



ООО «СИГРАНД»

SHDSL
модем-мультиплексор
«Sigrand SG-16BG2»

Руководство пользователя
v. 2.5

Новосибирск
2006

© ООО «Сигранд», 2005, 2006

Все торговые марки, знаки и зарегистрированные права на наименования, упомянутые в настоящем документе, принадлежат соответствующим правообладателям.

СОДЕРЖАНИЕ

Об использовании «Руководства...»	6
Использование шрифта	7
1. Описание модема	9
1.1 Параметры линейного интерфейса DSL	11
1.1.1 Дальность связи и скорость модема Sigrand SG-16BG2	11
1.1.2 Скорость передачи на файловом уровне	13
1.2 Параметры интерфейса Ethernet	13
1.3 Параметры Ethernet Bridge	14
1.4 Параметры интерфейсов E1	14
1.5 Параметры интерфейса RS-232C	14
1.6 Источник питания	14
1.7 Прочие данные	15
1.8 Комплектность поставки	15
1.9 Условия эксплуатации	15
1.10 Внешний вид, значения индикаторов и назначение разъемов	16
1.10.1 Передняя панель и индикаторы	16
1.10.2 Задняя панель и разъемы	19
2. Настройка модема для работы	22
2.1 Подключение линии	22
2.1.1 Требования к линии связи	22
2.2 Выбор способа управления модемом	23
2.3 Режим «ведущий»/«ведомый»	23
2.4 Установка скорости передачи	24
2.4.1 Настройка скорости удаленного модема	24
2.4.2 Рекомендации по выбору скорости	24
2.5 Конфигурирование интерфейсов E1	26
2.5.1 Подключение интерфейса E1	26
2.5.2 Режим работы с двумя интерфейсами E1	26
2.5.3 Настройка интерфейсов E1 при помощи переключателей	27
2.5.4 Распределение пропускной способности интерфейсов Ethernet и E1 при управлении переключателями	28
3. Управление модемом через терминал	30




3.1	Подключение и настройка терминала	30
3.2	Команды управления общего назначения	31
	Команда HELP	
	Команда INFO	
	Команда DEFAULT	
	Команда REBOOT	
3.3	Управление интерфейсом DSL	33
	Команда HELP DSL	
	Команда DSL	
3.3.1	Выбор режима «ведущий»/«ведомый»	34
3.3.2	Настройка скорости интерфейса DSL	34
	Команда DSL RATE	
3.3.2.1	Настройка скорости с «ведущего» модема	34
	Команды DSL MASTER и DSL SLAVE	
3.3.2.2	Настройка скорости вручную	35
3.3.3	Выбор линейного кодирования	36
	Команда DSL CODE	
3.3.4	Статистика соединения	37
	Команда DSL STATE	
	Команда DSL STATE RESET	
3.3.5	Ре-инициализация соединения	39
	Команда DSL RETRAIN	
3.4	Управление интерфейсами Ethernet	39
	Команда HELP ETH	
	Команда ETH	
3.4.1	Скорость и режим передачи Ethernet интерфейса	40
	Команда ETH AUTO, ETH /AUTO, ETH RATE, ETH HALF, ETH FULL	
3.4.2	Управление потоком	41
	Команда ETH FLOW и ETH /FLOW	
3.4.3	Статистика интерфейса Ethernet.	42
3.5	Управление интерфейсами E1	42
3.5.1	Режимы длинной/короткой линии	43
3.5.2	Режимы цикловой синхронизации	43
3.5.3	Линейный код	44

3.5.4	Статистика интерфейса E1	45
3.5.5	Карта канальных интервалов	46
3.5.5.1	Канальный интервал 0	49
3.5.5.2	Канальный интервал 16	50
4.	Обновление встроенного программного обеспечения модема	50
	ГАРАНТИЯ И ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	53
	ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН	54
	Приложение 1	55

Об использовании «Руководства...»

Для упрощения работы с «Руководством пользователя» предусмотрены следующие обозначения при помощи значков-пиктограмм, а также шрифтами:

Пиктограммы

Значок	Значение	Пояснение
	Обратите внимание!	Таким образом отмечается раздел руководства, знание которого облегчит Вашу работу при настройке и эксплуатации прибора
	Важная информация!	Абзац, помеченный этим значком, содержит важные данные, объясняющие особенности работы узла или программы и позволяющие сэкономить Ваше время и силы при настройке прибора
	Не делайте этого!	Знание этой информации позволит Вам уберечься от шагов, способных привести к поломкам оборудования и/или представляющих опасность для жизни

Использование шрифта

Обозначение	Пояснение
Команды управления	Этим шрифтом показываются команды управления модемом и настройки операционной системы.
<u>Наименование кнопки на клавиатуре</u>	Таким шрифтом показываются кнопки клавиатуры компьютера, н.п. « Enter », которые используются при настройке модема.
В меню <i>Файл</i> выберите <i>Свойства</i>	<i>Курсивом</i> отмечаются фрагменты «Руководства...», содержащие важную информацию (в сочетании с пиктограммами), а также для обозначений в тексте программных кнопок меню.
<code>dsl stat</code>	Жирный шрифт используется для обозначения команд управления модемом.



Прежде чем Вы приступите к настройке модема, мы рекомендуем убедиться в наличии обновленной версии этого «Руководства...», а также обновлений *firmware* и драйверов на нашем сайте www.sigrand.ru

1. Описание модема

Модем «Сигранд SG-16BG2» представляет из себя SHDSL модем-мультиплексор с возможностью передачи разнородного трафика IP и TDM – через интерфейсы Ethernet и через порты E1.

Интерфейсы LAN работают через встроенный Ethernet-бридж и предназначены для объединения распределенных локальных сетей, подключения удаленных компьютеров и устройств, оснащенных интерфейсом Ethernet.

Бридж позволяет транслировать теги VLAN IEEE 802.1Q, как по DSL, так и через любой из Ethernet-интерфейсов.

Через два интерфейса E1 (G.703/G.704, 2048 Kbps) возможно подключение оборудования, использующего TDM технологию передачи данных – телефонную аппаратуру, маршрутизаторы и серверы доступа. Каждый из каналов настраиваются независимо друг от друга и могут быть использованы для разных задач.

Примененный в модеме SHDSL интерфейс соответствует редакции IEEE G.991.2.bis и использует для передачи набор кодеров TCPAM - Trellis-Coded Pulse Amplitude Modulation.

Особенности применения кодеров TCPAM:

Кодирование TCPAM используемое для передачи модемами стандарта G.991.2 (G.SHDSL), имеет несколько вариантов, отличающихся степенью сложности алгоритма кодирования. Большим скоростям передачи соответствует режим с большим количеством позиций модуляции (TCPAM16, TCPAM32), на малых скоростях используются режимы с меньшим числом позиций модуляции (TCPAM4, TCPAM8). Соответственно, с увеличением сложности алгоритма кодирования, снижается помехоустойчивость канала, и наоборот.

Поэтому, при настройке скорости линии, следует обращать особое внимание на алгоритм кодирования TCPAM и, при необходимости, изменять линейный код для достижения наилучшего результата.

В таблице 1 приведены соответствия значений кодеров скоростям линии.

Таблица 1

Линейный код	Диапазон допустимых скоростей передачи (кбит/с)
ТСРАМ32	256 – 6016
ТСРАМ16	192 – 3840
ТСРАМ8	128 – 1216
ТСРАМ4	64 – 704



Ручной подбор типа линейного кодирования возможен только в режим настройки модема через терминал – см. раздел 3 настоящего руководства

Совместимость:

По линейному интерфейсу модем «Сигранд» SG-16BG2 совместим со всеми модемами «Сигранд» серии SG-16, а также с модемами «Гранч» SBNI16.



