

Векторный генератор сигналов R&S®SMU200A

Удобная генерация сигналов
3GPP FDD HSDPA

С новым дополнением R&S®SMU-K43,

векторный генератор сигналов

R&S®SMU200A можно использовать

для тестирования базовых станций

(Node B) и абонентского оборудования

(UE), поддерживающих пятую редакцию

стандарта 3GPP (HSDPA). R&S®SMU200A

выполняет всю необходимую обработку

сигнализации, начиная с простого тестиро-

вания компонентов и заканчивая сложными

тестами параметров с канальным коди-

рованием данных в реальном масштабе

времени и имитацией радиоканала.

Почему HSDPA и что тут
нового?

Вплоть до четвертой редакции, весь стандарт 3GPP FDD был ориентирован на установку соединения, т.е. радиоресурсы выделялись исключительно конкретному пользователю на время передачи данных. Сейчас HSDPA добавил в стандарт 3GPP службы пакетной передачи данных. Предъявляемые к этим службам требования имеют два основных отличия от их прежней реализации:

- ◆ Требуется более высокие пиковые скорости передачи данных (например, для загрузки интернет-страниц). При этом интервалы между запросами (например, время, необходимое для чтения страницы) становятся больше.
- ◆ Требования реального масштаба времени становятся менее жесткими, и дефектные блоки могут передаваться повторно (это повышает пропускную способность сети, поскольку снижает требования к кодам исправления ошибок).

HSDPA удовлетворяет этим требованиям за счет использования трех новых каналов. В соединении DL (передача в сторону абонента), HS-SCCH (канал управления) и до 15 HS-PDSCH (каналов данных) мультиплексируются по времени между абонентским оборудованием, т.е. пакеты передаются методом чередования.

В соединении UL (передача в сторону базовой станции) абонентское оборудование (например, мобильный телефон) может подтверждать правильный прием пакета (ACK/NAK) через HS-DPCCH и может, также, индентифицировать предпочтительный режим модуляции (CQI).

Измерения передачи легким
нажатием клавиши

Хотя стандарт 3GPP FDD с HSDPA очень сложен, для некоторых тестов (особенно для тестов усилителей и аналоговых компонентов) требуются относительно простые измерительные сигналы. Векторный генератор сигналов R&S®SMU200A вполне удовлетворяет этим требованиям, предлагая набор готовых тестовых моделей. Их можно быстро активизировать прямо с верхнего уровня управления. На рис. 1 показан пример измерения EVM (величины вектора ошибки) на базовой станции.

Тесты приемника базовых
станций

Тогда как для тестирования компонентов достаточно установить правильные параметры модуляции (например, скорость следования символов, фильтр, распределение амплитуды сигналов), для тестов приемника нужны сигналы с правильной структурой фреймов и содержанием данных. В принципе, можно использовать PRBS последовательности с канальным кодированием, но можно также подавать через шину USB заранее рассчитанные списки данных или даже динамические данные в реальном масштабе времени.

Сигнал генерируется цифровым сигнальным процессором или программируемой логической матрицей, что значительно уменьшает времена установления. На рис. 2 показана полная схема тестирования. Векторный генератор сигналов R&S®SMU200A, синхронизируемый базовой станцией, имитирует кодированный сигнал абонентского оборудования (UE). Базовая станция демодулирует и декодирует сигнал, после чего самостоятельно рассчитывает коэффициент битовых или блочных ошибок.



