

HDSL2-

НОВЫЙ СТАНДАРТ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ АБОНЕНТСКОЙ ЛИНИИ И ПЕРЕДАЧИ СТАНДАРТНЫХ ПОТОКОВ T1 И E1

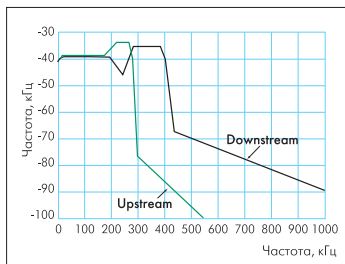
Американский Национальный Институт Стандартов- ANSI T1E1.4 выработал решение для симметричной цифровой абонентской линии DSL, обеспечивающее характеристики двухпарной HDSL при использовании одной витой пары.

Стандарт высокоскоростной цифровой абонентской линии HDSL2 является очередным достижением в технологии симметричной цифровой абонентской линии (DSL). Стандарт предполагает симметричную передачу потока 1,544 Мбит/с на расстояние до 12,000 футов (3,7 км) по одной витой паре. Основное достоинство новых систем – в уменьшении стоимости обслуживания линий связи и эксплуатационных затрат. Адаптивное управление параметрами систем HDSL2 позволит ускорить внедрение на местных сетях.

ЛИНЕЙНЫЙ КОД

Для преодоления препятствий по спектральной совместимости с существующими системами передачи была реализована новая технология обработки сигнала, которая происходит от простого линейного кода типа 2B IQ, квадратичной амплитудной модуляции (QAM) и использующая коды с коррекцией ошибок. В результате было получено преобразование с характеристиками, приближающимися к теоретическому пределу.

В стандарте HDSL2 используется импульсно-кодовая модуляция с взаимозамкнутым спектром – OPTIS с 0 спектральной плотностью мощности (PSD). OPTIS предполагает перекрывающиеся, но не идентичные спектры для потоков на передачу и прием. Взаимное перекрытие спектров сигналов приема и передачи снижает до минимума влияние OPTIS на другие службы (см. рисунок).



Спектральная маска сигнала OPTIS PSD

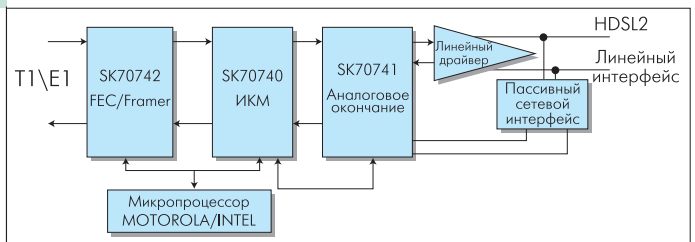
В HDSL2 используется ИКМ-16 с тремя информационными битами и кодирующим битом для каждого символа. В декодере (спикер) определяются информационные биты $X[2:1]$, в то время как декодер Витерби с 512- состояниями определяет последний значащий (кодирующий) бит. Ошибочные биты выделяются, основываясь на алгоритме максимального правдоподобия Витерби. Длина декодируемой последовательности связана с глубиной обратной связи и определяет основную задержку сигнала в декодирующем блоке. Для HDSL2 глубина обратной связи в 64 символа определяет задержку сигнала в 500 мкс.

РЕАЛИЗАЦИЯ

Системы HDSL2 строятся на основе чипсета (чипсет HDSL-2 производства фирмы Level One Communication), состоящего из трех мик-

росхем: ИКМ трансивера – SK70741, формирователя кадра (фреймера) – SK70742 и аналогового окончания (AFE) – SK70740. Передатчик обладает высокой линейностью и формирует точный спектр OPTIS. Для удаления шумов квантования используются фильтры с функцией переключения емкостей.

Передача полнодуплексная и требует последующего выделения из линии переданного сигнала и эхо. Первичное подавление эхо сигнала осуществляется при помощи обычного резисторного дели-



