R&S CRTU-G / R&S CMU 200 / 300

Optionale IQ- und ZF-Schnittstellen für neue Anwendungen

Die neuen Optionen rüsten den Protokolltester R&S CRTU-G [1] und die Universal Radio Communication Tester R&S CMU 200/300 mit analogen IQ- und ZF-Schnittstellen aus und eröffnen damit neue Anwendungen in der Entwicklung von Mobilfunkmodulen.

Technisches Konzept

Mit den Optionen CMU-B17 bzw. CRTU-B7 stehen analoge IQ- und ZF-Schnittstellen für den Sende- und Empfangs-Signalpfad zur Verfügung. Die Baugruppe wird zwischen HF-Teil und Signalisierung geschaltet. Die IQ-Signale entstehen durch Wandlung der geräteinternen ZF-Signale. Die ZF-Frequenzen liegen dabei applikationsspezifisch im Bereich 7,68 MHz bis 13,85 MHz. Sind die IQ- und ZF-Schnittstellen nicht erforderlich, so können die Sende- und Empfangs-Signale im Bypass-Modus unbeeinflusst von der Schnittstellen-Baugruppe durchgeschleift werden, ohne dass sich die Spezifikationen der Messgeräte verändern.

Standards und Anwendungen

Vorerst sind für den R&S CMU 200 /300 mit der Software V3.10 die Standards GSM / GPRS / EDGE verfügbar und es

werden IS136-Mobilstationstests sowie die HF-Funktionsgruppe unterstützt. In absehbarer Zukunft folgen Tests nach WCDMA, CDMA und CDMA2000.

Fading

Bei der Entwicklung oder z. B. für Conformance-Tests an Mobilfunkgeräten ist zur Charakterisierung der Empfängereigenschaften ein Fading-Simulator erforderlich. Sind Messgerät und Messobjekt mit einer Leitung verbunden – was einem idealen HF-Kanal gleichkommt – so kann der Simulator die unter realen Freifeldbedingungen vorkommenden Fading-Effekte hinzufügen.

Rohde & Schwarz hat mit der Option SMIQ B14 zum Signalgenerator R&S SMIQ sowie mit dem Basisband-Fading-Simulator ABFS [2] die Voraussetzung für das Generieren von Fading-Profilen geschaffen (BILD 1 und 2). Zusammen mit den neuen IQ-Schnittstellen für den R&S CMU 200 / 300 bzw. sogar zweikanalig für den R&S CRTU-G lässt sich Basisband-Fading preisgünstig realisieren.

Eine Application Note [3] beschreibt die Anwendung des R&S CMU 200 zusammen mit dem Basisband-Fading-Simulator R&S ABFS sowie mit dem Signalgenerator R&S SMIQ. Ähnliches gilt natürlich für den R&S CRTU-G.

IQ-Generator

Eine weitere wichtige Anwendung ist das Generieren von IQ-Signalen nach den entsprechenden Standards. Der Anwender hat die Möglichkeit, komplexe Signale zu erzeugen, die sogar aus einem realen Signalisierungsablauf stammen können. Die meisten Mobilfunk-Chipsätze bestehen aus einem HF-Chip und einem Basisband-Chip, welche über eine analoge IQ-Schnittstelle kommunizieren. Diese Schnittstelle kann nun verwendet werden, um Zugang zu beiden Chips zu bekommen (BILD 3). Oft sind in der Mobilfunkentwicklung dafür verschiedene Teams zuständig und die neue Testmöglichkeit über die IQ-Schnittstellen ermöglicht die räumliche und zeitliche Trennung der Entwicklungsarbeiten.

IQ-Analysator

Werden IQ-Signale auf der Empfangsseite des Testers eingespeist, so kann die Signalanalyse ähnlich wie beim Einspeisen eines HF-Signals erfolgen. Sinnvoll ist hier z. B. die Modulationsanalyse, die ja die Qualität eines IQ-Signals bewertet. Dabei gibt es Analyseresultate wie IQ-Offset oder IQ-Imbalance, die direkt IQ-Signale betreffen oder auch komplexere Bewertungen wie Error Vector Magnitude (EVM) oder bei WCDMA z. B. den Peak Code Domain Error (PCDE).

