

Сигналы CDMA2000® и 1xEV-DV для сложных сценариев тестирования

Расширение стандарта CDMA2000®, обеспечивающее еще более высокие скорости передачи данных в обоих направлениях, предъявляет новые требования к разработчикам базовых станций и абонентского оборудования. Теперь векторный генератор сигналов R&S®SMU200A может предложить сигналы CDMA2000®, и в том числе расширение 1xEV-DV для таких задач, как тестирование усилителей и приемников.

Расширение CDMA2000® и 1xEV-DV

Стандарт CDMA2000® (3GPP2 C.S0002-C), разработанный комитетом стандартизации 3GPP2, включает в себя расширение 1xEV-DV (расширение 1x для передачи голоса и данных), начиная с выпуска C. В режиме 1x, совместимом снизу вверх со стандартом IS 95, расширение 1xEV-DV обеспечивает скорости передачи данных до 3,09 Мбит/с в соединении DL (от базовой станции к абонентскому оборудованию). Новое дополнение CDMA2000® R&S SMU-K46, помимо обычных каналов, использует обычно для передачи голоса, генерирует каналы пакетной передачи радиоконфигурации 10 (RC10). Это превращает R&S®SMU в незаменимый инструмент для тестирования новых компонентов приемников.

Всего один генератор для всех тестов базовой станции

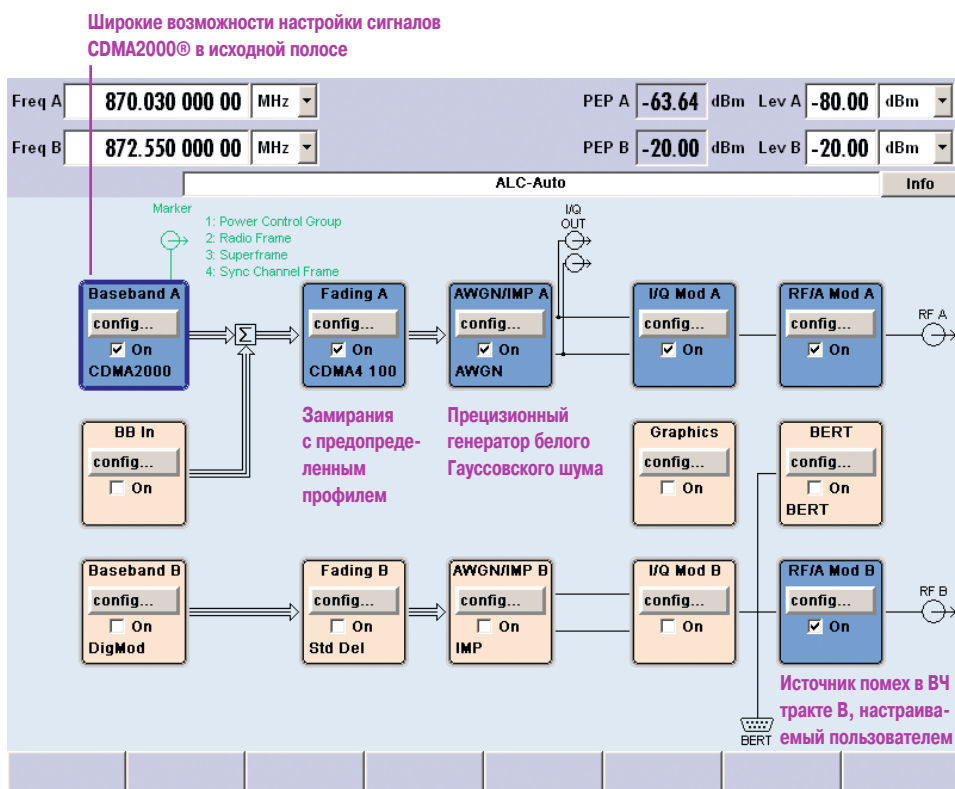
Чтобы удовлетворить минимальным требованиям к базовым станциям CDMA2000®, определенным в спецификации 3GPP2 C.S0010-B, нужно тестировать их приемники целым набором полезных и паразитных сигналов.