Ограничения по совместимости: При работе в паре с модемами Granch SBNI16 совместимость предусматривается только в пределах совместимого диапазона скоростей 64-4608 кбит/с.

Модем оснащен следующими интерфейсами:

- одним интерфейсом SHDSL, стандарта ITU-T G.991.2.bis, работающем в диапазоне скоростей 192-5696Kbps, с возможностью расширения диапазона настройки от 64 до 6016Kbps.
- двумя интерфейсами Ethernet 10/100Mb (IEEE 802.3) с автонастройкой скорости и автоопределением MDI/MDI-X.
- двумя интерфейсами E1 (G.703/G.704, 2048 Kbps).
- одним интерфейсом EIA-232C (RS-232C) для управления модемом.

1.1 Параметры линейного интерфейса DSL

Тип соединения	точка-точка
Число проводов в линии связи	2 (одна пара)
Тип применяемого кабеля	ТПП, КСПП, УТР
Линейный код	ТСРМ
Входное и выходное сопротивление, Ом	135
Диапазон скоростей передачи данных, Кбит/с	64-6016
Шаг изменения скорости передачи данных, кбит/с	64
Вид связи	полнодуплексный
Режим передачи информации	синхронный, пакетный
Формат пакета	HDLC
Контрольная сумма	CRC32
Тип разъема	RJ-45
Напряжение пробоя трансформатора гальванической развязки, не менее, В	1500
Напряжение срабатывания ограничителя (дифференциальное), В	30
Напряжение пробоя разрядника (синфазное), В	350

1.1.1 Дальность связи и скорость модема Sigrand SG-16BG2

Краткая информация о дальности связи и скорости модемов Sigrand SG-16BG2 приведена в таблице 2. Результаты получены на линиях длиной, при которой коэффициент ошибок (Bit Error Rate, BER) равен или меньше 10^{-7} . Указанная дальность проверена экспериментальным путем на контрольной линии связи лаборатории ООО «Сигранд». Полную версию таблицы скоростей Вы можете увидеть на сайте www.sigrand.ru. Результаты, полученные при эксплуатации на реальных линиях связи могут отличаться от приведенных значений, ввиду отличий параметров этих линий от эталонной.

Таблица 2

Скорость (кбит/с)	Линейный код	Параметр	Кабель ТПП50-0.4	Кабель ТПП100-0.5
6016	ТСРАМ32	Длина (км)	1.8	2.2
		R (Ом)	476	420
4608	ТСРАМ32	Длина (км)	2.0	2.6
		R (Ом)	560	455
3072	ТСРАМ32	Длина (км)	3.0	4.2
		R (Ом)	840	736
2304	ТСРАМ16	Длина (км)	3.8	5.4
		R (Ом)	1064	945
1536	ТСРАМ16	Длина (км)	4.4	6.4
		R (Ом)	1232	1120
1024	ТСРАМ8	Длина (км)	5.0	7.6
		R (Ом)	1400	1330
512	ТСРАМ8	Длина (км)	5.8	9.0
		R (Ом)	1624	1575
256	ТСРАМ8	Длина (км)	6.6	10.0
		R (Ом)	1848	1750
128	ТСРАМ4	Длина (км)	7.4	11.4
		R (Ом)	2072	1995
64	ТСРАМ4	Длина (км)	7.4	11.4
		R (Ом)	2072	1995

1.1.2 Скорость передачи на файловом уровне

Скорость передачи данных для модемов SG-16 при копировании файлов с использованием протокола FTP показана в Таблице 3. В таблице приведены усредненные данные, для линии с коэффициентом ошибок менее 10^{-7} .

Таблица 3

Линейная скорость (кбит/с)	Файловая скорость передачи (Кбайт/с)	Линейная скорость (кбит/с)	Файловая скорость передачи (Кбайт/с)
6016	700	1792	209
5696	662	1536	179
4608	536	1280	149
4096	478	1024	119
3584	418	768	89
3072	354	512	59
2560	304	256	29
2304	261	192	22
2048	234	128	15

1.2 Параметры интерфейса Ethernet

Тип интерфейса	10/100 BaseT
Количество портов	2
Скорость передачи данных, Мбит/с	10/100
Режим работы	Полу- и полнодуплексный
Совместимость	ANSI/IEEE Std 802.3
Автоопределение MDI/MDI-X	есть

1.3 Параметры Ethernet Bridge

Объем таблицы MAC-адресов	2048
Максимальная величина пакета, байт	1536
Размер буфера пакетов, Кбайт:	512 (340 пакетов)

1.4 Параметры интерфейсов E1

Количество и тип интерфейса	2 x RJ-45, Balanced
Число проводов в линии связи	4
Линейный код	HDB3, AMI
Скорость передачи данных, Кбит/с	2048
Дальность связи до порта аппаратуры, км	
По кабелю ТПП-0.4	1.2
По кабелю ТПП-0.5	2.4
Цикловая структура (framing)	G.704
Сверхциклы (Superframe)	CRC4, CAS
Отключение сверхцикловой структуры (unframed mode)	есть

1.5 Параметры интерфейса RS-232C

Скорость передачи, бит/сек	9600, 57600
Протокол	8-N-1
Управление потоком	нет
Тип разъема	RJ-45 (с переходником на DB-9F)

1.6 Источник питания

Тип	БПН-12-1В
Входное напряжение	220В/50Гц
Выходной напряжение	12В
Максимальный ток нагрузки	1А
Полярность центрального контакта штекера	положительная

1.7 Прочие данные

Габаритные размеры модема:	высота, мм	45
Габаритные размеры модема:	ширина, мм	225
Габаритные размеры модема:	глубина, мм	165
Масса, г.		600
Масса с блоком питания, г.		1200
Потребляемая мощность, Вт		6

1.8 Комплектность поставки

Модем Sigrand SG-16BG2	1 шт.
Блок питания	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Кабель-переходник RJ-45 – DB-9F	1 шт.
Упаковка	1 шт.

1.9 Условия эксплуатации

Модем предназначен для эксплуатации в закрытом отапливаемом помещении при следующих климатических условиях:

температура воздуха	10 .. 40 С
относительная влажность воздуха	до 85 %
атмосферное давление	84 .. 107 кПа

1.10 Внешний вид, значения индикаторов и назначение разъемов

Модем «Сигранд» SG-16BG2 подключается к компьютеру, оснащенный адаптером Ethernet или Fast Ethernet, или Ethernet-коммутатору (switch).



Рекомендуется подключать модем к Ethernet-коммутаторам (switch), а не концентраторам (hub), поскольку схемотехнические решения, примененные в нашем оборудовании, оптимизированы для взаимодействия с Ethernet-коммутаторами).

Для управления режимами работы и контроля состояния устройства, в состав программного обеспечения компьютера должна входить терминальная программа, настроенная в режиме ANSI-терминала с параметрами связи, соответствующими п. 3.1 настоящего Руководства.

1.10.1 Передняя панель и индикаторы

Индикаторы на передней панели модема отображают состояние работы устройства.

