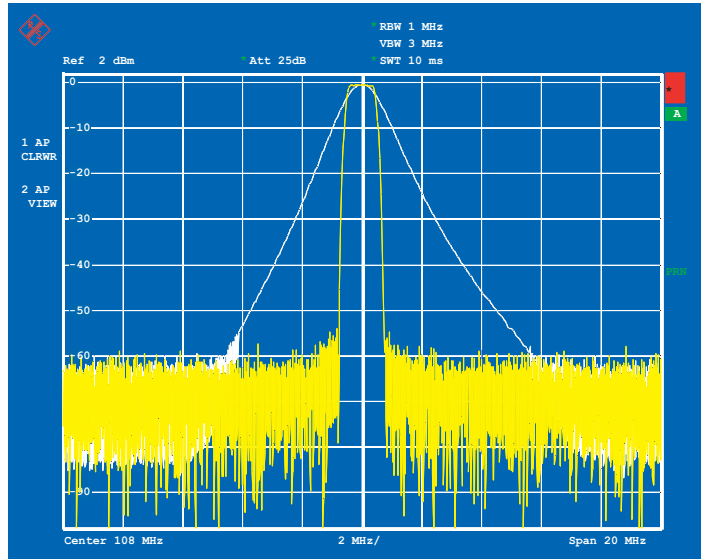
Mit 100 Messungen/s im manuellen Betrieb, minimaler Sweep-Zeit von 2,5 ms und 1  $\mu$ s Zero-Span ist der R&S®FSP für zeitkritische Anwendungen serienmäßig bestens gerüstet. Die hochselektiven Digitalfilter mit „Analogverhalten“ erlauben kürzere Sweep-Zeiten und Messungen an gepulsten Signalen ebenso, wie den Einsatz des eingebauten Frequenzzählers.

Der R&S®FSP bietet serienmäßig unterschiedliche Filtertypen für digitale Auflöseseiten bis 100 kHz. Dazu gehören der Gauß-Filter, Raised-Root-Cosine (RRC) Filter und steilflankige Kanalfilter. Bis zu einer Auflöseseite von 30 kHz steht zusätzlich noch eine Fast Fourier Transformation (FFT) zur Verfügung. Im Analysatorbetrieb bieten die Gauß-Filter den Vorteil einer kurzen Sweep-Zeit bei gleichzeitig guter Auflösung. Mit der FFT kann bei einem großen Span/RBW-Verhältnis, im Vergleich zu digitalen Filtern, bis zu 300 mal schneller gemessen werden.

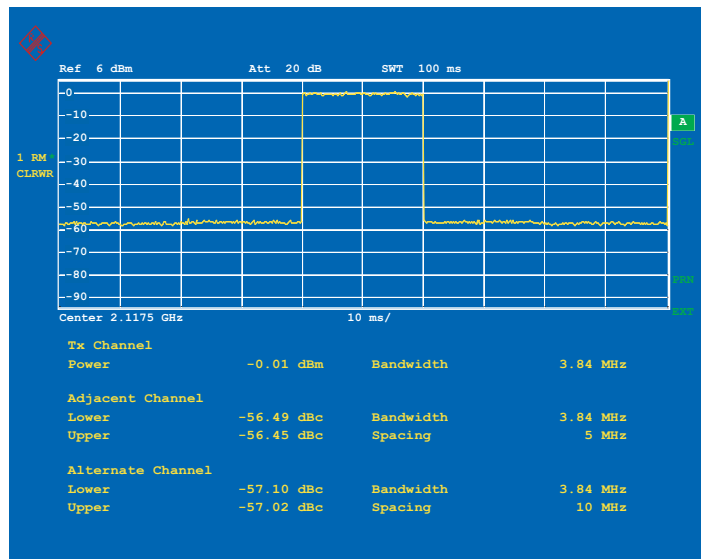
FILTER TYPE	
NORMAL	
FFT	
✓CHANNEL	
RRC	



Vergleich der Sweepzeiten für 200 kHz Span bei Verwendung von digitalen Filtern bzw. FFT



1-MHz-Kanalfilter im Vergleich zu normalem 1-MHz-Auflösefilter



Messung der Nachbarkanal-Leistung im Zeitbereich: FAST ACP



Einige Mobilfunk-Standards wie TETRA und IS-136 erfordern für die Leistungsmessung RRC-Filter, wie sie im R&S® FSP vorhanden sind. Zusätzlich gibt es Kanalfilter, mit denen weitere analoge und digitale Verfahren wie cdmaOne, AM-/FM-Radio und ETS300 113 abgedeckt werden können. Die Messung der Nebkanalleistung aufgrund von Schaltvorgängen ist mit den Kanalfiltern ebenfalls möglich. Für die gängigen Mobilfunk-Standards existieren Messroutinen (Fast ACP) im R&S® FSP, mit denen die Nebkanalleistung im Zeitbereich bestimmt werden kann, wodurch sich eine kürzere Messzeit bei gleichzeitig höherer Reproduzierbarkeit erreichen lässt.

