

I/Q-Modulationsgenerator AMIQ Neue Modelle 03 und 04 sowie Option Digitaler I/Q-Ausgang

Die intensive Modellpflege des vor zwei Jahren erfolgreich in den Markt eingeführten I/Q-Modulationsgenerators AMIQ [1] steigerte dessen Anwendungsvielfalt [2]. Schon das bisherige Modell konnte mit Hilfe des Bedienprogramms WinIQSIM [3] eine riesige Zahl von Ausgangssignalformen erzeugen und so zahlreiche Applikationen abdecken. Die Neuerungen in den Modellen AMIQ03 und 04 (BILD 1) erweitern die Anwendungsmöglichkeiten nochmals erheblich.



Foto 43 419/2

BILD 1 Das neue Modell AMIQ04 mit den Optionen Differentielle I/Q-Ausgänge und Digitaler I/Q-Ausgang.

Die Neuerungen im Überblick

- Option Digitaler I/Q-Ausgang AMIQ-B3: Damit stehen neben den analogen auch die dazugehö-

rigen digitalen Steuersignale zur Verfügung. Die neuen Modelle 03 und 04 sind für den Einbau der Option Digitaler I/Q-Ausgang vorbereitet.

- Die Modelle 03/04 können über die CLK-Buchse auch extern getaktet werden. Das bietet die Möglichkeit, die Generatoren mit einem zentralen Systemtakt zu syn-

chronisieren, um Störungen durch Taktfrequenzschwabungen zu unterbinden.

- Die Auflösung der ausgegebenen Signale lässt sich im Bereich von 8 bit bis 16 bit wählen. Mit der Option Digitaler I/Q-Ausgang können somit z. B. DACs (Digital/Analog-Konverter) mit unterschiedlicher Bit-Breite angesteuert werden.
- Das Modell AMIQ04 verfügt über eine noch größere Speicherkapazität und kann komplexe Kurvenzüge bis zu 16 MSamples speichern und ausgeben.

Option Digitaler I/Q-Ausgang

Der Trend geht immer stärker in Richtung digitale Signalverarbeitung. Dem trägt der AMIQ mit der neuen Option AMIQ-B3 Rechnung, welche digitale Steuersignale einschließlich der dazugehörigen Taktsignale zur Verfügung stellt und dabei mit WinIQSIM ganz einfach zu bedienen ist.

Die neue Option kann ein angeschlossenes **Messobjekt mit Spannungen von +3,3 V oder +5 V versorgen**. Die High-

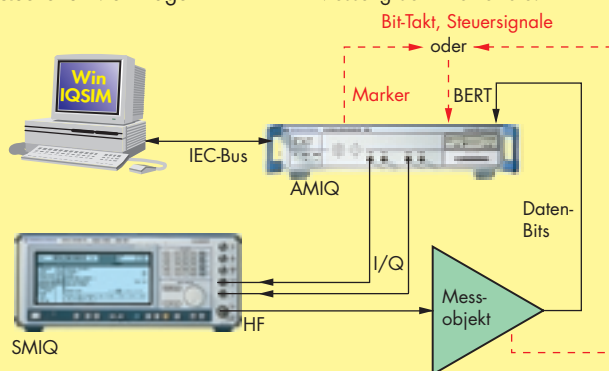
Beispiel: Bitfehlerratenmessung an TDMA-Systemen

Bitfehlerratenmessungen werden in der Regel mit PRBS-Sequenzen durchgeführt (Pseudo Random Binary Sequence). Für ein realistisches Testscenario müssen die zu evaluierenden PRBS-Sequenzen fortlaufend in die TDMA-Datenstruktur eingebettet werden, und zum anderen sollen die PRBS-Folgen nicht unterbrochen sein, um ein reibungsloses Mitlaufen des Bitfehlerratenmessers zu gewährleisten. Dies erfordert Testsignale mit langen Datensequenzen. Wird eine PRBS-9-Folge verwendet, so sind im allgemeinen 511 TDMA-Frames zu erzeugen ($2^9 - 1$). Mit der Speicherkapazität von 16 MSamples ist

der AMIQ04 prädestiniert für solche Anwendungen. BILD 2 zeigt einen typischen Messaufbau mit dem AMIQ und der Option Bitfehlerraten-Tester AMIQ-B1. Da der AMIQ überdies eine exzellente Quelle für Mehrträger-signale ist, lassen sich zusätzlich zu den eigentlichen Nutzträger-Signalen in den Nachbarkanälen oder andere Störer generieren, ohne dass dafür ein weiterer Generator notwendig wäre. Damit können typische Empfänger-

tests wie Adjacent Channel Rejection oder Blocking durchgeführt werden.

BILD 2 Messung der Bitfehlerrate.



Pegel von Daten und Takt passen sich automatisch an. Eine **Besonderheit des Digitalausgangs** ist, dass er nur dann Daten und Takt ausgibt, wenn ein Messobjekt auch mit Spannung versorgt ist. Andernfalls sind sicherheitshalber alle Ausgänge hochohmig geschaltet, damit empfindliche Schaltungen keinen Schaden nehmen (Latch Up).

Um beim Betrieb mit Taktfrequenzen >40 MHz Reflexionen zu vermeiden empfiehlt es sich, das Messobjekt über möglichst kurze Leitungen mit dem Ausgang zu verbinden oder impedanzmäßig korrekt abzuschließen.

