



Version
02.00

August
2007

Signalquellenanalysator R&S® FSUP

Phasenrauschmessplatz und High-End-Spektrumanalysator in einem Gerät

- ◆ Frequenzbereiche bis 8/26,5/50 GHz
- ◆ Mit externen Mixern bis 110 GHz
- ◆ Höchste Flexibilität bei Phasenrauschmessungen:
 - Phasendetektormethode
 - interne/externe Referenz
 - Phasendetektormethode mit Kreuzkorrelation
 - Spektrumanalysatormethode
- ◆ Vollständige Charakterisierung von Oszillatoren:
 - Phasenrauschen
 - Kennlinien
 - Einschwingverhalten
 - Oberwellen
- ◆ Schnelle und einfache Bedienung
- ◆ Höchste Empfindlichkeit bei Phasenrauschmessungen (z.B. bei 1 GHz):
 - bei 10 kHz Offset –134 dBc (1 Hz)
 - bei 10 MHz Offset –165 dBc (1 Hz)
- ◆ Unschlagbarer Dynamikbereich:
 - IP3 typ. +25 dBm
 - DANL –160 dBm



ROHDE & SCHWARZ

R&S®FSUP +++ Phasenrauschmessplatz +++ Analyse i

Die Messung des Phasenrauschens von Oszillatoren ist eine der grundlegendsten Aufgaben bei der Entwicklung von Sende- und Empfangsmodulen aller Art. Sie ist nicht nur bei der Entwicklung und Fertigung von modernen Kommunikations- und Rundfunk-Systemen notwendig, sie ist auch bei speziellen High-Tech-Anwendungen wie z.B. Radar unverzichtbar. Vor allem bei hochqualitativen Oszillatoren ist die Phasenrauschmessung sehr schwierig und aufwändig.

Neben dem Phasenrauschen müssen zur Charakterisierung von Oszillatoren auch die Abstimmteilheit, Einschwingverhalten, die Leistung, Oberwellen und Nebenausendungen vermessen werden.

All diese Messungen können vom R&S®FSUP, dem einzigen Signalquellen-Analysator, der die Frequenzen bis in den Mikrowellenbereich mit einem einzigen Gerät abdeckt, durchgeführt werden. Der R&S®FSUP vereint den Funktionsumfang des High-End-Spektrumanalysators R&S®FSU mit den Vorteilen eines reinen Phasenrauschmessplatzes mit sehr rauscharmen DC-Quellen und stellt so eine Vielzahl von Messmöglichkeiten zur Verfügung. Damit lässt sich nicht nur das Phasenrauschen von VCOs, DROs oder XCOs messen, auch Oberwellen und die Nebenausendung lassen sich bestimmen.

- ◆ Phasenrauschmessung mit Phasendetektor-Methode bis zu einem Frequenzoffset von 30 MHz:
 - mit interner Referenz
 - mit externer Referenz
- ◆ Direkte Phasenrauschmessung mit dem Spektrumanalysator
- ◆ Charakteristische Oszillator-Parameter
 - Abstimmkennlinie bei konstanter und variabler Versorgungsspannung
 - Abstimmteilheit
 - Ausgangsleistung über Frequenz und Versorgungsspannung
 - Nebenwellen und Oberwellen
 - Einschwingverhalten von Synthesizern



m Zeitbereich +++ Spektrumanalysator

Der R&S®FSUP bietet ein sehr einfaches und übersichtliches Bedienkonzept. Selbst die aufwändigsten Messungen sind auf Knopfdruck schnell und definiert zu starten. Die Verdrahtung bei der jeweiligen Messmethode wird dem Bediener grafisch angezeigt. LEDs an der Frontplatte geben zusätzliche Hilfestellung. Die bei qualitativ hochwertigen Oszillatoren im Allgemeinen sehr komplexe Aufgabe, das Phasenrauschen zu messen, vereinfacht sich somit extrem. Der R&S®FSUP bietet so auch in dieser Disziplin weniger geübten Ingenieuren einen schnellen Zugang zu ersten Ergebnissen.

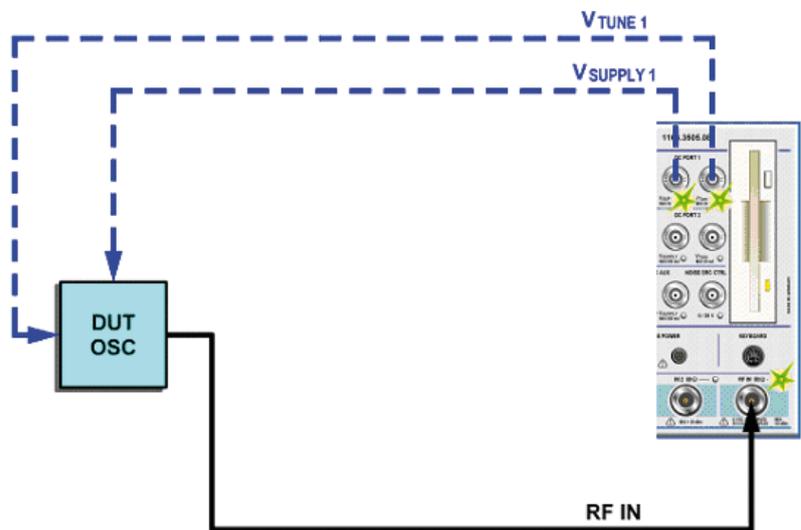
Komplette Charakterisierung von Oszillatoren

Rauscharme Quelle für Versorgungs- und Abstimmspannung

Zur Aufnahme von Kennlinien sowie für die Messung des Phasenrauschens mittels Phasenkomparatormethode sind umfangreiche Einstellungen der Versorgungs- und Abstimmspannung des Oszillators notwendig. Der R&S®FSUP stellt hier zwei unabhängige, sehr rauscharme DC-Ausgänge zur Verfügung, wobei für jeden Ausgang Versorgungs- und Abstimmspannung definiert werden können. In einem übersichtlichen Menü werden die Spannungen der jeweiligen Ports eingestellt. Je nach Messanwendung werden die Werte entsprechend der Einstellungen verändert, wobei die Minimal- und Maximalwerte nicht unter- bzw. überschritten werden.