### 55 Messungen/s an der GPIB-Schnittstelle

Die High-Speed GPIB-Schnittstelle erlaubt bis zu 55 Messungen/s inklusive Trace-Daten-Transfer von 501 Messpunkten bei abgeschaltetem Display. Im Zero-Span werden sogar 80 Messungen/s erreicht. Diese Eigenschaft macht den R&S® FSP zu dem mit Abstand schnellsten Spektrumanalysator an der GPIB-Schnittstelle. In der Produktion kann so wertvolle Zeit gespart und der Durchsatz enorm gesteigert werden. Der R&S® FSP unterstützt Sie somit höchst effektiv bei Ihrem Ziel, mit Ihren Produkten kostengünstiger in den Markt einzutreten.

### 0,2 dB maximale Linearitätsabweichung

Alle modernen Mobilfunksysteme erzielen hohe spektrale Effizienz unter anderem durch präzise Regelung der sendeseitigen Ausgangsleistung. Ausgehend vom Nominalwert wird die korrekte Funktion dieser Regelung, je nach System, bis zu -70 dB in vielen Einzelmessungen geprüft.

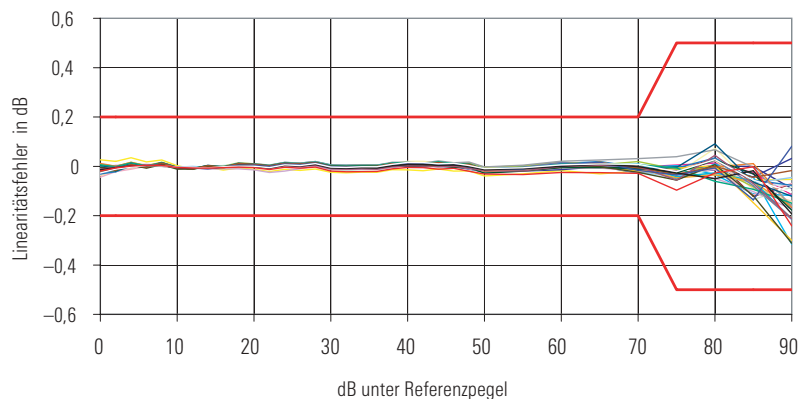
Mit nur 0,2 dB maximaler Linearitätsabweichung und den schnellen Messroutinen zur Leistungsmessung gerade an digital modulierten Signalen, ist der R&S® FSP die erste Wahl, wenn es um Reduktion von Testzeiten und Ausschuss geht.

### 0,5 dB Gesamtmessunsicherheit

Jede Messunsicherheit ist aufspaltbar in die Unsicherheit des Messgeräts und des Messaufbaus. Bei geringerer Unsicherheit des Spektrumanalysators kann dem Messaufbau mehr Toleranz zugeschlagen werden. Wird die kleinere Messunsicherheit des Spektrumanalysators genutzt, um größere Toleranzen beim Messobjekt zuzulassen, kann der Ausschuss einer Produktion erheblich vermindert werden; unstrittig ein Vorteil, der sich sofort in barer Münze auszahlt. Mit einer Gesamtmessunsicherheit von 0,5 dB steht der R&S® FSP mit weitem Abstand an der Spitze der Mittelklasse-Analysatoren.

	Sweeps/s Span 10 MHz, Sweep-Zeit 2,5 ms	Sweeps/s Span 0 Hz, Sweep-Zeit 100 µs
<b>Format Binär IEEE754</b>	55	80

**Messgeschwindigkeit an der GPIB-Schnittstelle, inkl. Übertragung der Tracedaten**  
**Einstellung: DISPLAY AUS, DEFAULT COUPLING, SINGLE TRACE, 501 PUNKTE**



**Anzeigelinearität bei ≤ 100 kHz Auflösungsbreite (Messung an 30 Geräten)**

...für die Produktion

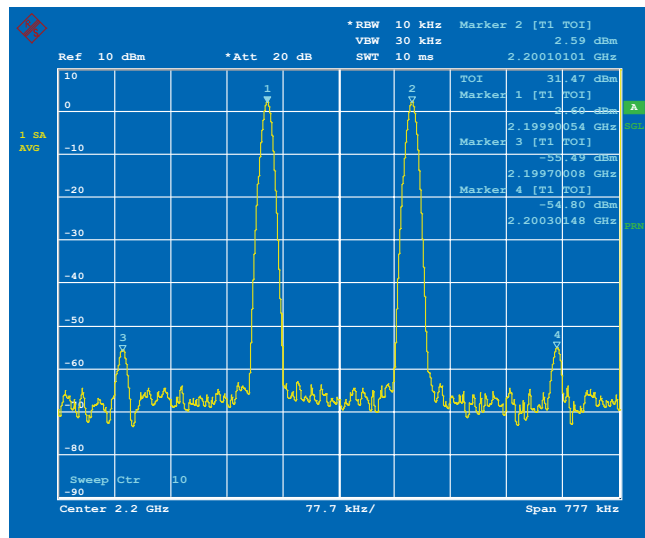
# Innovative Lösungen...