Vielfältige neue Anwendungen

Der Digital-Ausgang erlaubt vielfältige Applikationen. Sie reichen von Messungen an DACs über Tests der digitalen Schnittstellen von Mobilfunksystemen (Beispiele in den Kästen) und enden noch lange nicht bei der Anwendung von LVDS-Verbindungen (Low Voltage Differential Signalling). Letztere erlauben digitale Verbindungen mit hohen Frequenzen (einige 100 MHz) über lange Leitungen durch das Verwenden von differentiellen Signalen kleiner Amplitude. Dazu steuert die AMIQ-B3 einen LVDS-Transmitter-Baustein an, der diese Signale in einen seriellen Datenstrom höherer Frequenz umwandelt. Über ein bis zu 10 m langes Kabel wird der Transmitter-Ausgang mit einem LVDS-Receiver verbunden, der die Daten wieder in das ursprüngliche parallele Format zurückverwandelt. Damit können die digitalen Signale der AMIQ-B3 über größere Entfernungen geführt oder auch die entsprechenden LVDS-Chips getestet werden.

Somit erweist sich der AMIQ durch die kontinuierliche Modellpflege und speziell durch die neue Option AMIQ-B3 einmal mehr als universeller Modulationsgenerator, der allen Anforderungen im digitalen Kommunikationszeitalter jederzeit gewachsen ist.

Burkhard Küfner;
Dr. Rene Desquiotz

Beispiel: Test von DACs

Digital/Analog-Konverter (DACs) sind Bindeglieder zwischen digitaler und analoger Welt. Für das Testen neuester Entwicklungen auf diesem Gebiet müssen den Messobjekten Digitalworte mit hoher Auflösung und hoher Sample-Frequenz zugeführt werden. Mit der Option Digitaler I/Q-Ausgang ist der AMIQ 03/04 aufgrund seiner Wortbreite von bis zu 16 bit je Kanal und einer Taktfrequenz bis zu 100 MHz für diesen Einsatz geradezu wie geschaffen (BILD 3).

Ein kritischer Punkt bei diesen Messungen ist die spektrale Reinheit des verwendeten Taktes. Ein „verunreinigtes“ Taktsignal bewirkt beim DAC das Erzeugen von zusätzlichen Neben- und Oberwellen, die eine Verringerung des SFDR (Spurious Free Dynamic Range) bewirken. Um diese Fehlerquelle auszuschließen, bietet der AMIQ die Möglichkeit, das Messobjekt mit einem spektral extrem sauberen Takt einer externen Quelle, z. B. von einem Quarzoszillator oder einem Synthesizer, zu betreiben und passend dazu die Steuerdaten dem Digitalausgang des AMIQ zu entnehmen. Zur nötigen Synchronisierung der Taktflanken mit den von der

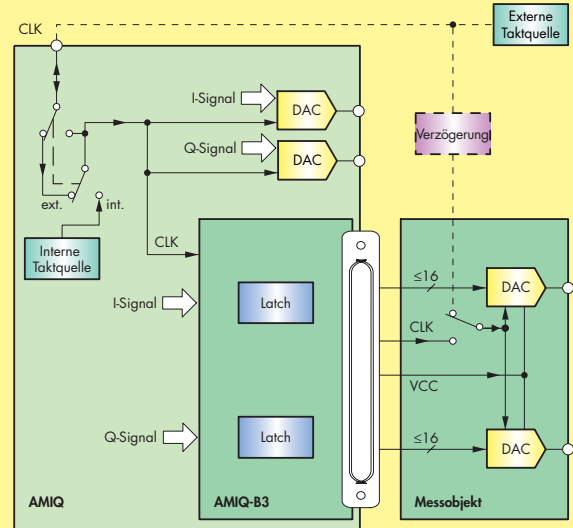


BILD 3 AMIQ mit der Option AMIQ-B3 beim Test von DACs.

Option gelieferten Daten wird der AMIQ mit demselben Takt betrieben. Bei höheren Taktfrequenzen als ca. 40 MHz muss die interne Laufzeit im AMIQ (max. etwa 25 ns) berücksichtigt werden, indem der Takt entsprechend verzögert wird.

Nach dem Laden der gewünschten Kurve in den Ausgabespeicher des AMIQ mittels WinIQSIM (Sinus- oder Mehrtonsignal) kann durch Variation der Bit-Breite sowie der Taktfrequenz der Einfluss auf die spektrale Reinheit am Ausgang des Messobjekts z. B. mit einem Spektrumanalysator untersucht werden.

LITERATUR

- [1] Kernchen, Wolfgang; Tiepermann, Klaus-Dieter: I/Q-Modulationsgenerator AMIQ – Komfortable Erzeugung komplexer I/Q-Signale. Neues von Rohde&Schwarz (1998) Nr. 159, S. 10–12.
- [2] Küfner, Burkhard: I/Q-Modulationsgenerator AMIQ – erweiterte Anwendungen durch differentielle I/Q-Ausgänge. Neues von Rohde&Schwarz (1999) Nr. 162, S. 20–21.
- [3] Pauly, Andreas; Holzhammer, Jens: I/Q-Simulations-Software WinIQSIM – Neue Wege in der Berechnung komplexer I/Q-Signale. Neues von Rohde&Schwarz (1998) Nr. 159, S. 13–15.

Kurzdaten AMIQ-B3

Ausgang
Anzahl der Kanäle
Auflösung
Ausgangsimpedanz
DC-Spannungsausgang
Taktfrequenz

68-polige Buchse (Mini-D-Sub, Half Pitch)
2 (je einer für I und Q)
von 8 bit bis 16 bit wählbar
ca. 50 Ω (typ.)
wählbar +3,3 V oder +5 V
max. 100 MHz (normale und invertierte Polarität)

Näheres Leserdienst Kennziffer 166/08