



Version  
02.00

Juni  
2008

# WLAN-Applikationsfirmware R&S®FSP-K90/FSQ-K91/-K91n

## Sendermessungen an WLAN IEEE 802.11-Signalen

- ◆ R&S®FSQ-K91 erweitert die R&S®FSQ-Familie um Sendermessungen nach den Standards IEEE 802.11a/b/g/j
- ◆ R&S®FSQ-K91n erweitert den Funktionsumfang der Option R&S®FSQ-K91 um Sendermessungen nach dem Standard IEEE 802.11n
- ◆ R&S®FSP-K90 erweitert die R&S®FSP-Familie um Sendermessungen nach IEEE 802.11a und 802.11g-ODFM
- ◆ Alle Messfunktionen über IEC-Bus oder LAN fernsteuerbar



**ROHDE & SCHWARZ**

Die WLAN-Applikationsfirmware R&S®FSQ-K91 erweitert den Anwendungsbereich des Signalanalysators R&S®FSQ um Spektrum- und Modulationsmessungen an Signalen gemäß dem WLAN-Standard IEEE 802.11a/b/g/j. Die Option R&S®FSQ-K91n erweitert den Einsatzbereich auf den Standard IEEE 802.11n. Durch seine hervorragenden Analyse- und Auswertemöglichkeiten, die Messungen über den Standard hinaus ermöglichen, ist der R&S®FSQ für den Einsatz in Entwicklung und Verifizierung prädestiniert. Der Spektrumanalysator R&S®FSP mit der Option R&S®FSP-K90 ist als kostengünstigeres Gerät für den Einsatz der in der Fertigung benötigten und üblichen Messungen zugeschnitten. Sowohl die bei OFDM-Signalen (IEEE 802.11a/g-OFDM) wichtigen EVM-Messungen, als auch die bei QPSK-Signalen (IEEE 802.11b) wichtigen spektralen Messungen lassen sich so mit einem Gerät durchführen. Durch ein zum Patent angemeldetes Verfahren wertet der R&S®FSP mit einer Demodulationsbandbreite von 8 MHz die Träger –14 bis +14 aus und bestimmt die Modulationsparameter an IEEE 802.11a/g-OFDM Signalen.

## Highlights

- ◆ Frequenzbereich von 20 MHz bis 3/8/26/40 GHz, je nach Grundgerät
- ◆ Sehr niedrige Rest-EVM von unter –44 dB/–46 dB
- ◆ Automatische oder manuelle Einstellung des Modulationsformats
- ◆ Messung auf der HF oder im Basisband (optional)
- ◆ Hohe Messrate von >12 Messungen/s (54 Mbps, 16 Datensymbole)

