

Jetzt bis 26 GHz



## Spektrumanalysator R&S FSU

Der neue High-End Spektrumanalysator mit bisher unerreichter Performance

### Features

#### Vielseitige Auflösfilter-Charakteristika

- ◆ Gauß, FFT, Kanalfilter, RRC Filter

#### Umfangreiche Messroutinen

- ◆ TOI, OBW, CCDF
- ◆ Kanalleistung, ACPR
- ◆ ACPR im Zeitbereich

#### Komplette Detektorauswahl:

- ◆ Auto peak, Max peak, Min peak, Sample, RMS, Average, Quasi peak

#### Optionaler elektronischer Eichteiler

#### GSM/EDGE

#### Code Domain Power für 3GPP

### Speed

- ◆ Schnelle ACP-Messroutine im Zeitbereich
- ◆ Konfigurierbare Liste zur schnellen Messung bei interessanten Frequenzen
- ◆ Bis zu 60 Messungen/s im Zeitbereich über IEC-Bus (inklusive Trace-Daten-Transfer)

### Unerreichte Performance

#### Höchste Aussteuerbarkeit eines Spektrumanalysators

- ◆ IP3 typ. 25 dBm
- ◆ 1-dB-Kompression: +13 dBm
- ◆ Phasenrauschen:  
typ. -123 dBc/Hz 10 kHz offset  
typ. -160 dBc/Hz 10 MHz offset
- ◆ Extrem lineare Anzeige: <0,1 dB
- ◆ 84 dB ACLR/3GPP mit Rauschkorrektur



**ROHDE & SCHWARZ**

# Meilensteine

Seit 1986 steht der Name Rohde&Schwarz für innovative Spektrumanalysatoren, die durch ihre einzigartigen Eigenschaften den aktuellen Stand der Technik immer wieder neu definieren. Ein Beispiel sind die Analytoren der R&S FSE- und R&S FSU-Klasse.

Mit dem Spektrumanalysator R&S FSU setzt Rohde&Schwarz diesen Weg fort. Neue Schaltungskonzepte, die konsequente Ausnutzung des Fortschritts bei HF-Komponenten, A/D-Wandlern und der ASIC-Technologie und die Erfahrung aus vielen Anwendungen und Kundenbedürfnissen sind die Basis, auf der der R&S FSU aufbaut. Seine Eigenschaften erlauben neue Testverfahren – zu Ihrem Nutzen. Das zukunftsweisende Konzept verbindet bisher unerreichte Performance mit Kontinuität. Der R&S FSU ist kompatibel zum bisherigen Industriestandard R&S FSE und R&S FSU. Bereits erstellte Messroutinen und -abläufe können weiter genutzt werden. Die R&S FSU-Familie schützt damit bereits getätigte Investitionen.

Im Top-Analysator R&S FSU verwendet Rohde&Schwarz das gleiche Bedienkonzept wie im General-Purpose-Analysator R&S FSP, damit bieten diese Geräte eine durchgängige Plattform für unterschiedliche Anwendungsbereiche.

## Die R&S FSU-Familie

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| R&S FSU3  | 20 Hz ... 3,6 GHz |
| R&S FSU8  | 20 Hz ... 8 GHz   |
| R&S FSU26 | 20 Hz ... 26 GHz  |

## Rohde&Schwarz-Innovationen in Spektrumanalysatoren

- 1986 **R&S FSA** – erstes Farbdisplay, erstmals  $-154$  dBm (6 Hz) Eigenrauschen ohne Vorverstärker, Quasi-kontinuierliche veränderbare Auflösungsbandbreiten, Phasenrauschoptimierung
- 1995 **R&S FSE** – schnellster Analyser
- 1996 **R&S FSE** – erstmals RMS-Detektion in einem Spektrumanalysator
- 1997 **R&S FSE-B7** – erstmals universelle Vektorsignalanalyse in Kombination mit einem Spektrumanalysator
- 1998 **R&S FSU** – erster Analyser mit 75 dB Dynamik für UMTS/WCDMA-ACLR-Messungen
- 1999 **R&S FSP** – 0,5 dB Gesamtmessunsicherheit als Standardausstattung, schnelle ACP-Messroutine im Zeitbereich (Fast ACP) digitale Kanalfilter, CCDF
- 2000 **R&S FSP-B25** – erster elektronischer Eichtester für verschleißfreien Einsatz in der Produktion
- 2001 **R&S FSU** – 0,3 dB Messunsicherheit, 50 MHz Auflösungsbandbreite, +25 dBm IP3



# Performance jenseits aller Erwartungen

## R&S FSU – ideal bei Signalen die hohe Dynamik erfordern

Mit dem R&S FSU werden die anerkannt guten HF-Daten der R&S FSE- und R&S FSIQ-Familie übertroffen. Damit werden Messungen, die einen extrem großen Dynamikbereich erfordern noch einfacher, schneller und sicherer, in der Entwicklung, der Qualitätssicherung und in der Fertigung. Zu Recht kann der R&S FSU als der neue Referenz Spektrum Analysator mit dem weitesten bisher erzielten Dynamikbereich bezeichnet werden:

- ◆ IP3 von >20 dBm, typ. 25 dBm
- ◆ 1-dB-Kompressionspunkt: +13 dBm (0 dB HF-Dämpfung)
- ◆ Eigenrauschen: –158 dBm (1 Hz Bandbreite)
- ◆ typ. 77 dB ACLR für 3GPP, typ. 84 dB mit Rauschkorrektur

- ◆ HSOI von typ. 55 dBm
- ◆ Phasenrauschen typ. –160 dBc/Hz in 10 MHz Trägerabstand

Damit wird die Suche nach kleinen Spurious-Signalen auch in Anwesenheit starker Träger (z.B. an einer Basisstation) einfach.

Bei Nachbarkanalleistungsmessungen nach dem 3GPP-Standard sind 84 dB ACLR im Nachbarkanal erzielbar, wodurch der Nachweis sehr guter Nachbarkanalleistungsabstände einfach und mit hoher Messgenauigkeit möglich ist. Bauen Sie Ihren Node B besser als andere und beweisen Sie es auch.

Der hohe Intercept-Punkt 2. Ordnung liefert den optimalen Dynamikbereich für Messungen bei Vielkanal-Kabel-TV-Signalen.

## Funktionsumfang

Der R&S FSU bietet die größte Funktionsvielfalt auf dem Spektrumanalysator-Markt, alle wichtigen Funktionen sind serienmäßig im Grundgerät enthalten:

- Hochselektive digitale Filter von 10 Hz bis 100 kHz
  - Schnelle FFT-Filter von 1 Hz bis 30 kHz
  - Kanalfilter 100 Hz ... 5MHz
  - RRC Filter
  - 1 Hz bis 50 MHz Auflösungsbandsbreite
  - QP-Detektor & EMI-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz
  - 2,5 ms Sweep-Zeit im Frequenzbereich
  - 1  $\mu$ s Sweep-Zeit im Zeitbereich
  - Messpunktanzahl/Trace wählbar von 155... 10001
  - Zeit-selektive Spektralanalyse mit „Gating“
  - GPIO-Schnittstelle, IEEE 488.2
  - RS-232-C Serial-Interface, 9 polig Sub-D
  - VGA-Ausgang, 15 polig Sub-D
  - PC-kompatible „Screen-Shots“ auf Diskette oder Festplatte
  - Messgeschwindigkeit manuell bis 20 Messungen/s
  - Messgeschwindigkeit GPIB bis 30 Messungen/s
  - SCPI-kompatibler GPIB-Befehlssatz
  - R&S FSE/R&S FSIQ-kompatibler GPIB-Befehlssatz
  - „Fast ACP“-Messung im Zeitbereich
  - Statistische Messfunktionen CCDF
  - RMS-Detektor mit 100 dB Dynamikbereich
  - Transducer Faktor zur Korrektur von Antennen- oder Kabelfrequenzgängen
  - 2 Jahre Kalibrierintervall
  - 3 Jahre Gewährleistung<sup>1)</sup>
  - Externe Referenz von 1 MHz bis 20 MHz in 1 Hz Schritten
  - GSM/EDGE-Modulationsmessungen (Option R&S FS-K5)
- <sup>1)</sup> ausgenommen Verschleißteile (z. B. Eicheleitung)

## Fit für die Zukunft

Funktionen wie:

- ◆ Messung der CCDF eines Signals
- ◆ Schnelle ACP-Messung im Zeitbereich
- ◆ RMS-Detektor
- ◆ Auswahl der Filtercharakteristik
- ◆ Aufnahme und Auslesen von bis zu 2 x 512 kSamples IQ-Daten (8 MHz HF-Bandbreite)
- ◆ hohe Messgenauigkeit
- ◆ extrem gute Anzeigelinearität oder Eigenschaften (z. B. große Bandbreiten bis zu 50 MHz) zeigen, dass der R&S FSU auch für zukünftige Anforderungen gerüstet ist.



# Kürzere Entwicklungszeiten durch Funktionsvielfalt, ...

Die Messaufgaben in der Produktentwicklung sind vielfältig. Sie erfordern einen großen Funktionsumfang wie auch beste Performance auf allen Gebieten, beides bietet der R&S FSU.