Zudem ist definierbar, in welcher Reihenfolge beim Start der Messung die verschiedenen Spannungen zugeschaltet werden. Für spezielle Anwendungen ist eine negative Spannungsversorgung vorhanden.

DC-Ausgänge	
Spannung	0 V bis 12 V
Messunsicherheit	<0,4%
Rauschen	10 nV/Hz bei 10 kHz
Maximaler Strom	500 mA
Tuning-Ausgänge	
Spannung	-10 V bis 28 V
Messunsicherheit	<0,2%
Maximaler Strom	20 mA
Rauschen	1 nV/Hz bei 10 kHz



Die Verkabelung des Messaufbaus für eine spezielle Messmethode wird dem Bediener angezeigt, zusätzlich geben Leuchtdioden auf der Frontplatte weitere Hilfestellungen

R&S®FSUP +++ Phasenrauschmessplatz +++ Analyse i

Messanwendungen mit Phasenkomparator

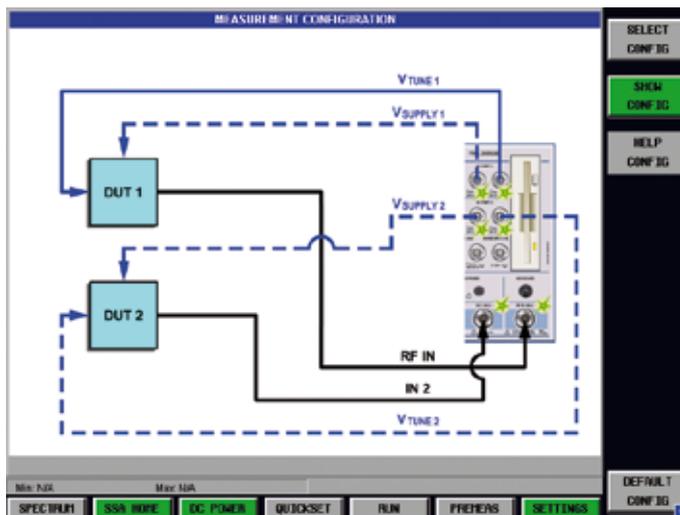
Der R&S®FSUP erlaubt in dieser Betriebsart verschiedene Einstellungen für Phasenrauschmessungen, wobei der am häufigsten verwendete Modus – die Messung mittels internem Phasenkomparator mit interner Referenz – vordefiniert ist. Da es aber viele Anwendungen gibt, die einen erweiterten Messaufbau erfordern, können mit dem R&S®FSUP verschiedene Messmodi einfach in einem übersichtlichen Menü eingestellt werden.

Bei sehr hochwertigen Oszillatoren mit sehr guten Phasenrauscheigenschaften werden oft die Oszillatoren gegeneinander gemessen und das Ergebnis um 3 dB korrigiert – eine Messung, die sich direkt mit dem R&S®FSUP durchführen lässt.

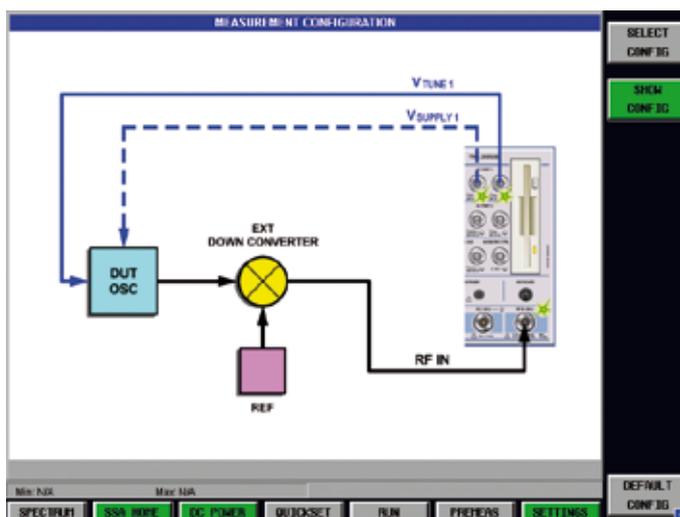
Auch wenn die Anwendung einen komplizierten Messaufbau z.B. mit externer Referenz und externem Abwärtsumsetzer erfordert, ist diese Aufgabe leicht mit dem R&S®FSUP zu lösen – mit grafischen Hilfen für den Anwender.