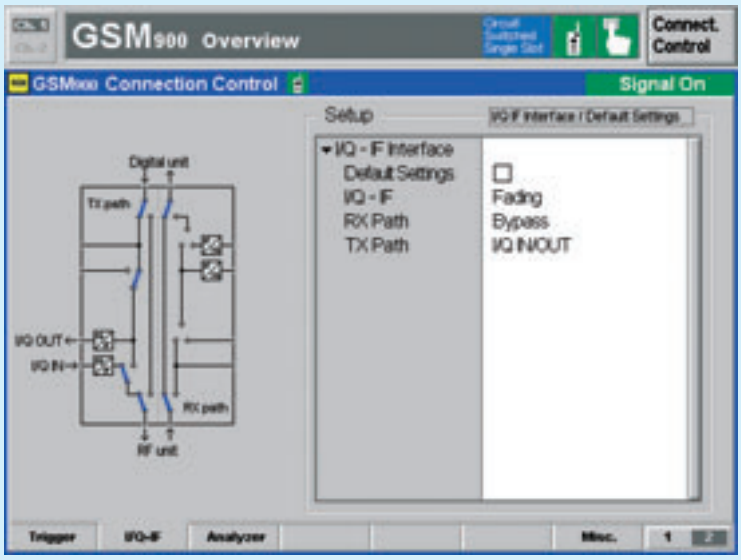

BILD 1 Menü im R&S CMU 200 für Fading-Anwendungen.

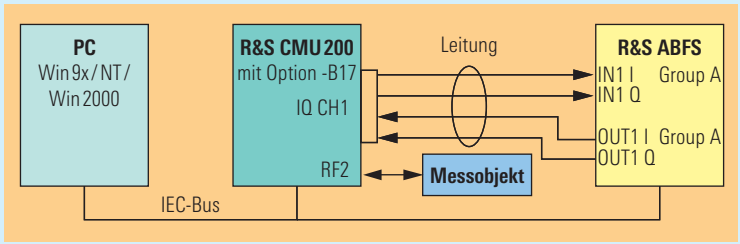

BILD 2 Fading-Test mit dem R&S CMU 200 und dem R&S ABFS.

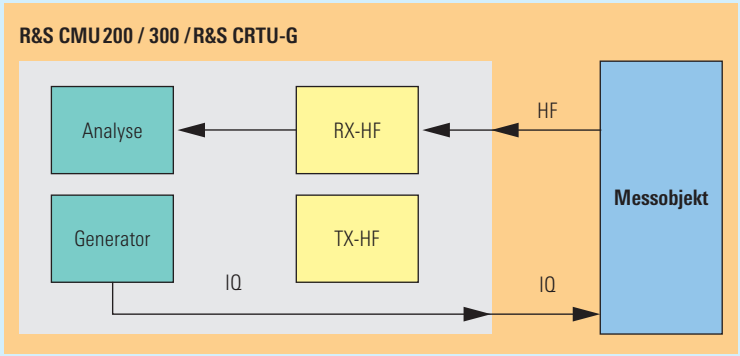

BILD 3 Das Messobjekt, z. B. ein HF-Modul, wird mit einem IQ-Signal des Mobilfunktesters angesteuert. Das damit generierte HF-Signal kann anschließend mit dem Tester analysiert werden.

Eine sinnvolle Ergänzung in der Funktionsgruppe WCDMA zu den IQ-Schnittstellen, aber auch unabhängig von ihnen benutzbar, ist der neue Messmodus IQ-Analysator im R&S CMU 200, in dem außer der Modulationsqualität (EVM) auch Konstellations-, Vektor- und Augendiagramme grafisch dargestellt werden (BILD 4 und 5). Damit kann der Anwender außer der quantitativen auch eine qualitative Analyse des Signalverlaufs in der IQ-Ebene durchführen.

Fernsteuer-Schnittstelle

Natürlich ist es auch möglich, neben den Messergebnissen die Original-IQ-Samples über die Fernsteuerschnittstellen abzufragen. Dadurch ist eine weitergehende Analyse des empfangenen Signals möglich. Beispielsweise kann aus den IQ-Samples eine Häufigkeitsverteilung der Signalleistung (CCDF-Diagramm) berechnet werden. Eine andere Anwendung ist die statistische Auswertung einer Messreihe über einen längeren Zeitraum.

Fazit

Die neuen IQ- und ZF-Schnittstellen erweitern die Anwendungsbereiche von R&S CMU 200 / 300 und R&S CRTU-G speziell für die Entwicklung von Mobilfunkmodulen oder -geräten. Die komplexen Signale verschiedener Mobilfunkstandards lassen sich in der IQ-Ebene generieren und auch auswerten. Eine besonders interessante Anwendung ist das Erzeugen von Fading-Profilen für Mobilfunksignale mit einem Basisband-Fading-Simulator.

