



ООО «СИГРАНД»

**SHDSL модем
«Сигранд SG-16G2»**

**Руководство пользователя
v. 2.3**

Новосибирск
2005

(с) ООО «Сигранд», 2005 год.

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

Содержание

Содержание	страница
Об использовании «Руководства пользователя»	5
1. Описание модема SG-16G2	7
1.1 Параметры линейного интерфейса	9
1.1.1 Дальность и скорость модема «Сигранд» SG-16G2	9
1.2 Параметры интерфейса E1	10
1.3 Параметры интерфейса RS-232C	10
1.4 Источник питания	11
1.5 Прочие данные	11
1.6 Комплектность поставки	11
1.7 Условия эксплуатации	11
2. Внешний вид, значения индикаторов и назначение разъемов	12
2.1 Передняя панель и индикаторы	13
2.2 Задняя панель и разъемы	15
3. Настройка модема для работы	16
3.1 Режим «ведущий»/«ведомый»	16
3.2 Подключение линии	16
3.2.1 Требования к линии связи	16
3.3 Настройка режима работы DSL	17
3.3.1 Настройка скорости модема при помощи внешних органов управления	18
3.3.2 Настройка скорости модема через терминальную программу	19
3.4 Конфигурирование интерфейса E1	19
3.4.1 Подключение интерфейса E1	19
3.4.2 Настройка интерфейса E1	19
4. Управление модемом	22
4.1 Настройка терминала	22
4.2 Команды управления модемом общего назначения	22
Команда help	22
Команда info	23

Команда stat	24
Команда default	25
Команда reboot	25
4.3 Настройка и управление интерфейса DSL	26
Команда dsl help	26
Команда dsl	26
4.3.1 Настройка скорости интерфейса DSL	27
Команда dsl rate	27
4.3.2 Линейное кодирование	27
Команда dsl code	27
4.3.3 Выбор режима «ведущий»/«ведомый»	28
Команды dsl master и dsl slave	28
4.3.4 Статистика соединения	29
Команда dsl stat	29
Команда dsl stat reset	29
4.3.5 Ре-инициализация соединения	30
Команда dsl retrain	30
4.4 Управление интерфейсами E1	31
Команда e1 help	31
Команда e1	31
4.4.1 Режим длинной/короткой линии	31
Команды e1 long , e1 short	31
4.4.2 Режим цикловой синхронизации	32
4.4.3 Линейный код	33
4.4.4 Статистика интерфейса E1	34
4.4.5 Карта канальных интервалов	34
4.4.5.1 Канальный интервал 0	38
4.4.5.2 Канальный интервал 16	39
5. Обновление	
встроенного программного обеспечения	40
Гарантии и обязательства	
Приложение «А»	
Приложение «Б»	

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
Изображение на экране	Этим шрифтом показывается содержимое экрана терминала при настройке модема.
<u>Наименование кнопки на клавиатуре</u>	Таким шрифтом показываются кнопки клавиатуры компьютера, н.п. « Enter », которые используются при настройке модема при помощи терминала
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.
Dsl stat	Жирный шрифт используется для обозначения команд управления модемом при помощи терминальной программы.



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-16G2» представляет из себя SHDSL-модем с двумя системными интерфейсами E1 (ITU-T G.703/G.704, 2048 Kbps), предназначенный для использования в составе линейного тракта аппаратуры, использующей TDM-технологии передачи информации. При помощи модема SG-16G2 можно производить подключение телефонной аппаратуры, маршрутизаторов и серверов доступа, оборудованных интерфейсами E1. Принципиальной особенностью модема SG-16G2 является его способность передачи двух потоков E1 через один линейный интерфейс SHDSL.

Примененный в модеме SHDSL линейный интерфейс соответствует редакции ITU-T G.991.2.bis и использует для передачи набор кодеровок TCPAM - Trellis-Coded Pulse Amplitude Modulation.

Особенности применения кодеровок 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 кодеровок скоростям линии.

Табл. 1

Линейный код	Диапазон допустимых скоростей передачи (кбит/с)
TCPAM32	256 – 4096
TCPAM16	192 – 2048

ТСРАМ8	192 – 1216
ТСРАМ4	64 – 704



Ручной подбор типа линейного кодирования возможен только в режим настройки модема через терминал – см. раздел 4.1 настоящего руководства

Совместимость:

По линейному интерфейсу модем «Сигранд» SG-16G2 совместим со всеми модемами «Сигранд» серии SG-16, а также с модемами «Гранч» SBNI16.