Для измерения мощности приемника R&S®SMU генерирует каналы доступа, управления и трафика для различных радиоконфигураций в режиме 1x. Модуль аддитивного белого Гауссовского шума (AWGN) (дополнение R&S®SMU-K62) добавляет в канал шум с той точностью, которая требуется для данного измерения. Кроме того, дополнительный имитатор замирания R&S®SMU-B14 (с. 16) позволяет выполнять тестирование в неблагоприятных условиях приема. Поскольку в генераторе полностью реализовано канальное кодирование, для определения коэффициента ошибок на бит (BER) можно обойтись без дополнительных тестеров: анализируя поля контрольной суммы CRC, базовая станция может выполнять предусмотренное стандартом измерение коэффициента фреймовых ошибок (FER) непосредственно на принимаемом сигнале.

Также R&S®SMU без проблем определяет подавление приемником сигнала соседнего канала. Если R&S®SMU200A оборудован двумя трактами, то одного прибора достаточно для генерации полезных и паразитных сигналов с разницей уровня 87 дБ, как определено в стандарте. Рис. 1 показывает, как просто настраивается генератор R&S®SMU.

Рис. 1.

Блок-схема на экране R&S®SMU, с помощью которой можно очень легко настроить генератор, особенно полезна для сложных измерений.



► Сигналы канала DL без всяких ограничений

В канале DL (от базовой станции к абоненту) R&S®SMU поддерживает до четырех, выбираемых пользователем базовых станций для каждой несущей частоты. Каждая имитируемая базовая станция обеспечивает все, предусмотренные стандартом каналы управления и до восьми, независимо настраиваемых каналов трафика. Можно выбрать канальное кодирование для каждого основного, вспомогательного и выделенного подканала управления любым способом, в пределах параметров, определяемых стандартом. Это позволяет создавать сложные сценарии тестирования, выходящие далеко за рамки тестов, описанных в 3GPP2 C.S00011-B.

Неограниченные и сложные сценарии 1xEV-DV

Для пакетных каналов радиоконфигурации 10 (1xEV-DV), R&S®SMU предоставляет дополнительные возможности. 1xEV-DV использует свободную кодовую область и имеющуюся выходную мощность базовой станции для предоставления услуг высокоскоростной передачи данных на абонентское оборудование. Концепция возрастающей избыточности в совокупности с мощным турбокодированием, обеспечивает оптимальную утилизацию емкости канала.

Основной акцент делается на двух приложениях:

- ◆ Для тестирования мощных ВЧ усилителей на выходе базовой станции

необходимы реалистичные сигналы, генерируемые R&S®SMU. Сильно флуктуирующая мощность каналов, работающих в пакетном режиме, предъявляет высокие требования к усилителям мощности базовых станций.

- ◆ R&S®SMU поддерживает тесты приемника с полным канальным кодированием для F-PDCH и F-PDCCCH. Помимо каналов, работающих в пакетном режиме, можно также активировать все обычные каналы управления и трафика.

R&S®SMU и R&S®FSQ – идеальная комбинация

На рис. 2 показан пример настройки F-PDCH. В данном примере в пакете данных активны четыре субпакета; их временные характеристики показаны на графике. Каждый субпакет имеет свою конфигурацию. Используются различные режимы модуляции, различная утилизация кодовой области и различная длина субпакетов. Помимо F-PDCH, активен также пилот-сигнал.

Анализируя этот сигнал анализатором сигналов R&S®FSQ, можно идентифицировать пилот сигнал и девять занятых кодов первого субпакета (рис. 3, сверху). Обнаруженные коды Уолла соответствуют кодам, перечисленным на рис. 2; на обоих рисунках в качестве типа канала показан PDCH. В нижней части рис. 3 показаны различные результаты измерений, например, обнаруженный режим модуляции 8PSK.

Второй субпакет с модуляцией 16QAM занимает другую кодовую область. В верхней части рис. 4 показана утилизация кодовой области в виде обратной последовательности битов. В нижней части рис. 4 показано сигнальное созвездие второго субпакета.

Третий субпакет занимает еще одну кодовую область (рис. 5, сверху). В нижней части рис. 5 показаны временные характеристики мощности для всех субпакетов, соответствующие графику на рис. 2.

Приведенные здесь примеры демонстрируют лишь малую толику обширных возможностей векторного генератора сигналов R&S®SMU. Поскольку этот генератор предоставляет гибкие средства для сочетания всех типов каналов при одновременной полноценной реализации канального кодирования, он способен удовлетворить любые запросы. В результате вы сможете выполнять даже самые сложные и требовательные тесты приемников.

