

# R&S®FSQ-K96 OFDM-Vektor- signalanalyse mit dem Signalanalysator R&S®FSQ

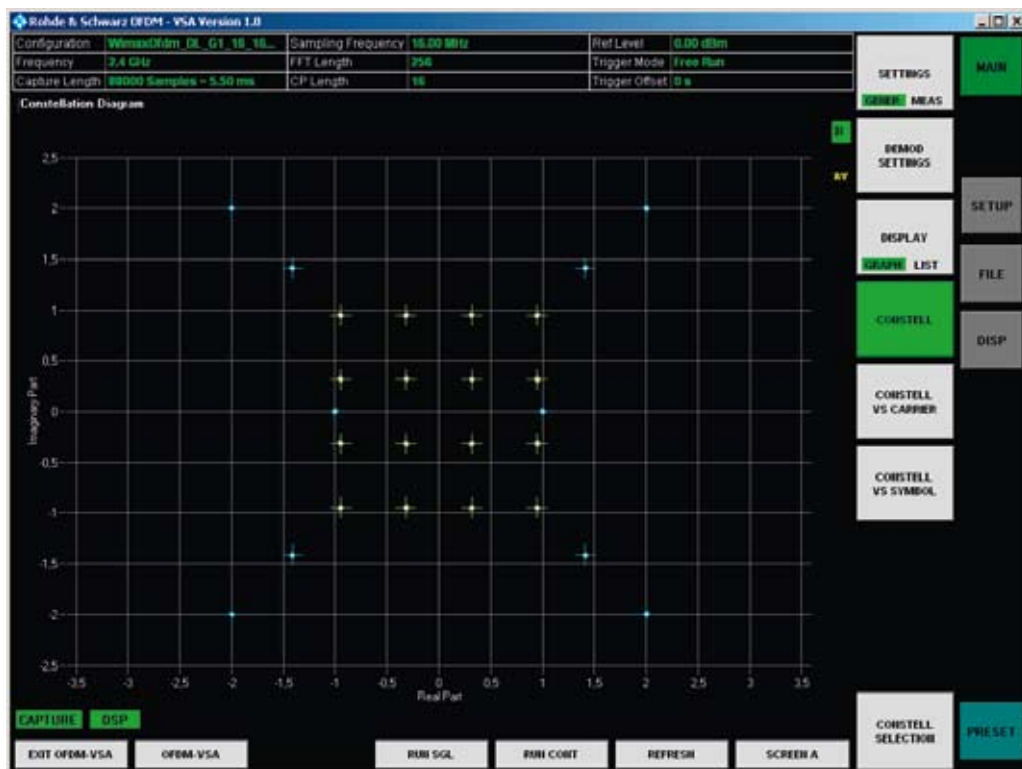


# R&S®FSQ-K96 OFDM- Vektorsignalanalyse Auf einen Blick

Die PC-Software R&S®FSQ-K96 erweitert den Signalanalysator R&S®FSQ für Modulationsmessungen an allgemeinen OFDM-Signalen. Der OFDM-Demodulator ist dabei frei konfigurierbar und standardunabhängig.

Die Software analysiert OFDM-Signale, frei definiert oder konform zu Standards, wie z.B. IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.11a/g/n (WLAN) oder DVB-T. Des Weiteren unterstützt sie Entwicklungsingenieure bei der Analyse proprietärer Signale in den Anfangsphasen bevorstehender OFDM-Standards.

- Erweitert den Signalanalysator R&S®FSQ um Sendermessungen an allgemeinen OFDM-Signalen
- Frei definierbarer und standardunabhängiger OFDM-Demodulator
- Unterstützung von OFDM und OFDMA
- Unterstützung beliebiger PSK- und QAM-Modulationsarten
- Frequenzbereich von 20 MHz bis 3/8/26,5/40 GHz, je nach R&S®FSQ-Modell
- Sehr niedrige Rest-EVM von unter -51 dB bei DVB-T, 2k-Mode
- Messung in der HF-Lage oder im I/Q-Basisband (optional)



