

CDMA2000®- und 1xEV-DV-Signale für anspruchsvolle Testszenarios

Die Erweiterung des Standards

CDMA2000® für immer höhere Daten-

raten in beiden Übertragungsrich-

tungen stellt neue Anforderungen an

die Entwicklung von Basisstationen

und Endgeräten. Der Signalgene-

rator R&S®SMU200A bietet ab sofort

CDMA2000®-Signale einschließlich der

1xEV-DV-Erweiterung, beispielsweise

für Verstärker- und Empfängertests.

CDMA2000® mit 1xEV-DV-Erweiterung

Der vom 3GPP2-Gremium erarbeitete Standard CDMA2000® (3GPP2 C.S0002-C) beinhaltet seit Release C die Erweiterung 1xEV-DV (1x Evolution Data & Voice). Sie bietet im 1x-Modus – der zu IS 95 rückwärtskompatibel ist – Datenraten bis 3,09 Mbit/s im Forward Link (Basisstation zu Endgerät). Die neue CDMA2000®-Option R&S®SMU-K46 erzeugt diese sog. Paketkanäle der Radio Configuration 10 (RC 10), zusätzlich zu den regulären, in der Regel für Sprachkommunikation genutzten Kanälen. Damit ist der R&S®SMU ein unentbehrliches Werkzeug für den Test neuer Empfängerbausteine.

Alle Basisstationstests mit nur einem Generator

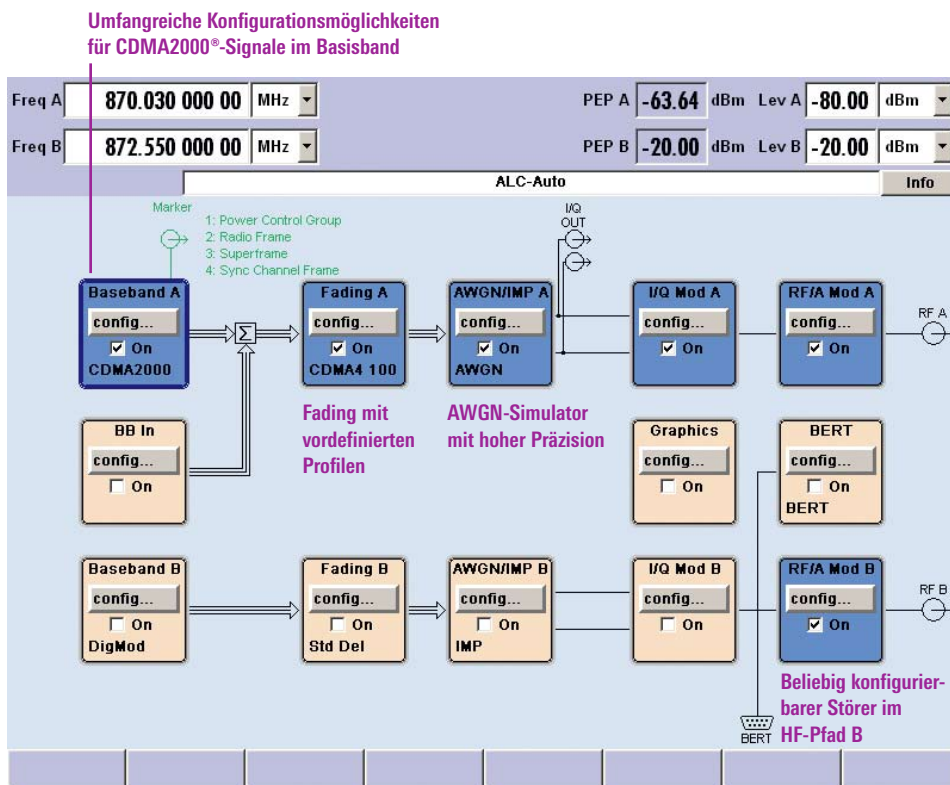
Um die Kriterien der Spezifikation 3GPP2 C.S0010-B für die Minimalanforderungen von CDMA2000®-Basisstationen zu erfüllen, müssen deren Empfänger mit einer Reihe von Nutz- und Störsignalen getestet werden.

Für die Messung der Empfängerleistung erzeugt der R&S®SMU Access-, Control- und Traffic-Kanäle der verschiedenen Radio Configurations im 1x-Modus. Das AWGN-Modul (Option R&S®SMU-K62) addiert Kanalrauschen mit der für die Messung erforderlichen Präzision. Der optionale Fading-Simulator R&S®SMU-B14 (Seite 16) ermöglicht zudem Tests unter Fading-Bedingungen. Durch die im Generator vollständig implementierte Kanalcodierung sind keine zusätzlichen Tester für das Bitfehlerverhältnis erforderlich: Die Basisstation kann durch Auswertung der CRC-Felder direkt die im Standard vorgeschriebene FER-Messung (Frame Error Rate) am empfangenen Signal vornehmen.