Umfangreiche Detektorauswahl (Bild 1) zur Anpassung an unterschiedlichste Signaltypen:

- ◆ RMS
- ◆ AUTO PEAK
- ◆ MAX PEAK
- ◆ MIN PEAK
- ◆ SAMPLE
- ◆ AVERAGE
- ◆ QUASI PEAK (QPK)

Die vielseitigste Auflösfilter-Charakteristik mit dem weitesten Bandbreitenbereich eines Spektrumanalysators:

- ◆ Standardauflösefilter von 10 Hz bis 50 MHz in 1, 2, 3, 5 Schritten
- ◆ FFT-Filter von 1 Hz bis 30 kHz
- ◆ 32 Kanalfilter mit Bandbreiten von 100 Hz bis 5 MHz
- ◆ RRC-Filter für NADC und TETRA
- ◆ EMI-Filter: 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz

Umfangreiche Auswertemöglichkeiten:

- ◆ Time domain power, kombiniert mit den Kanalfiltern oder RRC-Filtern machen aus dem R&S FSU einen echten Kanalleistungsmesser (Bild 2)
- ◆ IP3-Marker (Bild 3)
- ◆ Noise-/Phase-noise-Marker
- ◆ Vielseitige Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessfunktion mit großer Auswahl an Standards und freier Konfigurierbarkeit (Bild 4)
- ◆ Split-Screen-Betrieb mit unterschiedlichen Einstellungen
- ◆ CCDF-Messfunktion
- ◆ Peaklist-Marker zur schnellen Suche aller Peaks innerhalb des eingestellten Frequenzbereiches (Spurious-Suche)

The screenshot displays the R&S FSU software interface with several key components labeled 1 through 5:

- 1:** A vertical menu of detector options including AUTO SELECT, DETECTOR AUTO PEAK, DETECTOR MAX PEAK, DETECTOR MIN PEAK, DETECTOR SAMPLE, DETECTOR RMS (highlighted in green), DETECTOR AVERAGE, and DETECTOR QPK.
- 2:** A 'FILTER TYPE' menu with options: NORMAL, FFT, CHANNEL (checked), and RRC.
- 3:** A spectrum plot showing signal attenuation. The plot has a center frequency of 27.185 MHz and a span of 1 MHz. It shows two prominent peaks at approximately 100 kHz and 1 MHz.
- 4:** An 'ACP STANDARD' menu listing various standards such as 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 (checked), W-CDMA 3GPP REV, CDMA 2000 DS, CDMA 2000 MC1, and CDMA 2000 MC3.
- 5:** A 'Complementary Cumulative Distribution Function' plot showing a curve of power versus time. The plot has a center frequency of 100 MHz and a span of 2 MHz. It includes a table of statistics:
 

| Trace   | Mean Power | Peak Power | Crest Factor |
|---------|------------|------------|--------------|
| Trace 1 | -21.00 dBm | -14.30 dBm | 1.50 dB      |
| Trace 2 | -14.30 dBm | -14.30 dBm | 0.00 dB      |
| Trace 3 | -14.30 dBm | -14.30 dBm | 0.00 dB      |

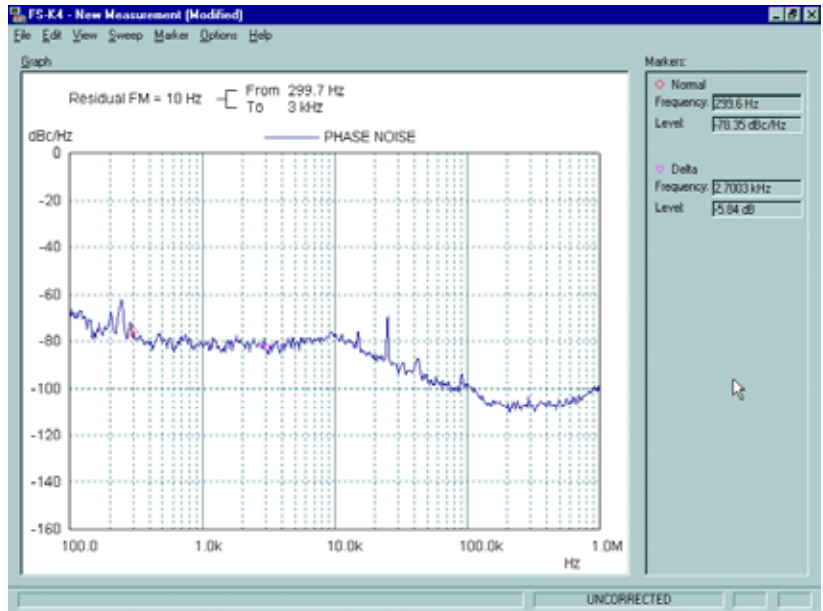


# ...Dynamik und zukunftssichere Performance

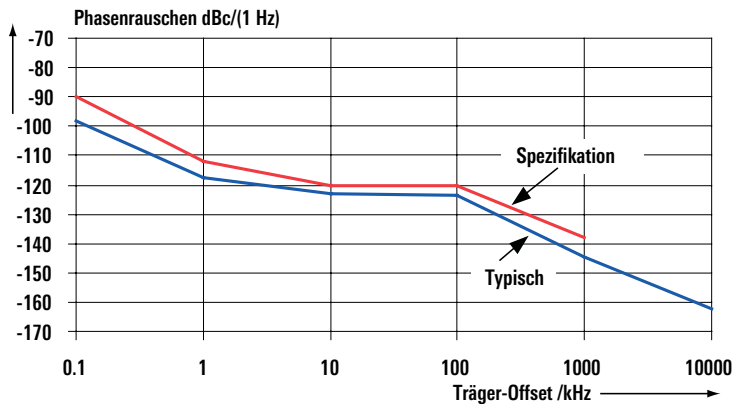
Ob in der Synthesizerentwicklung oder beim Design von Front-ends, zusätzliche Applikationen machen den R&S FSU noch vielseitiger und dabei einfach handzuhaben:

Die Phasenrauschmesssoftware **R&S FS-K4** automatisiert nicht nur die Messung über einen kompletten Offset Frequenzbereich, sondern errechnet aus dem Verlauf des Phasenrauschens auch den Störhub. Zusammen mit dem sehr niedrigen Eigenphasenrauschen des R&S FSU erübrigt sich somit in vielen Fällen die Anschaffung eines eigenen und meist umständlich zu bedienenden Phasenrauschmesssystems.

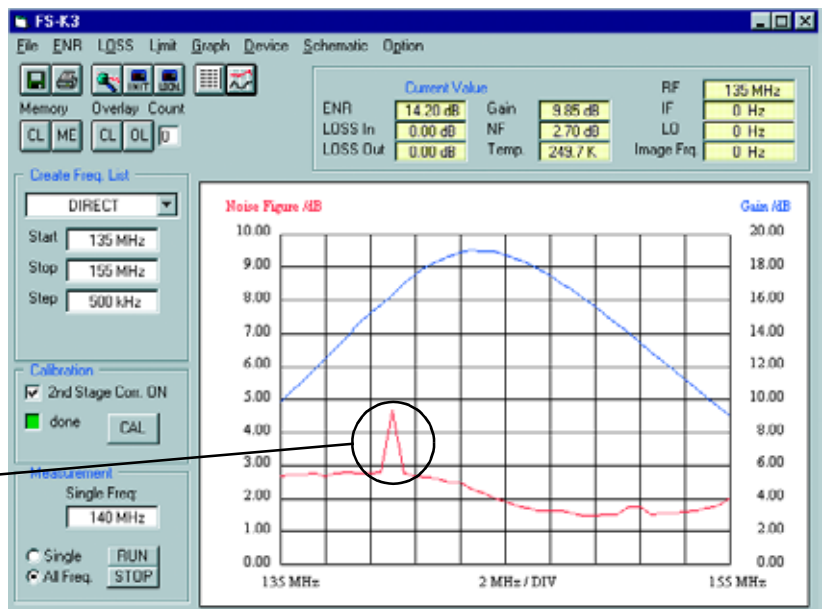
Mit der Rauschzahlmess-Software **R&S FS-K3** wird aus dem R&S FSU ein Rauschzahlmessplatz. Auf einfache Weise können Verstärker oder umsetzende Messobjekte im gesamten Frequenzbereich des R&S FSU vermessen und so optimal dokumentiert werden. Die hohe Linearität und seine genauen Leistungsmessroutinen sorgen für genaue und wiederholbare Messergebnisse, ein separater Rauschzahlmesser wird damit überflüssig.



Phasenrauschmessung mit der Messsoftware R&S FS-K4



SSB-Phasenrauschen des R&S FSU



Rauschzahlmessung mit der Rauschmesssoftware R&S FS-K3

**Schnelle und einfache Analyse von Störungen:**  
Mit der Spektralanalysator-Grundfunktion kann die Ursache – ob Eigenschwingung oder Einstrahlung – ohne zusätzliche Messmittel gefunden werden

# Von GSM zu UMTS...

## Von GSM zu UMTS – zukunfts-sicher für die 3. Mobilfunkgeneration

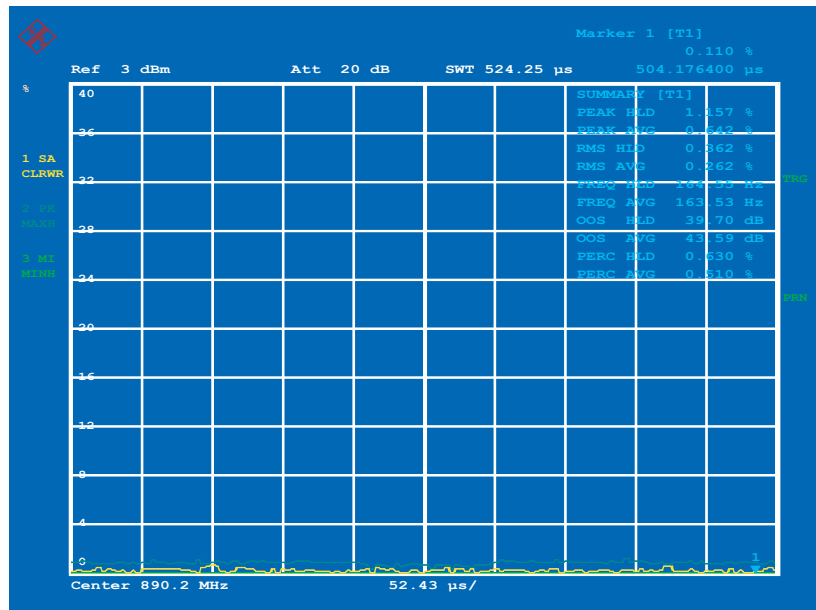
Mit der GSM/EDGE Applikations-Firmware **R&S FS-K5** bietet der R&S FSU bereits alle notwendigen Funktionen, um die HF- und Modulationsmessungen bei GSM-Systemen durchzuführen – EDGE, die Generation 2.5 ist in der Option R&S FS-K5 bereits enthalten.