Das Konstellationsdiagramm zeigt die Inphase- und Quadraturkomponenten über den vollen Bereich der gemessenen Eingangsdaten. Es kann entweder für alle Träger oder für ausgewählte Träger dargestellt werden. Die Farbkodierung erleichtert die Identifikation der unterschiedlichen Modulationsarten

# R&S®FSQ-K96 OFDM- Vektorsignalanalyse

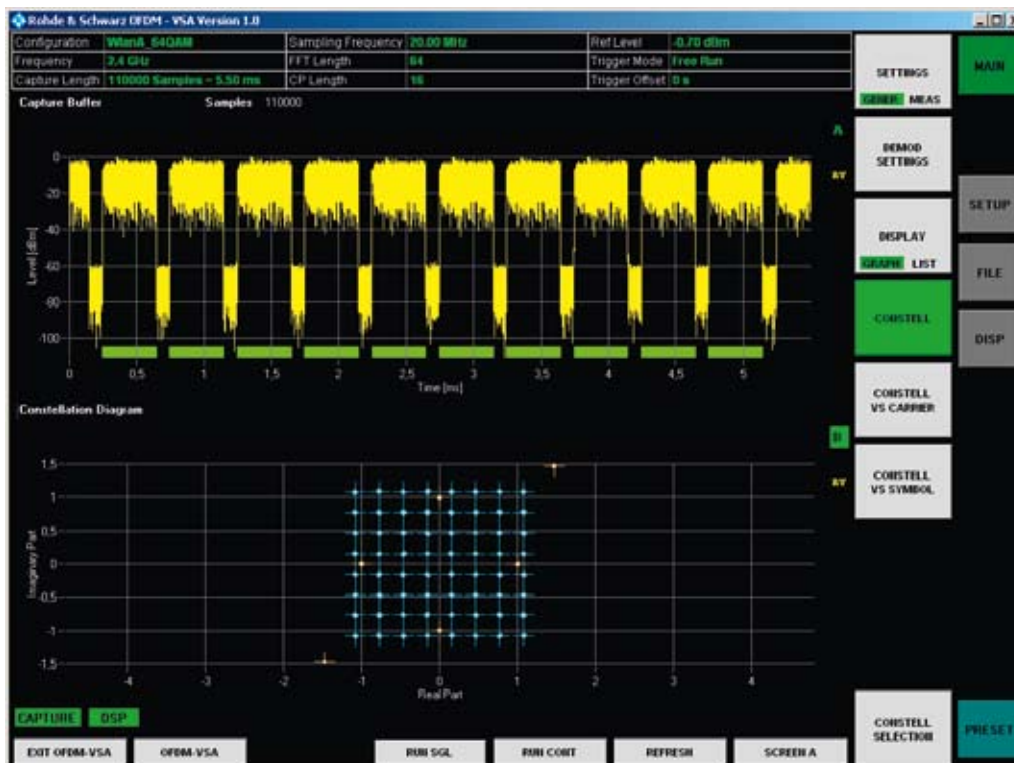
## Wesentliche Merkmale und Vorteile

### Frei konfigurierbar und standardunabhängig

- Die Software bietet einen hohen Freiheitsgrad bei der Wahl von Messparametern. Neben dem frei definierbaren OFDM-Demodulator lassen sich auch allgemeine Einstellungen wie Trigger, Synchronisation und Tracking manuell vornehmen

### Zahlreiche Messungen zur Analyse von OFDM-Signalen

- Neben einer numerischen Tabelle, in welcher z.B. EVM-Ergebnisse oder der IQ-Offset aufgelistet sind, liefert die Software R&S®FSQ-K96 zahlreiche grafische Ergebnisse, die die Fehleranalyse erleichtern



Der obere Teil des Displays zeigt das aufgenommene Signal im Zeitbereich. Der untere Teil stellt das Konstellationsdiagramm dar