Auch das Ermitteln der Nachbarkanalunterdrückung des Empfängers ist kein Problem für den R&S®SMU. Bei entsprechender zweifadiger Ausstattung genügt ein Generator, um Stör- und Nutzsignal mit dem im Standard geforderten Leistungsunterschied von 87 dB zu erzeugen. Wie einfach der Generator zu konfigurieren ist, zeigt BILD 1.

BILD 1

Gerade bei komplizierten Messungen bewährt sich das Blockschaltbild auf dem Bildschirm des R&S®SMU, mit dem der Generator bequem konfiguriert werden kann.



► Downlink-Signale ohne Einschränkungen

Im Forward-Link unterstützt der R&S®SMU insgesamt vier beliebig einstellbare Basisstationen pro Trägerfrequenz. Innerhalb jeder simulierten Basisstation sind alle Control-Kanäle des Standards sowie bis zu acht unabhängig konfigurierbare Traffic-Kanäle verfügbar, deren Konfiguration beliebig gewählt werden kann. Die Kanalcodierung lässt sich für jeden Fundamental-, Supplemental- und Dedicated-Control-Subkanal eines Traffic-Kanals innerhalb der vom Standard vorgeschriebenen Parameter frei einstellen. So lassen sich komplexe Testszenarios aufsetzen, die weit über die Tests in 3GPP2 C.S00011-B hinausgehen.

Beliebig komplexe 1xEV-DV-Szenarios

Für die Paketkanäle der Radio Configuration 10 (1xEV-DV) bietet der R&S®SMU noch mehr Flexibilität. 1xEV-DV nutzt freien Coderaum und verfügbare Ausgangsleistung der Basisstation, um den Endgeräten Datendienste mit hoher Datenrate zur Verfügung zu stellen. Das verwendete Konzept der inkrementellen Redundanz, gepaart mit leistungsfähigen Turbo-Codes, gewährleistet die optimale Ausnutzung der Kanalkapazität.

Zwei Anwendungen stehen dabei im Vordergrund:

- ◆ Für den Test von Leistungsverstärkern am HF-Ausgang der Basisstation sind praxisnahe Signale erforderlich, wie sie der R&S®SMU erzeugt. Die schwankende Ausgangsleistung der „gebursteten“ Paketkanäle stellt hohe Anforderungen an die Leistungsverstärker der Basisstation
- ◆ Empfängertests unterstützt der Generator mit vollständig kanalcodierten F-PDCHs und F-PDCCHs. Zusätzlich zu den Paketkanälen lassen sich ebenfalls alle regulären Control- und Nutzkanäle aktivieren

R&S®SMU und R&S®FSQ – ein ideales Paar

BILD 2 zeigt ein Beispiel für Einstellungen eines F-PDCHs. Es sind vier Subpakete eines Datenpakets aktiv, deren zeitlichen Verlauf die Grafik darstellt. Jedes Subpaket ist unterschiedlich konfiguriert. Es finden verschiedene Modulationsarten, eine unterschiedliche Belegung des Code-Raums sowie verschiedene Subpaketlängen Verwendung. Zusätzlich zum F-PDCH ist noch ein Pilot aktiv.

Untersucht man dieses Signal mit dem Signalanalysator R&S®FSQ, so erkennt man den Piloten und die neun belegten Codes des ersten Subpakets (obere Hälfte in BILD 3). Die gefundenen Walsh-Codes stimmen mit den in BILD 2 aufgelisteten überein; PDCH wird jeweils als Kanaltyp angezeigt. In der unteren

Hälfte von BILD 3 finden sich verschiedene Messresultate, z. B. der erkannte Modulationstyp 8PSK.

Das zweite, mit 16QAM beaufschlagte Subpaket belegt einen anderen Coderaum. BILD 4 zeigt in der oberen Hälfte die Code-Domain-Belegung in umgekehrter Bit-Reihenfolge. Unten ist das Konstellationsdiagramm des zweiten Subpakets dargestellt.

Für das dritte Subpaket wird wieder ein anderer Coderaum belegt (BILD 5 oben); der untere Teil des Bildes zeigt den zeitlichen Verlauf der Leistung für alle Subpakete und spiegelt die Grafik in BILD 2 wider.