IEEE 802.11a/j IEEE 802.11g ODFM IEEE 802.11 turbo mode IEEE 802.11n			R&S®FSQ mit R&S®FSQ-K91; R&S®FSQ-K91n	R&S®FSP mit R&S®FSP-K90
17.3.9.1	Ausgangsleistung	Output power	✓	
17.3.9.2	Spektrumsmaske mit Grenzwertlinien und Pass/Fail-Anzeige	Spectrum Mask with limit lines and pass/fail	✓	✓
17.3.9.6.2	Spectrum flatness mit Grenzwertlinien und Pass/Fail-Anzeige	Spectrum flatness with limit lines and pass/fail	✓	
17.3.9.6.3	Constellation Error	Constellation error, EVM	✓	Bei Träger – 14 bis + 14
	Tracking wählbar: Phase, Pegel, Timing	Selectable tracking: phase, level, timing	✓	✓
17.3.9.6.1	HF-Trägerdurchschlag	RF carrier leakage	✓	✓
17.3.9.4, 17.3.9.5	Trägerfrequenz und Symboltaktfehler	Carrier frequency and symbol clock error	✓	✓
	Nachbarkanalleistung	Adjacent channel power	✓	✓
	Konstellationsdiagramm für alle Träger oder einen einzelnen Träger	Constellation diagram for all carriers or a single carrier	✓	Für Träger – 14 bis + 14
	Konstellationsübersicht (Bild 6)	Constellation overview (Fig 6)	✓	Für Träger – 14 bis + 14
	EVM über Symbolen bzw. der Zeit	EVM vs carriers, vs symbols	✓	Für Träger – 14 bis + 14
	Gruppenlaufzeit	Group delay	✓	
	Time-Gated Spektrum (FFT)	Time gated spectrum (FFT)	✓	
	Time-Gated CCDF und Crest-Faktor	CCDF (also time gated) and crest factor	✓	
	Bitstrom	Bitstream	✓	
<b>IEEE 802.11b, IEEE 802.11g-CCK/DSSS</b>				
18.4.7.1	TX-Leistungspegel	TX power level	✓	
18.4.7.3	TX-Spektrumsmaske mit Grenzwertlinien und Pass/Fail-Anzeige	TX spektrum mask with limit lines and pass/fail	✓	
18.4.7.8	Transmit power on and power down ramp	Transmit power on and power down ramp	✓	
18.4.7.8	TX-Modulationsgenauigkeit, EVM, EVM über Symbolen	TX modulation accuracy, EVM, EVM vs symbols	✓	
18.4.7.7	HF-Trägerdurchschlag (I/Q-Offset)	RF Carrier leakage (IQ offset)	✓	
18.4.7.4, 18.4.7.5	Trägerfrequenz und Symboltaktfehler	Carrier frequency and chip clock error	✓	
	Konstellationsdiagramm	Constellation diagram	✓	
		Gain imbalance, Quadrature error	✓	
	Time-Gated CCDF und Crest-Faktor	CCDF (also time gated) and crest factor	✓	
	Bitstrom	Bitstream	✓	
	Nachbarkanalleistung	Adjacent channel power	✓	✓
<b>Allgemein</b>				
	Analyse bei HF, IF, invertiertes IF	Analysis at RF, IF, inverted IF	✓	
	Analyse im I/Q-Basisband (erfordert die Option R&S®FSQ-B71)	Analysis in the I/Q baseband (requires Option R&S®FSQ-B71)	✓	
	Automatische Auswahl der Demodulation	Autoselection of demodulation	✓	
	Display der Header-Information	Display of header information	✓	



