

Version  
01.00Juni  
2005

# Applikationsfirmware für Phasenrauschmessungen R&S®FS-K40

## Phasenrauschmessungen mit den Analysatoren R&S®FSP/FSU/FSQ/FSMR

- ◆ Editierbare Sweepeinstellungen:
  - Messbereich
  - Filterbandbreiten
  - Filtertypen (analog,digital, FFT)
  - Mittelung
  - Glättungsfaktoren
- ◆ Editierbare Grenzwertlinien mit Pass/Fail-Auswertung
- ◆ Schnelle FM/ $\phi$ M-Störhubmessungen über einstellbaren Messbereich
- ◆ Umfangreiche Markerfunktionen
- ◆ Bis zu 3 Messkurven gleichzeitig darstellbar
- ◆ Speicherung von Messergebnissen und Einstellungen
- ◆ Fernsteuerbefehle über GPIB oder LAN


**ROHDE & SCHWARZ**

Die Applikationsfirmware R&S®FS-K40 erweitert die Analytoren R&S®FSP/R&S®FSU/R&S®FSQ/R&S®FSMR zu einem Phasenrauschmessplatz.

Aufgrund des sehr geringen Eigenphasenrauschens und der niedrigen Rauschzahl eignen sich R&S®FSUR&S®FSQ besonders gut als Signalquellenanalytoren, wenn sehr hohe spektrale Reinheit gefordert wird, z.B. bei Hochfrequenzbausteinen für die modernen 3GPP Kommunikationsstandards.

Die hohe Geschwindigkeit der Phasenrauschmessung ergibt sich aus schnellen Sweepabläufen der Spektrumanalysatoren von Rohde & Schwarz. Durch die Verwendung von FFT- oder digitalen/analoge Filtern kann der Anwender entweder der höheren Geschwindigkeit oder der höheren Genauigkeit bei kleinen Auflösungsbandbreiten ( $\leq 10$  kHz) den Vorzug geben. Die Applikationsfirmware lässt verschiedene Einstellungen innerhalb eines Phasenrauschdiagramms zu, z.B. FFT nah am Träger und analoge/digitale Filter weitab vom Träger (siehe Abb 1).

Durch die große Zahl von Einstellmöglichkeiten kann eine optimale Anpassung der Sweep-Einstellungen an die jeweilige Messanforderung erfolgen:

- ◆ 3 vordefinierte Einstellungen im Menü „Sweep Mode“ (Fast, Normal, Averaged), um schnell und ohne großen Voreinstellaufwand zum Ergebnis zu gelangen. Der Anwender kann aber auch „manuell“ die Messung optimal an seine Anforderungen anpassen
- ◆ Frei definierbarer Trägeroffsetfrequenzbereich von 1 Hz bis 1 GHz
- ◆ Individuell einstellbare Anzahl von Mittelungen, Filtertyp und Filterbandbreite für jeden Messbereich (1 Hz bis 3 Hz/3 Hz bis 10 Hz/10 Hz...)
- ◆ Globale Definition der entsprechenden Parameter, um langwierige Voreinstellungen zu sparen (siehe Abb 2)
- ◆ Der Anwender kann definieren, ob die Messung beim maximalen Frequenzoffset gestartet werden soll und zu kleineren Offsets hin gemessen wird oder umgekehrt, um sehr schnell erste Teilergebnisse im für den Anwender interessanten Bereich zu erhalten
- ◆ Eine Verifikation Trägerfrequenz und -leistung ist vor jeder Messung möglich, um Messfehler durch Frequenzdrift auszuschließen
- ◆ Automatische Anpassung oder manuelle Einstellung von x-, und y-Achsen
- ◆ Der Glättungsfaktor für die Messkurve kann den individuellen Anforderungen angepasst werden, bei gleichzeitiger Darstellung von Originalkurve und geglätteter Kurve. Es können auch unterschiedliche Glättungsfaktoren auf eine Messkurve angewendet und die Ergebnisse gleichzeitig angezeigt werden.
- ◆ Evaluierungslinien für die FM/ϕM-Störhubmessungen, um den Messbereich einzuschränken
- ◆ Abgespeicherbare, frei definierbare Grenzwert-Linien, für eine schnelle Pass/Fail-Auswertung. Die Messergebnisse und -einstellungen lassen sich speichern und jederzeit wieder aufrufen
- ◆ Die Kurven können als ASCII-Dateien gespeichert werden, zur weiteren Auswertung mit externen Werkzeugen (siehe Abb 3)
- ◆ Die Applikationsfirmware R&S®FS-K40 ist ohne Einschränkung über GPIB oder LAN fernbedienbar

**Abb 1: Einstellung der Sweep-Parameter:**  
 Der grüne Bereich zeigt den aktuell ausgewählten Messbereich für die Offsetfrequenz.  
 Die weiß hinterlegten Felder können vom Anwender editiert werden.