Модем оснащен следующими интерфейсами:

- одним интерфейсом SHDSL, стандарта ITU-T G.991.2.bis, работающем в диапазоне скоростей от 64 до 2048Kbps.
- Двумя интерфейсами E1 (G.704/704, 2048Kbps).
- одним интерфейсом EIA-232 (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	ТСРАМ
Входное и выходное сопротивление, Ом	135
Диапазон скоростей передачи данных, Кбит/с	64-2048
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-16G2

Краткая информация о дальности связи и скорости модемов Sigrand SG-16G2 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.

Максимальная длина линии связи для модема «Сигранд» SG-16G2

Таблица 2

Скорость (Кбит/с)	Линейный код	Параметр	Кабель ТПП50-0.4	Кабель ТПП100-0.5
4096	ТСРАМ32	Длина (км)	2.2	3.0
		R (Ом)	616	525
3072	ТСРАМ32	Длина (км)	3.0	4.2
		R (Ом)	840	735
2048	ТСРАМ32	Длина (км)	5.6	3.8
		R (Ом)	980	1064

1536	ТСРАМ16	Длина (км)	4.4	6.4
		R (Ом)	1232	1120
1024	ТСРАМ16	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

1.2 Параметры интерфейсов E1

Количество и тип интерфейса	1 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

1.3 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)

1.4 Источник питания

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

1.5 Прочие данные

Габаритные размеры модема:	высота, мм	45
Габаритные размеры модема:	ширина, мм	225
Габаритные размеры модема:	глубина, мм	165
Масса, г.		450
Масса с блоком питания, г.		1100
Потребляемая мощность, Вт		6

1.6 Комплектность поставки

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

1.7 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

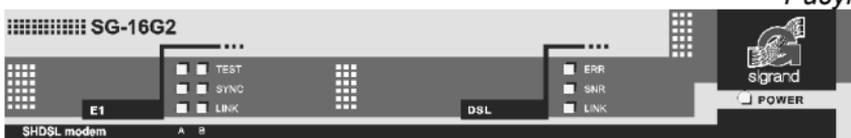
2. Внешний вид, значения индикаторов и назначение разъемов.

Модем «Сигранд» SG-16G2 подключается к оборудованию, оснащеному интерфейсами E1 – телефонным станциям, роутерам и серверам доступа.

Модем может управляться как переключателями, расположенными на задней панели, так и через терминальный порт управления (п. 1.3). Для управления режимами работы и контроля состояния устройства через порт RS-232C, в состав программного обеспечения компьютера должна входить терминальная программа, настроенная в режиме ANSI-терминала с параметрами связи, соответствующими п. 1.3 настоящего Руководства.

2.1 Передняя панель и индикаторы

Индикаторы на передней панели модема отображают состояние работы устройства.



Назначение индикаторов «Сигранд» SG-16G

Таблица 3

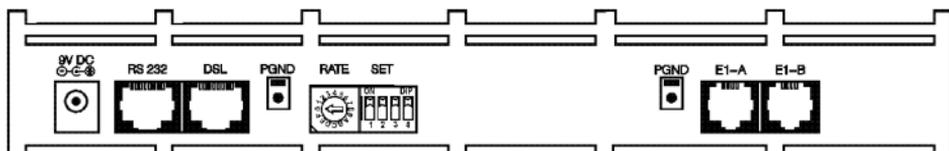
Индикатор	Состояние	Обозначение
POWER		
POWER	Горит	Модем включен
	Не горит	Модем выключен
DSL		

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
E1 (A/B)			
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	

2.2 Задняя панель и разъемы

Расположение разъемов и переключателей на задней панели модема «Сигранд» SG-16G2

Рис. 2

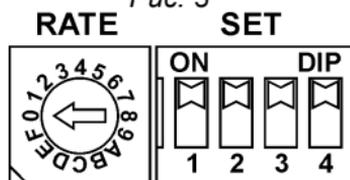


Назначение разъемов и переключателей модема «Сигранд» SG-16G2

Таблица 4

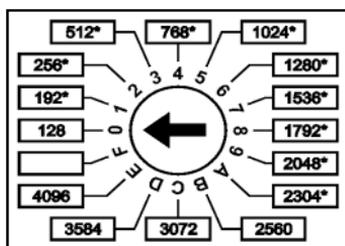
Разъем для подключения блока питания	9-12V DC
Терминальный порт RS-232C для управления модемом	RS232
Разъем для подключения DSL канала	DSL
Клемма для подключения заземления	PGND
Поворотный переключатель фиксированных значений скорости канала DSL	RATE
Микропереключатель настройки режимов работы модема	SET
Разъем интерфейса E1A	E1-A
Разъем интерфейса E1B	E1-B

Рис. 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).