Комплект ИС для HDSL2 фирмы Level One Communication

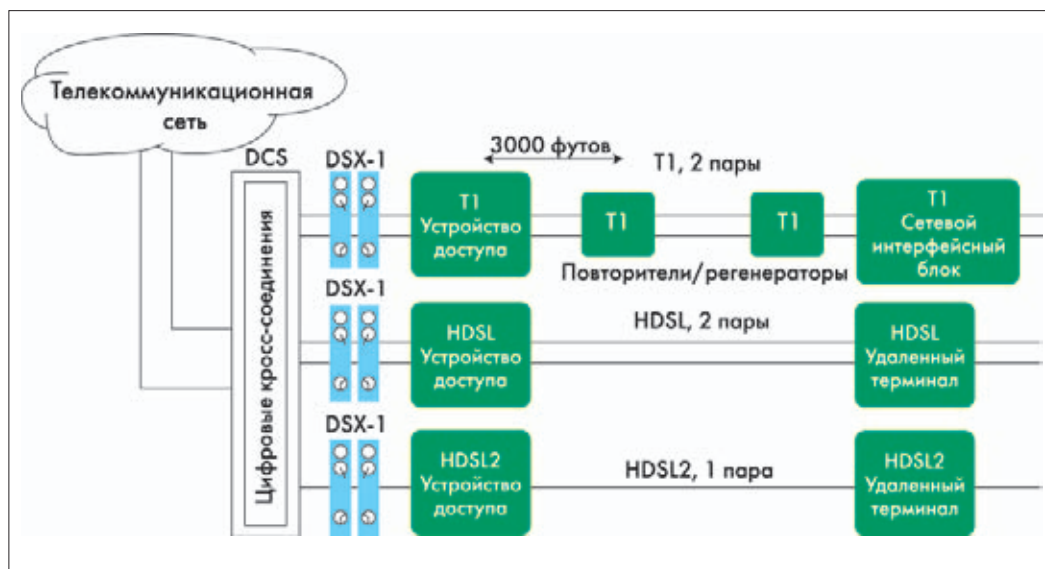
теля, включенного между выходом на передачу и входом приемника. Подавление производится при помощи цифровой обработки. Блок эхоподавления в приемнике удаляет остаточное эхо и передаваемый сигнал из принимаемого сигнала.

Для компенсации линейного ослабления и удаления межсимвольной интерференции в потоке данных используется адаптивный эквалайзер (FFE), который подстраивается в течение каждого символического периода.

Другой важной функцией DSP-трансивера является фильтр на передаче. В цифровом фильтре происходит формирование спектра передаваемого сигнала. Фильтр может быть настроен на передачу прямого или обратного потока при помощи программируемого регистра. Кроме того, фильтр обладает высокой гибкостью, и для различных форм спектра DSP коэффициенты могут быть установлены при помощи микропрограммы. Гибкость передатчика позволяет ему быть настроенным на параметры, заранее определенные в этих стандартных рамках. Количество уровней кодирования на передаче и скорость передачи могут быть изменены в соответствии с требуемыми для функционирования или могут отличаться от стандартных.

Для формирования тактовой частоты и синтеза частот используются цифровые методы, и весь чипсет функционирует от одного кристалла. Линейные скорости могут быть установлены при помощи программированных регистров и не требуют замены задающего кварцевого кристалла.

Формирователь кадра позволяет масштабировать кадр при помощи программируемых регистров для различных потоков. В каждом кадре передается сорок восемь бит заголовка, которые используются для синхронизации, формирования каналов и команд по управлению и обслуживанию. Финальный элемент каждого кадра является секцией, остающейся в резерве для вставки, которая используется для синхронизации потока с кадром DSL, когда это требуется. Каждый блок данных содержит $[Z+(N*8)]$ бит. В одном



требуется только для слежения за состоянием регистра прерываний в течение каждой последовательности кадров (каждые 6 мс).

ДОСТОИНСТВА

Яркой особенностью HDSL2 является нормальное функционирование в среде смешанных влияний и скрытых состояний, а также спектральная совместимость с существующими и новыми службами. В большинстве сетей непрактично отдавать кабельные связки под определенные службы. Намного проще обеспечить нормальную работу и определить со спектральной совместимостью,

Пример сети, использующей HDSL2

блоке может быть передано 36 байт, Z бит обеспечивают дополнительный канал, используемый для управления и загрузки программного обеспечения, доступ к Z битам осуществляется через соответствующие регистры.

Трансивер и формирователь кадра имеют восьмимбитовый параллельный интерфейс для соединения со стандартным процессором производства фирм Intel или Motorola. Требуется всего лишь 10 байт внешней RAM для программы микроконтроллера. Встроенный в трансивере контроллер активации минимизирует время загрузки системного процессора. После активации системный процессор

чем реконструировать кабельное хозяйство. Работа, проделанная комитетом ANSI в характеристике условий шумовой обстановки, разработке преобразования и спектральной совместимости не имеет аналогов в своем роде, обеспечивает функционирование новых систем на реальных сетях по всему миру.

Статья подготовлена на основе статьи «Букварь по HDSL2», автор- Jim Quilici. Дополнительную техническую информацию можно найти на сайте www.level1.com. или обратиться к официальному дистрибьютору компании Level One Communication в странах СНГ- ЗАО «Белэлектронкомплект».