- ◆ Phasen-/Frequenzfehler für GSM
- ◆ Modulation Accuracy für EDGE mit:
  - EVM und ETSI-konformen Bewertungsfilter
  - OOS
  - 95:th percentile
  - Power vs. time mit Synchronisation zur Midamble
  - Modulationsspektrum
  - Transientenspektrum

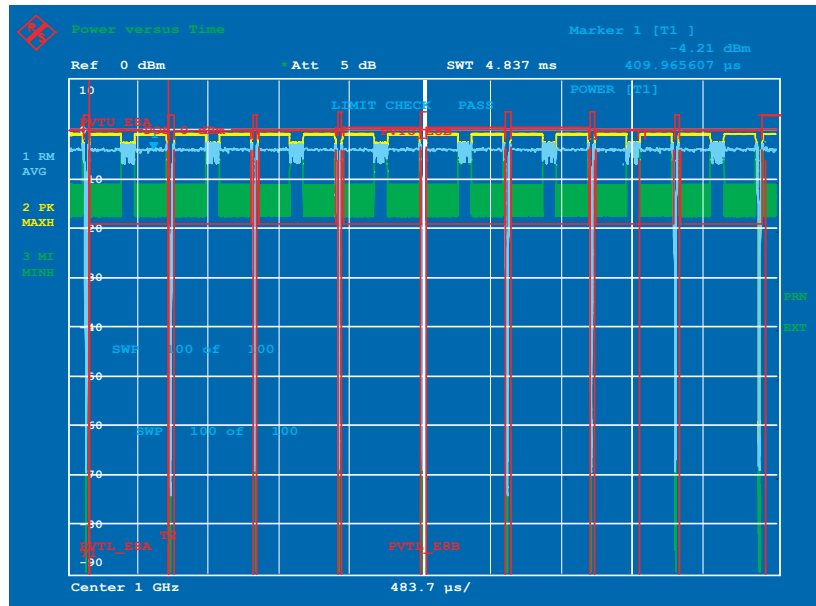
In Verbindung mit dem hohen Dynamikbereich ist der R&S FSU das optimale Hilfsmittel, um Basisstationen zu entwickeln und testen. Serienmäßige Eigenschaften wie <0,3 dB Messunsicherheit, Gated Sweep-Funktion oder IF power trigger unterstreichen dies.

Bereits das Grundgerät enthält darüber hinaus die Funktionen und Eigenschaften, die für Entwicklung, Verifikation und Fertigung von Mobilfunksystemen der 3. Generation notwendig sind:

- ◆ RMS-Detektor, der bei Analysatoren von Rohde&Schwarz seit Jahren serienmäßig ist und die genaue Leistungsmessung unabhängig von der Signalform ermöglicht. RMS-Leistungsmessung ist in den meisten Messungen gemäß 3GPP-Spezifikationen vorgeschrieben



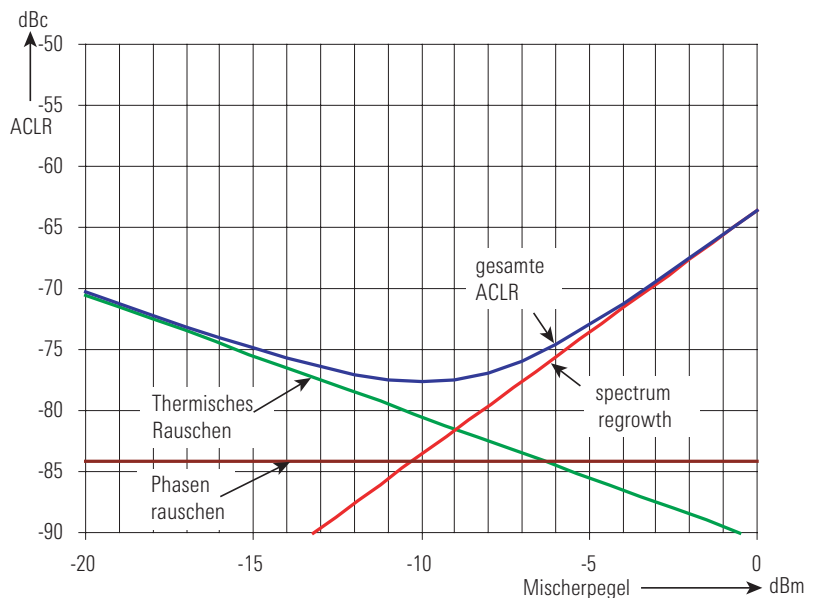
Messung der Modulation accuracy an einem EDGE-Burst



Messung der Leistungsrampe an einem EDGE-Burst

# ...zukunftssicher für die 3. Mobilfunkgeneration

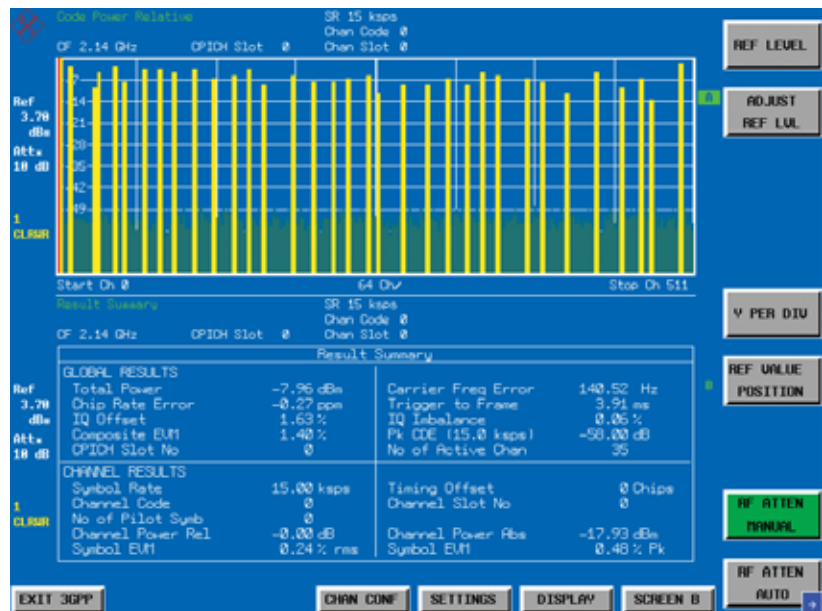
- ◆ ACP-Messfunktion für 3GPP mit RRC-Filter mit 3,84 MHz Bandbreite zur normgerechten Nachbarkanalleistungsmessung, mit einer Eigengrenze bei 77,5 dB
- ◆ Dedizierte CCDF-Messfunktion, die die Wahrscheinlichkeit misst, mit der die momentane Leistung eines Signales die mittlere Leistung überschreitet. CCDF-Messung ist ein unverzichtbares Hilfsmittel zur Ermittlung der optimalen Sendeleistung bei CDMA-Signalen unter der Annahme, dass Clipping in bekannten kurzen Zeitintervallen tolerierbar ist



## Normgerechte 3GPP Modulations- und Code domain power Messungen

- ◆ Für BTS/NodeB Signale: Applikations-Firmware R&S FS-K72
- ◆ Für UE Signale: Applikations-Firmware R&S FS-K73
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit von 4 s/Messung
- ◆ Code domain power und CPICH-Leistung
- ◆ EVM und PCDE
- ◆ Code domain power vs. slot
- ◆ EVM/Code-Kanal
- ◆ Spectrum emission mask

**Dynamikbereich des R&S FSU für die Messung der Nachbarkanalleistung an einem WCDMA-Signal ohne Rauschkorrektur**



**WCDMA Code domain power-Messung mit R&S FSU und R&S FS-K72**

# Was können wir tun, ...

## Kurze Testzeiten, hoher Durchsatz

Dafür ist der R&S FSU das richtige Gerät. Schneller Datentransfer über den IEC-Bus oder ein Ethernet-LAN, zusammen mit intelligenten, auf Geschwindigkeit optimierten Messroutinen sorgen für kurze Messzeiten:

- ◆ FAST ACP: schnelle ACP-Messungen für die wichtigsten Mobilfunkstandards mit guter Wiederholbarkeit und Genauigkeit
- ◆ List Mode: kombinierte Messung verschiedener Parameter mit einem Befehl
- ◆ Schnelle Leistungsmessung im Zeitbereich mit Kanalfiltern oder RRC-Filtern
- ◆ Bis zu 60 Messungen/s im Zero Span über IEC-Bus inklusive Transfer der Trace-Daten
- ◆ FFT-Filter mit schnelleren Ablaufzeiten für die Spurious-Suche bei kleinen Pegeln
- ◆ Schneller Frequenzzähler: 0,1 Hz Auflösung bei einer Messzeit von <30 ms

## Geringstmögliche Ausfall- und Reparaturzeiten

### Begrenzte Lebensdauer der mechanischen Eichleitungen bei hohem Durchsatz

Die Option R&S FSU-B25 löst dieses Problem. Bei dieser elektronisch veränderbaren Eichleitung über 25 dB entfällt das Schalten mechanischer Schalter komplett – die Messgenauigkeit bleibt auf dem gewohnt hohen Niveau, ohne frühzeitigen Ausfall. Ein Kalibrierzyklus von 2 Jahren minimiert zudem die Ausfallzeiten durch Gerätekalibrierung.