Рис. 4



Микропереключатель “SET” задает режим “Master/Slave” (SET1), способ подбора скорости DSL канала (SET2) и способ управления модемом (SET4). Назначения переключателей приведены в таблице 5.

Таблица 5

Переключатель	Функция	Положение	Параметр
SET1	Режим работы	ON	Ведущий модем (STU-C)
		OFF	Ведомый модем (STU-R)
SET2	Не используется	ON	
		OFF	
SET3	Скорость терминального порта RS-232C	ON	57600 бит/с
		OFF	9600 бит/с
SET4	Режим управления модемом	ON	Терминалом через порт управления
		OFF	Переключателями



Внимание!

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

3. Настройка модема для работы



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

Также, невозможна работа xDSL модемов на линиях, оснащенных катушками Пупина (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 выводу из строя как модемов, так и посторонней аппаратуры на линии связи!

3.1 Режим «ведущий»/«ведомый»

Для работы пара модемов должна быть сконфигурирована: при помощи переключателя SET1 (рис 3, табл. 4) один модем настраивается как «ведущий», а второй – как «ведомый». «Ведущим» модемом рекомендуется настраивать модем, более доступный для управления, настроек и обслуживания.

3.2 Подключение линии

3.2.1 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 обе жилы должны быть взяты из одной пары.

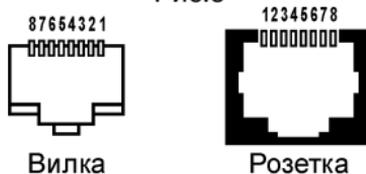
- Параллельное включение нескольких пар (например, для уменьшения активного сопротивления) не допускается.

Отступление от указанных выше требований может привести к снижению характеристик связи модемов, или к их полной неработоспособности.

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

- Установите вилку RJ-45 из комплекта поставки на телефонный кабель, в соответствии с рис.5. Модем «Сигранд» SG-16G использует только одну пару проводов, контакты 4 и 5, остальные контакты не задействованы.
- Подсоедините кабель к разъему DSL модема.

Рис.5



3.3 Настройка режима работы DSL

Есть два способа настройки канала DSL:

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

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

3.3.1 Настройка скорости модема при помощи внешних органов управления

Настройка скорости в этом режиме производится при помощи поворотного переключателя RATE (рис. 2 и 4). При этом, переключатели SET2 и SET4 должны быть установлены в положение OFF. Фиксированные значения скоростей (16 значений) выбираются с помощью переключателя RATE.

Для настройки скорости 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 аккуратно переключите значение RATE в требуемое положение. Для активации новых настроек перезагрузите оба модема. 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 на переключателе RATE и повторите попытку с новым значением скорости. Также, в этом случае, целесообразно перейти в режим выбора скорости через терминал и попытаться добиться результата при помощи смены типа кодирования (Диаграмма 1).

3.3.2 Настройка скорости через терминальную программу.

О настройке скорости модема через терминал – см. п. 4.1 настоящего Руководства.

3.4 Конфигурирование интерфейса E1

3.4.1 Подключение интерфейса E1

Подключаемое к модему оборудование должно иметь порт E1 типа RJ-45 (Balanced). Интерфейс использует 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 6, рис 5). Прочие контакты не задействованы. Полярность подключения соблюдать не требуется.

Таблица 6

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

3.4.2 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-16G2 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:

3.4.2.1 Оба порта E1-A и E1-B модема подключены к одному устройству, и тактовая частота обоих потоков E1 берется от его внутреннего источника.

3.4.2.2 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.

3.4.3 Настройка интерфейсов E1

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).

