Высокоскоростной магистральный спутниковый модем CDM-750

Высокоскоростной магистральный модем CDM-750 разработан с целью добиться максимальной эффективности и самой высокой пропускной способности, которые только возможны для магистральных спутниковых модемов. Имея набор самых передовых механизмов экономии спутникового ресурса при минимальных накладных расходах, CDM-750 позволяет организовать через спутник наиболее востребованные операторами связи и Интернет-провайдерами магистральные каналы. Обрабатывая пакеты на скорости линии, CDM-750 не уменьшает пропускную способность по причине недостаточной производительности.
Поддерживая наиболее эффективные методы кодирования и модуляции, CDM-750 использует стандарт DVB-S2 EN 302 307 LDPC/BCH для того, чтобы обеспечить как можно лучшую комбинацию алгоритмов кодирования и прямого исправления ошибок и, таким образом, передать через спутник максимальный объем трафика при имеющемся соотношении мощностей сигнала и шума.

Применение адаптивного кодирования и модуляции (ACM) позволяет запас ресурсов спутникового канала преобразовать в полезную емкость во время хороших внешних условий, используя фактическое соотношение сигнал/шум, а не предоставлять фиксированную полосу, рассчитанную для наихудшего отношения сигнал/шум. Эта технология дает возможность все защитные резервы при организации спутникового канала (по спектру, по углам антенны и др.) эффективно использовать для улучшения пропускной способности канала.

С помощью лучших методов инкапсуляции CDM-750 дает дополнительное увеличение пропускной способности за счет применения минимального оверхеда. В синхронном режиме G.703 пользователи могут реализовать мониторинг и управление через спутник без дополнительных накладных расходов. При эксплуатации модема в режиме моста Ethernet для инкапсуляции используется менее 1% оверхеда.

Дополнительный модуль сжатия без потерь K4 GZIP в режиме реального времени способен сжимать трафик Ethernet на полной скорости модема. Обеспечивая степень сжатия от 52% до 59% для случайных размеров пакетов с использованием битового потока Калгари, K4 GZIP позволяет значительно увеличить пропускную способность спутникового канала или уменьшить требуемую полосу пропускания.

Кроме того, CDM-750 использует мощную технологию адаптивного подавления DoubleTalk® Carrier-in-Carrier®, разработанную Comtech EF Data. С возможностью совмещения несущих TX и RX, технология Carrier-in-Carrier позволяет оператору установить идеальный баланс между пропускной способностью и мощностью сигнала, давая возможность использовать спутниковый ресурс самым оптимальным образом и снизить операционные расходы (OPEX).

Каждая из описанных технологий сама по себе дает большую экономию для Интернет-провайдеров и для операторов связи. При использовании же технологий в комбинации экономия будет астрономической. Инновационная высокопроизводительная архитектура CDM-750 обеспечивает эффективную работу транспортных сетей на спутниковых каналах, поддерживая широкий спектр приложений и сетевых топологий.

Возможности

- Символьная скорость: 1 - 63 Мбит/с
- Скорость передачи данных: 1 - 169 Мбит/с
- совместимость с DVB-S2 ETSI EN 302 307
- Сжатие полосы пропускания по технологии DoubleTalk Carrier-in-Carrier
- ACM и CCM
- Промышленный стандарт инкапсуляции GSE
- Сжатие без потерь K4 GZIP
- Модуляция: QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK
- Кодирование: DVB-S2 LDPC/BCH
- Частотные диапазоны: 70/140 МГц и L-диапазон
- Мониторинг L-диапазона

- Интерфейсы:
  - 2 интерфейса 10/100/1000Base-T
  - 1 оптический интерфейс Gigabit Ethernet (опция)
  - Обработка более 300000 пакетов в секунду (симплекс) и более 600000 пакетов в секунду (дуплекс)
  - дополнительные интерфейсные платы PIIC
  - G.703 E3/T3/STS-1 (34.368, 44.736, 51.84 Мбит/с)
  - Электрический STM-1 (155.52 Мбит/с)
  - SONET OC-3 одномодовый или многомодовый 1300 нм (155,52 Мбит/с)
- Возможность многопотоковой передачи (мультиплексирование данных от нескольких интерфейсов)
- Управление: HTTP, SNMP, Telnet, RS-232/485
- Внутриполосное управление M&C (через спутник)
- Возможность резервного переключения 1:1

COMTECH EF DATA

OlenCom Electronics

DoubleTalk Carrier-In-Carrier

Механизм DoubleTalk Carrier-in-Carrier, основанный на запатентованной технологии “Adaptive Cancellation”, позволяет передающей и принимающей несущим дуплексного сигнала использовать одну и ту же полосу частот транспондера.

На рисунке 1 показан типичный полнодуплексный спутниковый канал связи, где две несущих расположены рядом друг с другом.