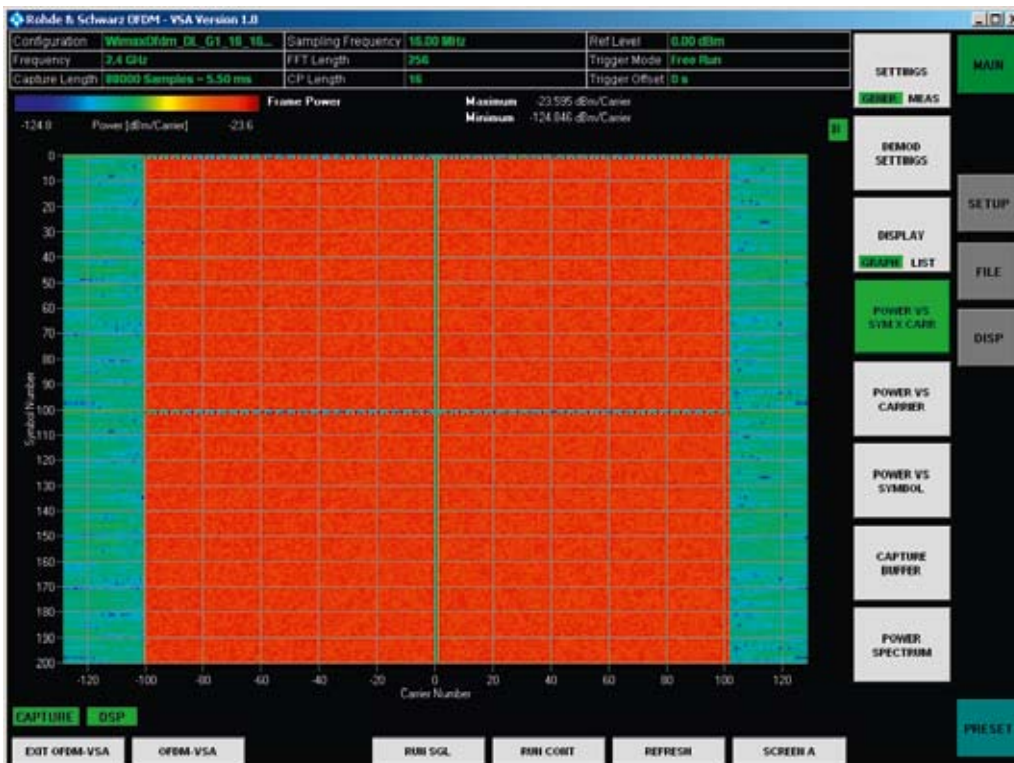
# Einstellungen und Konfiguration des OFDM-Demodulators

Die PC-Software R&S®FSQ-K96 bietet umfangreiche Einstellmöglichkeiten, um die Messung optimal an das zu analysierende Signal anzupassen. So können Frequenz, Bandbreiten, Samplerate und Guard-Intervalllänge für das entsprechende OFDM-Signal definiert werden. Viele weitere Parameter lassen sich je nach Anforderung zusätzlich verändern, wie z.B. die Speichertiefe oder Triggereinstellungen.

## Folgende OFDM-Parameter sind frei definierbar

- ▮ Allgemeine OFDM-Parameter wie z.B. Signalbandbreite, Samplerate, FFT-Länge, Cyclic-Prefix-Länge
- ▮ Struktur der Preamble
- ▮ Lage der Piloten und Datenträger
- ▮ Modulationsart der Datenträger

Oben genannte OFDM-Parameter sind in den "Demodulation-Settings" einstellbar. Die allgemeinen Parameter können in der R&S®FSQ-K96 direkt eingegeben werden. Für die weiteren OFDM-Parameter steht eine Konfigurationsdatei zur Verfügung. Mit dieser vom Anwender konfigurierten Datei ist die Definition des OFDM-Demodulators bis ins Detail möglich.



Das Diagramm zeigt die Leistung jedes Trägers und Symbols der empfangenen Frames in dBm pro Träger. Die Werte sind farblich kodiert gemäß einer Farbtabelle, welche die Software im oberen Bereich des Messfensters anzeigt

## Grundeinstellungen

Die grundlegenden OFDM-Parameter, wie z.B. Bandbreite, Samplerate, FFT-Länge, Cycle-Prefix-Länge, usw. sind direkt definierbar. Damit sind diese Parameter auch ohne Konfigurationsdatei zu verifizieren. Des Weiteren erhält der Anwender Messergebnisse für CCDF und unterschiedliche Leistungsmessungen (Leistungsspektrum, Leistung über Symbol, Leistung über Träger, Leistung über Symbol und Träger).