## Messroutinen IP3, OBW ...

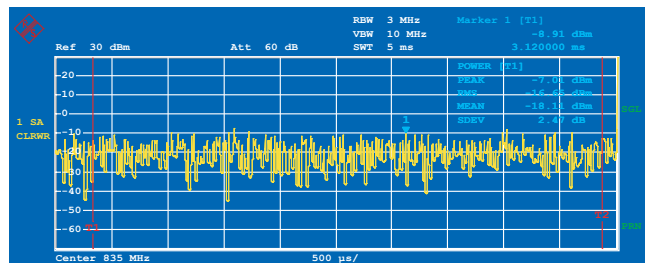
Für viele typische Messaufgaben stellt der R&S®FSP schnelle Messroutinen zur Verfügung, die eine nachträgliche Messdatenverarbeitung überflüssig machen und direkt die gewünschten Daten liefern:

- ◆ Bestimmung des IP3
- ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
- ◆ Burst-Leistung, Spitzen-, Mittelwert-, und RMS-Anzeige sowie Standard-Abweichung
- ◆ Modulationsgrad bei AM-Signalen
- ◆ Phasenrauschen
- ◆ Bandbreiten-Marker

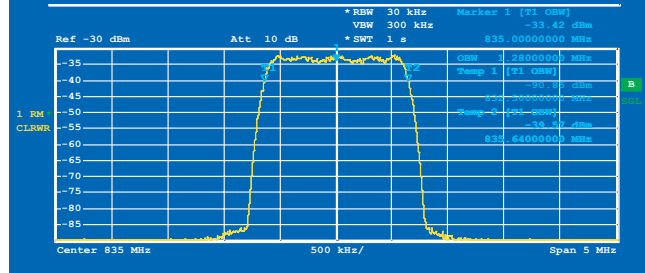
Selbstverständlich sind auch diese Funktionen über die schnelle GPIB-Schnittstelle nutzbar.



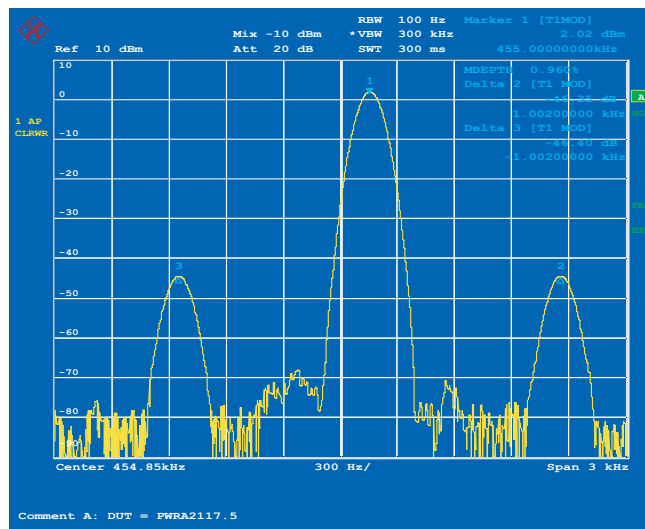
IP3-Messung



Messung der Burstleistung (oben)



Bestimmung der belegten Bandbreite (OBW) (unten)



Messung des Modulationsgrads an einem AM-Signal

## 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 FSP

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

### Zeitsparende Fernsteuerung des R&S® FSP über den IEC-Bus im List Mode

#### List Mode

Im List Mode können mit wenigen IEC-Bus-Befehlen Messungen an bis zu 100 Frequenzen mit jeweils anderer Geräteeinstellung durchgeführt werden. Ein Befehl konfiguriert die Liste, wobei Frequenz, Bandbreiten, Messzeit, Referenzpegel und HF-Dämpfung unabhängig voneinander eingestellt werden können. Mit der Abfrage SENSE:LIST:POWER:RESULT? werden z.B. alle Messergebnisse nach dem Abarbeiten der Liste auf einmal an den Steuerrechner übertragen. Das spart Übertragungszeit auf dem IEC-Bus und führt zusammen mit der sehr hohen Messgeschwindigkeit des R&S® FSP zu zeitsparenden Messroutinen im Produktionseinsatz.

In Kombination mit der Option Triggerport R&S® FSP-B28, können die Totzeiten zwischen verschiedenen Einstellungen optimiert werden.