На рисунке 2 показан спутниковый канал по технологии DoubleTalk Carrier-in-Carrier, где обе несущие накладываются друг на друга, используя один и тот же спектр.

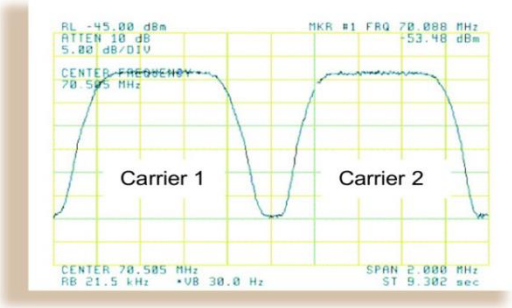

Рис. 1

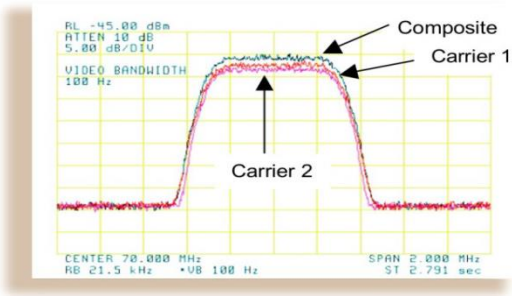

Рис. 2

При наблюдении сигнала на анализаторе спектра можно увидеть только композитный сигнал, сигнал несущих 1 и 2 на рисунке 2 показаны только для информации.

Carrier-in-Carrier® – зарегистрированная торговая марка Comtech EF Data
DoubleTalk® – зарегистрированная торговая марка Raytheon Applied Signal Technology

Технические характеристики

Диапазон символьной скорости и скорости передачи данных	Программируется с шагом в 1 бод
DVB-S2	• QPSK 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10 to 63 Msps / 112.6 Mbps max. • 8PSK 3/5, 2/3, 3/4, 5/6, 8/9, 9/10 to 63 Msps / 168.7 Mbps max. • 16APSK 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10 to 47 Msps / 167.6 Mbps max. • 32APSK 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10 to 38 Msps / 169.2 Mbps max.
FECFrame	Нормальный (64800 бит) или короткий (16200 бит)
Pilots	Вкл. или Выкл.
Alpha (Rolloff)	20%, 25% или 35%
Управление	Дисплей и кнопки управления на лицевой панели, RS-232/485, порт 10/100Base-T с SNMP, Telnet, HTTP
Reflash	Порт управления Ethernet
Стабильность частоты	Внутренняя, стабильность ± 0.06 ppm
Внешний вход/выход синхронизации (BNC Female)	Внутренняя, 1, 2, 5 или 10 МГц для IF и данных, фазовая автоподстройка. Выход: выкл. или 10 МГц
Form C	Модулятор, демодулятор и неисправность устройства
Spectral Sense	Normal and inverted
Сохранение конфигурации	Энергонезависимая память. Возврат при включении питания

Опции

Тип	Опция
FAST	DVB-S2 TX / RX: 8PSK, 16APSK, 32APSK
FAST	Опции символьной скорости
FAST & Hardware	Опции Carrier-in-Carrier
FAST & Hardware	Компрессия без потерь K4 GZIP
FAST	ACM point to point client / controller
FAST	Активация оптического порта Gigbit Ethernet
Hardware	Интерфейсные карты PIIC: • G.703 E3/T3/STS-1 (34.368, 44.736, 51.84 Мбит/с), • электрический STM-1 SDH (155.52 Мбит/с), • одномодовый или многомодовый 1310 нм OC-3 SONET (155.52 Мбит/с)
Hardware	Салазки для стойки

Модулятор (Dual IF)

70/140 МГц	От 50 до 180 МГц с шагом 100 Гц
Импеданс / Коннектор	75 Ом, BNC female. Обратные потери ≥ 18 дБ
Выходная мощность	От 0 до -25 дБм с шагом 0.1 дБ (70/140 МГц)
Точность по мощности	± 0.5 дБ от номинала при 25°C, ± 0.5 дБ свыше 25°C на той же частоте
L-диапазон	От 950 до 2150 МГц с шагом 100 Гц
Импеданс / Коннектор	50 Ом, Type N female. Обратные потери ≥ 15 дБ
Выходная мощность	От 0 до -40 дБм с шагом 0.1 дБ
Точность по мощности	± 0.5 дБ от номинала при 25°C ± 0.5 дБ свыше 25°C на той же частоте
Монитор L-диапазона	Так же как L-диапазон или 900 + 70/140 МГц IF при -27 дБм ± 3 дБ
Harmonics and Spurs	< 60 дБс/4кГц, модулированная несущая; исключая область спектральной маски
Выключение внешней несущей TX	Низкий сигнал TTL
Квадратурная фазовая ошибка и дисбаланс амплитуды	Боковые лепестки на 35 дБ ниже немодулированной несущей