Einfache Einstellung des Messaufbaus im Konfigurationsmenü mit Anzeige des empfohlenen Messbereichs



Messung an zwei identischen Oszillatoren. Das Ergebnis wird anschließend um 3 dB korrigiert



Messaufbau mit externem Abwärtsumsetzer

Zeitbereich +++ Spektrumanalysator

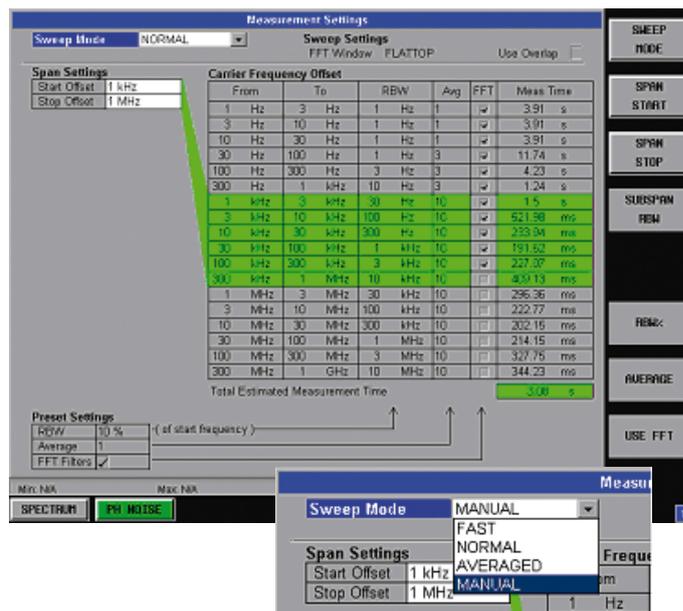
Einfache und schnelle Voreinstellung der Schlüsselparameter

Alle wichtigen Oszillatorparameter wie Leistung und Abstimmteilheit werden automatisch gemessen, um stabile Einstellungen für die PLL-Schleife zu generieren. Zusätzlich werden die Schleifenbandbreite und IF-Gain automatisch eingestellt. Je nach Eingangsfrequenz nutzt der R&S® FSUP interne Frequenzvervielfacher, um die interne Referenz im optimalen Bereich zu betreiben. Alle automatisch gesetzten Parameter lassen sich ändern und an spezielle Messaufgaben anpassen.



Klare Definition von Messbereich, Bandbreiten und Mittelungen

Der Offsetfrequenzbereich für die Phasenrauschmessung kann über ein übersichtliches Menü zusammen mit anderen Messparametern wie Bandbreite, Filtertyp und Anzahl der Mittelungen sehr komfortabel eingestellt werden. Der Menüaufbau gleicht dem der Spektrumanalysator-Applikationsfirmware R&S® FS-K40 für Phasenrauschmessungen, was die Bedienung, vor allem den Wechsel zwischen verschiedenen Messmodi, sehr vereinfacht. Vordefinierte Einstellungen für schnelle oder besonders stabile Messungen erleichtern die Bedienung zusätzlich.



R&S®FSUP +++ Phasenrauschmessplatz +++ Analyse

Komfortable Messung des Phasenrauschens

Nach dem Start der Phasenrauschmessung zeigt die Einblendung LOCKED oder UNLOCKED an, ob die PLL gerastet ist und eine erfolgreiche Messung gestartet werden kann. Die benutzte Schleifenbandbreite und die Spannung am Phasendetektor lassen sich während der Messung anzeigen. Dabei besteht die Möglichkeit, alle Störlinien, die z.B. durch Netzbrumm verursacht werden, oder nur bestimmte, klar definierte Störlinien mit Hilfe eines komplizierten Algorithmus während der Messung herauszurechnen, aufzulisten und zu unterdrücken.

Anstatt den Frequenzgang des für die Phasenrauschmessung verwendeten Auflösefilters widerzuspiegeln, können Störlinien zusätzlich in Form von senkrechten Linien angezeigt werden, wenn die Funktion „Highlight spurs“ aktiviert ist. Dadurch lassen sich Nebenausendungen leichter identifizieren. Der Pegel wird alternativ in dBc oder in dBc/Hz ausgegeben.

Grenzwertlinien sind nicht nur für das gemessene Phasenrauschen verfügbar, sondern auch für Nebenausendungen. Für einen VCO-Test kann der Nutzer entscheiden, ob er Phasenrauschen, Nebenausendungen oder beides überprüfen möchte.

Integrale Parameter wie Residual-FM/ ϕ M oder RMS-Jitter werden angezeigt. Für die Berechnung wird der gesamte Messbereich verwendet. Die Integrationsgrenzen lassen sich aber auch vom Anwender definieren.



Typische Phasenrauschmessung mit der Phasendetektormethode – Signalfrequenz, Pegel und Residual Noise werden angezeigt



Störlinien können identifiziert (vertikale blaue Linien) und in einer speziellen Liste angezeigt werden



Störlinien können unterdrückt werden, um eine von Nebenausendungen freie Messung für Dokumentationszwecke zu erhalten

Zeitbereich +++ Spektrumanalysator

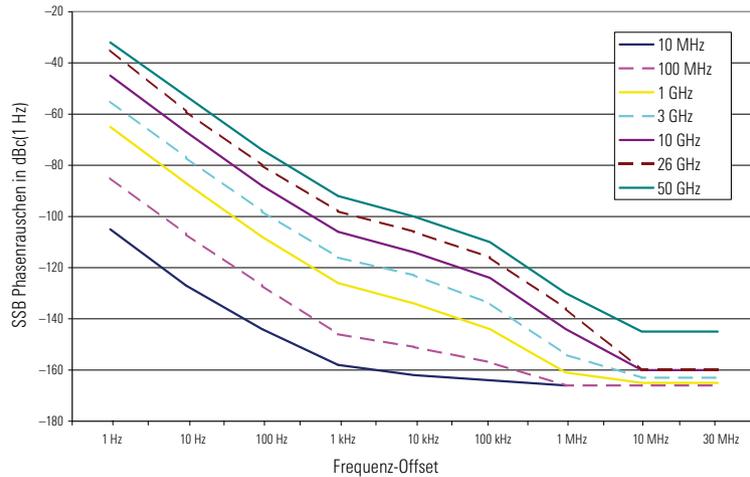
Herausragende Empfindlichkeit bei Phasenrauschmessungen