#### Elektronische Eichleitung für hohen Produktionsdurchsatz

Die Elektronische Eichleitung R&S® FSP-B25 (Option), ergänzt die serienmäßige mechanische Eichleitung und bietet einen verschleißlosen Einstellbereich von 30 dB in 5-dB-Schrittweite. Diese Option verhindert häufiges Schalten der mechanischen Eichleitung bei hohem Durchsatz in der Produktion und erhöht damit Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Mess-

einrichtung. Eine Begrenzung auf z.B. 10<sup>7</sup> Schaltspiele, wie sie für mechanische Eichleitungen typisch ist, führt bei einer Schalthäufigkeit von 1,5 Schaltspielen/s bereits nach ca. 6 Monaten zum Ausfall. Die elektronische Eichleitung R&S® FSP-B25 hingegen kann beliebig oft geschaltet werden und weist darüber hinaus auch keine schleichende Verschlechterung der Daten auf.

Der schaltbare integrierte 20-dB-Vorverstärker ermöglicht im nutzbaren Frequenzbereich von 10 MHz bis 7000 MHz Messungen mit hoher Empfindlichkeit.

#### LAN Schnittstelle

Mit der LAN-Schnittstelle R&S® FSP-B16 (Option), lässt sich der R&S® FSP an übliche Netzwerke wie 100Base-T anschließen, wodurch Funktionen wie Dateiablage auf Netzlaufwerken oder Dokumentation der Messergebnisse über einen Netzwerkdrucker ermöglicht werden, besonders einfach mit der WindowsXP Remote Desktop Funktion. Darüber hinaus kann der R&S® FSP auch über LAN ferngesteuert werden. Besonders bei der Übertragung größerer Datenblöcke lässt sich damit gegenüber dem IEC-Bus ein deutlicher Geschwindigkeitsvorteil erzielen.

#### 859x/8566 kompatibler IEC-Bus-Befehlssatz

Oft soll eine vorhandene Prüfsoftware in automatischen Testsystemen mit neuen Geräten weiter genutzt werden. Neben der IEC-Bus-Kompatibilität zur R&S® FSEx/R&S® FSIQ-Familie hat der R&S® FSP deshalb standardmäßig auch einen zu den Spektrumanalysatoren der 859x/8566-Reihe kompatiblen Befehlssatz.

Dabei wurde Wert auf größtmögliche Kompatibilität gelegt, um den Änderungsaufwand zu minimieren:

- ◆ ca. 175 Befehle im IEEE488-2-Format (inkl. z.B. CF, AT, ST ...)
- ◆ Die wichtigsten Befehle im IEEE488-1-Format (8566A, nur exklusiv nutzbar)
- ◆ Umschaltbare Preset-Einstellung
- ◆ Umschaltbares Trace-Format

Unterstützt werden 8560E bis 8565E, 8566A/B, 8568A/B, 8594E.

Diese IEC-Bus-Befehle im IEEE488-2-Format sind parallel zum Befehlssatz des R&S® FSP nutzbar, so dass selbst die Weiterentwicklung und Ergänzung vorhandener Software unter Nutzung der innovativen Gerätefunktionen des R&S® FSP (z.B. List Mode, Kanalfilter) ohne komplette Neuerstellung der Prüfsoftware möglich sind.

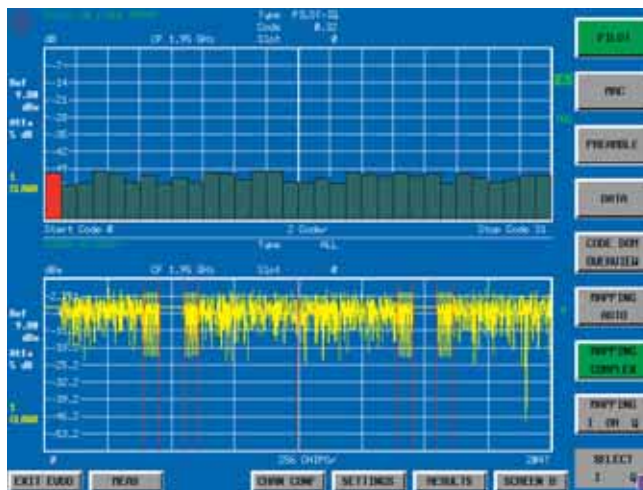
## ...für die Produktion

# Innovative Lösungen...

## GSM/EDGE-Messungen

Die Applikations-Firmware R&S®FS-K5 ermöglicht die Messung der wichtigsten GSM- und EDGE-Senderfunktionen auf Knopfdruck:

- ◆ Phase/Frequency Error (GSM)
- ◆ Modulation Accuracy (EDGE) inklusive 95<sup>th</sup> Percentile und Origin Offset Suppression
- ◆ Power-versus-time
- ◆ Trägerleistung
- ◆ Modulationsspektrum
- ◆ Transientenspektrum
- ◆ Spurious Emissions