Gottfried Holzmann

Weitere Informationen und Datenblätter unter www.rohde-schwarz.com

LITERATUR

[1] GSM Protokoll-Analysator R&S CRTU-G – Wachablösung: Nach mehr als zehn Jahren ein neues GSM-Referenzsystem. Neues von Rohde & Schwarz (2001) Nr. 171, S. 4–9.

[2] Basisband-Fadingsimulator R&S ABFS – Kosten senken durch Simulation im Basisband. Neues von Rohde & Schwarz (1999) Nr. 163, S. 11–13.

[3] 3GPP User Equipment Tests Under Condition of Fading with R&S CMU and R&S SMIQ/ABFS. Application Note 1MAA_54.

Kurzdaten der Optionen CMU-B17 bzw. CRTU-B7

Standards	GSM, GPRS, EDGE, IS136 ab CMU 200 SW V3.10; geplant für CDMA, CDMA2000, WCDMA (3GPP-FDD, UE-Test und BTS-Test)
IQ-Schnittstellen	jeweils analoge Aus- und Eingänge für den Sendepfad und den Empfangspfad eines CMU-/CRTU-Kanals
IQ-Pegel	max 0,5 V, Spitze
Impedanz	50 Ω
IQ-Bandbreite	bis 2,5 MHz

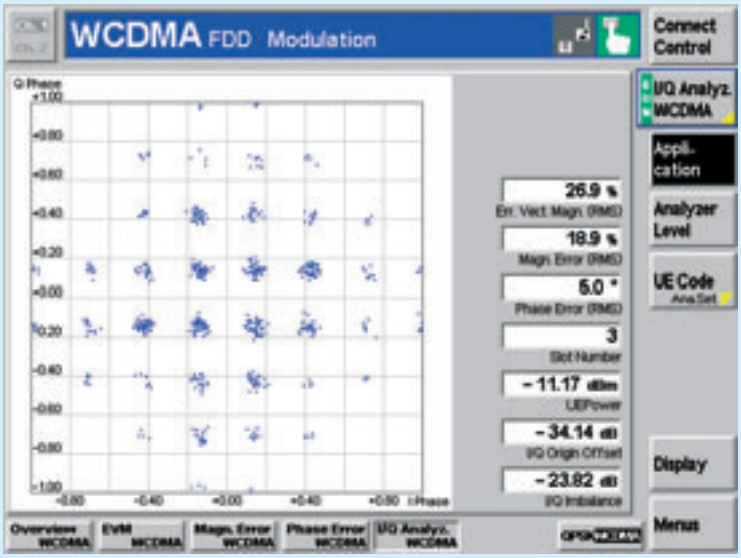

BILD 4 Konstellationsdiagramm eines WCDMA-Signals.

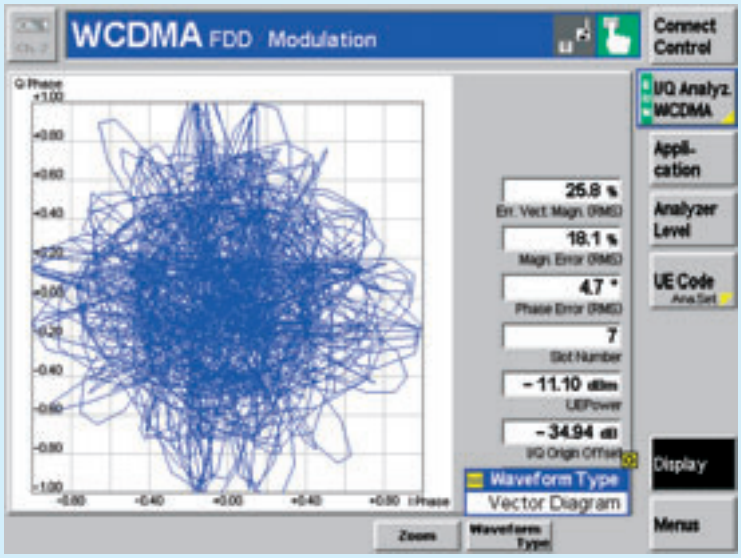

BILD 5 Vektordiagramm eines WCDMA-Signals.