Für eine unverfälschte Messung von Oszillatoren ist es notwendig, dass die interne Referenz ein im Vergleich zum Oszillator vernachlässigbares Phasenrauschen aufweist. Der R&S®FSUP beinhaltet für diese Anwendung eine interne Quelle mit hervorragend niedrigen Phasenrauschwerten, z.B. bei einer Eingangsfrequenz von 1 GHz:

- ◆ -134 dBc (1 Hz) bei 10 kHz Frequenzoffset
- ◆ -165 dBc (1 Hz) bei 10 MHz Frequenzoffset

Kreuzkorrelation zur Verringerung des Phasenrauschens

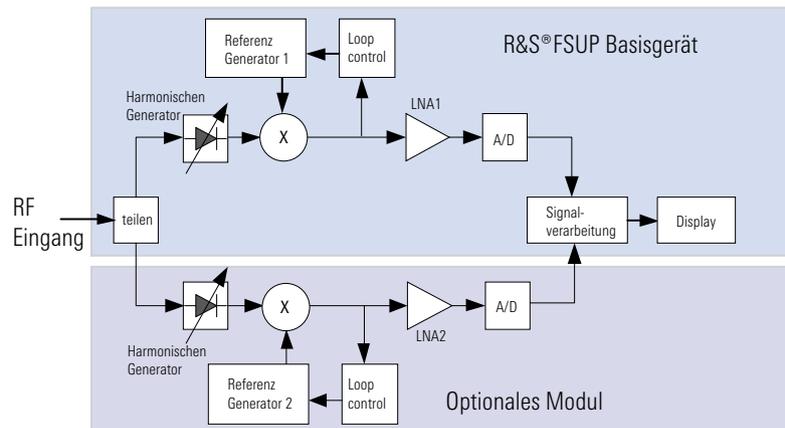
Mit der Option R&S®FSUP-B60 erhält der Signalquellenanalysator R&S®FSUP zwei parallele Empfangspfade. Durch die symmetrische Struktur kann eine Kreuzkorrelation zwischen den beiden Pfaden durchgeführt und das nicht korrelierte Eigenrauschen der beiden Referenzquellen eliminiert werden. Diese Methode ist von 10 MHz bis 8 GHz nutzbar. Dadurch erhöht sich die Empfindlichkeit deutlich und ist nicht mehr durch das Phasenrauschen der internen Referenzen limitiert. Die Verbesserung kann bis zu 20 dB betragen und hängt von der Anzahl der Mittelungen ab.



Phasenrauschen der internen Referenzquelle für verschiedene Eingangsfrequenzen



Verbesserung der Empfindlichkeit durch Kreuzkorrelation. Das Bild zeigt eine Messung des Phasenrauschens ohne Kreuzkorrelation (gelbe Kurve) und mit Kreuzkorrelation (100 und 1000 Mittelungen)



Kreuzkorrelation – zwei identische Empfängerpfade ermöglichen, den Einfluss der internen Referenz zu minimieren

R&S®FSUP +++ Phasenrauschmessplatz +++ Analyse in

Phasenrauschmessung mit der Spektrumanalysatormethode

Da der Signalquellenanalysator R&S®FSUP auch ein High-end-Spektrumanalysator ist, lässt sich das Phasenrauschen auch direkt im Spektrum messen. Diese Messung ist zwar zeitaufwändiger und weniger empfindlich, erlaubt aber die Messung deutlich höherer Frequenzoffsets. Das Systemrauschen kann nach einer Referenzmessung abgezogen werden.

Unverzichtbare Funktionen des Spektrumanalysators

Neben dem normalen Funktionsumfang eines Spektrumanalysators bietet der R&S®FSUP auch für VCO-Charakterisierung interessante zusätzliche Messmöglichkeiten, die vom Spektrumanalysator R&S®FSU bereits bekannt sind, wie die Spurious-Emissions-Messfunktion. In einer Liste können verschiedene Sweep-Bereiche mit bestimmten Parametern definiert werden, wo der Analysator automatisch nach Störlinien suchen soll. Dabei werden bis zu 100000 Messpunkte ausgewertet und das Ergebnis in einer Peak-Liste dargestellt.

Auch die Messung der Nachbarkanalleistung ist eine wichtige Funktion bei der Charakterisierung von Signalquellen. Der R&S®FSUP liefert auch hier einfache Messfunktionen, bekannt vom Spektrumanalysator R&S®FSU, die eine schnelle Leistungsbestimmung in den Nachbarkanälen ermöglichen. Für den Anwender stehen hierfür bereits vordefinierte Standardeinstellungen zur Verfügung, er kann aber auch die Kanalbreiten und -abstände selbst definieren, wobei die Parameter sehr flexibel wählbar sind. Der konkurrenzlos gute Dynamikbereich des R&S®FSUP setzt zudem bei dieser Messung neue Maßstäbe bei der Signalquellenanalyse.