Рисунок 1



Таблица 4

Назначение индикаторов «Сигранд» SG-16BG2

Индикатор	Состояние	Обозначение	
POWER			
POWER	Горит	Модем включен	
	Не горит	Модем выключен	
DSL			
LINK	Горит	Связь с удаленным модемом есть	
	Не горит	Связи с удаленным модемом нет	
SNR	LINK горит	Мигает	Плохое соотношение сигнал/шум в линии
		Не горит	Соотношение сигнал/шум в норме
	LINK не горит	Мигает	Процесс установки связи
		Не горит	Нет связи
ERR	LINK горит	Мигает	Получен пакет с ошибкой
		Не горит	Нет сбойных пакетов
	LINK не горит	Горит	Фатальная ошибка, нет связи

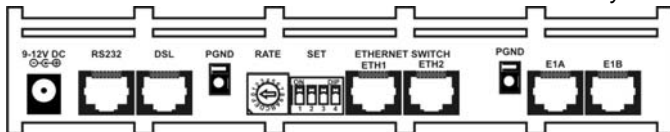
Таблица 4 (продолжение)

ETHERNET (каналы 1 и 2)			
LINK	Горит	Модем подключен к сети Ethernet	
	Не горит	Модем не подключен к сети Ethernet	
	Мигает	Идет обмен данными	
100M	LINK горит	Горит	Модем включен в сеть 100Base-TX
		Не горит	Модем включен в сеть 10Base-TX
FD/C	LINK горит	Горит	Полнодуплексный режим работы (Full duplex)
		Не горит	Полудуплексный режим работы (Half duplex)
		Мигает	Наличие коллизии в канале (Collision)
E1 (каналы А и Б)			
LINK	Горит	Есть сигнал от оборудования E1	
	Не горит	Нет сигнала от оборудования E1	
SYNC	Горит	Есть цикловая синхронизация	
	Не горит	Нет цикловой синхронизации	
TEST	Горит	Тестовый режим работы	
	Не горит	Нормальный режим работы	

1.10.2 Задняя панель и разъемы

Расположение разъемов и переключателей на задней панели модема «Сигранд» SG-16BG2

Рисунок 2

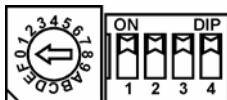


Назначение разъемов и переключателей модема «Сигранд» SG-16BG2

Таблица 5

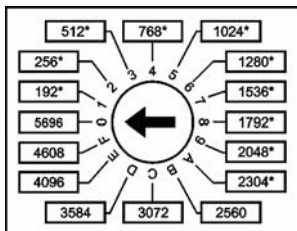
Разъем для подключения блока питания	9-12VDC
Терминальный порт RS-232 для управления модемом	RS232
Разъем для подключения DSL канала	DSL
Клемма для подключения заземления	PGND
Поворотный переключатель фиксированных значений скорости канала DSL	RATE
Микропереключатель настройки режимов работы модема	SET
Разъем 1 для подключения сети Ethernet 10/100Base-T	ETH1
Разъем 2 для подключения сети Ethernet 10/100Base-T	ETH2
Разъем для подключения линии E1A	E1A
Разъем для подключения линии E1B	E1B

Рисунок 3



С помощью поворотного переключателя “RATE” и микропереключателя “SET” (рис.3) задаются режимы работы DSL канала. Поворотный переключатель “RATE” задает скорость работы канала DSL (рис.4).

Рисунок 4



Микропереключатель “SET” задает режим “Master/Slave” (SET1), способ подбора скорости DSL канала (SET2) и способ управления модемом (SET4). Назначения переключателей приведены в таблице 6.

Таблица 6

Переключатель	Функция	Положение	Параметр
SET1	Режим работы	ON	Ведущий модем (STU-C, Master)
		OFF	Ведомый модем (STU-R, Slave)
SET2	Настройка удаленного модема	ON	Настройка с ведущего (Master) модема
		OFF	Локальная настройка
SET3	Скорость терминального порта RS-232C	ON	57600 бит/с
		OFF	9600 бит/с
SET4	Режим управления модемом	ON	с терминала
		OFF	Переключателями



Внимание!

Активизация изменений режимов работы, сделанных переключателями, происходит только после перезагрузки модема!

2. Настройка модема для работы

2.1 Подключение линии



Перед установкой модемов на линии, удостоверьтесь, что на ней отсутствуют термopредохранители. Установка модемов на таких линиях приводит к значительному снижению скоростных параметров модема!

Также, невозможна работа xDSL модемов на линиях, оснащенных катушками Пулина (пупинизированных линиях).



Удостоверьтесь, что предоставленная Вам линия связи не имеет посторонних источников электрического напряжения, и не подключена к какому-либо постороннему оборудованию АТС! Несоблюдение этого правила может привести к выходу из строя как модемов, так и посторонней аппаратуры на линии связи!

2.1.1 Требования к линии связи

Для нормальной работы модемов и обеспечения заданных параметров линия должна соответствовать следующим требованиям:

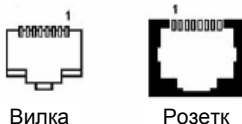
- Кабель не должен иметь замыканий жил и утечек на «землю» и на иные, в том числе и не подключенные к чему-либо, проводники. Линия не должна иметь ответвлений.
- В многопарном кабеле жилы должны быть взяты из одной пары.
- Параллельное включение нескольких пар (например, для уменьшения активного сопротивления) не допускается.

Отступление от указанных выше требований может привести к снижению показателей, или к полной неработоспособности линии связи.

После того, как вы удостоверитесь в соответствии линии связи вышеперечисленным требованиям -

- Установите вилку RJ-45 на телефонный кабель, в соответствии с рис.5. Модем Sigrand SG-16BG2 использует только одну пару проводов, контакты 4 и 5, остальные контакты не задействованы.
- Подсоедините кабель к разъему DSL модема.

Рисунок 5



2.2 Выбор способа управления модемом

Модем поддерживает следующие способы управления:

- переключателями, расположенными на задней панели модема (рис. 4);
- с помощью терминальной программы, через порт управления RS-232C (см. Раздел 3).

Оба варианта обладают определенными достоинствами, и выбор метода настройки может быть сделан пользователем в зависимости от условий эксплуатации модема.

В данном разделе описывается управление с помощью переключателей, как наиболее простой способ. Управление с помощью терминальной программы описано в разделе 3.

Для включения режима управления с переключателей поставьте переключатель SET4 в положение OFF. В качестве подсказки можно использовать наклейку на корпусе модема снизу.

2.3 Режим «ведущий»/«ведомый»

Для работы пара модемов должна быть сконфигурирована: при помощи переключателя SET1 (рис 3, табл. 6) один модем

настраивается как «ведущий», а второй – как «ведомый». «Ведущим» модемом рекомендуется назначать модем, более доступный для управления, настроек и обслуживания.

2.4 Установка скорости передачи

Фиксированные значения скоростей (16 значений) выбираются с помощью поворотного переключателя RATE (см. рис.2 и рис.4). В качестве подсказки можно использовать наклейку на корпусе модема снизу.

2.4.1 Настройка скорости удаленного модема

Эта возможность имеется только для модемов с firmware V.2.5 и старше.

Переключатель SET2 имеет следующее значение:

- если SET2=OFF скорость задается вручную на каждом из модемов. (При этом используется режим Annex A для совместимости с модемами предыдущих выпусков, V.2.4 и младше)
- если SET2=ON настройка скорости в линии производится при помощи переключателя RATE «ведущего» (Master) модема. (При этом используется режим Annex F.)

Переключатель SET2 должен быть установлен в одинаковое положение на обоих модемах.