### Spurious Emission-Messungen ohne Notchfilter

Der R&S FSU ist dafür der optimale Spektrumanalysator, selbst für Messungen an GSM-Basisstationen. Das sehr niedrige Phasenrauschen und der hohe 1-dB-Kompressionspunkt machen direkte Messungen, ohne zusätzliche geschaltete oder handabgestimmte Notchfilter, möglich. Damit entfallen viele Fehlerquellen, die Messungen werden einfacher und zuverlässiger.

Ein weiterer Schritt, Messsysteme zuverlässiger zu machen!

### Weitere Nutzung eigener Programme für R&S FSE, R&S FSIQ oder R&S FSP

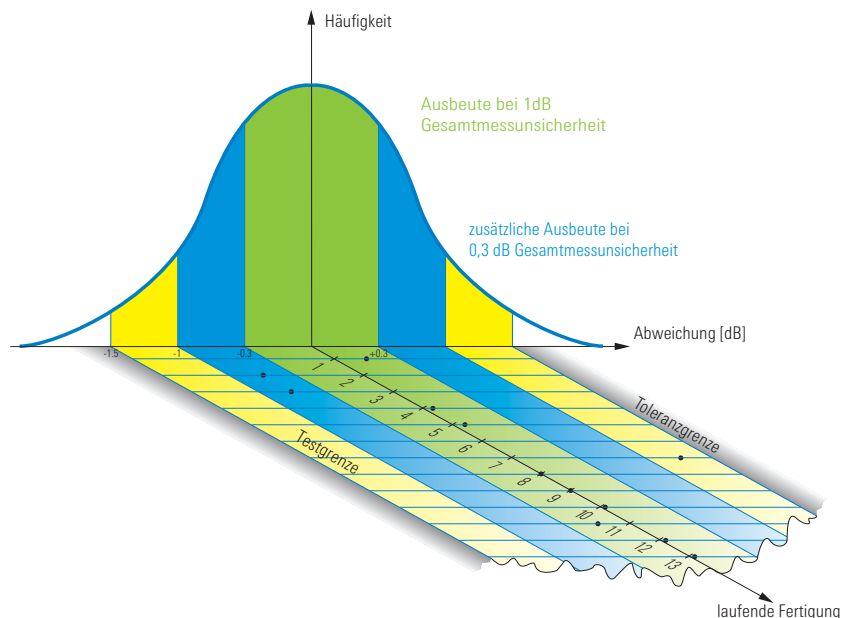
Der R&S FSU entspricht den SCPI-Konventionen und ist IEC-Bus kompatibel zu R&S FSE und R&S FSIQ. Diese Geräte können in den meisten Fällen direkt ersetzt werden, mit geringen oder sogar ohne Änderungen in der Messsoftware. Zu ändern sind dann nur die Programmteile, bei denen die geschwindigkeitsoptimierten Messroutinen des R&S FSU die Messzeiten verkürzen.

### Externe Frequenznormale

Der R&S FSU akzeptiert Signale zwischen 1 MHz und 20 MHz, einstellbar in 1 Hz Schritten

### Höhere Ausbeute

Höhere Messgenauigkeit ist ein Weg dahin. So können die Schutzabstände, die üblicherweise die Messunsicherheit der Testsysteme kompensieren, kleiner gehalten und der „Gut“-Bereich vergrößert werden. Bei gleicher Streuung innerhalb der Produkte werden mehr den Test passieren. Der R&S FSU unterstützt dies mit einer Gesamtmessunsicherheit von <0,3 dB ( $2\sigma$ ).



Auswirkung der Messunsicherheit auf die Ausbeute in der Fertigung

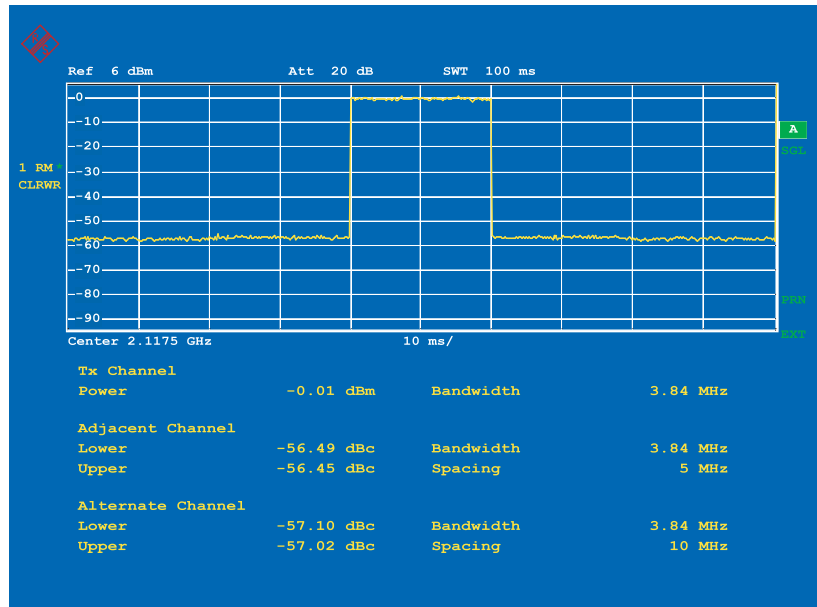


# ...um Ihre Produktion rentabler zu machen?

Mit 30 Messungen/s im manuellen Betrieb, minimaler Sweep-Zeit von 2,5 ms und 1 µs Zero-Span ist der R&S FSU 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.

|                              | Sweeps/s<br>Span 10 MHz,<br>Sweep-Zeit 2,5 ms | Sweeps/s<br>Span 0 Hz,<br>Sweep-Zeit 100 µs |
|------------------------------|---|---|
| <b>Format ASCII</b>          | 30  | 40  |
| <b>Format Binär IEEE 754</b> | 50  | 60  |

**Messgeschwindigkeit an der GPIB-Schnittstelle,  
Einstellung: Display aus, default coupling, single trace, 625 Punkte**



**Messung der Nachbarkanalleistung im Zeitbereich: FAST ACP**

## 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 FSU

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

**Zeitsparende Fernsteuerung des R&S FSU über den IEC-Bus im list mode**

# Im Netz

## Vielseitige Dokumentations- und Vernetzungsmöglichkeiten

Das serienmäßig eingebaute Disketten-Laufwerk ermöglicht Messergebnisse einfach in Ihre Dokumentation einzubinden – den Bildschirminhalt als BMP- oder WMF-Datei speichern und in die Textverarbeitung importieren. Wenn die Trace-Daten weiterverarbeitet werden sollen, speichern Sie diese als ASCII-Dateien (CSV-Format), die nicht nur die Trace-Daten, sondern auch die wichtigsten Geräteeinstellungen dokumentieren.

### Nutzen Sie die Vorteile moderner Vernetzung

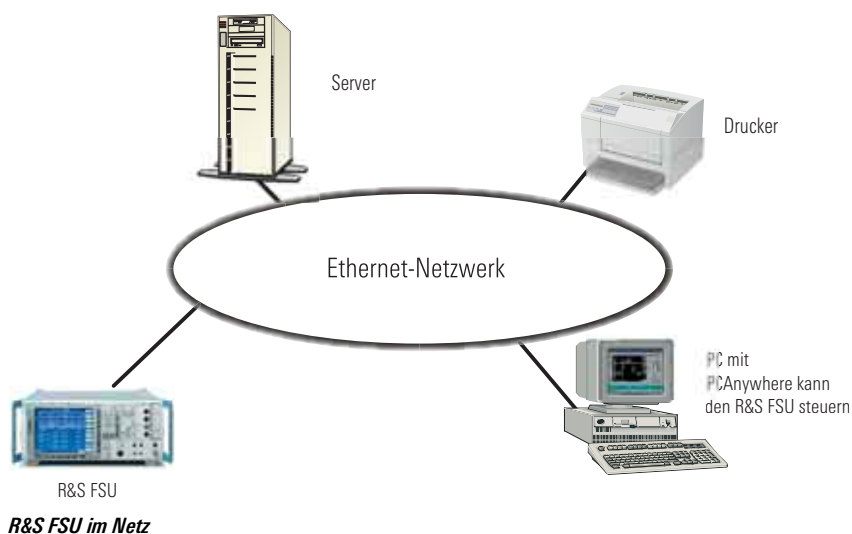
Die Option **R&S FSU-B16** öffnet vielseitige Möglichkeiten der Vernetzung:

- ◆ Standard-Netzwerk (Ethernet 10/100 BaseT)
- ◆ Durch das Betriebssystem des R&S FSU (Windows NT) lässt sich dieser wie ein Netzwerkarbeitsplatz konfigurieren. Anwendungen wie Drucken auf einen zentralen Netzwerkdruker oder Speichern von Ergebnisdateien auf einem zentralen Server, lassen sich damit einfach realisieren. Der R&S FSU kann optimal in die Arbeitsumgebung eingebunden werden
- ◆ Holen Sie sich Bildschirm-Hardcopies direkt mit Word für Windows oder einem MS Excel-Makro in Ihre Dokumentationsprogramme und erzeugen Sie damit schnell aussagekräftige Datenblätter Ihrer Produkte oder Unterlagen zur Qualitätssicherung

Die Fernsteuerung über ein Ethernet-Netzwerk ist noch einfacher:

- ◆ Fernwartungs-Software PCAnywhere: PCAnywhere erlaubt die Bedienung des R&S FSU mit der Maus, nach dem Zuweisen einer TCP/IP-Adresse. Eine Softfrontpanel-Funktion stellt dazu alle R&S FSU-Bedienelemente des R&S FSU-Bildschirms dar, dieser wird komplett auf den fernsteuernden PC übertragen

- ◆ Spezielle RSIB-Schnittstelle: Sie verbindet Ihre Anwendung mit dem TCP/IP-Protokoll und wird verwendet wie ein IEC-Bus-Treiber. Die RSIB-Schnittstelle ist für Windows und die UNIX-Welt erhältlich. Der R&S FSU lässt sich damit wie gewohnt über den IEC-Bus programmieren



*R&S FSU ferngesteuert mit PCAnywhere*

## Technische Daten

Die technischen Daten gelten unter folgenden Bedingungen:

30 Minuten Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten und eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt.

Daten ohne Toleranz: typische Werte.

Mit „charakteristisch“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.

Die Angabe „ $\sigma = xx \text{ dB}$ “ bezeichnet die Standardabweichung.

|  | R&S FSU3  | R&S FSU8  | R&S FSU26              |
|--|---|---|------------------------|
| <b>Frequenz</b>  |   |   |                        |
| Frequenzbereich  | 20 Hz...3,6 GHz   | 20 Hz...8 GHz   | 20 Hz...26,5 GHz       |
| DC-gekoppelt   | 20 Hz...3,6 GHz   | 20 Hz...8 GHz   | 20 Hz...26,5 GHz       |
| AC-gekoppelt   | 1 MHz...3,6 GHz   | 1 MHz...8 GHz   | 10 MHz...26,5 GHz      |
| Frequenzauflösung  | 0,01 Hz   |   |                        |
| <b>Referenzfrequenz intern (charakteristisch)</b>                        |   |   |                        |
| <b>Standard-Ofenquarzreferenz (OCXO)</b>                                 |   |   |                        |
| Alterung pro Tag <sup>1)</sup>   | 1 · 10 <sup>-9</sup>  |   |                        |
| Alterung pro Jahr <sup>1)</sup>  | 1 · 10 <sup>-7</sup>  |   |                        |
| Temperaturdrift (0 °C...50 °C)   | 8 · 10 <sup>-8</sup>  |   |                        |
| Gesamtfehler (pro Jahr) <sup>1)</sup>                                    | 1,8 · 10 <sup>-7</sup>  |   |                        |
| <b>Referenzfrequenz intern (charakteristisch); Option R&amp;S FSU-B4</b> |   |   |                        |
| Alterung pro Tag <sup>1)</sup>   | 2 · 10 <sup>-10</sup>   |   |                        |
| Alterung pro Jahr <sup>1)</sup>  | 3 · 10 <sup>-8</sup>  |   |                        |
| Temperaturdrift (0 °C...50 °C)   | 1 · 10 <sup>-9</sup>  |   |                        |
| Gesamtfehler (pro Jahr) <sup>1)</sup>                                    | 5 · 10 <sup>-8</sup>  |   |                        |
| Referenzfrequenz extern  | 1 MHz...20 MHz in 1 Hz-Schritten  |   |                        |
| Frequenzanzeige  | mit Marker oder Frequenzzähler  |   |                        |
| Markerauflösung  | 0,1 Hz...10 kHz (abhängig vom Span)   |   |                        |
| Max. Abweichung (Sweep-Zeit > 3 · Auto-Sweep-Zeit)                       | ±(Markerfrequenz · Referenzabweichung + 0,5% · Span + 10% · Auflösesebandbreite + 1/2 (last digit)) |   |                        |
| Frequenzzählerauflösung  | 0,1 Hz...10 kHz (wählbar)   |   |                        |
| Zählgenauigkeit (S/N > 25 dB)  | ±(Frequenz · Referenzabweichung + 1/2 (last digit))   |   |                        |
| <b>Darstellungsbereich der Frequenzachse</b>                             | 0 Hz, 10 Hz...3,6 GHz   | 0 Hz, 10 Hz...8 GHz   | 0 Hz, 10 Hz...26,5 GHz |
| Auflösung/max. Abweichung des Darstellungsbereichs                       | 0,1 Hz/1%   |   |                        |
| <b>Spektrale Reinheit (dBc(1Hz)), SSB-Phasenrauschen, f = 640 MHz</b>    |   |   |                        |
| Störhub  | <1 Hz charakteristisch  |   |                        |
| Trägeroffset   |   |   |                        |
| 10 Hz  | typ. -73 dBc(1Hz), mit Option FS-B4 typ. -86 dBc  |   |                        |
| 100 Hz   | <-90 dBc(1Hz), typ. -100 dBc(1Hz)   |   |                        |
| 1 kHz  | <-112 dBc(1Hz), typ. -116 dBc(1Hz)  |   |                        |
| 10 kHz   | <-120 dBc(1Hz), typ. -123 dBc(1Hz)  |   |                        |
| 100 kHz  | <-120 dBc(1Hz), typ. -123 dBc(1Hz)  |   |                        |
| 1 MHz  | <-138 dBc(1Hz), typ. -144 dBc(1Hz)  |   |                        |
| 10 MHz   | <-155 dBc(1Hz) charakteristisch, typ. -160 dBc(1Hz)   |   |                        |
| <b>Sweep</b>   |   |   |                        |
| Darstellungsbereich 0 Hz   | 1 µs...16000 s in Schritten von 5 %   |   |                        |
| Darstellungsbereich ≥10 Hz   | 2,5 ms...16000 s in Schritten von ≤10 %   |   |                        |
| Max. Abweichung der Sweepzeit  | 3 %   |   |                        |
| Abtastrate   | 31,25 ns (32 MHz A/D-Wandler)   |   |                        |
| Messung im Zeitbereich   | mit Marker und Display-Linien (Auflösung 31,25 ns)  |   |                        |
| <b>Auflösebandbreiten</b>  |   |   |                        |
| <b>Analogfilter</b>  |   |   |                        |
| 3 dB-Bandbreiten   | 10 Hz...20 MHz, Stufung 1/2/3/5, 50 MHz   |   |                        |
| Bandbreitenabweichung  |   |   |                        |
| 10 Hz...100 kHz  | <3 %  |   |                        |
| 200 kHz...5 MHz  | <10 %   |   |                        |
| 10 MHz, 20 MHz   | -30 %...+10 %   |   |                        |
| 50 MHz   | -30 %...+10 %   | -30 %...+10 % für f<3,6 GHz<br>-30 %...+100 % für f>3,6 GHz |                        |