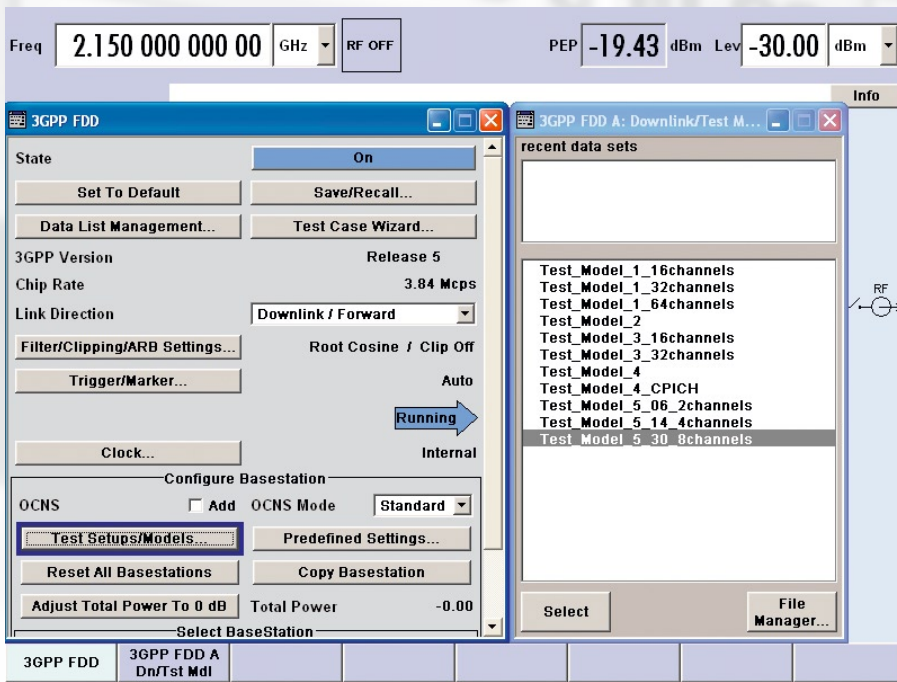


Рис. 1. Выбор тестового сигнала для измерения EVM на базовых станциях HSDPA выполняется очень просто.

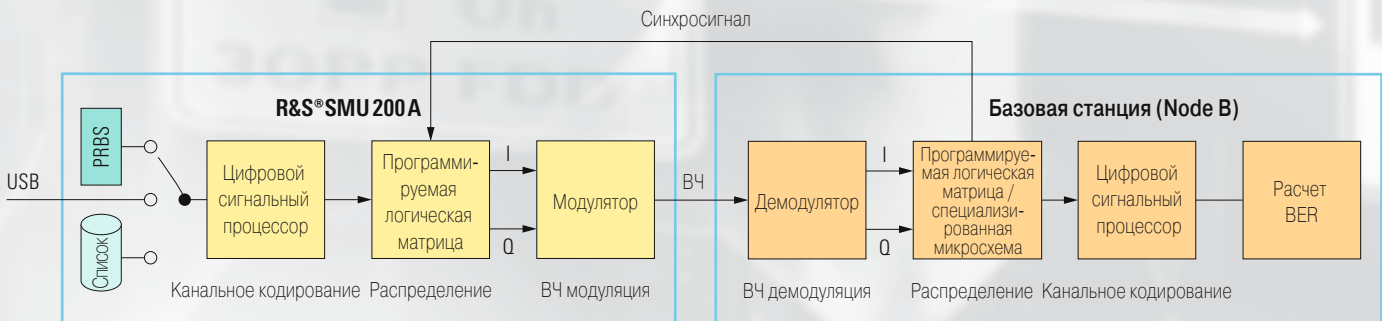


Рис. 2. Блок-схема тестирования приемника базовой станции.

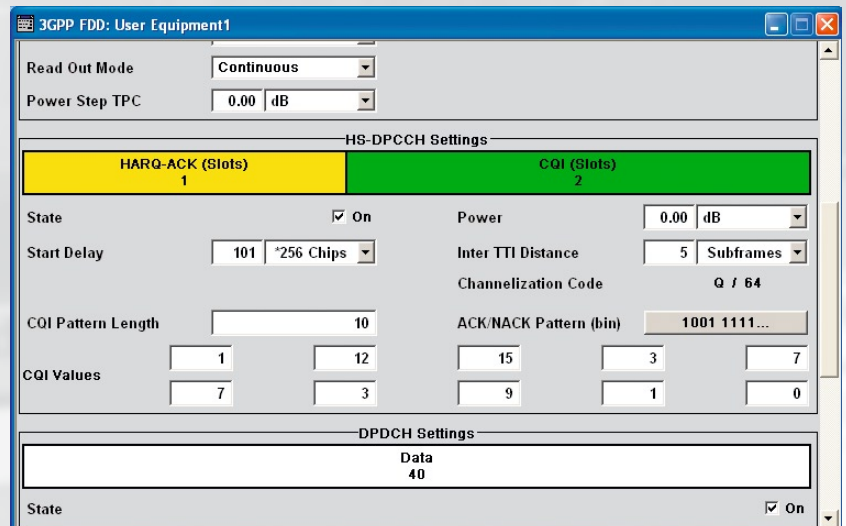


Рис. 3. Настройки HS-DPCCH.

► Хотя в настоящее время спецификации тестирования TS 25.141 определяют лишь очень простые каналы HS-DPCCH, дополнение R&S®SMU-K43 поддерживает эти новые каналы с самыми разнообразными параметрами, позволяя имитировать даже сложные отклики UE (рис. 3).