Das hier gezeigte Beispiel gibt einen kleinen Einblick in die vielfältigen Möglichkeiten des Signalgenerators R&S®SMU. Die flexiblen Kombinationsmöglichkeiten aller Kanaltypen bei gleichzeitig vollständig implementierter Kanalcodierung lassen keine Wünsche mehr offen. Damit steht selbst anspruchsvollsten Verstärker- und Empfängertests nichts mehr im Wege.

Gernot Bauer

Die wichtigsten Abkürzungen

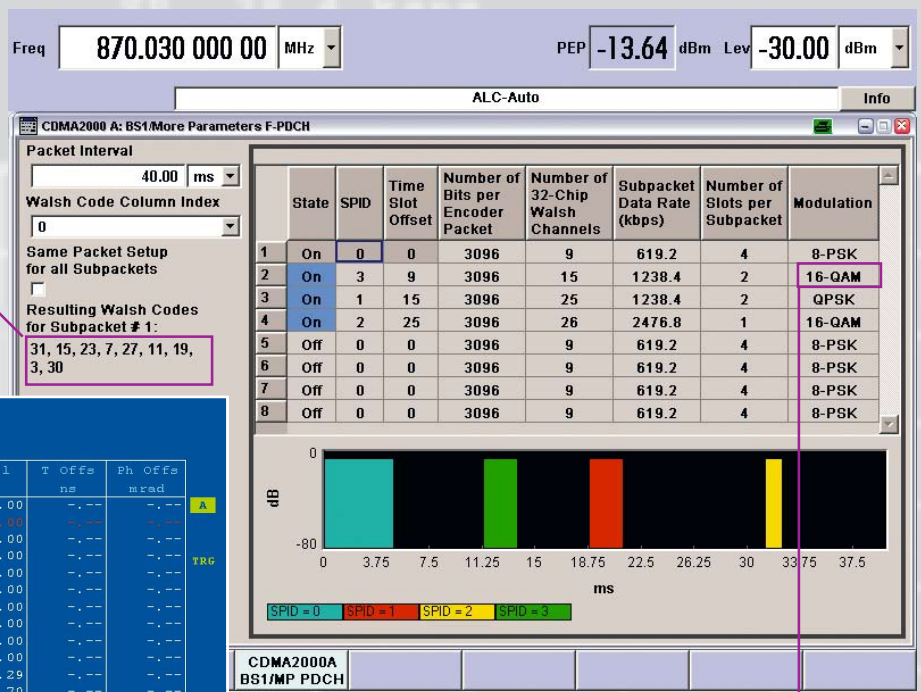
AWGN	Additive White Gaussian Noise
CRC	Cyclic Redundancy Check
FER	Frame Error Ratio
F-PDCH	Forward Packet Data Channel
F-PDCCH	Forward Packet Data Control Channel

Optionen zum R&S®SMU200A für den Test von CDMA2000®-Applikationen

R&S®SMU-K46	Digitaler Standard CDMA2000® / 1xEV-DV
R&S®SMU-K62	Additive White Gaussian Noise (AWGN)
R&S®SMU-B14	Fading-Simulator
R&S®SMU-B203	HF-Pfad B – 100 kHz bis 3 GHz

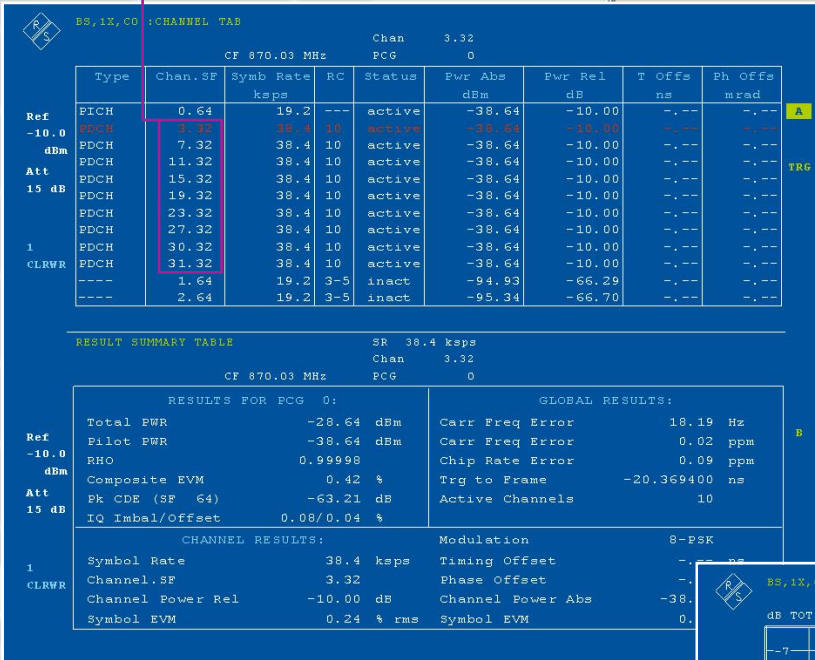
Weitere Informationen zum
R&S®SMU200A auf Seite 18

BILD 2
 Beispiel für eine 1xEV-DV-Signalkonfiguration
 im R&S®SMU.