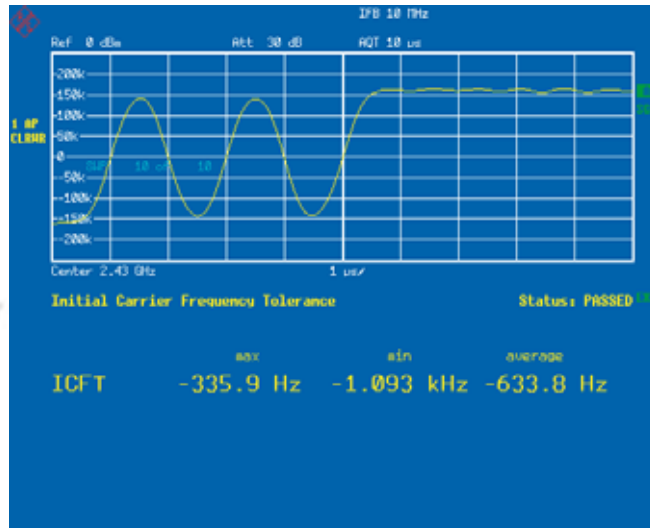
*Error Power und Power versus Chip für ein 1xEV-DO Signal, gemessen mit R&S®FS-K84*

Typ	Bezeichnung und Anwendung	Zusätzlich im R&S®FSP nötige Optionen
R&S®FS-K5	Modulations- und Spektrummessungen an GSM/EDGE-Basisstations- und Mobile-Signalen	
R&S®FS-K7	FM-Messdemodulator für allgemeine Anwendungen	
R&S®FS-K8	Sendermessungen gemäß <i>Bluetooth</i> -Standard	
R&S®FS-K72	Modulations- und Code Domain Power-Messungen nach 3 GPP TS 24.141 an Basisstationssignalen (NodeB)	R&S®FSP-B15 und R&S®FSP-B70
R&S®FS-K73	Modulations- und Code Domain Power-Messungen nach 3 GPP TS 25.121 an Mobilstationssignalen (UE)	R&S®FSP-B15: Slot-basierte Messungen R&S®FSP-B70: zusätzlich notwendig für Frame-basierte Messungen
R&S®FS-K74	HSDPA-Erweiterung für R&S®FS-K72	
R&S®FS-K76	Modulations- und Code Domain Power Messungen an TD-SCDMA Basisstationssignalen	
R&S®FS-K77	Modulations- und Code Domain Power Messungen an TD-SCDMA Mobilstationssignalen (UE)	
R&S®FS-K82	Modulations- und Code Domain Power Messungen an Basisstationssignalen nach cdma2000/3 GPP2 (auch für Messungen an IS-95/cdmaOne Signalen einsetzbar)	
R&S®FS-K83	Modulations- und Code Domain Power Messungen an Mobilstationssignalen nach cdma2000/3 GPP2 (UE)	
R&S®FS-K84	Modulations- und Code Domain Power Messungen an cdma2000-1xEV-DO Basisstationssignalen	
R&S®FS-K85	Modulations- und Code Domain Power Messungen an Mobilstationssignalen nach cdma2000-1xEV-DO (UE)	
R&S®FSP-K90	WLAN 802.11a Applikationsfirmware	
R&S®FS-K4	Phasenrauschmessungen (Windows-Software)	
R&S®FS-K9	Messungen mit Leistungsmesskopf	unterstützt R&S®NRP-Z11/-Z21 mit R&S®NRP-Z4-USB-Adapter
R&S®FS-K30	Rauschzahlmessungen (Applikationsfirmware) wie R&S®FS-K3, aber zusätzlich fernsteuerbar	Vorverstärker, für R&S®FSP3/7 z.B. R&S®FSP-B25