|  | R&S FSU3   | R&S FSU8  | R&S FSU26  |
|--|--|---|--|
| Formfaktor -60 dB:-3 dB  |  |   |  |
| ≤100 kHz   | <6   |   |  |
| 200 kHz...2 MHz  | <12  |   |  |
| 3 MHz...10 MHz   | <7   |   |  |
| 20 MHz, 50 MHz   | <6 charakteristisch  |   |  |
| Videobandbreiten   | 1 Hz...10 MHz, Stufung 1/2/3/5   |   |  |
| <b>FFT-Filter</b>  |  |   |  |
| 3 dB-Bandbreiten   | 1 Hz...30 kHz, Stufung 1/2/3/5   |   |  |
| Bandbreitenabweichung  | <5 %, charakteristisch   |   |  |
| Formfaktor -60 dB:-3 dB  | <3, charakteristisch   |   |  |
| <b>EMI-Filter</b>  |  |   |  |
| 6 dB-Bandbreiten   | 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz   |   |  |
| Bandbreitenabweichung  | <3 %, charakteristisch   |   |  |
| Formfaktor -60 dB:-3 dB  | <6, charakteristisch   |   |  |
| <b>Kanalfilter</b>   |  |   |  |
| Bandbreiten  | 100, 200, 300, 500 Hz,<br>1, 1.5, 2, 2.4, 2.7, 3, 3.4, 4, 4.5, 5, 6, 8.5, 9, 10, 12.5, 14, 15, 16, 18 (RRC), 20, 21, 24.3 (RRC), 25, 30, 50, 100, 150, 192, 200, 300, 500 kHz,<br>1, 1.228, 1.5, 2, 3, 5 MHz |   |  |
| Formfaktor -60 dB:-3 dB  | <2, charakteristisch   |   |  |
| Bandbreitenabweichung (charakteristisch)                                   | 2 %  |   |  |
| <b>Pegel</b>   |  |   |  |
| Anzeigebereich   | Eigenrauschanzeige...30 dBm  |   |  |
| <b>Maximaler Eingangspegel</b>   |  |   |  |
| DC-Spannung (AC-gekoppelt)   | 50 V   |   |  |
| DC-Spannung (DC-gekoppelt)   | 0 V  |   |  |
| <b>HF-Dämpfung 0 dB</b>  |  |   |  |
| HF-Dauerleistung   | 20 dBm (= 0,1 W)   |   |  |
| Spektrale Impulsdichte   | 97 dB(µV/MHz)  |   |  |
| <b>HF-Dämpfung ≥10 dB</b>  |  |   |  |
| HF-Dauerleistung   | 30 dBm (= 1 W)   |   |  |
| Max. Impulsspannung  | 150 V  |   |  |
| Max. Impulsenergie (10 µs)   | 1 mWs  | 0,5 mWs   |  |
| <b>1 dB-Kompression des Eingangsmischers</b> (0 dB HF-Dämpfung)            | +13 dBm charakteristisch   | +13 dBm charakteristisch bis 3,6 GHz<br>+10 dBm charakteristisch von 3,6 GHz...8 GHz  |  |
|  |  | +7 dBm charakteristisch von 3,6 GHz...26,5 GHz  |  |
| <b>Intermodulation</b>   |  |   |  |
| Intermodulationsprodukte 3. Ordnung  |  |   |  |
| IP3, Pegel 2 · -10 dBm, Δf > 5 · RBW oder 10 kHz, es gilt der größere Wert | >17 dBm, typ. 20 dBm für f=10 MHz...300 MHz<br>>20 dBm, typ. 25 dBm für f > 300 MHz  | >17 dBm, typ. 20 dBm für f=10 MHz...300 MHz<br>>20 dBm, typ. 25 dBm für f=300 MHz...3,6 GHz<br>>18 dBm, typ. 23 dBm für f=3,6 GHz...8 GHz | >17 dBm, typ. 20 dBm für f=10 MHz...300 MHz<br>>22 dBm, typ. 27 dBm für f=300 MHz...3,6 GHz<br>>12 dBm, typ. 15 dBm für f=3,6 GHz...26,5 GHz |
| Intercept-Punkt k2   |  |   |  |
| f <sub>m</sub> ≤ 100 MHz   | >35 dBm  |   |  |
| 100 MHz < f <sub>m</sub> ≤ 400 MHz   | >45 dBm, typ. 55 dBm   |   |  |
| 400 MHz < f <sub>m</sub> ≤ 500 MHz   | >52 dBm, typ. 60 dBm   |   |  |
| 500 MHz < f <sub>m</sub> ≤ 1 GHz   | >45 dBm, typ. 55 dBm   |   |  |
| 1 GHz < f <sub>m</sub> ≤ 1,8 GHz   | >35 dBm  |   |  |
| f <sub>m</sub> > 1,8 GHz   | -  | >80 dBm (charakteristisch)  |  |

<sup>1)</sup> Nach 30 Tagen Einlaufzeit.

|  | R&S FSU3                    | R&S FSU8                    | R&S FSU26                  |
|--|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Eigenauschanzeige</b>   |                             |                             |                            |
| (0 dB HF-Dämpfung, RBW 10 Hz, VBW 30 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0 Hz, 50 Ω-Abschluss) |                             |                             |                            |
| Frequenz   |                             |                             |                            |
| 20 Hz  |                             | <-80 dBm                    |                            |
| 100 Hz   |                             | <-100 dBm                   |                            |
| 1 kHz  |                             | <-110 dBm                   |                            |
| 10 kHz   |                             | <-120 dBm                   |                            |
| 100 kHz  |                             | <-120 dBm                   |                            |
| 1 MHz  |                             | <-130 dBm                   |                            |
| 10 MHz...2 GHz   | <-145 dBm,<br>typ. -148 dBm | <-145 dBm,<br>typ. -148 dBm | <-142 dBm<br>typ. -146 dBm |
| 2 GHz...3,6 GHz  | <-143 dBm,<br>typ. -147 dBm | <-143 dBm,<br>typ. -145 dBm | <-140 dBm<br>typ. -143 dBm |
| 3,6 GHz...7 GHz  | -                           | <-142 dBm,<br>typ. -144 dBm | -                          |
| 7 GHz...8 GHz  | -                           | <-140 dBm                   | -                          |
| 3,6 GHz...8 GHz  | -                           | -                           | <-142 dBm<br>typ. -146 dBm |
| 8 GHz...13 GHz   | -                           | -                           | <-140 dBm<br>typ. -143 dBm |
| 13 GHz...18 GHz  | -                           | -                           | <-138 dBm<br>typ. -141 dBm |
| 18 GHz...22 GHz  | -                           | -                           | <-137 dBm<br>typ. -140 dBm |
| 22 GHz...26,5 GHz  | -                           | -                           | <-135 dBm<br>typ. -138 dBm |

#### Maximaler Dynamikbereich

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 1 dB-Kompression bis DANL (1Hz) | 170 dB |
|---------------------------------|--------|

#### Störfestigkeit

|                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Spiegelfrequenzfestigkeit</b> |                       |
| f ≤ 3,6 GHz                      | >90 dB, typ. >110 dB  |
| f > 3,6 GHz                      | - >70 dB, typ. 100 dB |

#### Zwischenfrequenz

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| f ≤ 3,6 GHz           | >90 dB, typ. >110 dB  |
| 3,6 GHz ≤ f ≤ 4,2 GHz | - typ. 70 dB          |
| f > 4,2 GHz           | - >70 dB, typ. >90 dB |

#### Eigenempfang

|   |           |
|---|-----------|
| (f > 1 MHz, ohne Eingangssignal, 0 dB Dämpfung) | <-103 dBm |
|---|-----------|

#### Sonstige Störsignale (Δf > 100 kHz)

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| f <sub>in</sub> < 2,3 GHz          | <-80 dBc (Mischerpegel ≤ -10 dBm) |
| 2,3 GHz ≤ f <sub>in</sub> < 4 GHz  | <-70 dBc (Mischerpegel ≤ -35 dBm) |
| 4 GHz ≤ f <sub>in</sub> < 26,5 GHz | <-80 dBc (Mischerpegel ≤ -10 dBm) |

#### Pegelanzeige (Spectrum Mode)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Darstellung           | 625 · 500 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen |
| Log. Pegelachse       | 1 dB, 10 dB...200 dB in 10 dB-Schritten   |
| Lineare Pegelachse    | 10% des Referenzpegels pro Pegelraster, 10 Raster oder logarithmische Teilung               |
| Messkurven            | max. 6, bei Anzeige von 2 Diagrammen max. 3 pro Diagramm                                    |
| Trace-Detektoren      | Max Peak, Min Peak, Auto Peak (Normal), Sample, RMS, Average, Quasi Peak                    |
| Trace-Funktionen      | Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average  |
| Anzahl der Messpunkte | 625, einstellbar von 155 ... 100001 in Stufen von ca. Faktor 2                              |

#### Einstellbereich des Referenzpegels

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Logarithmische Pegel-darstellung | -130 dBm...(+5 dBm + HF-Dämpfung), max. 30 dBm, in 0,1 dB-Schritten                         |
| Lineare Pegeldarstellung         | 7,0 nV...7,07 V, Stufung 1 %  |
| Einheit der Pegelachse           | dBm, dBμV, dBmV, dBμA, dBpW (log. Darstellung) μV, mV, μA, mA, pW, nW (lineare Darstellung) |