Все возможные варианты выбора канальных интервалов при конфигурировании модема с помощью переключателей приведены в Таблице 7

Таблица 7

rate	Канальные интервалы		rate	Канальные интервалы	
	E1-A	E1-B		E1-A	E1-B
0	1-2	-	8	1-28	-
1	1-3	-	9	Unframed	-
2	1-4	-	A	Unframed	1-4
3	1-8	-	B	Unframed	1-8
4	1-12	-	C	Unframed	1-16
5	1-16	-	D	Unframed	1-24
6	1-20	-	E	Unframed	Unframed
7	1-24	-	F	Unframed	Unframed

4. Управление модемом.

Управление модемом «Сигранд» SG-16G2 производится с помощью подключаемого к порту RS-232C терминала, или компьютера с установленной на нем терминальной программой.

4.1 Настройка терминала.

Для работы с модемом при помощи терминальной программы, переключите SET4 – в положение ON (Табл. 5, рис. 2).

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) в режим работы, описанный в разделе 1.3 настоящего Руководства.

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

```
Sigrand SG-16B-x v. 2.3  
Interface module M16-2G  
Initialization complete  
:
```

4.2 Команды управления модемом общего назначения.

Управление модемом производится набором команд, условно разделяемым на два типа – команды управления модемом «общего назначения» - **help**, **info**, **update**, **default**, **stat**, **reboot** - и команды управления интерфейсами – **ds1** и **e1**.

Возможности терминальной программы управления 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 sg16 firmware
DEFAULT - set factory defaults
REBOOT - reboot the modem
:
```



*Модемы SG-16 – многофункциональные устройства с возможностью оснащения различными типами и комбинациями системных интерфейсов (E1, V.35, FXo/FXs), поэтому команда **help** показывает команды для всех доступных для данной прошивки типов интерфейсов.*

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

```
: info
Sigrand SG-16B-x v.2.3
Setup mode: Terminal
SHDSL firmware: v.5.0
FPGA configuration v.2.0
Interface module M16-2G
Uptime: 0 days 00:22:30
E1A: Long-Haul FRAMED CAS Code HDB3 - ONLINE
E1B: Long-Haul FRAMED CAS Code HDB3 - ONLINE
DSL: Rate=4608 kbit/s Code=TCPAM32 SLAVE - ONLINE
:
```

Команда **stat** выводит информацию о состоянии интерфейсов модема:

```
: stat
E1A: Long-Haul FRAMED CAS Code=HDB3 - ONLINE
FAS_Sync=No CAS_Sync=No
CV=0 FASE=0
Loop Loss: 37.5 dB
E1B: Long-Haul FRAMED CAS Code=HDB3 - ONLINE
FAS_Sync=No CAS_Sync=No
CV=0 FASE=0
Loop Loss: 37.5 dB
DSL: Rate=3072 kbit/s Code=TCPAM32 MASTER - ONLINE
LOSW=13 CRC6=14 RETRAIN=3 of 4
Loop Loss: 0.0 dB Noise Margin: +22.0 dB
Total online time: 0 days 00:21:24
Total offline time: 0 days 00:02:11
Connect duration: 0 days 00:23:35
:
```

При этом данные статистики по интерфейсу E1 автоматически обнуляются (см. п. 4.4.4 настоящего «Руководства...»), а сброс данных статистики интерфейса DSL следует произвести явным образом – командой **stat** с опцией **reset** или **dsl stat reset** (см. п. 4.3.4).

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

- Для интерфейса E1 устанавливается режим без цикловой синхронизации (Unframed mode);
- Для интерфейса DSL устанавливается скорость 4096 кбит/с, линейное кодирование TSPAM32 и режим работы «ведомый».

```
: 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-16B-x v. 2.3
Interface module M16-2G
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**.

4.3 Настройка и управление интерфейсом DSL.

Мы рекомендуем вызвать команду **help dsl**, чтобы получить представление о возможностях управления линейным интерфейсом через терминал:

```
: help dsl
DSL - show current DSL settings
DSL RATE rrrr | CODE cccc | MASTER | SLAVE - set mode for DSL
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: Rate=Auto 1024 of 2048 kbit/s Code=TCPAM16 SLAVE - ONLINE
:
```

Из приведенного примеры можно увидеть, что модем работает в режиме автоподбора скорости, с кодировкой TCPAM16 и установлен в качестве «ведомого».