## Erweiterte Einstellungen über Konfigurationsdatei

Die Konfigurationsdatei legt alle Parameter eines OFDM-Signals im Detail fest und ermöglicht damit der Software die Demodulation sowie die weitere Analyse von fast beliebig konfigurierten OFDM-Signalen. Über diese Datei teilt der Anwender der Software alle Parameter mit, damit sie die Frame-Synchronisation und Demodulation durchführen kann. Als Ergebnisse sind die verschiedenen EVM- oder Kanalmessungen verfügbar, wie z.B. EVM pro Träger, Gruppenlaufzeit oder Impulsantwort.

## Konfigurationsdatei

- Enthält benutzerdefinierte Informationen über
  - Lage und Wert der Pilotträger
  - Lage und Modulationsart der Datenträger
  - Struktur der Preamble

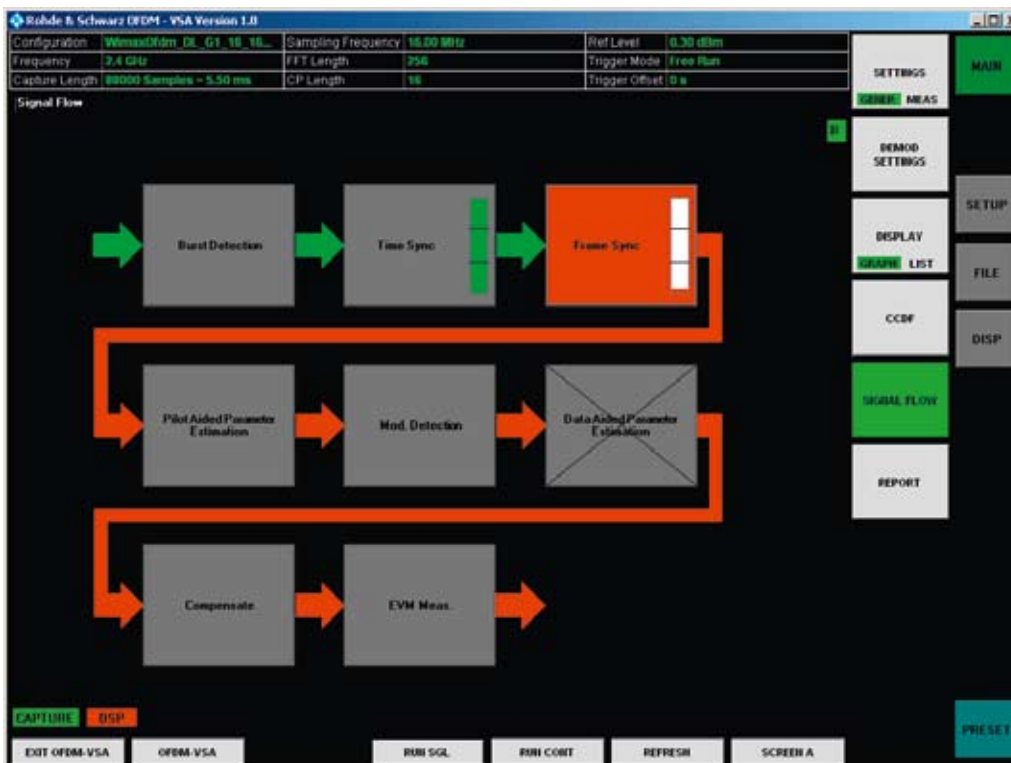
- Erstellung erfolgt mit höherer Programmiersprache wie Matlab oder C
- Einfache Erstellung mit spezieller Matlab-Klasse
- Detaillierte Anleitung für die Erstellung der Konfigurationsdateien
- Beispiel-Systemkonfigurationsdateien für
  - WLAN 802.11a, 802.11g OFDM
  - WiMAX 802.16 OFDM
  - DVB-T, DVB-H

## Erweiterte Einstellungen in der Software

Zusätzlich zu den Parametern in der Konfigurationsdatei lassen sich z.B. auch Synchronisation und Tracking manuell einstellen. Diese Einstellmöglichkeiten erleichtern die Fehleranalyse und der Anwender kann z.B. mit Hilfe einer Frequenz-Nachführung den Frequenzfehler des Messsignals in den Messergebnissen kompensieren.