|  | R&S FSU3  | R&S FSU8   | R&S FSU26                             |
|--|---|--|---------------------------------------|
| <b>Max. Abweichung der Pegelmessung</b>  |   |  |                                       |
| Referenzabweichung bei 128 MHz, RBW ≤ 100 kHz, Referenzpegel -30 dBm, HF-Dämpfung 10 dB                      |   | <0,2 (σ = 0,07) dB                                   |                                       |
| Frequenzgang (DC-Kopplung, HF-Dämpfung ≥ 10 dB)  |   |  |                                       |
| 10 MHz...3,6 GHz   |   | <0,3 dB (σ = 0,1 dB) <sup>1)</sup>                   |                                       |
| 3,6 GHz...8 GHz  | -   | <1,5 dB (σ = 0,5 dB) <sup>2)</sup>                   |                                       |
| 8 GHz...22 GHz   | -   | -  | <2 dB<br>(σ = 0,7 dB) <sup>2)</sup>   |
| 22 GHz...26,5 GHz  | -   | -  | <2,5 dB<br>(σ = 0,8 dB) <sup>2)</sup> |
| Eichleitung (≥5 dB)  |   | <0,2 dB (s = 0,07 dB)                                |                                       |
| Referenzpegelumschaltung   |   | <0,15 dB (σ = 0,05 dB)                               |                                       |
| <b>Linearität der Anzeige</b>  |   |  |                                       |
| (20 °C...30 °C, Mischerpegel ≤ -10 dBm)  |   |  |                                       |
| <b>Log. Pegelanzeige</b>   |   |  |                                       |
| RBW ≤ 100 kHz, S/N > 20 dB   |   |  |                                       |
| 0 dB...-70 dB  |   | <0,1 dB (σ = 0,03 dB)                                |                                       |
| -70 dB...-90 dB  |   | <0,3 dB (σ = 0,1 dB)                                 |                                       |
| 10 MHz ≥ RBW ≥ 200 kHz, S/N > 16 dB  |   |  |                                       |
| 0 dB...-50 dB  |   | <0,2 dB (σ = 0,07 dB)                                |                                       |
| -50 dB...-70 dB  |   | <0,5 dB (σ = 0,17 dB)                                |                                       |
| RBW ≥ 10 MHz   |   |  |                                       |
| 0 dB...-50 dB  |   | <0,5 dB (σ = 0,17 dB)                                |                                       |
| <b>Lineare Pegelanzeige</b>  |   |  |                                       |
| 5% des Referenzpegels  |   |  |                                       |
| <b>Bandbreitenumschaltung (bezogen auf RBW = 10 kHz)</b>   |   |  |                                       |
| 10 Hz...100 kHz  |   | -  |                                       |
| 200 kHz...10 MHz   |   | <0,2 dB (σ = 0,07 dB)                                |                                       |
| 5 MHz...50 MHz   |   | <0,5 dB (σ = 0,15 dB)                                |                                       |
| FFT 1 Hz...3 kHz   |   | <0,2 dB (σ = 0,07 dB)                                |                                       |
| <b>Gesamtmessunsicherheit</b>  |   |  |                                       |
| (0 dB...-70 dB, S/N > 20 dB, Span/RBW < 100, 95 % Vertrauensbereich) (20 °C...30 °C, Mischerpegel ≤ -10 dBm) |   |  |                                       |
| <3,6 GHz   |   | 0,3 dB für RBW ≤ 100 kHz<br>0,5 dB für RBW > 100 kHz |                                       |
| 3,6 GHz...8 GHz  | -   | <2,0 dB  |                                       |
| 8 GHz...18 GHz   | -   | -  | <2,5 dB                               |
| 18 GHz...26,5 GHz  | -   | -  | <3,0 dB                               |
| <b>Hörmodulation</b>   |   |  |                                       |
| <b>Modulationsarten</b>  |   |  |                                       |
| AM und FM  |   |  |                                       |
| Audio-Ausgang  | Lautsprecher und Kopfhörerausgang                                     |  |                                       |
| Marker-Haltezeit im Spectrum Mode  | 100 ms...60 s   |  |                                       |
| <b>Trigger-Funktionen</b>  |   |  |                                       |
| <b>Trigger</b>   |   |  |                                       |
| Span ≥ 10 Hz   |   |  |                                       |
| Trigger-Quelle   | freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel (Mischerpegel > -20 dBm)         |  |                                       |
| Trigger-Offset   | 125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns (oder 1 % des Offsets)          |  |                                       |
| Span = 0 Hz  |   |  |                                       |
| Trigger-Quelle   | freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel (Mischerpegel > -20 dBm)         |  |                                       |
| Trigger-Offset   | ± (125 ns...100 s), Auflösung min. 125 ns, abhängig von der Sweepzeit |  |                                       |
| Max. Abweichung des Trigger-Offset   | ± (125 ns + (0,1 % · Delay Time))                                     |  |                                       |
| <b>Gated Sweep</b>   |   |  |                                       |
| Trigger-Quelle   | extern, ZF-Pegel, Video   |  |                                       |
| Gate-Delay   | 1 μs...100 s  |  |                                       |
| Gate-Länge   | 125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns oder 1 % der Gate-Länge         |  |                                       |
| Max. Abweichung der Gate-Länge   | ± (125 ns + (0,05 % · Gate-Länge))                                    |  |                                       |

|  | R&S FSU3   | R&S FSU8 | R&S FSU26 |
|--|--|----------|-----------|
| <b>Ein- und Ausgänge (Frontplatte)</b>       |  |          |           |
| <b>HF-Eingang</b>                            | N-Buchse, 50 Ω   |          |           |
| VSWR   |  |          |           |
| HF-Dämpfung ≥10 dB, DC-Kopplung              |  |          |           |
| f <3,6 GHz                                   | <1,5   |          |           |
| f <8 GHz                                     | –  | <2,0     | <1,8      |
| f <18 GHz                                    | –  | –        | <1,8      |
| f <26,5 GHz                                  | –  | –        | <2,0      |
| HF-Dämpfung <10 dB oder AC-Kopplung          | typ. 1,5   |          |           |
| Einstellbereich der Eichleitung              | 0 dB...75 dB, in 5 dB-Schritten  |          |           |
| <b>Stromversorgung</b>                       | +15 V DC, –12,6 V DC und Masse, max. 150 mA (charakteristisch)                     |          |           |
| <b>Messkopf</b>                              | 5-poliger Stecker  |          |           |
| <b>Antennen</b>                              |  |          |           |
| Versorgungsspannungen                        | ±10 V und Masse, max. 100 mA (charakteristisch)                                    |          |           |
| <b>Tastatur</b>                              |  |          |           |
| Tastaturanschluss                            | PS/2-Buchse für MF2-Tastatur   |          |           |
| <b>NF-Ausgang</b>                            |  |          |           |
| NF-Ausgang                                   | 3,5 mm Klinenbuchse  |          |           |
| Ausgangsimpedanz                             | 10 Ω   |          |           |
| Leerlaufspannung                             | bis 1,5 V, einstellbar   |          |           |
| <b>Ein- und Ausgänge (Rückwand)</b>          |  |          |           |
| ZF 20,4 MHz                                  | R <sub>i</sub> = 50 Ω, BNC-Buchse  |          |           |
| <b>Bandbreite</b>                            |  |          |           |
| RBW ≤ 100 kHz                                | 1,5 · Auflösungsbreite, min. 2,6 kHz   |          |           |
| 10 MHz ≥ RBW ≥ 200 kHz                       | identisch mit Auflösungsbreite   |          |           |
| <b>Pegel</b>                                 |  |          |           |
| RBW ≤ 100 kHz, FFT                           | –20 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >–70 dBm                                   |          |           |
| 10 MHz ≥ RBW ≥ 200 kHz                       | 0 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >–50 dBm                                     |          |           |
| ZF 404,4 MHz                                 | R <sub>i</sub> = 50 Ω, BNC-Buchse; Ausgang ZF 404,4 MHz nur aktiv wenn RBW >10 MHz |          |           |
| <b>Bandbreite</b>                            |  |          |           |
| RBW >10 MHz                                  | identisch mit Auflösungsbreite   |          |           |
| <b>Pegel</b>                                 |  |          |           |
| Mischerpegel ≤ 0 dBm                         | Mischerpegel –10 dB typ, nur aktiv bei RBW 20,50 MHz                               |          |           |
| <b>Video-Ausgang</b>                         | R <sub>i</sub> = 50 Ω, BNC-Buchse  |          |           |
| Spannung (RBW ≥ 200 kHz)                     | 0 V...1 V, Vollausschlag (Leerlaufspannung), logarithmische Teilung                |          |           |
| <b>Referenzfrequenz</b>                      |  |          |           |
| <b>Ausgang</b>                               | BNC-Buchse   |          |           |
| Ausgangsfrequenz                             | 10 MHz   |          |           |
| Pegel  | >0 dBm, charakteristisch   |          |           |
| <b>Eingang</b>                               | BNC-Buchse   |          |           |
| Eingangsfrequenzbereich                      | 1 MHz...20 MHz in 1 Hz-Schritten   |          |           |
| Erforderlicher Pegel                         | >0 dBm aus 50 Ω  |          |           |
| <b>Sweep-Ausgang</b>                         | BNC-Buchse, 0 V...5 V, proportional zur angezeigten Frequenz                       |          |           |
| <b>Versorgungsanschluss für Rauschquelle</b> | BNC-Buchse, 0 V und 28 V, schaltbar max. 100 mA                                    |          |           |
| <b>Externer Trigger-/Gate-Eingang</b>        | BNC-Buchse, >10 kΩ   |          |           |
| Trigger-Spannung                             | 1,4 V  |          |           |
| <b>IEC-Bus-Fernsteuerung</b>                 | Schnittstelle nach IEC-625-2 (IEEE 488.2)  |          |           |
| Befehlssatz                                  | SCPI 1997.0  |          |           |
| Anschluss                                    | 24-polige Amphenol-Buchsenleiste   |          |           |
| Schnittstellenfunktionen                     | SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, C0                                      |          |           |
| <b>Serielle Schnittstelle</b>                | RS-232-C (COM), 9-poliger SUB-D-Anschluss  |          |           |
| <b>Druckerschnittstelle</b>                  | Parallelschnittstelle (Centronics-kompatibel)                                      |          |           |
| <b>Maus-Anschluss</b>                        | PS/2-kompatibel  |          |           |
| <b>Anschluss für externen Monitor (VGA)</b>  | 15-poliger SUB-D-Anschluss   |          |           |

<sup>1)</sup> Gilt im Temperaturbereich von 20°C...30°C, <0,6 dB im Temperaturbereich von 5°C...45°C