From	To	RBW	Avg	FFT	Meas Time
1 Hz	3 Hz	1 Hz	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3.91 s
3 Hz	10 Hz	1 Hz	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3.91 s
10 Hz	30 Hz	1 Hz	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3.91 s
30 Hz	100 Hz	1 Hz	3	<input checked="" type="checkbox"/>	11.74 s
100 Hz	300 Hz	3 Hz	3	<input checked="" type="checkbox"/>	4.23 s
300 Hz	1 kHz	10 Hz	3	<input checked="" type="checkbox"/>	50.09 s
1 kHz	3 kHz	30 Hz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	56.62 s
3 kHz	10 kHz	100 Hz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	16.25 s
10 kHz	30 kHz	300 Hz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	5.23 s
30 kHz	100 kHz	1 kHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	1.66 s
100 kHz	300 kHz	3 kHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	678.14 ms
300 kHz	1 MHz	10 kHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	409.13 ms
1 MHz	3 MHz	30 kHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	296.36 ms
3 MHz	10 MHz	100 kHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	222.77 ms
10 MHz	30 MHz	300 kHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	202.15 ms
30 MHz	100 MHz	1 MHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	214.15 ms
100 MHz	300 MHz	3 MHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	327.75 ms
300 MHz	1 GHz	10 MHz	10	<input checked="" type="checkbox"/>	344.23 ms

**Abb 2: Allgemeine Einstellparameter für die Phasenrauschmessung:**  
 Hier werden die Grundparameter der Messung (Pegel, Frequenz, Darstellung etc.), der Messbereich für die FM-/ $\phi$ M- Störhubmessung und spezielle Sattelpunkte eingegeben.

**Abb 3: Phasenrauschmessung an einer Signalquelle:**  
 blaue Kurve: Messergebnis;  
 gelbe Kurve: Messergebnis mit einem Glättungsfaktor von 5%.  
 Die rote Linie mit der Bezeichnung LIMIT ist eine Grenzwertlinie. Das Ergebnis der Prüfung „Pass“ wird direkt in die Messung eingeblendet.  
 Die vertikalen roten Linien zeigen den Messbereich für die FM-/ $\phi$ M-Störhubmessung, das Ergebnis wird im oberen Teil des Bildschirms unter „Residual Noise“ angezeigt.

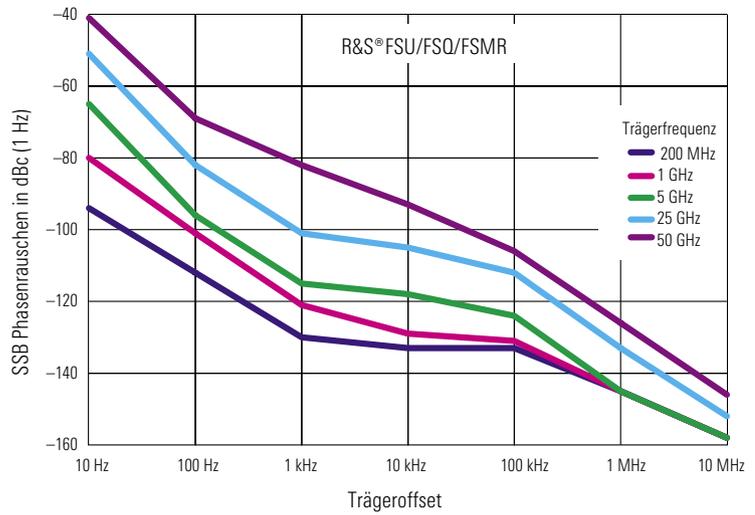
Settings	Residual Noise	Spot Noise
Signal Frequency: 640 MHz	Evaluation from: 1 kHz to 1 MHz	1 kHz: -129.01 dBc/Hz
Signal Level: -1.91 dBm	Residual FM: 0.011 *	10 kHz: -133.22 dBc/Hz
Analyzer Mode	Residual FM: 67.367 Hz	100 kHz: -133.62 dBc/Hz
	RMS jitter: 0.0496 ps	1 MHz: -146.56 dBc/Hz