Walsh-Codes
 mit der Länge 32
 des ersten Subpakets

Die eingestellten Walsh-Codes
 aus BILD 2



16QAM, siehe BILD 4

BILD 3
 Messung des ersten Subpakets: Kanaltabelle und
 Messergebnisse.

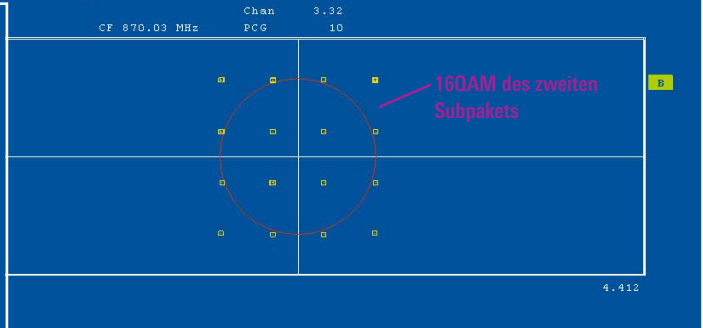
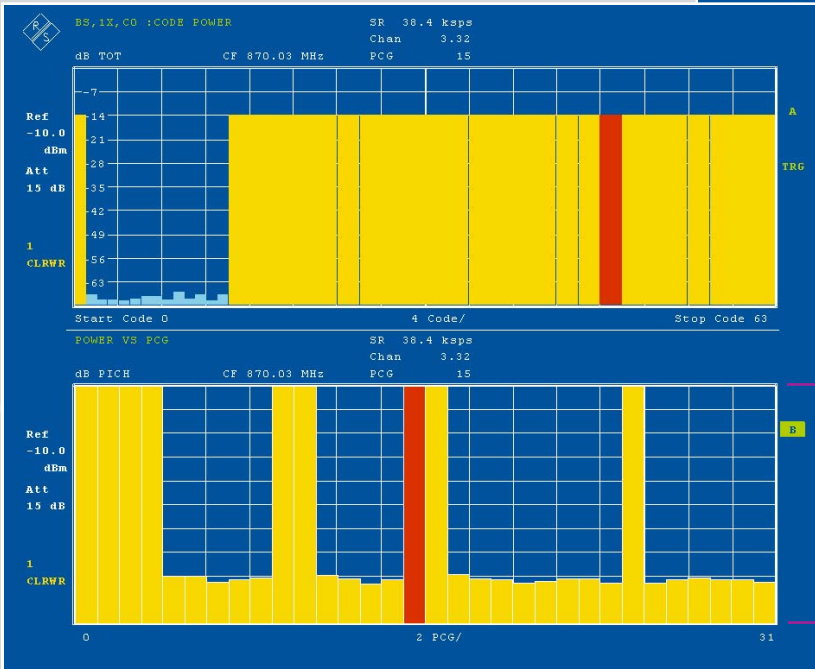
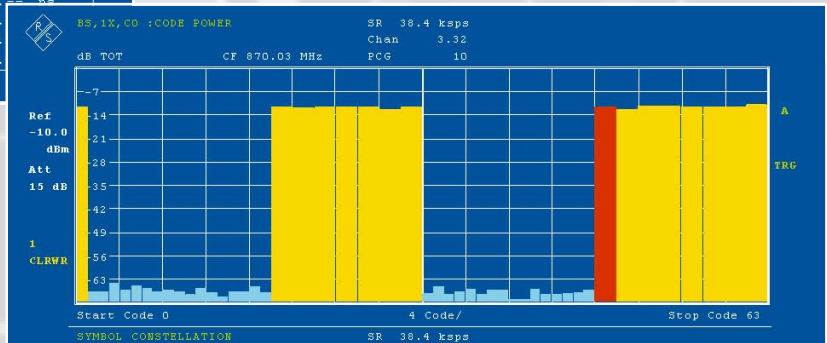


BILD 4
 Code Domain und Konstellation des
 zweiten Subpakets.

Zeitlicher Signalverlauf
 entspricht der Grafik
 in BILD 2

BILD 5
 Code Domain des dritten Subpakets (oben),
 zeitlicher Verlauf der Signalleistung (unten).