4.3.1 Настройка скорости интерфейса DSL

Установка скорости передачи в ручном режиме выполняется опцией **RATE rrrr**, где "rrrr" - скорость в кбит/с. Значение скорости может устанавливаться с шагом 64 кбит/с в диапазоне от 64 до 4096 кбит/с:

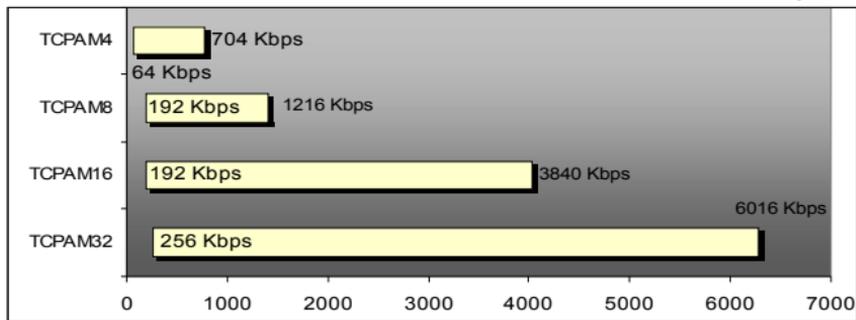
```
: dsl rate 2048
: dsl
DSL: Rate=2048 kbit/s Code=TCPAM32 SLAVE - OFFLINE
```

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

4.3.2 Линейное кодирование

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

Диаграмма 1



При помощи команды **dsl** с опцией **code cccc**, где "cccc" – один из 4-х типов кодирования (TCPAM32, TCPAM16, TCPAM8 и TCPAM4) -

возможен выбор режима кодирования для настройки передачи под характеристики конкретной линии.

```
: dsl code tcpam8
: dsl
DSL: Rate=512 kbit/s Code=TCPAM8 SLAVE - ONLINE
```



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 (TCPAM8, TCPAM4), а при ограниченной полосе частот – с большим (TCPAM32, TCPAM16).

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

4.3.3 Выбор режима «ведущий»/«ведомый».

Для работы на линии связи пара модемов должна быть сконфигурирована – один модем как «ведущий», второй – «ведомый». Конфигурация модема в качестве «ведущего» или «ведомого» производится командой **dsl** с опцией **master** или **slave**:

```
: dsl master
: dsl
DSL: Rate=1024 kbit/s Code=TCPAM8 MASTER - ONLINE

: dsl slave
: dsl
DSL: Rate=1024 kbit/s Code=TCPAM8 SLAVE - ONLINE
```

4.3.4 Статистика соединения

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

```
: dsl stat
DSL: Rate=1024 kbit/s Code=TCPAM8 MASTER - ONLINE
LOSW=13 CRC6=14 RETRAIN=3 of 4
Loop Loss: 0.0 dB Noise Margin: +22.0 dB
Total online time: 0 days 00:37:22
Total offline time: 0 days 00:02:11
Connect duration: 0 days 00:23:35
```

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 опцией `stat` и ключом `reset`

```
: dsl stat reset
DSL: Rate=1024 kbit/s Code=TCPAM8 MASTER - ONLINE
TX=34561 RX=34560 ERR=1 LOSW=1 CRC6=0 RETRAIN=2 of 39
Loop Loss: 0.0 dB Noise Margin: +22.0 dB
Total online time: 0 days 00:09:00
Total offline time: 0 days 00:00:00
Connect duration: 0 days 00:08:55
```

4.3.5 Ре-инициализация соединения

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

```
: dsl retrain
: dsl
DSL: Rate=1024 kbit/s Code=TCPAM8 MASTER - ONLINE
```

4.4 Управление интерфейсом E1

Модем «Сигранд» SG-16G оснащен одним портом E1 (G.703/G.704, 2048KBps).

Управление портом 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
:
```

Команда **e1a** (**e1b**) позволяет просматривать статистику, установить или изменить параметры интерфейсов E1.

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

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

4.4.1 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
: e1b short
E1B: Short-Haul UNFRAMED Code=HDB3 - ONLINE
:
```

4.4.2 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.

```
: e1a 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:

```
: e1a crc4
Invalid option for unframed mode
: e1b cas
Invalid option for unframed mode
:
```

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

```
: e1a
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=HDB3 - ONLINE
: e1b /cas
E1B: Long-Haul FRAMED CRC4 Code=HDB3 - ONLINE
: e1 /crc4
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
: e1b /framed
E1B: Long-Haul UNFRAMED Code=HDB3 - ONLINE
:
```

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

```
: e1a
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=HDB3 - ONLINE
: e1 /framed
: e1a
E1A: Long-Haul UNFRAMED Code=HDB3 - ONLINE
:
```

4.4.3 Линейный код

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

```
: e1a code ami
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=AMI - ONLINE
: e1a code hdb3
E1A: Long-Haul FRAMED CRC4 CAS Code=HDB3 - ONLINE
:
```



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

4.4.4 Статистика интерфейса E1

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

```
: e1a 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 обновление текущей статистики по этому интерфейсу!*

4.4.5 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-16G 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 $N*64$ 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 **e1a (b)** 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.

```
: e1a 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 **e1a (e1b)** с опцией **map** и ключом **add N**, где "N" – номер добавляемого канального интервала.