## Folgende Funktionen bietet die Software dazu an:

- Frequenzsynchronisation (basierend auf Piloten oder Daten)
- Zeitsynchronisation (auf Cyclic-Prefix oder Preamble)
- Automatische Modulationserkennung
- Unterstützung bei der Burst-Suche (beschleunigt die Erkennung von Burstsignalen)
- Nachführung von Phase, Zeitbezug und Pegel



Das Signalflussdiagramm beschreibt den aktuellen Messstatus im Detail. Es bietet zusätzliche Hinweise, in welchem Bereich das zu analysierende Signal fehlerhaft ist, bzw. von den Einstellungen abweicht. Das Signalflussdiagramm ist somit ein leistungsstarkes Tool um Probleme in der Modulation des Signals zu finden und zu beheben. In diesem Beispiel stimmen die Pilotzellen des Signals nicht mit den Konfigurationen überein. Unbenutzte Blöcke sind durchgestrichen.



# Messergebnisse

Die PC-Software R&S®FSQ-K96 bietet zahlreiche Messungen zur Analyse von OFDM-Signalen.

Die wesentlichen Parameter und Ergebnisse der Messungen listet eine numerische Tabelle auf

## EVM-Ergebnisse (gemittelt)

- ▮ EVM alle Träger
- ▮ EVM nur Datenträger
- ▮ EVM nur Pilot-Träger

## I/Q-Konstellation

- ▮ Frequenzfehler
- ▮ Symboltaktfehler

## I/Q-Offset

- ▮ Verstärkungsunsymmetrie
- ▮ Quadratur-Offset

## Leistungsmessung

- ▮ Frame-Leistung
- ▮ Crest-Faktor

Folgende Messergebnisse stellt die Software grafisch dar

## Leistungsmessung

- ▮ Leistung über Symbole und Träger
- ▮ Leistung über Träger
- ▮ Leistung über Symbole
- ▮ Capture-Puffer
- ▮ Leistungsspektrum

## Vektorfehler-Darstellung (EVM-Messungen)

- ▮ EVM über Symbole und Träger
- ▮ EVM über Träger
- ▮ EVM über Symbole
- ▮ Frequenz- und Phasenfehler

## Kanalmessungen

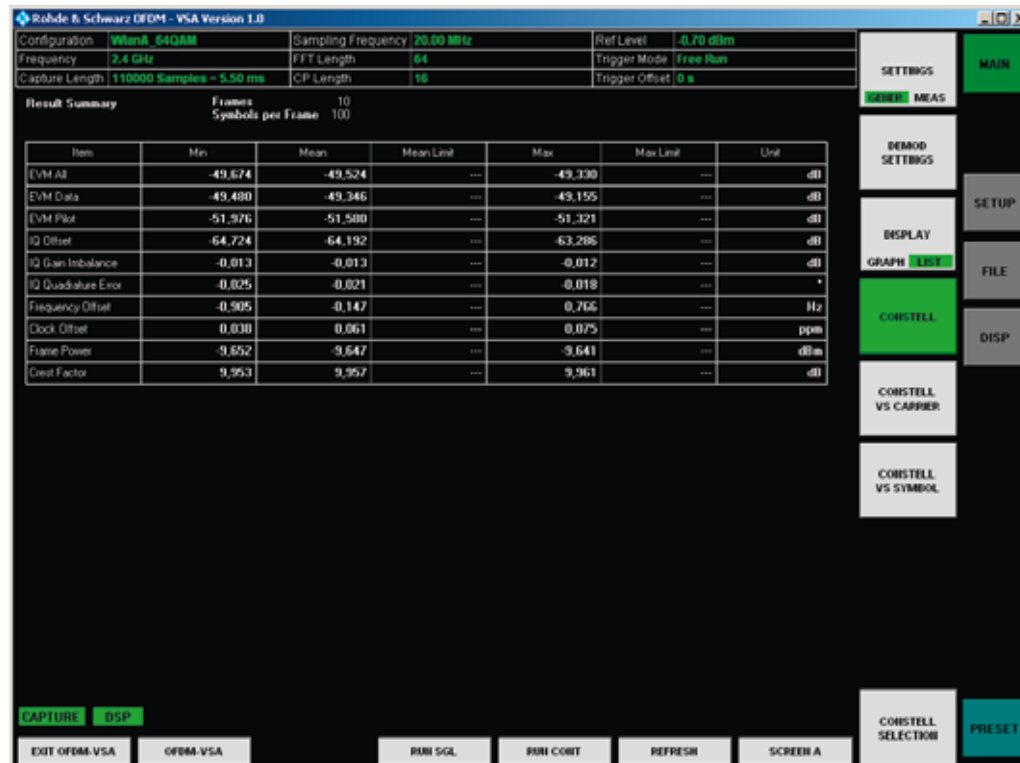
- ▮ Spektrum-Flatness
- ▮ Gruppenlaufzeit
- ▮ Impulsantwort