Гернот Бауер

Сокращения

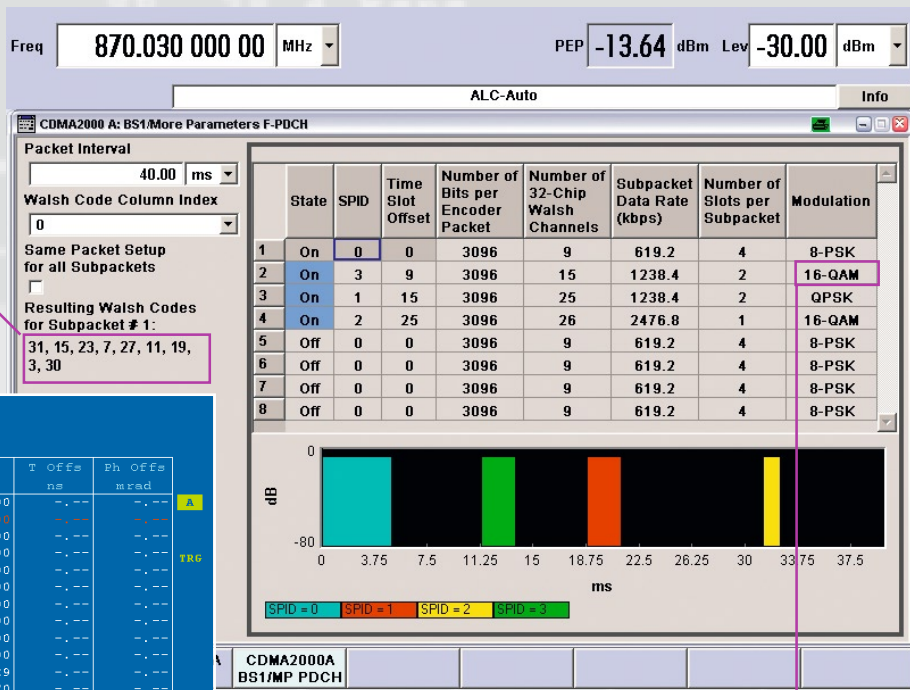
AWGN	Аддитивный белый Гауссовский шум
CRC	Контрольная сумма
FER	Коэффициент фреймовых ошибок
F-PDCH	Прямой канал передачи данных
F-PDCCCH	Прямой канал управления передачей данных

Дополнения к генератору R&S®SMU200A для тестирования приложений CDMA2000®

R&S®SMU-K46	Цифровой стандарт CDMA2000® / 1xEV-DV
R&S®SMU-K62	Аддитивный белый Гауссовский шум (AWGN)
R&S®SMU-B14	Имитатор замирания
R&S®SMU-B203	ВЧ тракт В – от 100 кГц до 3 ГГц

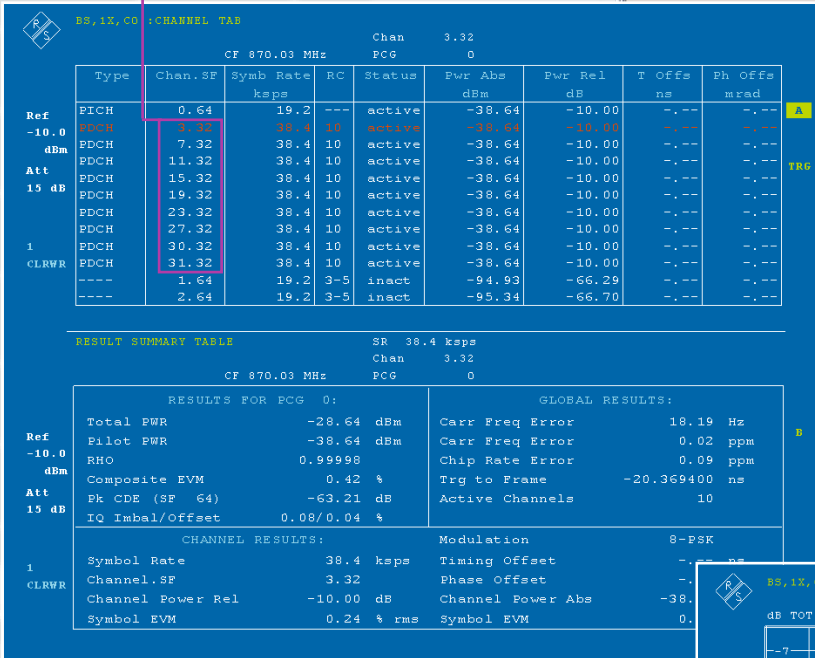
Дополнительную информацию о генераторе R&S®SMU200A можно найти на с. 18.