<sup>2)</sup> Gilt im Temperaturbereich von 20°C...30°C bei Span <1 GHz, <0,5 dB addieren im Temperaturbereich von 5°C...45°C oder Span >1 GHz

| <b>Allgemeine Daten</b>               |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Display</b>                        | 21 cm TFT-LCD-Farbdisplay (8,4")   |
| Auflösung                             | 800 x 600 Pixel (SVGA-Auflösung)   |
| Pixel-Fehlerrate                      | <1 · 10 <sup>-5</sup>  |
| <b>Massenspeicher</b>                 | 3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 Mbyte, Festplatte   |
| <b>Datenspeicherung</b>               | >500 Geräteeinstellungen und Messkurven  |
| <b>Betriebstemperaturbereich</b>      |  |
| Nenntemperaturbereich                 | +5 °C...+40 °C   |
| Grenztemperaturbereich                | +0 °C...+50 °C   |
| Lagertemperaturbereich                | –40 °C...+70 °C  |
| <b>Klimabelastung</b>                 | +40 °C bei 95 % rel. Luftfeuchte (IEC 68–2–3)  |
| <b>Mechanische Belastbarkeit</b>      |  |
| Sinusvibration                        | 5 Hz...150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz; 0,5 g von 55 Hz...150 Hz; erfüllt IEC 68-2-6, IEC 68-2-3, IEC 1010-1, MIL-T-28800D, Class 5 |
| Randomvibration                       | 10 Hz...100 Hz, Beschleunigung 1 g (effektiv)  |
| Schock                                | 40 g Schock-Spektrum, erfüllt MIL-STD-810C und MIL-T-28800D, Class 3 und 5   |
| <b>Empfohlenes Kalibrierintervall</b> | 2 Jahre bei Betrieb mit externer Referenz, 1 Jahr mit interner Referenz  |
| <b>Funktentstörung</b>                | erfüllt die EMV-Richtlinien der EU (89/336/EWG) und das deutsche EMV-Gesetz  |
| <b>Stromversorgung</b>                |  |
| Netz                                  | 100 V AC...240 V AC, 3,1 A...1,3 A, 50 Hz...400 Hz, Geräteschutzklasse I nach VDE 411  |
| Leistungsaufnahme                     | typ. 130 VA typ. 150 VA  |
| Sicherheit                            | erfüllt EN 61010-1, UL 3111-1, CSA C22.2 Nr. 1010-1, IEC 1010-1  |
| Prüfzeichen                           | VDE, GS, CSA, CSA-NRTL   |
| <b>Abmessungen in mm (B x H x T)</b>  | 435 x 192 x 460 435 x 192 x 460  |
| <b>Gewicht</b>                        | 14,6 kg 15,4 kg  |

### Option Erweiterte Umweltspezifikation FSU-B20

| <b>Temperaturbereich (ohne Betauung)</b> |   |
|--|---|
| Nenntemperaturbereich                    | 0°C...+50°C                                     |
| Grenztemperaturbereich                   | 0°C...+50°C                                     |
| <b>Mechanische Belastbarkeit</b>         |   |
| Randomvibration                          | 10 Hz...300 Hz, Beschleunigung 1,9 g (effektiv) |

### Option Elektronische Eichleitung, R&S FSU-B25

| <b>Frequenz</b>   |                             |
|---|-----------------------------|
| Frequenzbereich   |                             |
| R&S FSU 3   | 10 MHz...3,6 GHz            |
| R&S FSU 8   | 10 MHz...8 GHz              |
| R&S FSU26   | 10 MHz...3,6 GHz            |
| <b>Einstellbereich</b>  |                             |
| Elektronische Eichleitung   | 0 dB...30 dB, 5 dB Schritte |
| Vorverstärker   | 20 dB, schaltbar            |
| <b>Max. Abweichung der Pegelmessung</b>   |                             |
| Frequenzgang, mit Vorverstärker oder mit elektronischer Eichleitung                     |                             |
| 10 MHz...50 MHz   | <1dB                        |
| 50 MHz...3,6 GHz  | <0,6 dB                     |
| 3,6 GHz...8 GHz   | <2,0 dB                     |
| Referenzabweichung bei 128 MHz, RBW ≤ 100 kHz, Referenzpegel –30 dBm, HF-Dämpfung 10 dB |                             |
| Elektronische Eichleitung   | <0,3 dB                     |
| Vorverstärker   | <0,3 dB                     |



### Eigenrauschanzeige

RBW = 1 kHz, VBW = 3 kHz, Zero Span, Sweeptime 50 ms 20 Averages, Mean Marker, Normiert auf 10 Hz RBW

Vorverstärker eingeschaltet

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| 10 MHz...2,0 GHz  | <-152 dBm |
| 2,0 GHz...3,6 GHz | <-150 dBm |
| 3,6 GHz...8,0 GHz | <-147 dBm |

Mit eingebauter Option R&S FSU-B25 verschlechtern sich die Werte der Eigenrauschanzeige der Grundgeräte um:

Option R&S FSU-B25 ausgeschaltet

|                 |      |
|-----------------|------|
| 20 Hz...3,6 GHz | 1 dB |
| 3,6 GHz...8 GHz | 2 dB |

Vorverstärker ausgeschaltet, elektronische Eichleitung 0 dB

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| 20 Hz...3,6 GHz | typ. 2,5 dB |
| 3,6 GHz...8 GHz | typ. 3,5 dB |

### Intermodulation

Intermodulationsprodukte, 3. Ordnung IP3, elektronische Eichleitung eingeschaltet, Df >5\*RBW or 10 kHz

|                   |         |
|-------------------|---------|
| 10 MHz...300 MHz  | >17 dBm |
| 300 MHz...3,6 GHz | >20 dBm |
| 3,6 GHz...8 GHz   | >18 dBm |

### Bestellangaben

| Bestellbezeichnung                  | Typ       | Bestell-Nummer |
|-------------------------------------|-----------|----------------|
| Spektrumanalysator 20 Hz...3,6 GHz  | R&S FSU3  | 1129.9003.03   |
| Spektrumanalysator 20 Hz...8 GHz    | R&S FSU8  | 1129.9003.08   |
| Spektrumanalysator 20 Hz...26,5 GHz | R&S FSU26 | 1129.9003.26   |

### Mitgeliefertes Zubehör

Netzkaabel, Bediendhandbuch, Servicehandbuch, R&S FSU26: Testport-Adapter 3,5mm-Buchse (1021.0512.00) und N-Buchse (1021.0535.00)

### Optionen

| Bestellbezeichnung   | Typ                         | Bestell-Nummer |
|--|-----------------------------|----------------|
| <b>Optionen</b>  |                             |                |
| Auslieferung ohne Handbücher                                   | R&S FSU-B0                  | 1144.9998.02   |
| Hochgenaue Frequenzreferenz                                    | R&S FSU-B4                  | 1144.9000.02   |
| Externe Generatorsteuerung                                     | R&S FSP-B10                 | 1129.7246.02   |
| LAN-Schnittstelle 100BT  | R&S FSU-B16                 | 1144.9498.02   |
| Wechselplatte  | R&S FSU-B18 <sup>1)2)</sup> | 1145.0242.02   |
| Zweite Festplatte zur Option Wechselplatte                     | R&S FSU-B19 <sup>2)</sup>   | 1145.0394.02   |
| Erweiterte Umweltspezifikation                                 | R&S FSU-B20 <sup>3)</sup>   | 1155.1606.04   |
| Elektronische Eichleitung 0 dB...30 dB und 20 dB-Vorverstärker | R&S FSU-B25                 | 1144.9298.02   |

### Software

|  |            |              |
|--|------------|--------------|
| Rauschmess-Software                      | R&S FS-K3  | 1057.3028.02 |
| Phasenrauschmess-Software                | R&S FS-K4  | 1108.0088.02 |
| GSM/EDGE Applikations-Firmware           | R&S FS-K5  | 1141.1496.02 |
| FM Messdemodulator                       | R&S FS-K7  | 1141.1796.02 |
| 3GPP BTS/NodeB FDD Applikations-Firmware | R&S FS-K72 | 1154.7000.02 |
| Service Kit                              | R&S FSU-Z1 | 1145.0042.02 |

<sup>1)</sup> nur ab Werk

<sup>2)</sup> nicht mit R&S FSU-B20

<sup>3)</sup> nicht mit R&S FSU-B18/-B19

### Empfohlene Ergänzungen

| Bestellbezeichnung  | Typ         | Bestell-Nummer |
|---|-------------|----------------|
| Mikrowellenmesskabel und Wechseladapter Set (nur für R&S FSU26)                 | R&S FSE-Z15 | 1046.2002.02   |
| Kopfhörer   | -           | 0708.9010.00   |
| Amerikanische Tastatur mit Trackball  | R&S PSP-Z2  | 1091.4100.02   |
| PS/2-Maus   | R&S FSE-Z2  | 1084.7043.02   |
| Farbmonitor, 17", 230 V   | R&S PMC3    | 1082.6004.04   |
| IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m   | R&S PCK     | 0292.2013.10   |
| IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m   | R&S PCK     | 0292.2013.20   |
| 19"-Gestelladapter  | R&S ZZA-411 | 1096.3283.00   |
| Adapter zur Montage auf Teleskopschienen (nur zusammen mit 19"-Adapter ZZA-411) | R&S ZZA-T45 | 1109.3774.00   |

### Anpassglieder, 75 Ω

|                                   |      |              |
|-----------------------------------|------|--------------|
| L-Glied                           | RAM  | 0358.5414.02 |
| Längswiderstand, 25 Ω             | RAZ  | 0358.5714.02 |
| VSWR-Messbrücke, 5 MHz...3000 MHz | ZRB2 | 0373.9017.52 |
| VSWR-Messbrücke, 40 kHz...4 GHz   | ZRC  | 1039.9492.52 |

### Leistungsämpfungsglieder, 100 W

|                 |         |                                     |
|-----------------|---------|-------------------------------------|
| 3/6/10/20/30 dB | RBU 100 | 1073.8820.XX<br>(XX=03/06/10/20/30) |
|-----------------|---------|-------------------------------------|

### Leistungsämpfungsglieder, 50 W

|                 |        |                                     |
|-----------------|--------|-------------------------------------|
| 3/6/10/20/30 dB | RBU 50 | 1073.8895.XX<br>(XX=03/06/10/20/30) |
| 20 dB, 6 GHz    | RDL 50 | 1035.1700.52                        |



# ROHDE & SCHWARZ