## Konstellationsmessungen

- ▮ Konstellationsdiagramm (farbcodiert entsprechend der Modulation)
- ▮ Konstellation über Träger
- ▮ Konstellation über Symbole

## Weitere Messungen

- ▮ CCDF
- ▮ Signalflussdiagramm (detaillierte Beschreibung des aktuellen Messstatus)
- ▮ Protokoll (detaillierte Liste der Demodulationsschritte)



Die Ergebniszusammenfassung bietet einen schnellen Überblick über die wichtigsten numerischen Messergebnisse. Die Berechnung erfolgt über alle analysierten Frames innerhalb des Capture-Puffers

# Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
<b>OFDM-Vektorsignalanalyse</b>	R&S®FSQ-K96	1308.9570.02
<b>Signalanalysator R&amp;S®FSQ</b>		
20 Hz bis 3,6 GHz	R&S®FSQ3	1155.5001.03
20 Hz bis 8 GHz	R&S®FSQ8	1155.5001.08
20 Hz bis 26 GHz	R&S®FSQ26	1155.5001.26
20 Hz bis 40 GHz	R&S®FSQ40	1155.5001.40
<b>Ergänzung für R&amp;S®FSQ</b>		
I/Q-Basisbandeingang	R&S®FSQ-B71	1157.0113.02

## Service you can rely on

- | In 70 countries
- | Person-to-person
- | Customized and flexible
- | Quality with a warranty
- | No hidden terms

## Rohde & Schwarz

Der Elektronikkonzern Rohde&Schwarz ist ein führender Lösungsanbieter in den Arbeitsgebieten Messtechnik, Rundfunk, Funküberwachung und -ortung sowie sichere Kommunikation. Vor 75 Jahren gegründet ist das selbstständige Unternehmen mit seinen Dienstleistungen und einem engmaschigen Servicenetz in über 70 Ländern der Welt präsent. Der Firmensitz ist in Deutschland (München).

## Kontakt

Europa, Afrika, Mittlerer Osten

+49 1805 12 42 42 or +49 89 4129 137 74

customersupport@rohde-schwarz.com

Nordamerika

+1-888-TEST-RSA (1-888-837-8772)

customer.support@rsa.rohde-schwarz.com

Lateinamerika

+1-410-910-7988

customersupport.la@rohde-schwarz.com

Asien/Pazifik

+65 65 13 04 88

customersupport.asia@rohde-schwarz.com



Datenblatt siehe  
PD 5214.0282.21 und  
unter [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
(Suchbegriff: FSQ-K96)

## Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlldorfstraße 15 | 81671 München

Phone +498941 290 | Fax +498941 29 121 64

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

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG  
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer  
PD 5214.0282.11 | Version 01.01 | April 2008 | R&S®FSQ-K96  
Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich  
Änderungen vorbehalten | Printed in Germany (kr)

\*0,14 €/Min aus dem dt. Festnetz, abweichende Preise aus dem Mobilfunk  
und aus anderen Ländern