Демодулятор (Dual IF)

70/140 МГц	От 50 до 180 МГц с шагом 100 Гц
Импеданс / Коннектор	75 Ом, BNC female. Обратные потери минимум 15 дБ.
Входная мощность	Desired carrier = -58 + 10Log (символьная скорость в Мбит/с) дБм минимум и -18 дБм максимум
Максимальная мощность композитного сигнала	Меньшее из 20 дБс - 10log (Символьная скорость в Мбит/с) и -3 дБm
L-диапазон	От 950 до 2150 МГц с шагом 100 Гц
Импеданс / Коннектор	50 Ом, Type N female. Обратные потери минимум 10 дБ
Входная мощность	Desired carrier = -65 + 10 Log (символьная скорость в Мбит/с) дБм минимум и -25 дБм максимум
Максимальная мощность композитного сигнала	Меньшее из 30 дБс – (normal frame) 10 Log (символьная скорость в Мбит/с) и -10 дБм

Гарантированное значение Es/No в соответствии со спецификацией DVB-S2 QEF PER 1E-7

Mod / Cod	Es/No	Mod / Cod	Es/No
QPSK - 1/2	1.4	16APSK - 2/3	9.9
QPSK - 3/5	2.7	16APSK - 3/4	11.2
QPSK - 2/3	3.4	16APSK - 4/5	12.0
QPSK - 3/4	4.6	16APSK - 5/6	12.4
QPSK - 4/5	5.1	16APSK - 8/9	13.8
QPSK - 5/6	5.6	16APSK - 9/10	14.0
QPSK - 8/9	6.7	32APSK - 3/4	14.6
QPSK - 9/10	6.8	32APSK - 4/5	15.8
8PSK - 3/5	6.4	32APSK - 5/6	16.6
8PSK - 2/3	7.4	32APSK - 8/9	19.1
8PSK - 3/4	8.5	32APSK - 9/10	19.5
8PSK - 5/6	10.0		
8PSK - 8/9	11.3		
8PSK - 9/10	11.6		

Doubletalk Carrier-In-Carrier

Диапазон задержки	От 0 до 400 мс (заводская установка 230 – 290 мс)
Соотношение CnC	От +7 до -7 дБ interferer to desired
Ухудшение Es/No (дБ), измеряемое при соотношении CnC 0.0 дБ	QPSK: 0.3 дБ 8PSK: 0.3 дБ 16APSK: 0.6 дБ 32APSK: 1.0 дБ
Соотношение символьных скоростей	Максимум 3:1 TX/RX или RX/TX
Конфигурация спутника	Передающая станция видит свою несущую. Спутник не обрабатывает трафик.

Коннекторы базового устройства

Разъем аварийной сигнализации (DB-15 Male)	Form C: TX, RX и неисправности устройства Выключение внешней несущей TX IQ test point
Управление устройством	DB-9 male с RS-232/RS-485 (2 или 4 провода) RJ-45 Ethernet (максимальный размер пакетов Ethernet 1536 байтов, включая заголовок и CRC)
Коннекторы TX & RX IF	BNC female (70/140 МГц) Type-N female (L-диапазон)
Монитор L-диапазона	SMA female
Интерфейсы для трафика	2 x RJ-45 10/100/1000Base-T Ethernet 1 x оптический Gigabit Ethernet (опция) Примечание: Для всех интерфейсов GigE максимальный размер пакетов Ethernet 1632 байтов, включая заголовки и CRC

Функции тестирования

Тестовый образец	2047 и 2^23-1, совместимые с BERT на TX на соответствующих интерфейсах
CW	Модуляция отключается и передается сигнал CW
SSB Carrier	Обеспечивается подавление несущей и подавление боковой полосы
Loopback	Только для полнодуплексного сигнала

Окружающая среда и физические параметры

Температура	
Рабочая	0 to 50ºC (32 to 122ºF)
Хранения	-40 to 70ºC (-40 to 158ºF)
Влажность	Максимум 95%, без конденсации
Напряжение питания	От 100 до 240 В переменное, 50/60 Гц
Энергопотребление 120 В, 60 Гц 230 В, 50 Гц	 88 Вт, 93 ВА 88 Вт, 133 ВА
Размеры (В x Ш x Г)	48 x 47.4 x 4.4 см
Вес	6.8 кг
Разъемы электропитания	Стандартные разъемы IEC-320
Стандарты	CE Mark и FCC part 15

Аксессуары

Тип	Опция
Резервирование модема 1:1	CRS-170A (L-диапазон), CRS-180 (70/140 МГц)

Вид задней панели CDM-750