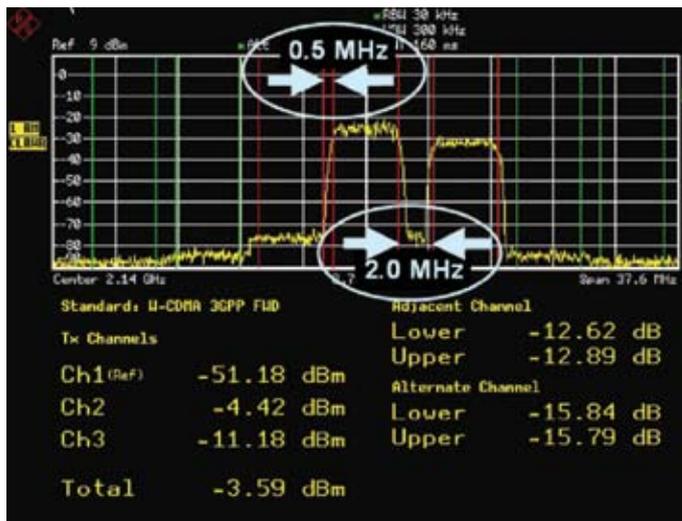


Eine Phasenrauschmessung mit dem Spektrumanalysator. Die blaue Kurve zeigt das Messergebnis bis zu einer Offset-Frequenz von 1 GHz, das Eigenrauschen (grüne Kurve) wird vom gemessenen Signal (gelbe Kurve) abgezogen

SWEEP LIST				
	Range 1	Range 2	Range 3	Range 4
Range Start	150 kHz	30 MHz	150 MHz	2 GHz
Range Stop	30 MHz	150 MHz	2 GHz	8 GHz
Filter Type	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL
RBW	10 kHz	50 kHz	100 kHz	1 MHz
VBW	30 kHz	200 kHz	300 kHz	3 MHz
Sweep time mode	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO
Sweep time	300 ms	50 ms	185 ms	125 ms
Detector	MAX PEAK	MAX PEAK	MAX PEAK	MAX PEAK
REF-Level	-40 dBm			
RF-Att. mode	MANUAL			
RF-Attenuator	0 dB			
PRE-AMP	OFF			
Sweep Points	100001			
Stop after sweep	ON			
Trend. factor	<NONE>			

GUEST PEAK LIST				
TRACE / DETECTOR	FREQUENCY	LEVEL dBm	DELTA LIMIT dB	
1 Maxpeak	935.2016 MHz	-61.59	200.00	
1 Maxpeak	935.6950 MHz	-82.65	200.00	
1 Maxpeak	936.1883 MHz	-71.68	200.00	
1 Maxpeak	936.5583 MHz	-79.65	200.00	
1 Maxpeak	937.1750 MHz	-77.13	200.00	
1 Maxpeak	936.0363 MHz	-77.63	200.00	
1 Maxpeak	939.3950 MHz	-80.86	200.00	
1 Maxpeak	939.9500 MHz	-83.42	200.00	
1 Maxpeak	940.6133 MHz	-64.92	200.00	
1 Maxpeak	941.0600 MHz	-72.67	200.00	
1 Maxpeak	941.1833 MHz	-65.09	200.00	
1 Maxpeak	941.6000 MHz	-83.79	200.00	

Sweep List zur Definition des Messablaufs und Peak List zur Darstellung des Ergebnisses



Im Spektrumanalysatormodus gibt es eine komfortable ACP-Messfunktion (Adjacent Channel Power), die auch eine sehr flexible Definition der Kanalbandbreiten und -abstände erlaubt

m Zeitbereich +++ Spektrumanalysator

Analysen im Zeitbereich

Der R&S®FSUP kann das Oszillatorsignal über der Zeit aufzeichnen und so Einschwing- oder Schaltvorgänge bei Hochfrequenzquellen breitbandig auflösen. Somit bietet der R&S®FSUP nicht nur die Möglichkeit, Phasenrauschen und das Spektrum zu vermessen, er kann auch das Verhalten von Signalquellen im Zeitbereich exakt analysieren.

Optimale Produktionslösung

Der Geschwindigkeitsvorteil der Phasenkomparatormethode bei Phasenrauschmessungen gegenüber der direkten Messung mit dem Spektrumanalysator macht den R&S®FSUP zum optimalen Instrument, wenn es um Phasenrauschmessungen in Produktionsstätten geht. Durch die Vereinigung von Phasenrauschmessplatz und Spektrumanalysator in einem Gerät sind die Investitionen an Fertigungsstandorten deutlich geringer, die Messaufbauten werden übersichtlicher und die Flexibilität erhöht sich. Natürlich sind alle Funktionen des R&S®FSUP via LAN oder GPIB fernsteuerbar, was eine einfache Integration in Fertigungslinien ermöglicht.