Тесты приемников абонентского оборудования

Тесты приемников UE предъявляют очень высокие требования к тестовому оборудованию из-за значительного увеличения максимальной скорости передачи данных в соединении DL (которая до этого была всего 384 кбит/с). Новое дополнение поддержи-

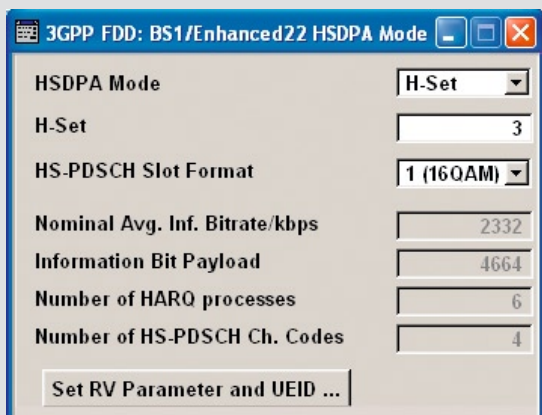
вает скорость передачи полезной информации до 2,3 Мбит/с (H-Sets от 1 до 5). Это соответствует физической скорости передачи данных 3,6 Мбит/с.

Благодаря дружественной рабочей концепции, векторный генератор сигналов R&S®SMU200A замечательно справляется даже с такими сложными тестами: если выбрать H-Set, R&S®SMU200A установит все необходимые параметры в соответствии с определенными в стандарте значениями (рис. 4). Во время тестирования вам придется выбрать только число H-Set (например, 3) и режим модуляции (например, 16QAM). После чего будет имитироваться измерительный канал, состоящий из одного HS-SCCH и четырех HS-PDSCH.

Все необходимые тесты 3GPP FDD базовых станций и абонентского оборудования удастся перекрыть всего одним генератором. Помимо второго ВЧ тракта (для проверки приема на разнесенные антенны) вам понадобится еще дополнительный генератор белого Гауссовского шума и имитатор замирания. Поскольку имеющиеся профили замирания уже были расширены для тестирования HSDPA, векторный генератор сигналов R&S®SMU200A с дополнением R&S®SMU-K43 идеально подходит для тестирования компонентов и устройств в соответствии с пятой редакцией стандарта 3GPP.

Томас Брауншторфингер

Рис. 4. Выбор измерительного канала HSDPA (слева); фрагмент таблицы A.27 спецификаций тестирования TS 25.101: фиксированный эталонный канал H-Set 3 (справа).



Параметр	Ед. изм.	Значение	
Номинальная средняя скорость передачи информации	кбит/с	1601	2332
Расстояние между ТТИ	ТТИ	1	1
Число процессов HRQ	процессы	6	6
Число информационных битов (N_{INF})	биты	3202	4664
Число кодовых блоков	блоки	1	1
Число битов канала на один ТТИ	биты	4800	7680
Общее число SML в UE	SML	57600	57600
Число SML на процесс HRQ	SML	9600	9600
Скорость кодирования		0,67	0,61
Число кодов физического канала	коды	5	4
Модуляция		QPSK	16QAM

Глоссарий

3GPP FDD	Партнерский проект третьего поколения	Наименование комитета по стандартизации (www.3gpp.org) и официальное наименование стандарта мобильной радиосвязи. Версия FDD (дуплекс с разделением частоты) является наиболее важной и уже используется в Японии и Европе.
UMTS	Универсальный стандарт на мобильные телефоны	Используется, в основном, в Европе; является синонимом 3GPP (FDD).
WCDMA	Широкополосный множественный доступ с кодовым разделением	Метод множественного доступа; часто употребляется, как синоним UMTS / 3GPP (FDD).
HSDPA	Доступ с высокоскоростной пакетной передачей по каналу DL	Технология, позволяющая значительно повысить скорость передачи данных в соединении DL.
Node B		В стандарте 3GPP FDD базовая станция, на транспортном уровне, подразделяется на два физических устройства. Node B – это часть, содержащая физический уровень, включая радиоинтерфейс.
UE	Абонентское оборудование	Термин, используемый для обозначения терминалов 3GPP; это может быть мобильный телефон, портативный компьютер PDA или карта PCMCIA.
HS-PDSCH	Высокоскоростной физический канал DL совместного доступа	Канал данных для HSDPA в соединении в сторону абонента; имеет фиксированный коэффициент распределения 16.
HS-SCCH	Высокоскоростной канал управления совместного доступа	Канал управления для HSDPA в соединении в сторону абонента; имеет фиксированный коэффициент распределения.
HS-DPCCH	Высокоскоростной выделенный физический канал управления совместного доступа	Канал управления для HSDPA в соединении в сторону базовой станции.
H-Set		Измерительный канал в соединении в сторону абонента для тестирования приемников HSDPA в абонентском оборудовании.