Рис. 2.
Пример настройки сигнала
1xEV-DV в R&S®SMU.



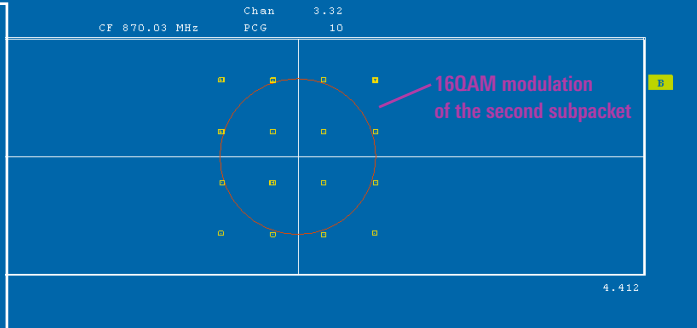
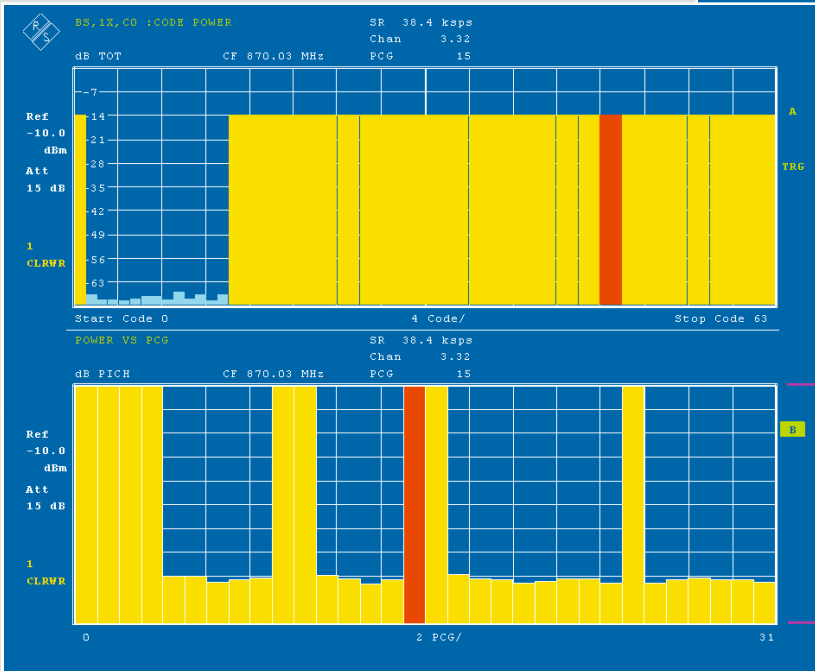
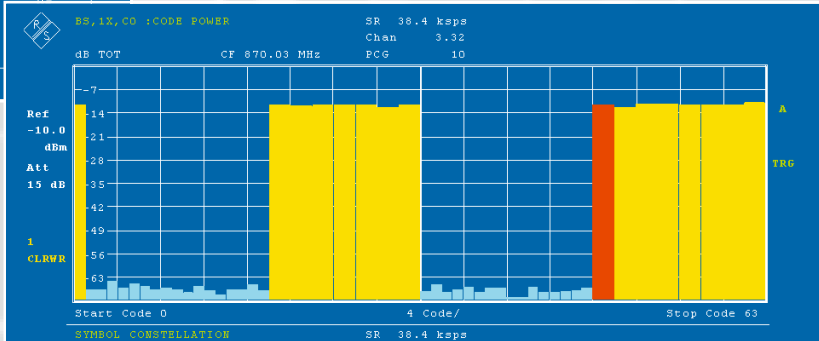
Коды Уолша с длиной 32 для первого субпакета

Набор кодов Уолша с рис. 2



16QAM, см. рис. 4

Рис. 3.
Измерения в первом субпакете: таблица каналов и результаты измерения.



Временные характеристики сигнала соответствуют графику на рис. 2

Рис. 5.
Кодовая область третьего субпакета (сверху), временные характеристики мощности сигнала (снизу).

Рис. 4.
Кодовая область и сигнальное созвездие второго субпакета.