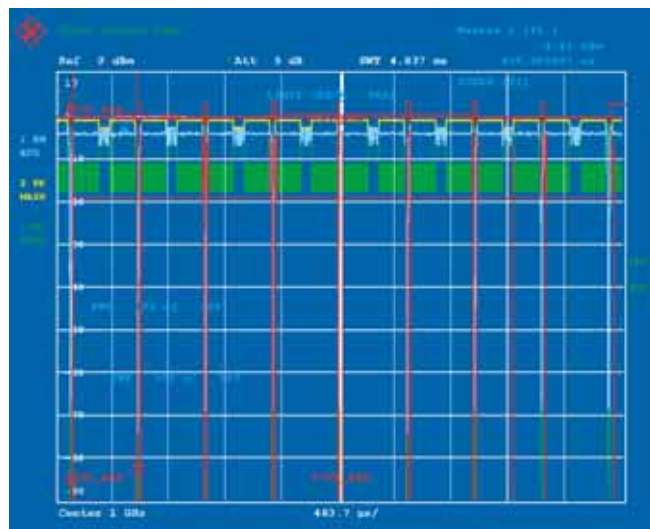
## Messungen an Bluetooth®-Signalen

- ◆ Messfunktionserweiterung gemäß Bluetooth-HF-Test-Spezifikation (Bluetooth SIG) Rev. 0.91.
- ◆ Messfunktionen
  - Ausgangsleistung
  - Nachbarkanalleistung (ACP)
  - Modulationseigenschaften
  - Initial Carrier Frequency Tolerance (ICFT)
  - Trägerfrequenzabweichung
- ◆ Gleichzeitige Darstellung von Messkurven und allen numerischen Messergebnissen
- ◆ Automatische Grenzwertüberwachung
- ◆ Ideal für Produktion und Entwicklung von Bluetooth-Modulen

Die Bluetooth®-Wortmarke und -Logos sind Eigentum von Bluetooth SIG, Inc., und ihre Verwendung ist für Rohde&Schwarz lizenziert.



Messung der Initial Carrier Frequency Tolerance an einem Bluetooth-Signal mit R&S® FS-K8



Gleichzeitige Messung von Power versus Time an einem EDGE-Signal mit acht Slots

## Normgerechte 3GPP-Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen

- ◆ Erweiterung um Messfunktionen gemäß 3GPP-Spezifikationen für den FDD-Modus
- ◆ Für BTS/NodeB-Signale: Applikations-Firmware R&S® FS-K72
- ◆ Für cdma2000/3GPP2-Basisstationssignale: Applikations-Firmware R&S® FS-K82/-K84
- ◆ Für UE-Signale: Applikations-Firmware R&S® FS-K73
- ◆ Für cdma2000-Mobilstationssignale: Applikations-Firmware R&S® FS-K83/-K85
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit von 4 s/Messung
- ◆ Code Domain Power und CPICH-Leistung
- ◆ Code Domain Power und  $\rho$  (CDMA2000/3GPP2)
- ◆ EVM und PCDE
- ◆ Code Domain Power vs. Slot
- ◆ EVM/Code-Kanal



Code Domain Power-Messung über der Zeit

...durch maßgeschneiderte Optionen

# Innovative Lösungen...

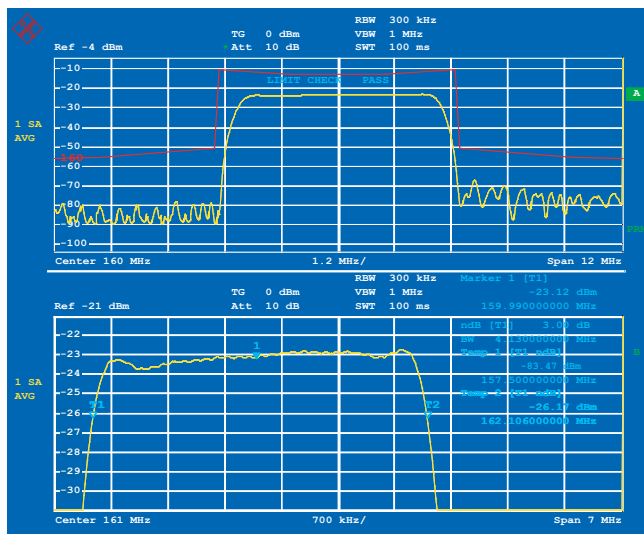
## Skalare Netzwerkanalyse mit großer Dynamik und beliebigem Frequenzoffset

Die Optionen R&S®FSP-B9, interner Mitlaufgenerator bis 3 GHz, und R&S®FSP-B10, externe Generatorsteuerung, erweitern die R&S®FSP-Spektrumanalysatoren zu skalaren Netzwerkanalysatoren. Durch das selektive Messverfahren werden Verstärkung, Frequenzgang, Einfügungs- und Rückflussdämpfung unbeeinflusst von Harmonischen oder Nebenwellen des Generators mit hoher Dynamik gemessen. Der interne Mitlaufgenerator R&S®FSP-B9 kann in allen R&S®FSP-Modellen eingesetzt werden und deckt den Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz ab; ein Frequenz-Offset zur Messung frequenzumsetzender Baugruppen von  $\pm 150$  MHz ist einstellbar. Der Mitlaufgenerator ist durch ein externes I/Q-Basisbandsignal breitbandig modulierbar.