## Technische Daten

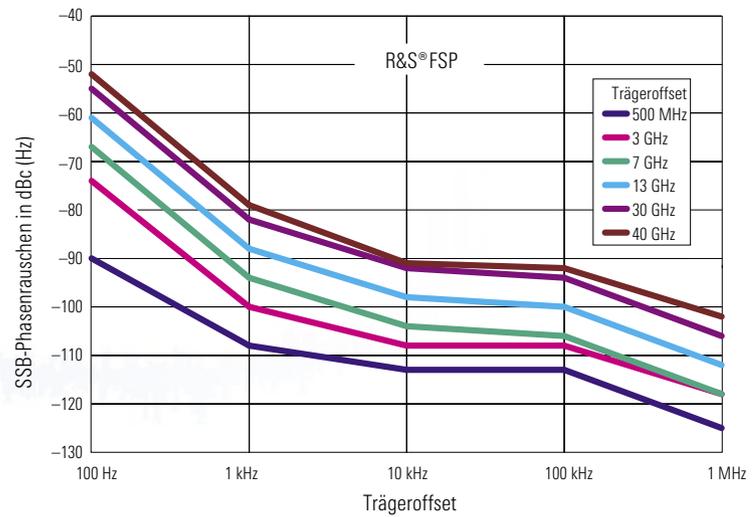
<b>Frequenzbereich</b>	
R&S®FSP 3	20 Hz <sup>1)</sup> /9 kHz bis 3 GHz
R&S®FSP 7	20 Hz <sup>1)</sup> /9 kHz bis 7 GHz
R&S®FSP 13	20 Hz <sup>1)</sup> /9 kHz bis 13.6 GHz
R&S®FSP 30	20 Hz <sup>1)</sup> /9 kHz bis 30 GHz
R&S®FSP 40	20 Hz <sup>1)</sup> / 9 kHz bis 40 GHz
R&S®FSU 3	20 Hz bis 3,6 GHz
R&S®FSU 8	20 Hz bis 8 GHz
R&S®FSU 26	20 Hz bis 26,5 GHz
R&S®FSU 46	20 Hz bis 46 GHz
R&S®FSU 50	20 Hz bis 50 GHz
R&S®FSQ 3	20 Hz bis 3,6 GHz
R&S®FSQ 8	20 Hz bis 8 GHz
R&S®FSQ 26	20 Hz bis 26,5 GHz
R&S®FSQ 40	20 Hz bis 40 GHz
R&S®FSMR 3	20 Hz bis 3.6 GHz
R&S®FSMR 26	20 Hz bis 26.5 GHz
R&S®FSMR 50	20 Hz bis 50 GHz
Maximale Anzahl der in einem Phasenrauschdiagramm darstellbaren Dekaden wird durch den einstellbaren Frequenzbereich des Trägeroffsets bestimmt.	
Untere Offset-Grenze (Eigenstörhub)	
alle R&S®FSU/FSQ/FSMR Modelle	1 Hz
alle R&S®FSP Modelle	10 Hz
Obere Offset-Grenze	
alle Modelle	1 GHz
<b>Messgenauigkeit</b>	
Die Pegelmessgenauigkeit wird im wesentlichen durch den verwendeten Spektrumanalysator bestimmt. Die Werte können in den entsprechenden Datenblättern nachgelesen werden (siehe „Ergänzende Datenblätter“)	
<b>System-Phasenrauschen</b>	
Die Empfindlichkeit der Messung wird im wesentlichen durch das Eigenphasenrauschen des Spektrumanalysators bestimmt. Die nachfolgenden Bilder zeigen das Phasenrauschverhalten der Spektrumanalysatoren, was als minimale Phasenrauschmessempfindlichkeit interpretiert werden kann.	

<sup>1)</sup>Mit Option R&S®FSP-B29

**Abb 4: Typische Werte für SSB-Phasenrauschen über die Offsetfrequenz für die Analytoren R&S®FSU/R&S®FSQ (ab Seriennummer 2xx xxx) und R&S®FSMR**



**Abb 5: Typische Werte für SSB-Phasenrauschen über die Offsetfrequenz für den Spektrumanalysator R&S®FSP**



## Bestellangaben

Applikationsfirmware für Phasenrauschmessung	R&S®FS-K40	1161.8138.02
--	------------	--------------

## Ergänzende Datenblätter

Spektrumanalysatoren R&S®FSP	PD 0758.1206.21
Spektrumanalysatoren R&S®FSU	PD 0758.0016.22
Signalanalysatoren R&S®FSQ	PD 0758.0945.21
Messempfänger R&S®FSMR	PD 0758.2319.11



Weitere Informationen unter  
[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
(Suchbegriff: FSP/FSU/FSQ/FSMR/FS-K40)



**ROHDE & SCHWARZ**

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

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG - Mühlendorfstraße 15 - 81671 München - Postfach 801469 - 81614 München - Tel. (089) 4129-0  
CustomerSupport: Tel. +491805124242, Fax + (089) 4129-13777, E-Mail: [CustomerSupport@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com)