

Vielseitig konfigurierbare, bidirektionale digitale I/Q-Schnittstelle

Die R&S®EX-IQ-Box ist ein digitales Schnittstellenmodul, das vielseitige digitale Basisbandeingänge und -ausgänge für Signalgeneratoren und Signalanalysatoren von Rohde&Schwarz zur Verfügung stellt.

High-End-Messtechnik von Rohde&Schwarz für das digitale Basisband

Signalgeneratoren und -analysatoren von Rohde&Schwarz sind für alle Anforderungen in Forschung, Entwicklung und Produktion moderner digitaler Kommunikationssysteme bestens gerüstet. Ob EUTRA/LTE, 3GPP FDD mit HSPA+, WLAN oder WiMAX, die Messgeräte bieten umfangreiche Möglichkeiten zum Testen von Basisstationen, Endgeräten und Modulen. Die R&S®EX-IQ-Box (BILD 1) rundet die Palette ab, sie stellt als digitales Schnittstellenmodul flexible digitale Basisbandeingänge und -ausgänge für Signalgeneratoren und

Signalanalysatoren von Rohde&Schwarz zur Verfügung. Mit der Schnittstelle erzeugen Vektorsignalgeneratoren von Rohde&Schwarz realistische digitale Basisbandsignale für den Test von Transceivern oder anderen Komponenten. Sie decken damit nicht nur alle gängigen modernen Standards ab, auch anwenderdefinierte Signale und Signalbeeinflussung wie Fading, AWGN oder Impairments sind möglich. Zusammen mit einem Signalanalysator von Rohde&Schwarz können digitale Basisbandmodule zuverlässig analysiert werden, die Parameter sind einfach über die Bedienoberfläche des Signalgenerators bzw. -analysators einstellbar.

BILD 1 Basisband-Signalgenerator und Fading-Simulator R&S®AMU200A mit der R&S®EX-IQ-Box.



Standardkonforme digitale Basisbandsignale mit Signalgeneratoren von Rohde & Schwarz

Signalgeneratoren von Rohde & Schwarz mit digitalen Basisbandausgängen (z. B. R&S®SMU200A, R&S®SMJ100A oder R&S®AMU200A) stellen über die R&S®EX-IQ-Box digitale Basisbandsignale für alle wichtigen Mobilfunk- und Wireless-Standards bereit. Alle Funktionen der Generatoren zur Signal-erzeugung können auch für digitale Basisbandsignale genutzt werden, des Weiteren stehen auch alle Möglichkeiten zur Signalbeeinflussung wie Fading, AWGN oder Impairments zur Verfügung. Damit sind Bit- und Block-Fehlerratenmessungen an Basisband-Empfängermodulen akkurat und unter reproduzierbaren Bedingungen durchführbar (BILD 2).

Einfache Konvertierung digitaler Basisbandsignale in analoge HF-Signale

Verwendet man die R&S®EX-IQ-Box an einem Signalgenerator R&S®SMU200A mit digitalen Basisbandeingängen, so lassen sich Basisbandsignale aus einem Messobjekt in die HF-Lage mischen (BILD 3). Der Generator simuliert also den HF-Teil eines Senders, so dass das Basisbandmodul unabhängig davon getestet werden kann. Auch in dieser Konfiguration stehen alle Funktionen des Generators zur Signalbeeinflussung zur Verfügung.

Vektorsignalanalyse von digitalen Basisbandsignalen

Mit der R&S®EX-IQ-Box können Rohde & Schwarz-Signalanalytoren des Typs R&S®FSQ, R&S®FSG oder R&S®FMU digitale Basisbandsignale aller wichtigen modernen Standards analysieren. Dabei sind die vielfältigen Möglichkeiten der Analytoren wie Modulations- oder Code-Domain-Analyse nutzbar (BILD 4). Weiterhin ist das Speichern der I/Q-Signale für die spätere Nachbearbeitung, z. B. für die BER-Analyse, möglich.

Die Signalanalytoren sind mit der R&S®EX-IQ-Box auch als Echtzeit-HF-Digitalisierer einsetzbar, beispielsweise als Ersatz für noch nicht fertiggestellte HF-Frontends oder einfach zum Aufzeichnen von HF-Signalen über einen langen Zeitraum (BILD 5).