Die Option R&S®FSP-B10 nutzt handelsübliche HF-Signalgeneratoren als externe Mitlaufquelle, die über GPIB oder einen TTL-Bus gesteuert werden. Diese Lösung bietet den Funktionsumfang des internen Mitlaufgenerators:

- ◆ Normalisierung mit Interpolation auch für Reflexionsmessungen mit Open und Short
- ◆ Automatische Bandbreitenmessung mittels „n dB down“-Funktion
- ◆ Toleranzlinien mit PASS/FAIL-Auswertung

Die Option R&S®FSP-B6 erweitert die R&S®FSP-Spektrumanalysator-Familie auf Applikationen in der analogen TV-Messtechnik. Sie bietet einen einstellbaren HF-Pegeltrigger für Messungen an gepulsten HF-Signalen, die in TDMA-Übertragungssystemen verwendet werden.



...durch maßgeschneiderte Optionen

# Komplette Messlösungen...

## Umweltfreundlich

- ◆ Einfaches und schnelles Zerlegen
- ◆ Geringe Anzahl von Werkstoffen
- ◆ Verträglichkeit der Werkstoffpaarungen
- ◆ Leichte Stoffidentifikation durch Kennzeichnung (Kunststoffe)
- ◆ Rohstoffliche Verwertbarkeit des Gehäuses



## Offen für die PC-Welt...

- ◆ PC-kompatible Screen-Shots ohne Konvertierungs-Software
- ◆ Windows-Drucker-Support
- ◆ USB-Schnittstelle zum Anschluss von PC-Peripheriegeräten
- ◆ LabWindows Treiber
- ◆ LabView-Treiber
- ◆ SCPI-kompatibel
- ◆ R&S® FSE/R&S® FSIQ-kompatibler GPIB-Befehlssatz
- ◆ Kundenspezifische Schulungen
- ◆ Lösungsorientierte Beratung
- ◆ Application Notes
- ◆ 3 Jahre Gewährleistung
- ◆ 2 Jahre Kalibrationszyklus



...und mehr

...ohne Rätsel

## Kurzdaten der R&S®FSP Familie

	R&S®FSP3	R&S®FSP7	R&S®FSP13	R&S®FSP30	R&S®FSP40
Frequenzbereich	9 kHz bis 3 GHz	9 kHz bis 7 GHz	9 kHz bis 13 GHz	9 kHz bis 30 GHz	9kHz bis 40 GHz
Referenzfrequenz	Alterung $1 \times 10^{-6}$ /Jahr, mit Option R&S®FSP-B4: $1 \times 10^{-7}$				
<b>Spektrale Reinheit</b>					
Phasenrauschen	typ. -113 dBc (1 Hz) in 10 Hz Trägerabstand				
Störhub	typ. 3 Hz,				
<b>Sweep-Zeit</b>					
Span >10 Hz	2,5 ms bis 16000 s				
Span 0 Hz (Zero Span)	1 $\mu$ s bis 16000 s				
Auflösebandbreiten	10 Hz bis 10 MHz, FFT-Filter: 1 Hz bis 30 kHz, Kanalfilter, EMI-Bandbreiten				
Videobandbreiten	1 Hz bis 10 MHz				
Anzeigebereich	Eigenrauschanzeige bis +30 dBm				
<b>Eigenrauschanzeige</b>					
1 GHz	typ. -145 dBm,	typ. -145 dBm,	typ. -145 dBm,	typ. -145 dBm,	typ. -145 dBm,
7 GHz	-	typ. -143 dBm,	typ. -145 dBm,	typ. -145 dBm,	typ. -145 dBm,
13 GHz	-	-	typ. -138 dBm,	typ. -138 dBm,	typ. -138 dBm,
30 GHz	-	-	-	typ. -123 dBm,	typ. -128 dBm
40 GHz	-	-	-	-	typ. -120 dBm
Eigenrauschanzeige mit Option R&S®FSP-B25 Elektronische Eichleitung eingeschaltet	-152 dBm	-152 dBm	-	-	-
Gesamtmessunsicherheit, $f < 3$ GHz	0,5 dB				
Linearität der Anzeige	0,2 dB (bei 0 dB bis -70 dB)				





## Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Bestell-Nummer
Spektrumanalysator 9 kHz bis 3 GHz	R&S®FSP3	1164.4391.03
Spektrumanalysator 9 kHz bis 7 GHz	R&S®FSP7	1164.4391.07
Spektrumanalysator 9 kHz bis 13,6 GHz	R&S®FSP13	1164.4391.13
Spektrumanalysator 9 kHz bis 30 GHz	R&S®FSP30	1164.4391.30
Spektrumanalysator 9 kHz bis 40 GHz	R&S®FSP40	1164.4391.40
<b>Mitgeliefertes Zubehör</b>		
Netz Kabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch		
R&S®FSP30: Testport-Adapter 3,5-mm-Buchse (1021.0512.00) und N-Buchse (1021.0535.00)		
R&S®FSP40: Testport-Adapter K-Buchse (1036.4770.00) und N-Buchse (1036.4797.00)		