Если настройка скорости удаленного модема не используется (SET2=OFF), переключатель RATE также должен быть установлен в одинаковое положение на обоих модемах.



Для работы модемов в паре, их настройки должны соответствовать друг другу! Не забудьте установить переключатели удаленного модема заранее!

2.4.2 Рекомендации по выбору скорости

Для выбора оптимальной скорости передачи Вам необходимо знать параметры линии, на которой планируется установить

модемы. При неизвестных параметрах линии связи подбор скорости передачи рекомендуется производить следующим образом:

- Замерьте омметром сопротивление линии (на одной стороне пара проводов замыкается накоротко, а со второй стороны производится измерение) и с помощью табл. 2 определите скорость, при которых будет обеспечиваться устойчивая связь.
- При помощи отвертки, на обоих модемах аккуратно переключите значение RATE в требуемое положение. Для активации новых настроек перезагрузите модемы. При включенной настройке скорости удаленного модема (SET2=ON) достаточно изменить скорость только на ведущем (Master) модеме. Процедура установки связи занимает 2-3 минуты.
- Если, в течение указанного времени, модемы не устанавливают связь (не загорается светодиод DSL LINK), установите меньшее значение скорости и повторите попытку с новым значением скорости.
- Если не удастся установить соединение, целесообразно перейти в режим выбора скорости через терминал и попытаться добиться результата при помощи смены типа кодирования (Диаграмма 1).

2.5 Конфигурирование интерфейсов E1

2.5.1 Подключение интерфейса E1

Подключаемое к модему оборудование должно иметь порт E1 типа RJ-45 (Balanced). Интерфейсы используют 2 пары проводов – одну для приема, вторую для передачи. Вход приемника E1 использует контакты 1 и 2, выход передатчика использует контакты 4 и 5 (табл 7, рис 5). Прочие контакты не задействованы. Полярность подключения соблюдать не требуется.

Таблица 7

Контакт	Цепь E1
1	Прием + (Rx Tip)
2	Прием – (Rx Ring)
4	Передача + (Tx Tip)
5	Передача – (Tx Ring)

2.5.2 Режим работы с двумя интерфейсами E1

Оборудование E1 подключается к портам E1-A и E1-B (розетки RJ-45, рис. 5) на задней панели модема (рис. 2).

Модем позволяет передавать по DSL линии два полных или частичных потока E1 с общей скоростью до 4096 кбит/с.

Порты E1-A и E1-B модема SG-16BG2 не равноправны, что необходимо учитывать при подключении к оборудованию E1. Порт E1-A служит источником тактовой синхронизации для объединенного потока (E1-A плюс E1-B) при его передаче по DSL линии.

Входные потоки E1, поступающие на порты E1-A и E1-B модема, должны быть синхронны (иметь общий источник тактовой синхронизации). Возможны два варианта реализации этого требования:

- Оба порта E1-A и E1-B модема подключены к одному устройству, и тактовая частота обоих потоков E1 берется от его внутреннего источника.
- Порты E1-A и E1-B подключены к разным устройствам. Источником синхронизации служит устройство, подключенное к порту E1-A. В этом случае устройство, подключенное к порту E1-B должно использовать внешнюю синхронизацию от приемника, а оба устройства, подключенные к портам E1-A и E1-B удаленного модема, также должны использовать внешнюю синхронизацию от приемника.



Если передатчики устройств, подключенных к портам E1-A и E1-B работают от различных (не синхронных) источников тактовой синхронизации, данные через порт E1-B будут передаваться с ошибками.

2.5.3 Настройка интерфейсов E1 при помощи переключателей

При конфигурировании модема с помощью переключателей (SET4 в положении OFF), для порта E1 устанавливаются следующие фиксированные параметры:

- Режим длинной линии (Long-Haul mode)
- Линейный код HDB3
- Сверхциклы (superframe) CRC4 и CAS выключены

Диапазон канальных интервалов, подлежащих передаче, выбирается совместно со скоростью интерфейса DSL, переключателем RATE, по следующим правилам:

- Если скорость линейного интерфейса DSL меньше либо равна 2048 кбит/с (переключатель RATE в положениях 0-9), передаются только канальные интервалы E1-A.
- Если скорость передачи DSL позволяет передавать все 32 канальных интервала, используется режим без цикловой синхронизации (unframed mode), как наиболее универсальный (позволяет передавать поток с как с цикловой синхронизацией, так и без нее).

2.5.4 Распределение пропускной способности интерфейсов Ethernet и E1 при управлении переключателями

В модеме «Сигранд SG-16BG2 скорость передачи DSL канала распределяется между интерфейсами Ethernet и E1. Диапазон канальных интервалов E1, подлежащих передаче, выбирается совместно со скоростью передачи DSL с помощью переключателя RATE, по следующим правилам:

- Если скорости передачи DSL меньше 4096 Кбит/с, (переключатель RATE в положениях от 1 до 9), скорость распределяется поровну между интерфейсами Ethernet и E1A.
- Если скорость передачи DSL равна 4096 Кбит/с (RATE в положении E), передаются все канальные интервалы E1A, а оставшаяся пропускная способность используется Ethernet интерфейсом.
- Если скорость передачи DSL больше 4096 Кбит/с (RATE в положениях F и 0), передаются все канальные интервалы E1A, 4 или 12 канальных интервалов E1B, а оставшаяся пропускная способность используется Ethernet интерфейсом.

**Распределение скорости передачи между интерфейсами
с помощью переключателя RATE**

Таблица 8

RATE	Канальные интервалы		Скорость, кбит/с	RATE	Канальные интервалы		Скорость, кбит/с
	E1A	E1B	Ethernet		E1A	E1B	Ethernet
1	1	---	128	9	1-16	---	1024
2	1-2	---	128	A	1-18	---	1152
3	1-4	---	256	B	1-20	---	1280
4	1-6	---	384	C	1-24	---	1546
5	1-8	---	512	D	1-28	---	1792
6	1-10	---	640	E	Unframed	---	2048
7	1-12	---	768	F	Unframed	1-4	2304
8	1-14	---	896	0	Unframed	1-12	2880

3. Управление модемом через терминал

Управление модемом Sigrand SG-16BG2 производится с помощью подключаемого к порту RS-232C терминала, или компьютера с установленной на нем терминальной программой.

3.1 Подключение и настройка терминала

Для работы с модемом при помощи терминальной программы, переключите SET4 в положение ON (табл. 6, рис. 2).

С помощью переключателя SET3 выберите скорость передачи терминала: положение OFF соответствует скорости 9600 бит/с, положение ON – скорости 57600 бит/с. Рекомендуется использовать скорость 57600 бит/с.

Подключите кабелем, входящим в комплект поставки, порт управления RS-232C модема к последовательному порту Вашего компьютера.

Настройте терминальную программу, установленную на Вашем компьютере (например, HyperTerminal), следующим образом:

Data bits: 8
Parity: None
Stop bits: 1
Flow control: None

Скорость передачи (Bit per second) установите 9600 или 57600 в соответствии с выбранным положением переключателя SET3.

Включите или перезагрузите модем. При правильной настройке терминала, на экране появится надпись:

```
Sigrand SG-16BG2 SHDSL modem V.2.5  
Interface module ETH1/ETH2  
Interface module M16-G2  
Initialization complete  
:
```

3.2 Команды управления общего назначения

Управление модемом производится набором команд, условно разделяемым на два типа – команды управления модемом «общего назначения» - **help**, **info**, **update**, **default**, **reboot** - и команды управления интерфейсами – **dsl** и **eth1/eth2**.