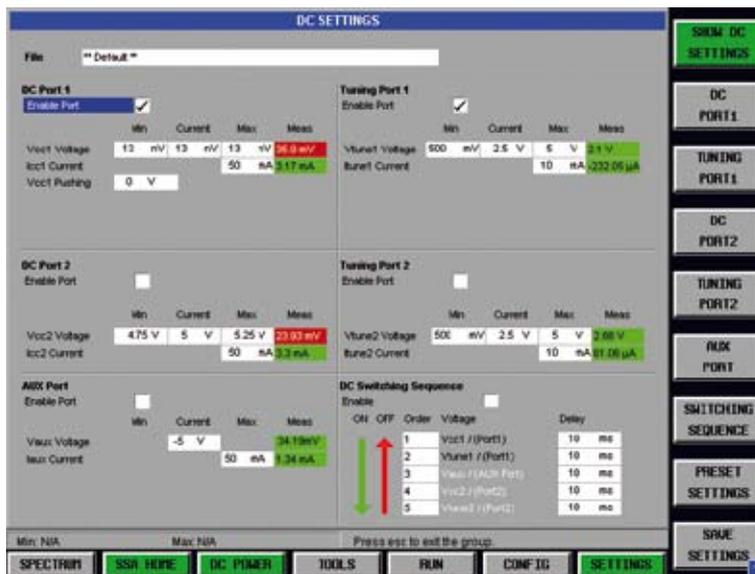
Einschwingvorgang eines Generators

Kennlinien auf Knopfdruck

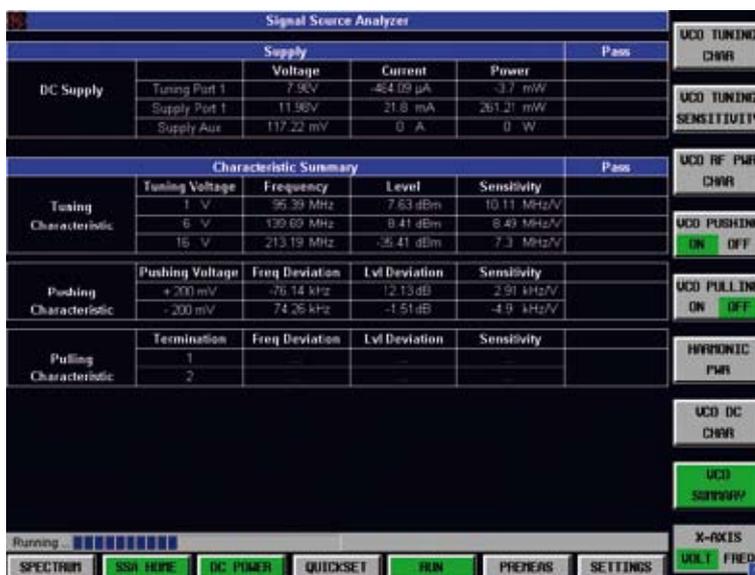
Prinzipiell lassen sich 3 typische Messungen durchführen, wobei die Anzahl der Messpunkte vom Anwender definiert werden kann:

- ◆ **Abstimmkennlinie:**
bei konstanter Versorgungsspannung wird die Abstimmspannung verändert
- ◆ **DC-Abhängigkeiten:**
bei konstanter Abstimmspannung wird die Versorgungsspannung verändert
- ◆ Die Kombination von beiden (Pushing)

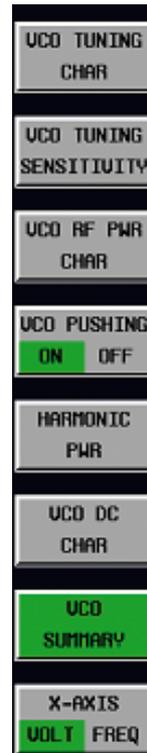
Zusätzlich lassen sich charakteristische Parameter nicht nur für die Grundwelle, sondern auch für die Oberwellen vermessen. Für die Skalierung der x-Achse ist dabei die Abstimmspannung oder die Frequenz wählbar. Der Messablauf, die Kurvendarstellung, die Zahl der Oberwellen usw. können in einem übersichtlichen Menü definiert werden. Alle Ergebnisse lassen sich auch in einer tabellarischen Zusammenfassung anzeigen.



Menü zur Einstellung der DC-Anschlüsse für die Signalquellenanalyse mit einem zusätzlichen Anschluss für negative Versorgungsspannung



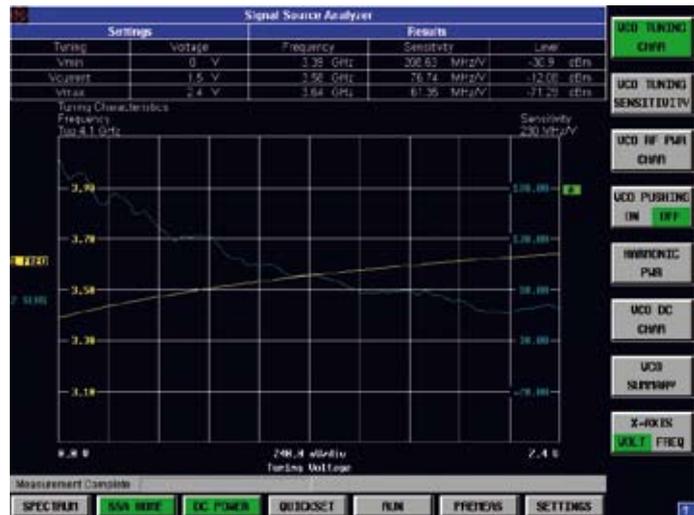
Alle wichtigen Parameter eines VCOs in einer Tabelle



m Zeitbereich +++ Spektrumanalysator

VCO-Tuning-Charakteristik

Die Abstimmspannung des Oszillators variiert innerhalb der Grenzen, die bei den DC-Einstellungen für den jeweiligen Port definiert wurden. Das Ergebnis zeigt den einstellbaren Frequenzbereich und die Abstimmsteilheit des Oszillators.



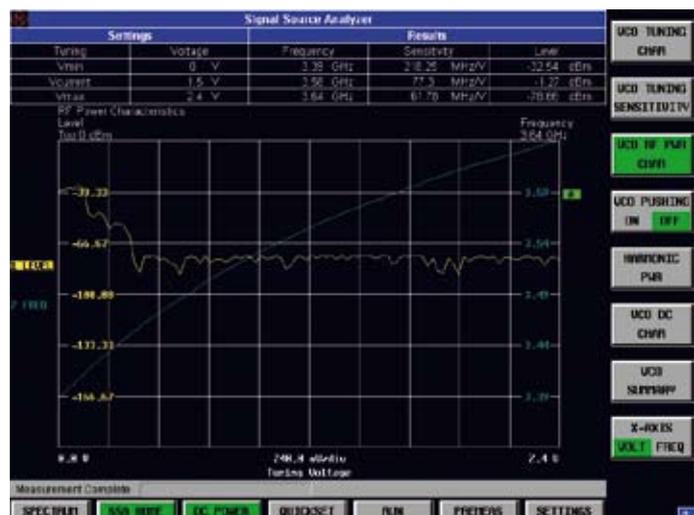
VCO-Tuning-Sensitivity

Stellt die Abstimmsteilheit über den vermessenen Frequenzbereich oder die Abstimmspannung dar. Außerdem wird die Ausgangsleistung angezeigt.