Variable Signalschnittstelle und Datenformate

Die R&S®EX-IQ-Box hat eine flexible, in vielen Parametern konfigurierbare Schnittstelle zum Messobjekt, und trägt damit den zahlreichen existierenden und zukünftigen Schnittstellendesigns Rechnung. Die Signalschnittstelle zum Messobjekt unterstützt die Logikstandards LVTTTL, CMOS und LVDS.

Empfängermessungen

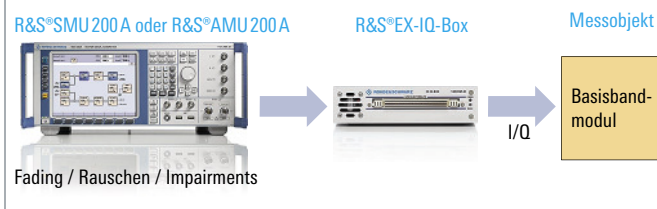


BILD 2 Empfängermessungen, z. B. die Ermittlung von BER und BLER an einem Basisbandmodul, sind genau und reproduzierbar durchführbar.

Empfängermessungen

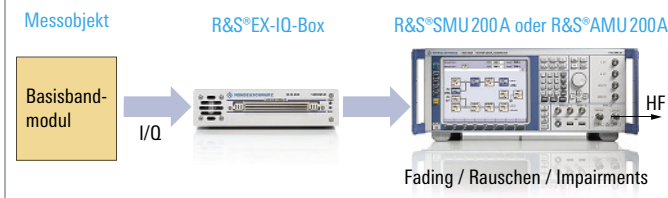


BILD 3 Der Generator simuliert den HF-Teil eines Senders, so dass der Basisbandteil unabhängig von der HF-Sektion getestet werden kann.

Sendermessungen



BILD 4 Die vielfältigen Möglichkeiten der Analytoren, digitale Basisbandsignale aller wichtigen Standards zu analysieren, stehen zur Verfügung, z. B. für Sendermessungen an Basisbandmodulen.

HF-Digitalisierung in Echtzeit

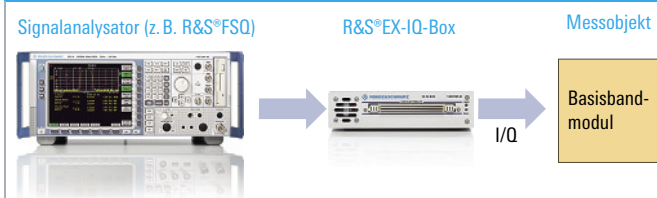


BILD 5 Signalanalyzer als Ersatz für HF-Frontends oder zum Aufzeichnen von HF-Signalen über lange Zeiträume.

Es stehen parallele und serielle Busse zur Verfügung sowie Single Data Rate (SDR) und Double Data Rate (DDR). I/Q- oder Q/I-Interleaving ist möglich. Bit Order und Word Alignment sind ebenso wählbar wie das numerische Format (2er Komplement oder Binary Offset). Die Wortbreite für I und Q ist zwischen 4 bit und 20 bit einstellbar.

In Verbindung mit dem angeschlossenen Rohde&Schwarz-Gerät ist variables Resampling der Datenrate möglich, der Anwender kann also einfach die vom Messobjekt vorgegebene Datenrate verwenden und muss sich nicht um weitere Adaptionen des Signals kümmern. Zum Lieferumfang der R&S®EX-IQ-Box gehören verschiedene Breakout Boards, mit denen sie auf die gängigsten Steckverbinder adaptiert werden kann.

Flexible Takterzeugung

Auch der Takt ist flexibel an die Messaufgabe anpassbar. Die R&S®EX-IQ-Box kann mit internem Takt arbeiten und gleichzeitig das Messobjekt mit einem Taktsignal versorgen, oder mit einem Taktsignal vom Messobjekt oder einer anderen externen Quelle synchronisiert werden. Phase und Verzögerung des Taktsignals relativ zu den Daten sind variierbar, beispielsweise um unterschiedliche Kabellängen zu kompensieren oder um zu testen, wie ein Empfänger auf Taktschwankungen reagiert. Die R&S®EX-IQ-Box unterstützt Taktraten von 1 kHz bis 100 MHz für parallele und bis 400 MHz für serielle Formate. Damit sind beispielsweise Messungen an Hardware-Emulatoren mit künstlich verlangsamten „Slow-I/Q“-Signalen möglich.