Возможности управления с терминала позволяют не только настраивать режим работы линейного интерфейса модема, но и управлять интерфейсами Ethernet, вести мониторинг состояния интерфейсов и т.д. Описание основных возможностей управления можно вызвать командой **help**:

```
: help
**** Available commands: ****
HELP - display this text
HELP [ETH|DSL|PORT|E1|FXS|FXO] - detailed interface help
INFO - view information about hardware and firmware
STAT [RESET] - show all statistics (or clear it)
ETHx - view or change ETHx settings, x=1,2 (see HELP ETH)
DSL - view or change DSL settings (see HELP DSL)
PORT - view or change PORT settings (see HELP PORT)
E1 - view or change E1 settings (see HELP E1)
FXSx - view or change FXS settings, x=1,2 (see HELP FXS)
FXOx - view or change FXO settings, x=1,2 (see HELP FXO)
UPDATE - update sgl6 firmware
DEFAULT - set factory defaults
REBOOT - reboot the modem
:
```

Команда **info** отображает информацию о версии встроенного программного обеспечения, времени работы модема и информацию о текущем состоянии интерфейсов модема.

```
: info
Sigrand SG-16BG2 SHDSL modem V.2.5
Setup mode: Terminal
SHDSL firmware: V.5.3E
```

```
FPGA configuration: V.2.20
Interface module ETH1/ETH2
Interface module M16-G2
Uptime: 0 days 01:08:55
ETH1: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL Auto-Neg FlowCont
OFFLINE
ETH2: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL Auto-Neg FlowCont
OFFLINE
DSL: CFG=PREACT Rate=192 Code=TCPAM16 MASTER Annex=F
OFFLINE
:
```

Командой **default** все настройки модемов, выполненные пользователем, «сбрасываются» в первоначальное состояние, установленное на заводе.

```
: default
Load factory default and reboot? (y/n) Y
Default settings loaded
Rebooting...
```

при вводе отказа **N** или любого другого символа кроме **Y** выполнение команды отменяется, и выдается приглашение для ввода следующей команды.

Команда **reboot** служит для перезагрузки модема.

```
: reboot
Rebooting...

Sigrand SG-16BG2 SHDSL modem V.2.5
Interface module ETH1/ETH2
Interface module M16-G2
Initialization complete.
:
```

При помощи команды **update** производится обновление встроенного программного обеспечения (firmware) модема. Детальное описание процедуры прошивки firmware – см. раздел 5 этого руководства.



*При вводе неверной команды выдается сообщение **Unknown command**, при вводе неправильной опции команды - **Unknown keyword**.*

3.3 Управление интерфейсом DSL

Команда **help dsl** дает представление о возможностях управления линейным интерфейсом через терминал:

```
: help dsl
DSL - show current DSL settings
DSL CFG [LOCAL|PREAMT] - configuration mode: Local or
G.hs Preactivation
DSL RATE [rrrr|AUTO] | CODE cccc | MASTER | SLAVE - set
mode for DSLx
DSL ANNEX [A|B|F|G] - set Annex type
DSL STAT [RESET] - show statistics for DSL (or clear it)
DSL RETRAIN - force DSL to retrain
:
```

Команда **DSL** позволяет просматривать статистику, установить или изменить параметры линейного интерфейса модема.

При вводе команды без параметров выводится текущие параметры интерфейса.

```
: dsl
DSL: CFG=PREAMT Rate=192 Code=TCPAM16 MASTER Annex=F -
OFFLINE
:
```

3.3.1 Выбор режима «ведущий»/«ведомый»

Для работы на линии связи пара модемов должна быть сконфигурирована так: один модем как «ведущий», второй – «ведомый».

Конфигурация модема в качестве «ведущего» или «ведомого» производится командой `dsl` с ключом `master` или `slave`:

```
: dsl master
DSL: CFG=LOCAL Rate=512 Code=TCPAM8 MASTER Annex=A
OFFLINE
: dsl slave
DSL: CFG=LOCAL Rate=512 Code=TCPAM8 SLAVE Annex=A
OFFLINE
:
```

«Ведущим» модемом (Master) рекомендуется назначать модем, более доступный для управления, настроек и обслуживания.

3.3.2 Настройка скорости интерфейса DSL

В модемах начиная с версии 2.5 имеется возможность установки скорости соединения с «ведущего» (Master) модема, так же как и возможность ручной установки скорости на каждом из модемов.

3.3.2.1 Настройка скорости с «ведущего» модема

Для настройки скорости линии по командам с «ведущего» модема, предварительно установите на обоих устройствах режим удаленного управления (`dsl cfg preact`) и Annex F (`dsl annex f`).

```
: dsl cfg preact annex f
DSL: CFG=PREACT Rate=2304 Code=TCPAM16 MASTER Annex=F
OFFLINE
:
```

Скорость настраивается командами, вводимыми **только** на «ведущем» модеме.

Установка скорости передачи выполняется командой **DSL** с ключом **RATE** и опцией **xxxx**, где "**xxxx**" - скорость в кбит/с. Значение скорости может устанавливаться с шагом 64 кбит/с в диапазоне от 192 до 5696 кбит/с:

```
: dsl cfg preact annex f
DSL: CFG=PREACT Rate=2304 Code=TCPAM16 MASTER Annex=F
OFFLINE
: dsl rate 5696
DSL: CFG=PREACT Rate=5696 Code=TCPAM32 MASTER Annex=F
OFFLINE
:
```

В этом режиме «ведомый» модем получает значения скорости и линейного кодирования с «ведущего», используя G.hs Preactivation (ITU-T G.994.1).

3.3.2.2 Настройка скорости вручную

Если требуется настроить модемы для работы на пониженных (64, 128 кбит/с) или повышенных скоростях (5696-6016 кбит/с), установите на для этого обоих модемах режим локального управления – **dsl cfg local**. Версия Annex при этом может быть А или F, если оба модема имеют прошивку 2.5 и выше.

Также, в этом режиме, можно использовать модемы SG-16 с прошивкой 2.5 совместно с модемами, имеющими старые версии *firmware*, а также модемами «Гранч SBNI16». Для совместимости устройств при этом требуется перевести модем SG-16 (*firmware* 2.5) в режим Annex A: **dsl annex a**.

```
: dsl cfg local annex a
DSL: CFG=LOCAL Rate=5696 Code=TCPAM32 MASTER Annex=A
OFFLINE
: dsl rate 128
DSL: CFG=LOCAL Rate=128 Code=TCPAM4 MASTER Annex=A
```

```
OFFLINE
```

```
:
```

В ручном режиме скорость передачи должна быть установлена одинаковой на обоих модемах.

Установка скорости передачи в ручном режиме выполняется ключом **RATE** и опцией **rrrr**, где "rrrr" - скорость в кбит/с. Значение скорости может устанавливаться с шагом 64 кбит/с в диапазоне от 64 до 6016 кбит/с:

```
:dsl rate 64
```

```
DSL: CFG=LOCAL Rate=64 Code=TCPAM4 MASTER Annex=A  
OFFLINE
```

```
:dsl rate 6016
```

```
DSL: CFG=LOCAL Rate=6016 Code=TCPAM32 MASTER Annex=A  
OFFLINE
```

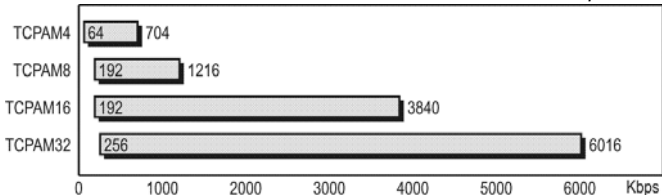
```
:
```

При изменении скорости передачи, соответственно меняется тип линейного кодирования. Соответствие скоростей типам линейного кодирования в автоматическом режиме – см. диаграмму 1.