Bild 1a: Spektrumsmaske mit normkonformen Grenzwertlinien

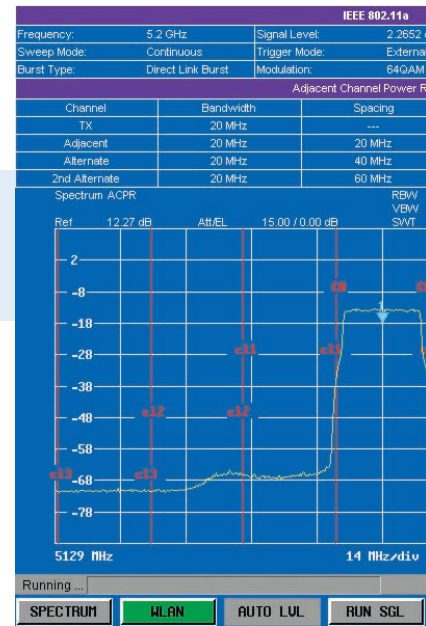
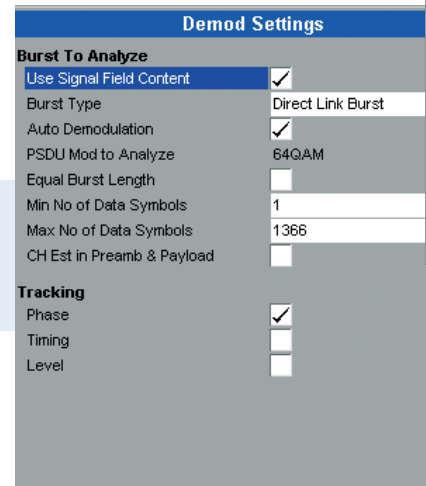
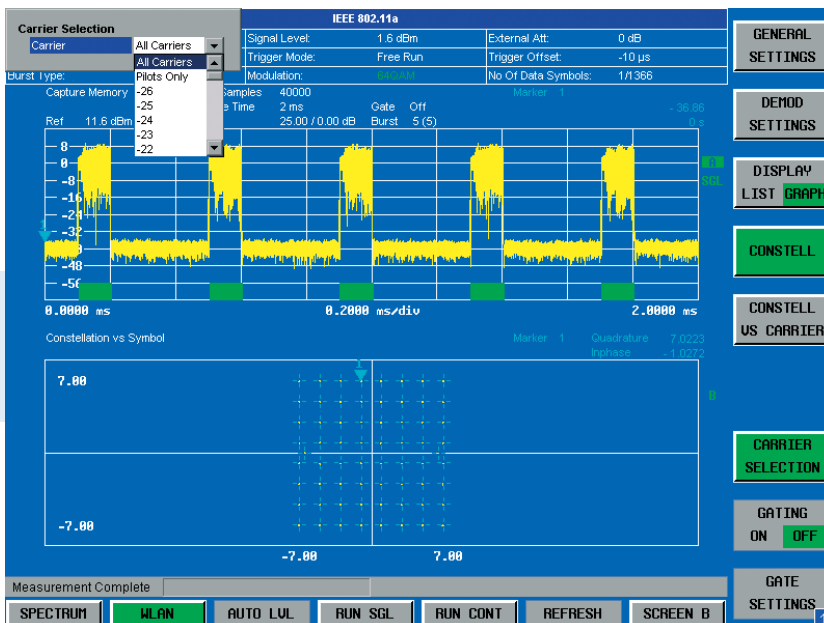
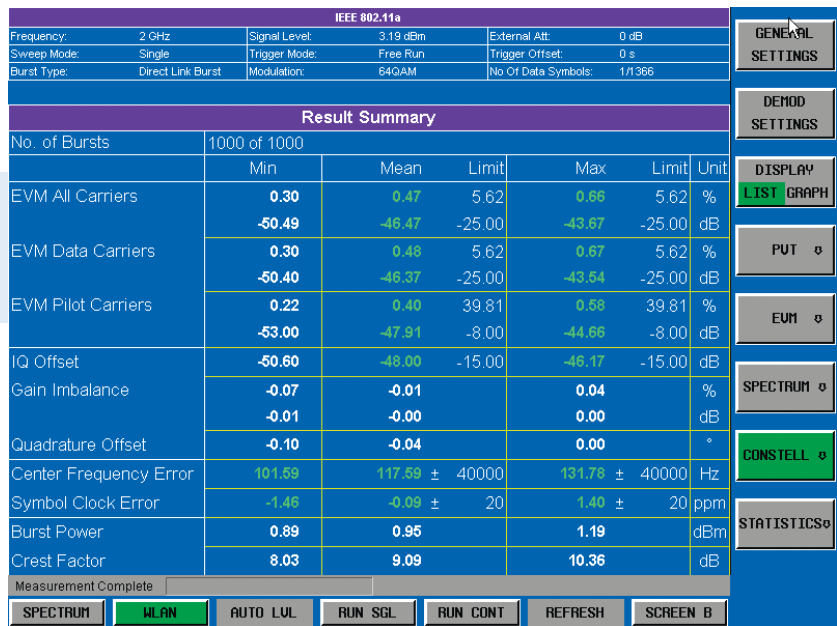
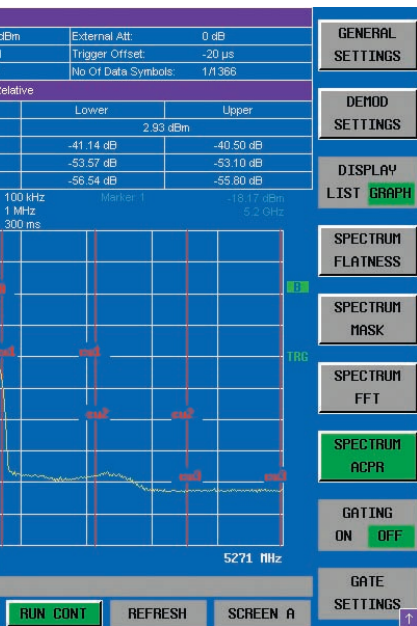