VCO-RF-Power-Charakteristik

Zeigt die Ausgangsleistung der Signalquelle und die Frequenz des Oszillators in Abhängigkeit von der Abstimmspannung.



R&S®FSUP +++ Phasenrauschmessplatz +++ Analyse im

VCO-Pushing

Bei diesem Messverfahren wird der Einfluss der Versorgungsspannung auf Frequenz und Leistung der Signalquelle untersucht. Das Bild zeigt die Abstimmkennlinie eines VCO in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung.



Harmonic Power

Stellt die Leistung von bis zu 3 Oberwellen bei verschiedenen Abstimmspannungen dar.



VCO-DC-Charakteristik

Misst die Abhängigkeit der Frequenz und Leistung von der Versorgungsspannung bei konstanter Abstimmspannung.



m Zeitbereich +++ Spektrumanalysator

Signalanalyse mobiler Kommunikationsstandards

von GSM ...

Mit der GSM/EDGE-Applikationsfirmware R&S®FS-K5 bietet der R&S®FSUP 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.

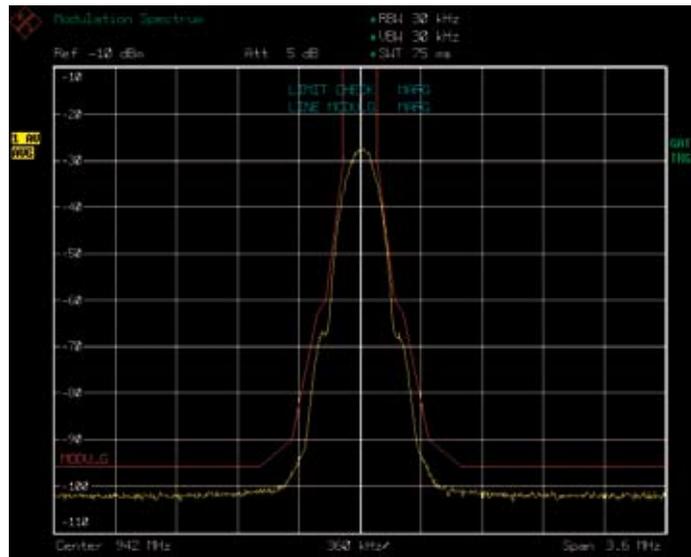
- ◆ Phasen-/Frequenzfehler für GSM
- ◆ Messung der Modulationsqualität für EDGE mit:
 - EVM- und ETSI-konformem Bewertungsfilter
 - OOS
 - 95:th percentile
 - Power versus Time mit Synchronisation zur Midamble
 - Modulationsspektrum
 - Transientenspektrum

... zu UMTS

In Verbindung mit der Applikationsfirmware R&S®FS-K7x können Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen an Signalen gemäß Standard 3GPP vorgenommen werden.

- ◆ Zusätzliche Messfunktionen an 3GPP-FDD- und TDD-LCR modes
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit von 1 s/Messung für 3 GPP-BTS-Signale
- ◆ Code-Domain-, CPICH-Power und rho (CDMA2000®/3GPP2)
- ◆ EVM und PCDE
- ◆ Code Domain Power versus Slot
- ◆ EVM/Code-Channel
- ◆ Spectrum Emission Mask
- ◆ Constellation (Symbol, Composite)

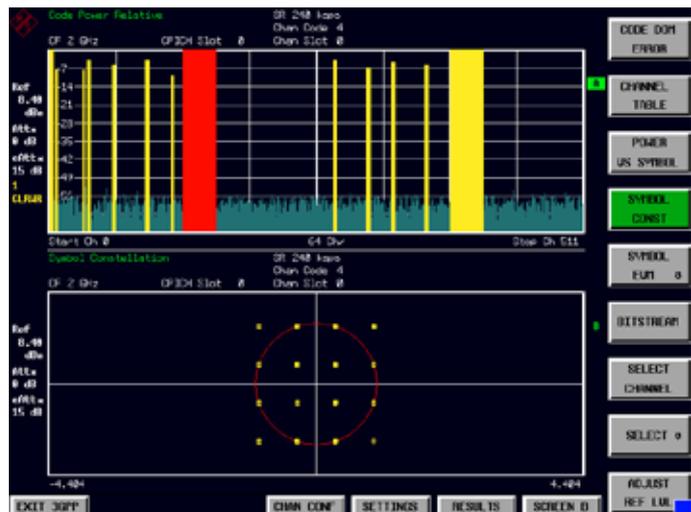
Messung des Modulationsspektrums an einem EDGE-Burst



Messung der Modulation Accuracy an einem EDGE-Burst



WCDMA Code Domain Power Messung mit R&S®FSQ und R&S®FS-K72/ R&S®FS-K74 (HSDPA)



R&S® FSUP +++ Phasenrauschmessplatz +++ Analyse i

Kurzdaten

Betriebsarten	Signalquellenanalysator	10 MHz bis 8/26,5/50 GHz
	Spektrumanalysator	20 Hz bis 8/26,5/50 GHz
Signalquellenanalysator	Phasenrauschmessung mit Spektrumanalysator	20 Hz bis 8/26,5/50 GHz
	Phasenrauschmessung mit Phasenkomparator	10 MHz bis 8/26,5/50 GHz
	Interne Referenz	10 MHz bis 8/26,5/50 GHz
	Externe Referenz	10 MHz bis 8 GHz
	Phasenrauschmessung mit Phasenkomparator und Kreuzkorrelation	10 MHz bis 8 GHz
	Transientenmessung	
	VCO-Parametercharakterisierung	20 Hz bis 8/26,5/50 GHz
	Min. Frequenz-Offset	1 Hz
	Max. Frequenz-Offset	30 MHz

Empfindlichkeit

Mit internem Referenzoszillator und Phasendetektor (typische Werte in dBc).