## Weitere Datenblätter zum Thema R&S®FSP

Titel	Bestell-Nummer
TV- und HF-Trigger R&S®FSP-B6	PD 0757.6433
Rauschmesssoftware R&S®FS-K3 zu den Spektrumanalysatoren R&S®FSE, R&S®FSIQ und R&S®FSP	PD 0757.2380
Phasenrauschmesssoftware R&S®FSE-K4	PD 0757.4201
GSM/EDGE-Applikations-Firmware R&S®FS-K5	PD 0757.6185
FM-Messdemodulator für R&S®FS-K7	PD 0757.6685
<i>Bluetooth</i> -Applikationsfirmware R&S®FS-K8	PD 0757.7730
Applikationsfirmware für Rauschzahl- und Verstärkungsmessungen R&S®FS-K30 für R&S®FSP/FSU/FSQ	PD 0758.0839.32
WCDMA-3GPP-Applikationsfirmware R&S®FS-K72/-K73	PD 0757.7246
cdma2000-Basisstationstest-Applikationsfirmware 1xEV-DO Basisstationstest-Applikationsfirmware R&S®FS-K82/-K84	PD 0757.7675
WLAN 802.11a Applikationsfirmware R&S®FSP-K90	PD 0758.0916.22
Spektrumanalysator R&S®FSP Technische Daten	PD 0758.1206.21



**ROHDE & SCHWARZ**

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG · Mühlendorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 801469 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0  
www.rohde-schwarz.com · CustomerSupport: Tel. +49 1805124242, Fax +(089) 4129-13777, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG · Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer  
PD 0758.1206.11 · Spektrumanalysator R&S® FSP · Version 08.00 · März 2004 · Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich · Änderungen vorbehalten

Printed in Germany (Bias)

# Die Spektrumanalysatoren R&S® FSP...

- ◆ Einzigartiger Funktionsumfang
- ◆ Höchste Messgeschwindigkeit
- ◆ Höchste Messgenauigkeit

Die R&S® FSP-Familie setzt die bekannten Vorzüge der High-End-Analysatoren von Rohde&Schwarz konsequent in die Mittelklasse um. Der R&S® FSP definiert in den entscheidenden Kriterien Funktionsumfang, Messgeschwindigkeit und Messgenauigkeit den Standard in der Mittelklasse. Innovative Techniken, wie das hochintegrierte Front-End und die vollständig digitale Signalverarbeitung im Back-End, führen – unter Einsatz selbst entwickelter ASICs – zu exzellenten technischen Daten und hoher Zuverlässigkeit.



...der Standard der  
Mittelklasse

# Die Funktionsvielfalt...

Funktion/Option	Standard	Option
Hochselektive digitale Filter von 10 Hz bis 100 kHz	●	
Schnelle FFT-Filter von 1 Hz bis 30 kHz	●	
Kanalfilter 100 Hz bis 5 MHz	●	
QP-Detektor und EMI-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz	●	
2.5 ms Sweep-Zeit im Frequenzbereich	●	
1 µs Sweep-Zeit im Zeitbereich	●	
Zeitselektive Spektrumanalyse mit „Gating“	●	
GPIO-Schnittstelle, IEEE 488.2	●	
USB-Schnittstelle	●	
Serielle RS-232-C-Schnittstelle, 9-Pin-D-Sub	●	
VGA-Ausgang, 15-Pin-D-Sub	●	
PC-kompatible „Screen-Shots“ auf Diskette oder Festplatte	●	
Messgeschwindigkeit manuell bis zu 100 Messungen/s	●	
Messgeschwindigkeit GPIO bis zu 80 Messungen/s	●	
SCPI-kompatibler GPIO-Befehlssatz	●	
R&S® FSE/FSIQ-kompatibler GPIO-Befehlssatz	●	
856XA/B-kompatibler Befehlssatz	●	
„Fast ACP“-Messung im Zeitbereich	●	
Statistische Messfunktionen CCDF	●	
RMS-Detektor mit 100 dB Dynamikbereich	●	
2 Jahre Kalibrierintervall <sup>1)</sup>	●	
3 Jahre Gewährleistung <sup>2)</sup>	●	
Gehäuseausführung für portablen Einsatz	–	B1
AM/FM Audio-Demodulator	–	B3
OCXO-Referenzfrequenz	–	B4
TV-Trigger/HF-Power-Trigger	–	B6
Tracking Generator	–	B9
Externe Generatorsteuerung	–	B10
LAN-Schnittstelle	–	B16
Elektronische Eichleitung	–	B25
Trigger Port	–	B28
DC-Stromversorgung	–	B30
Akku-Pack	–	B31

<sup>1)</sup> Ausgenommen Referenzfrequenz.

<sup>2)</sup> Ausgenommen Verschleißteile (z. B. Eichleitung).

...der Standard der  
Mittelklasse