3.3.3 Выбор линейного кодирования

Как упоминалось выше, для передачи данных с различными скоростями применяются различные типы кодировки TCPAM.

Диаграмма 1



При помощи команды `dsl` с ключом `code` и опцией `cccc`, где "cccc" – один из 4-х типов кодирования (ТСРАМ32, ТСРАМ16, ТСРАМ8 и ТСРАМ4) - возможен выбор режима кодирования для настройки модема под характеристики конкретной линии.

```
:dsl code tcpam8
DSL: CFG=LOCAL Rate=512 Code=TCPAM8 MASTER Annex=A
OFFLINE :
```



Как следует из диаграммы 1, для многих скоростей передачи возможен выбор нескольких вариантов кодирования. При высоком уровне помех в линии следует выбрать код с меньшим количеством позиций (ТСРАМ8, ТСРАМ4), а при ограниченной полосе частот – с большим (ТСРАМ32, ТСРАМ16).

В режиме локального управления (CFG=LOCAL) возможно использование всех четырех вариантов линейного кодирования. В режиме управления с «ведущего» модема (CFG=PREACT) допускается использование только ТСРАМ16 в диапазоне скорости 192-3840 кбит/с и ТСРАМ32 в диапазоне 768-5696 кбит/с.

При вводе типа линейного кода для скорости не соответствующей диапазону допустимых скоростей выдается сообщение: `invalid line code for this rate.`

3.3.4 Статистика соединения

Просмотр статистики соединения производится командой `dsl` с ключом `stat`:

```
: dsl stat
DSL: CFG=LOCAL Rate=512 Code=TCPAM8 SLAVE Annex=A
ONLINE
TX=1341 RX=1231 ERR=1 LOSW=12 CRC6=11 RETRAIN=2 of 5
Loop Loss: 0.0 dB Noise Margin: +22.0 dB
```

```
Total online time: 0 days 00:42:19
Total offline time: 0 days 00:18:02
Connect duration: 0 days 00:15:53
:
```

ONLINE – связь по линейному интерфейсу установлена;
OFFLINE – связь по линейному интерфейсу не установлена;
TX – количество переданных пакетов;
RX – количество принятых пакетов;
ERR – количество принятых пакетов с ошибкой
LOSW – количество потерь цикловой синхронизации;
CRC6 – количество принятых пакетов с ошибочной суммой CRC6;
RETRAIN – количество удачных попыток установления связи из общего числа попыток;
Loop Loss – уровень затухания сигнала в линии, в дБ;
Noise Margin – соотношение сигнал/шум в линии, в дБ;
Total online time – суммарное время установленной связи;
Total offline time – суммарное время без установленной связи;
Connect duration – время последней успешно установленной связи;

Сброс статистики производится командой **dsl** с ключом **stat** и опцией **reset**

```
: dsl stat reset
DSL: CFG=LOCAL Rate=512 Code=TCPAM8 SLAVE Annex=A -
ONLINE
TX=0 RX=0 ERR=0 LOSW=0 CRC6=0 RETRAIN=0 of 0
Loop Loss: 0.0 dB Noise Margin: +22.0 dB
Total online time: 0 days 00:00:00
Total offline time: 0 days 00:00:00
Connect duration: 0 days 00:00:00
:
```

3.3.5 Ре-инициализация соединения

Переинициализация интерфейса DSL производится командой `dsl` с ключом `retrain`:

```
: dsl retrain
DSL: CFG=LOCAL Rate=512 Code=TCPAM8 SLAVE Annex=A -
OFFLINE
:
```

3.4 Управление интерфейсами Ethernet

Модем «Сигранд» SG-16BG2 оснащен двумя портами Ethernet 10/100Mb, с возможностью автоопределения MDI/MDI-X.

Управление портами производится следующими командами:

```
: help eth
ETHx - show current ETHx settings, ETHx=1,2
ETHx RATE [10|100]|FULL|HALF|[/]AUTO|[/]FLOW - set mode
for ETHx
ETHx STAT [RESET] - show statistics for ETHx (or clear
it)
:
```

Команда `eth` позволяет просматривать статистику, установить или изменить параметры интерфейса Ethernet.

При вводе необходимо добавлять индекс интерфейса – `eth1` для интерфейса Ethernet1 и `eth2` для интерфейса Ethernet2. Ввод команды без параметров позволяет просмотреть текущие параметры интерфейсов:

```
: eth
ETH1: Rate=10 Mbit/s Duplex=HALF Auto-Neg FlowCont -
ONLINE
ETH2: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL Auto-Neg FlowCont -
```

```
ONLINE
```

```
:
```

3.4.1 Скорость и режим передачи Ethernet интерфейса

Модемы выпускаются с параметрами интерфейса Ethernet, установленными в режим автосогласования (Auto Negotiation) и с включенным управлением потоком (Flow control).

В режиме автосогласования параметров (Auto Negotiation) скорость передачи и тип дуплекса определяется автоматически. Приоритет определения режима работы от 100Base-TX Full Duplex (наивысший приоритет), 100Base-TX Half Duplex, 10Base-T Full Duplex до 10Base-TX Half Duplex (наименьший приоритет).

Режим автосогласования можно выключить командой `eth1` или `eth2` с опцией `/auto`:

```
: eth1
ETH1: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL Auto-Neg FlowCont -
ONLINE
: eth1 /auto
ETH1: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL FlowCont - ONLINE
:
```

При отключенном автосогласовании, скорость интерфейсов Ethernet можно задать вручную, при помощи команды `eth1` или `eth2` (для соответствующего интерфейса) с опциями `rate 10` или `rate 100`:

```
: eth1 rate 100
ETH1: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL FlowCont - ONLINE
: eth1 rate 10
ETH1: Rate=10 Mbit/s Duplex=FULL FlowCont - ONLINE
:
```


Также, вручную можно установить режим полнодуплексной или полудуплексной передачи, командой **eth1** или **eth2** (для соответствующего интерфейса), с опциями **full** или **half**:

```
: eth1 half
ETH1: Rate=10 Mbit/s Duplex=HALF FlowCont - ONLINE
: eth1 full
ETH1: Rate=10 Mbit/s Duplex=FULL FlowCont - ONLINE
:
```

Для восстановления режима автосогласования используется команда **eth1** или **eth2** с опцией **auto**:

```
: eth1
ETH1: Rate=10 Mbit/s Duplex=FULL FlowCont - ONLINE
: eth1 auto
ETH1: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL Auto-Neg FlowCont -
ONLINE
```

3.4.2 Управление потоком

Кроме скорости и режима передачи, возможно управление потоком (Flow Control) в соответствии со спецификацией IEEE 802.3х. Это позволяет улучшить работу, защищая буфер пакетов от переполнения, и предотвращает потерю данных. Эта технология может улучшить общую производительность сети и помогает достичь оптимальной производительности.