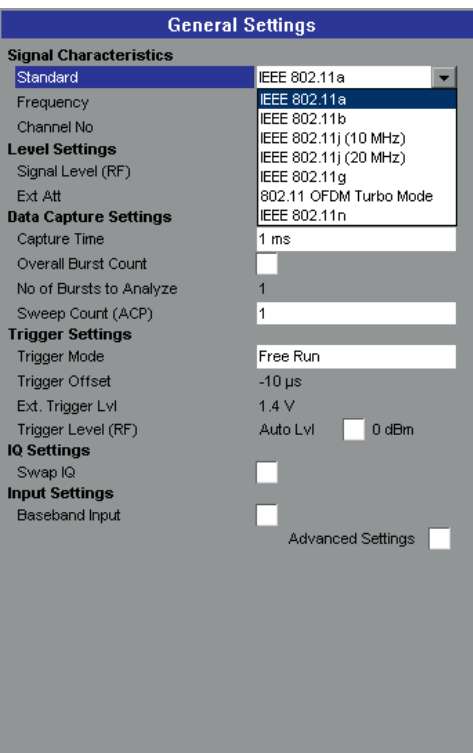
Bild 1b: ACP-Messung

Bild 4: Konstellationsdiagramm aller oder (wählbar) einzelner Träger





**Bild 2:** Anzeige der wichtigsten Modulationsparameter im Result Summary: Die Messung über 20 Bursts zeigt einen EVM von  $-46,7$  dB für den besten (Min peak) und  $-45,09$  dB für den schlechtesten Burst (Max peak) sowie einen mittleren EVM über alle Bursts von  $-46,09$  dB. Gleichzeitig werden die Ausgangsleistung (burstbezogen) und der Crest-Faktor angezeigt. Somit lässt sich beispielsweise die Abhängigkeit des EVM von der Ausgangsleistung eines Verstärkers schnell und einfach bestimmen. Durch die Autolevel-Funktion des Analysators folgt dieser den Pegeländerungen, ohne manuelle Eingaben oder Korrekturen.



**Bild 5:** Setup Tabellen ermöglichen einen schnellen Überblick über die gewählten Einstellungen und einen ebenso schnellen Zugriff auf die Einstellparameter

**Messung der Anstiegs und Abfallzeit für ein IEEE 802.11b-Signal. Eine einstellbare Mittelung garantiert wiederholbare und stabile Messergebnisse**



Durch die normalen Spektrumanalysefunktionen des Grundgerätes werden die Messmöglichkeiten erweitert, das Gerät wird flexibler einsetzbar.

Mit dem Signalanalysator R&S®FSQ 26 wird der gesamte für Nebenaussendungen zu messende Frequenzbereich abgedeckt.

Weitere typische Entwicklungsaufgaben lassen sich mit folgenden Messfunktionen durchführen:

- ◆ Kanal- und frei konfigurierbare Nebarkanalleistungsmessung
- ◆ Mehrträger-Nebarkanalleistungsmessung
- ◆ IP3-Marker zur automatischen Bestimmung des Intercept-Punktes 3. Ordnung
- ◆ Rauschzahlmessung (mit R&S®FS-K3) oder Phasenrauschmessung (mit R&S®FS-K4)

Die Option R&S®FSQ-K70 erweitert den R&S®FSQ durch universelle Demodulations- und Analysefunktionen für digital modulierte Signale bis zu einer Symbolrate von 25 MSymbol/s. Damit lässt sich z.B. die AM/AM und AM/φM-Verzerrungskurve eines Verstärkers direkt aus einem digital modulierten Signal – also sehr realitätsnah – bestimmen. Zur Analyse bis hinunter auf Chip-Ebene verfügt die Option R&S®FSQ-B71 über I- und Q-Basisbandeingänge, die symmetrisch oder unsymmetrisch gewählt werden können.