Intuitiv zu bedienen

Die R&S®EX-IQ-Box wird grundsätzlich vom angeschlossenen Rohde&Schwarz-Gerät aus bedient, die Ansteuerung der Box ist in die Geräte-Software integriert. Die Box wird beim Anschließen automatisch erkannt und passend zum Gerät vorkonfiguriert. So erlaubt z. B. ein R&S®AMU200A als Master, alle nötigen Einstellungen vorzunehmen – von den Parametern des Signals bis hin zum Schnittstellenformat. Der Anwender profitiert dabei von den zahlreichen komfortablen Möglichkeiten der grafischen Gerätebedienung. So genügt beispielsweise ein Blick auf das Blockdiagramm am Display des R&S®AMU200A, um zu erkennen, welche digitalen I/Q-Schnittstellen aktiv sind und wo eine R&S®EX-IQ-Box angeschlossen ist (BILD 6).

Fazit

Die R&S®EX-IQ-Box hat eine vielseitige, in allen wichtigen Parametern konfigurierbare, bidirektionale I/Q-Schnittstelle, welche die Funktionen der Generatoren und Analysatoren von Rohde&Schwarz jetzt auch für Messungen über digitale I/Q-Schnittstellen zugänglich macht. Die Messgeräte müssen dazu nur mit der entsprechenden Option für die digitalen Basisbandschnittstellen nachgerüstet werden. Dieses Konzept sichert bereits getätigte Investitionen und erweitert die Messfunktionen der Geräte erheblich. Technische Daten und Details zu den Optionen sind dem Datenblatt auf den Internet-Seiten von Rohde&Schwarz zu entnehmen.

Andreas Hecht

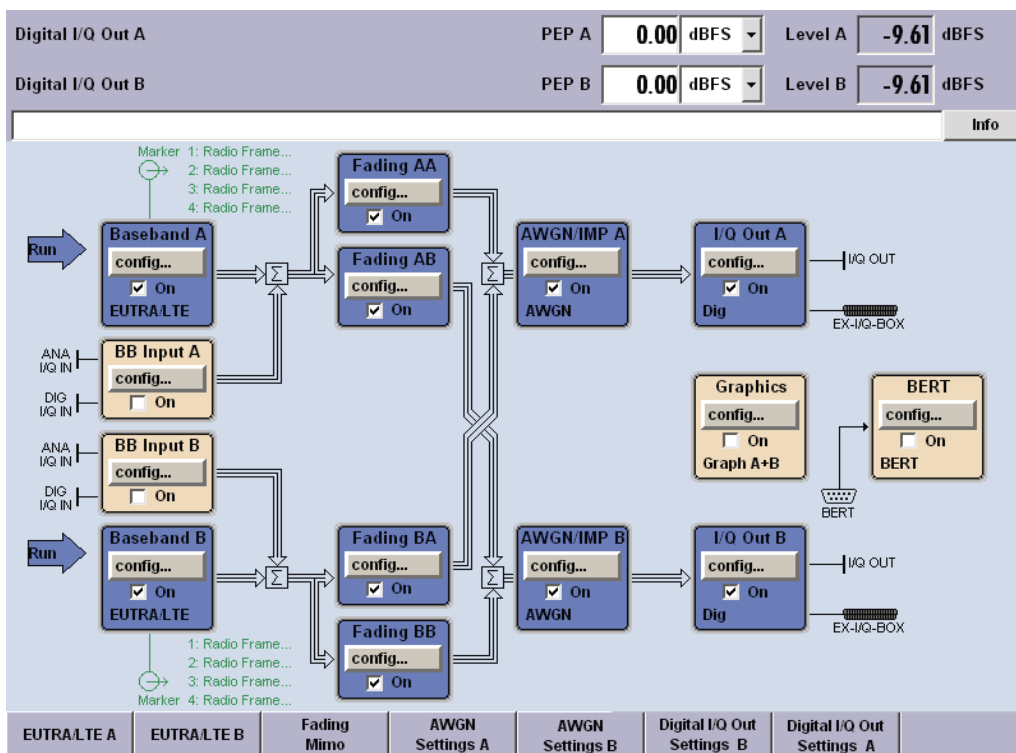


BILD 6 Komfortabel bedient: Blockdiagramm am Display des Basisband-Signalgenerators und Fading-Simulators R&S®AMU200A, hier mit je einer R&S®EX-IQ-Box an den digitalen I/Q-Ausgängen A und B.