Включение управления потоком производится командой **eth1** или **eth2** с опцией **flow**:

```
: eth1 flow
ETH1: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL Auto-Neg FlowCont -
ONLINE
:
```

Выключение - командой **eth1** или **eth2** с опцией **/flow**:

```
: eth1 /flow
ETH1: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL Auto-Neg - ONLINE
:
```

3.4.3 Статистика интерфейса Ethernet.

При необходимости, можно вывести отчет о работе интерфейса Ethernet, при помощи команды **eth** с ключом **stat**:

```
: eth1 stat
ETH1: Rate=100 Mbit/s Duplex=FULL Auto-Neg - ONLINE
TX=42 RX=47 ERR=0 COL=0
:
```

Обнуление текущей статистики производится командой **stat reset**

3.5 Управление интерфейсами E1

Модем «Сигранд» SG-16BG2 оснащен двумя портами E1 (G.703/G.704, 2048KBps).

Управление любого из портов производится следующими командами:

```
:help e1
E1 - show current E1 settings
E1 [SHORT|LONG] - select Short-Haul or Long-Haul mode
E1 CODE [AMI|HDB3] - set E1 line code
E1 [/]FRAMED [/]CRC4 [/]CAS - set E1 framing options
E1 MAP - show E1 timeslot map
E1 MAP [ADD|DEL] [0]..[31] [ALL] - add/delete timeslots
E1 STAT - show E1 statistics and clear it
:
```

Команды **e1a** или **e1b** позволяет просматривать статистику, установить или изменить параметры интерфейсов E1.

Ввод команды без опций и ключей позволяет просмотреть текущие настройки интерфейса:

```
: e1a
E1A: Long-Haul FRAMED CAS Code HDB3 - ONLINE
: e1b
E1B: Long-Haul FRAMED CAS Code AMI - OFFLINE
:
```

3.5.1 Режимы длинной/короткой линии

Ввод команды **e1a** (**e1b**) с опциями **short** или **long** включает/отключает усилитель сигнала интерфейса E1. Соответственно, в режиме «короткой» линии дальность передачи по этому интерфейсу составляет 400 метров (кабель с сечением жилы 0.4 мм), в режиме «длинной» линии расстояние увеличивается до 1200 метров.

```
: e1a long
E1A: Long-Haul UNFRAMED Code=HDB3 - ONLINE
: e1a short
E1A: Short-Haul UNFRAMED Code=HDB3 - ONLINE
:
```

3.5.2 Режимы цикловой синхронизации

Режим цикловой синхронизации (framed) G.704 включается командой **e1** с опцией **framed** и дополнительными ключами – **crc4** и **cas**. Ключи **crc4** и **cas** задают режимы соответствующих сверхциклов (superframe) CRC4 и CAS.

```
: e1 framed crc4 cas
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=HDB3 - ONLINE
:
```

При попытке включить сверхциклы в режиме без цикловой синхронизации (unframed mode), последует сообщение об ошибке:

```
: e1 crc4
Invalid option for unframed mode
: e1 cas
Invalid option for unframed mode
:
```

Отключение сверхциклов и цикловой синхронизации производится командой **e1** с опцией **/framed** и ключами **/crc4** и **/cas**.

```
: e1
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=HDB3 - ONLINE
: e1 /cas
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 Code=HDB3 - ONLINE
: e1 /crc4
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
: e1 /framed
E1A: Long-Haul UNFRAMED Code=HDB3 - ONLINE
:
```

При отключении режима цикловой синхронизации, также отключаются сверхциклы CRC4 и CAS.

```
: e1
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=HDB3 - ONLINE
: e1 /framed
: e1
E1A: Long-Haul UNFRAMED Code=HDB3 - ONLINE
:
```

3.5.3 Линейный код

Тип линейного кодирования устанавливается командой **E1** с опцией **code** и ключами **ami** и **hdb3**.

```
: e1 code ami
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=AMI - ONLINE
: e1 code hdb3
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=HDB3 - ONLINE
:
```



Рекомендация ITU-T G.703 требует использования линейного кода HDB3

3.5.4 Статистика интерфейса E1

Просмотр статистика выполняется при помощи команды **e1** с опцией **stat**:

```
: e1 stat
E1A: Long-Haul FRAMED CAS Code=HDB3 - ONLINE
FAS Sync=No CAS Sync=No
CV=0 FASE=0
Loop Loss: 37.5 dB
:
```

FAS_Sync – состояние цикловой синхронизации;

CAS_Sync – состояние синхронизации сверхцикла CAS;

CRC4_Sync – состояние синхронизации сверхцикла CRC4;

CV – количество нарушений чередования импульсов (code violations)

FASE – количество ошибок в синхрослове (Frame Alingment Signal Errors)

CRC4E – количество ошибок CRC4

E-bits – количество ошибок на удаленной стороне

Loop Loss – уровень затухания сигнала в линии, в дБ;



*При выполнении команды **e1 stat** происходит автоматическое обнуление текущей статистики на этому интерфейсу!*

3.5.5 Карта канальных интервалов

Цикловая структура G.704 E1 состоит из 32-х 8-битных канальных интервалов (time slots), которым присвоены номера от 0 до 31.

Канальный интервал 0 используется для передачи синхрослова (Frame Alignment Signal, FAS) и дополнительных (служебных) битов (Sa, Si).

Канальные интервалы 1-31 используются для передачи полезной информации (payload data). Канальный интервал 16 может использоваться для передачи сигнализации (signaling).

Модем SGI-16BG2 обеспечивает передачу от одного до 32-х канальных интервалов в зависимости от возможной скорости передачи в DSL линии. Для передачи N канальных интервалов требуется, чтобы скорость передачи в DSL линии составляла не менее $N \cdot 64$ кбит/с. Например, для передачи 8 канальных интервалов, скорость в DSL линии должна быть не менее 512 кбит/с.

Номера канальных интервалов, подлежащих передаче, задаются картой канальных интервалов (timeslot map). Каждый из 32-х канальных интервалов может быть включен в число передаваемых или исключен из него индивидуально.

Команда **e1** с опцией **map** позволяет просматривать и изменять карту канальных интервалов (timeslot map). Канальные интервалы, подлежащие передаче, отмечаются звездочкой (*). Канальные интервалы, помеченные знаком минус (-), не передаются.

```
: e1 map
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0      . 1      . 2      . 3
01234567890123456789012345678901
-*****-----
Used timeslots: 16 Payload: 1024 kbit/s
:
```

Для добавления канальных интервалов используется команда **e1** с опцией **map** и ключом **add N**, где "N" – номер добавляемого канального интервала.

```
: e1 map add 24
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0      . 1      . 2      . 3
01234567890123456789012345678901
_*****-----*-----
Used timeslots: 17 Payload: 1088 kbit/s
:
```

При необходимости добавить несколько канальных интервалов, можно воспользоваться возможностью добавления списком – **e1 map add 3 4 6**, или указав диапазон - **e1 map add 8-11**. Все канальные интервалы одновременно можно включить следующим образом – **e1 map add all**.

```
: e1 map add 3 4 6
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0      . 1      . 2      . 3
01234567890123456789012345678901
_***-----
Used timeslots: 3 Payload: 192 kbit/s
:
: e1 map add 8-11
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0      . 1      . 2      . 3
01234567890123456789012345678901
_***-****-----
Used timeslots: 7 Payload: 448 kbit/s
:
: e1 map add all
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0      . 1      . 2      . 3
01234567890123456789012345678901
*****
Used timeslots: 32 Payload: 2048 kbit/s
:
```

Если суммарная скорость канальных интервалов превышает скорость линейного интерфейса DSL, при просмотре карты выводится предупреждение: "Too many timeslots for this DSL rate"

Для удаления канальных интервалов из списка передаваемых используется опция `map del N`, где "N" – номер удаляемого канального интервала. Можно удалить несколько канальных интервалов, указав их список `map del 1 2 3` или диапазон `map del 7-14`, а также все канальные интервалы `map del all`.

```
: e1 map del 1 2 3
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0 . 1 . 2 . 3
01234567890123456789012345678901
-----*****
Used timeslots: 29 Payload: 1856 kbit/s
:
: e1 map del 7-14
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0 . 1 . 2 . 3
01234567890123456789012345678901
-----*****
Used timeslots: 21 Payload: 1344 kbit/s
:
: e1 map del all
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0 . 1 . 2 . 3
01234567890123456789012345678901
-----
Used timeslots: 0 Payload: 0 kbit/s
:
```



После изменения карты канальных интервалов необходимо ввести команду `dsl retrain` для того чтобы сконфигурировать DSL интерфейс для работы с новой картой канальных интервалов.