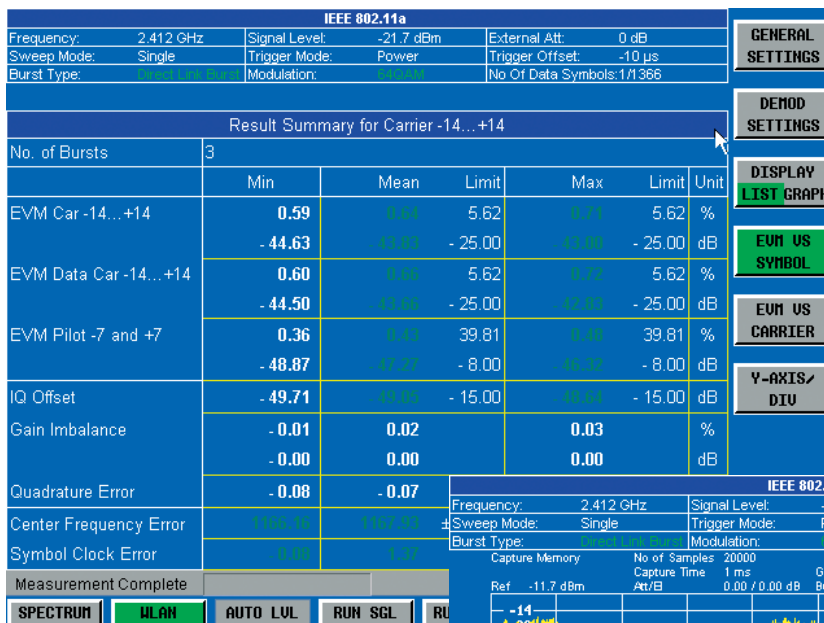


Bild 6: Anzeige der wichtigsten Modulationsparameter über die Träger -14 bis +14 (gemessen mit R&S®FSP)

Bild 7: Spectrum flatness Messung mit dem R&S®FSP mit eingebauter Option R&S®FSP-K90



## Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
WLAN 802.11a/b/g/j-Applikationsfirmware	R&S®FSQ-K91	1157.3129.02
Upgrade von R&S®FSQ-K90 auf R&S®FSQ-K91	R&S®FSQ-K90U	1300.8000.02
Upgrade von R&S®FSQ-K91 auf WLAN IEEE 802.11n	R&S®FSQ-K91N <sup>1)</sup>	1308.9387.02
Signalanalysator 20 Hz bis 3,6 GHz	R&S®FSQ3	1155.5001.03
Signalanalysator 20 Hz bis 8 GHz	R&S®FSQ8	1155.5001.08
Signalanalysator 20 Hz bis 26 GHz	R&S®FSQ26	1155.5001.26
Signalanalysator 20 Hz bis 40 GHz	R&S®FSQ40	1155.5001.40
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>Empfohlene Optionen und Ergänzungen</b>		
Siehe Datenblatt Spektrumanalysator R&S®FSP (PD 0758.1206.21)		
Siehe auch Technische Daten Signalanalysator R&S®FSQ (PD 0758.0945.21)		
I/Q-Basisbandeingang für Signalanalysator R&S®FSQ	R&S®FSQ-B71	1157.0113.02
I/Q-Bandbreitenerweiterung	R&S®FSQ-B72	1157.0336.02
Digitale Basisband-Schnittstelle	R&S®FSQ-B17	1163.0063.02

<sup>1)</sup> R&S®FSQ-K91 notwendig. Für Messungen an einem 40 MHz Signal wird die Option R&S®FSQ-B72 benötigt.

Technische Daten siehe PD 0758.0916.21/  
PD 0758.1435.21  
und unter [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
(Suchbegriff: FSP, FSQ)