Eingangspegel >+5 dBm (mit Option R&S®FSUP-B60 >+10 dB), harmonic auto selected, +20 °C bis +30 °C.

LNA-Gain 30 dB, Loop-Bandbreite ≤ 10 × Frequenz-Offset, max. 10 kHz

Frequenz-Offset								
	Eingangsfrequenz							
	10 MHz	100 MHz	1 GHz	3 GHz	10 GHz	18 GHz	26 GHz	50 GHz
1 Hz	-105	-85	-65	-55	-45	-40	-35	-32
10 Hz	-127	-107	-87	-77	-67	-62	-59	-53
100 Hz	-144	-127	-108	-98	-88	-83	-80	-74
1 kHz	-158	-146	-126	-116	-106	-101	-98	-92
10 kHz	-162	-151	-134	-123	-114	-109	-106	-100
100 kHz	-164	-157	-144	-134	-124	-119	-119	-110
1 MHz	-166	-166	-161	-154	-144	-139	-136	-130
10 MHz	-	-166	-165	-163	-160	-160	-160	-145
30 MHz	-	-166	-165	-163	-160	-160	-160	-145

VCO-Parameter-Charakterisierung		
Messparameter	VCO-Abstimmcharakteristik, VCO-Abstimmteilheit, Leistung, Pushing on/off, Messung der Oberwellen, VCO-DC-Charakteristik, Zusammenfassung	
Frequenzbereich	R&S®FSUP 8	20 Hz bis 8 GHz
	R&S®FSUP 26	20 Hz bis 26,5 GHz
	R&S®FSUP 50	20 Hz bis 50 GHz
Netzteile	Tuning-Ports	2
	DC-Ports	2
	Zusätzliche Ports	1

Zeitbereich +++ Spektrumanalysator

Bestellinformation

Bestellbezeichnung	Typ	Bestellnummer
Signalquellenanalysator 20 Hz bis 8 GHz	R&S®FSUP8	1166.3505.08
Signalquellenanalysator 20 Hz bis 26,5 GHz	R&S®FSUP26	1166.3505.26
Signalquellenanalysator 20 Hz bis 50 GHz	R&S®FSUP50	1166.3505.50
Mitgeliefertes Zubehör:		
HF-Kabel, 1 m (1130.1725.00)		
R&S®FSUP26: Test-Port-Adapter mit 3,5 mm Buchse (1021.0512.00) und N-Buchse (1021.0535.00)		
R&S®FSUP50: Test-Port-Adapter mit 2,4 mm Buchse (1088.1627.02) und N-Buchse (1036.4777.00)		

Optionen

Bestellbezeichnung	Typ	Bestellnummer	nachrüstbar	Anmerkungen
Optionen				
Ofenreferenz	R&S®FSU-B4	1144.9000.02	ja	
Externe Generatorsteuerung	R&S®FSP-B10	1129.7246.02	ja	
LO/IF-Anschlüsse für externe Mischer	R&S®FSU-B21	1157.1090.02	nein	nur für R&S®FSUP26 und R&S®FSUP50
20-dB-Vorverstärker, 3,6 GHz bis 26,5 GHz, für R&S®FSU26	R&S®FSU-B23	1157.0907.02	nein	nur für R&S®FSUP26, erfordert R&S®FSU-B25
Elektronische Eichleitung, 0 dB bis 30 dB, und 20-dB-Vorverstärker (3,6 GHz)	R&S®FSU-B25	1044.9298.02	ja	
Trigger Port	R&S®FSU-B28	1162.9915.02	ja	
Option Low Phase Noise	R&S®FSUP-B60	1169.5544.02	ja	
Firmware/Software				
GSM/EDGE Applikationsfirmware	R&S®FS-K5	1141.1496.02		
Applikationsfirmware für Bluetooth®-Messungen	R&S®FS-K8	1157.2568.02		
Power-Sensor-Messungen	R&S®FS-K9	1157.3006.02		
Applikationsfirmware für Rauschzahl und Verstärkungsmessungen	R&S®FS-K30	1300.6508.02		Vorverstärker empfohlen (z.B. R&S®FSU-B25)
3GPP BTS/Node B FDD Applikationsfirmware	R&S®FS-K72	1154.7000.02		
3GPP UE FDD Applikationsfirmware	R&S®FS-K73	1154.7252.02		
3GPP HSDPA BTS Applikationsfirmware	R&S®FS-K74	1300.7156.02		
3GPP TD-SCDMA BTS Applikationsfirmware	R&S®FS-K76	1300.7291.02		
3GPP TD-SCDMA MS Applikationsfirmware	R&S®FS-K77	1300.8100.02		
CDMA2000®/1xEV-DV BTS Applikationsfirmware	R&S®FS-K82	1157.2316.02		
CDMA2000®/1xEV-DV MS Applikationsfirmware	R&S®FS-K83	1157.2416.02		
CDMA2000®/1xEV-DO BTS Applikationsfirmware	R&S®FS-K84	1157.2851.02		
CDMA2000®/1xEV-DO UE-FDD Applikationsfirmware	R&S®FS-K85	1300.6689.02		

Zusätzliche Informationen

Spektrumanalysator R&S®FSU – PD 0758.0016.11 und PD 0758.0016.22



Datenblatt siehe PD 5213.6729.21
und unter www.rohde-schwarz.com
(Suchbegriff: FSUP)



ROHDE & SCHWARZ

www.rohde-schwarz.com

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