Назначение канальных интервалов возможно только в режиме с цикловой синхронизацией (framed mode). В режиме без цикловой синхронизации (unframed mode) по DSL линии передается весь поток E1, что требует скорости передачи в DSL линии не менее 2048 кбит/с.

При попытке изменить карту канальных интервалов в режиме без цикловой синхронизации будет выдано сообщение об ошибке:

```
: e1
E1A: Long-Haul UNFRAMED Code HDB3 - ONLINE
: e1 map add 1-5
Invalid option for unframed mode
:
```

3.5.5.1 Канальный интервал 0

Канальный интервал 0, как правило, не включают в список передаваемых по DSL линии, поскольку он используется для цикловой синхронизации и не несет полезной информации, а его передача увеличивает требуемую скорость в DSL линии на 64 кбит/с.

Если в канальном интервале 0 передается полезная информация в дополнительных (служебных) битовых позициях, его также можно включить в список передаваемых:

```
: e1 map add 0
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0 . 1 . 2 . 3
01234567890123456789012345678901
*__*****
Used timeslots: 30 Payload: 1920 kbit/s
:
```

3.5.5.2 Канальный интервал 16

Канальный интервал 16, согласно рекомендации G.704, зарезервирован для передачи сигнализации (signaling).

Если соединяемое с помощью модемов оборудование требует передачи сигнализации (например, телефонная аппаратура), канальный интервал 16 должен быть включен в список передаваемых, вне зависимости от других канальных интервалов.

```
: e1 map add 0
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0      . 1      . 2      . 3
01234567890123456789012345678901
-----*****-----*-----
Used timeslots: 6 Payload: 384 kbit/s
:
```

В данном примере канальные интервалы 1-8 используются для организации телефонных каналов, а канальный интервал 16 – для передачи сигнализации. С точки зрения модема все они являются полезной нагрузкой (payload), и необходимая скорость DSL составляет 576 кбит/с.

4. Обновление встроенного программного обеспечения модема

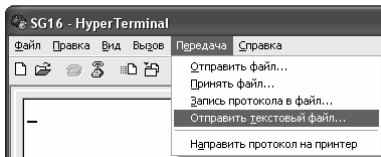
Обновление встроенного программного обеспечения (firmware) модема «Сигранд» SG-16BG2 производится командой `update` в следующем порядке:

```
: update
Load new image? (y/n) Y
```

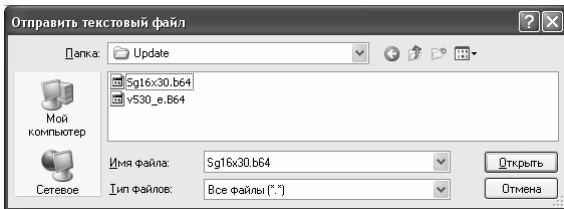
При вводе подтверждения процедуры **Y** происходит очистка буфера памяти и выдается запрос на загрузку файла-образа:

```
Clearing buffer memory... OK
Loading image...
```

После этого, в меню *Передача* терминальной программы выбрать опцию *"Send Text File"* (рассматривается на примере HyperTerminal из стандартной поставки ОС Windows),



и указать месторасположение файла-образа, которым планируется обновить модем. Файлы-образы имеют вид *.b64. Firmware может содержать несколько файлов-образов, процедуру обновления необходимо запускать для каждого файла, порядок обновления файлов произвольный.



```
Clearing buffer memory... OK
Loading image... OK
Checking image... OK, Type=SG16HOST V.2.5
Program new image? (y/n) Y
```

Для завершения процедуры записи необходимо ввести подтверждение **Y**:

```
Checking BootLoader... OK
Self-Programming... OK
Rebooting...
```

отменить процедуру обновления можно нажав **N** или **Esc** в ответ на любой запрос:

```
: update
Load new image? (y/n) N
Update cancelled!
:
```



После процедуры обновления firmware, необходимо перезагрузить модем!

ГАРАНТИЯ И ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует работоспособность модема при соблюдении потребителем правил эксплуатации. Гарантийный срок устанавливается не менее 5 лет со дня продажи, отмеченного в паспорте, либо, при отсутствии отметки, с момента выпуска, указанного на маркировке.



Ограничения по гарантии:

Гарантия на модемы, эксплуатирующиеся на «воздушных» линиях, либо линиях с комбинированным способом прокладки, аннулируется.

АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Российская федерация, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева 6,
ООО «Сигранд»

Телефоны (8-383) 330-02-43, 332-94-37

Факс (8-383) 332-02-43

www.sigrand.ru

Электронный адрес для контактов: sales@sigrand.ru

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

На модем Sigrand SG-16BG2

серийный номер _____

Выпущен « ____ » _____ 200__ года.

Контролер _____ / _____ /

М.П.

Продавец	
Адрес	
Телефон	
Дата продажи	
М.П.	
Подпись	

Покупатель	
Адрес	
Телефон	
Дата продажи	
М.П.	
Подпись	

Приложение 1

Основные параметры кабеля ТПП
Частотная зависимость параметров цепей парной скрутки
с медными жилами и полиэтиленовой изоляцией
(кабели типа ТП)

f кГц	Первичные параметры			Вторичные параметры	
	R~, Ом/км	L, Гн/км *10 ⁻⁴	G, См/км *10 ⁻⁴	Z , Ом	α, дБ/км
Диаметр жилы 0.4 мм					
20	278	5.51	1.13	225.2	6.81
50	280	5.51	4.24	152.6	9.12
100	283	5.50	11.3	125.7	10.3
250	316	5.46	42.2	113.7	12.2
500	394	5.35	120	110.5	15.6
700	455	5.26	188	109.1	18.2
1000	535	5.15	305	107.7	21.7
Диаметр жилы 0.5 мм					
20	181	5.50	1.13	185.1	5.15
50	182	5.50	4.24	133.3	6.48
100	189	5.49	11.3	118.0	7.17
250	234	5.40	42.2	111.6	9.21
500	310	5.23	120	108.8	12.4
700	361	5.26	188	107.4	14.6
1000	424	5.04	305	106.3	17.2

Сопrotивление петли кабеля
в зависимости от диаметра жилы:

Диаметр жилы (мм)	Сопrotивление петли (Ом/км)
0.32	432
0.4	278
0.5	180
0.64	110

Сопrotивление петли измеряется следующим образом: на одном конце линия замыкается накоротко, к другому концу подключается омметр.