```

: ela 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 – **ela (elb) map add 3 4 6**, или указав диапазон - **ela map add 8-11**. Все канальные интервалы одновременно можно включить следующим образом – **ela map add all**.

```

: ela map add 3 4 6
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0      . 1      . 2      . 3
01234567890123456789012345678901
-***-----
Used timeslots: 3 Payload: 192 kbit/s
:
: ela map add 8-11
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0      . 1      . 2      . 3
01234567890123456789012345678901
-***-----
Used timeslots: 7 Payload: 448 kbit/s
:
: ela 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 команда `e1a (e1b)` с опцией `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`.

```
: e1b map del 1 2 3
E1B: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0 . 1 . 2 . 3
01234567890123456789012345678901
-----*****
Used timeslots: 29 Payload: 1856 kbit/s
:
: e1b map del 7-14
E1B: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0 . 1 . 2 . 3
01234567890123456789012345678901
-----*****
Used timeslots: 21 Payload: 1344 kbit/s
:
: e1b map del all
E1B: 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:

```
: e1a
E1A: Long-Haul UNFRAMED Code HDB3 - ONLINE
: e1a map add 1-5
Invalid option for unframed mode
:
```

4.4.5.1 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:

```
: e1a map add 0
E1A: Long-Haul FRAMED Code=HDB3 - ONLINE
0 . 1 . 2 . 3
01234567890123456789012345678901
*_*****
Used timeslots: 30 Payload: 1920 kbit/s
:
```

4.4.5.2 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.

```
: e1a 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.

5. Обновление встроенного программного обеспечения модема

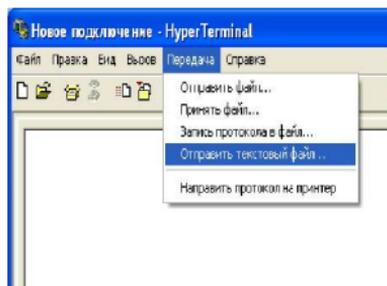
Обновление встроенного программного обеспечения (firmware) модема «Сигранд» SG-16G производится командой `update` в следующем порядке:

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

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

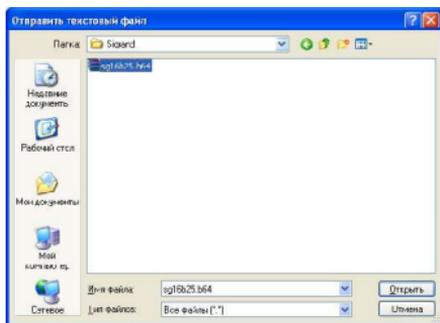
```
Clearing buffer memory... OK
Loading image...
```

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 перешивать 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

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

На модем «Сигранд» SG-16G2

серийный номер _____ Выпущен « ____ » _____ 200__ года.

Контролер _____ / _____ /

М.П.

Продавец
Адрес
Телефон
Дата продажи

М.П.

Подпись

Покупатель
Адрес
Телефон
Дата продажи

М.П.

Подпись

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАБЕЛЯ ТПП

Таблица А.1 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	□, 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

Таблица А.2 Сопротивление петли кабеля в зависимости от диаметра жилы:

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

Конфигурирование SG-16PCI при совместной работе с SG-16G2

Для правильной работы модема SG-16PCI необходимо установить следующие параметры:

- Скорость передачи (Line Rate)
- Линейный код (Line Code)
- Режим работы ведущий/ведомый (Master/Slave)
- Параметры HDLC кадра (HDLC Frame Options)

При конфигурировании модема SG-16PCI под различными операционными системами руководствуйтесь паспортом на изделие.

1. Скорость передачи (Line Rate)

Для совместной работы с модемом SG-16G необходимо использовать шаг изменения скорости передачи 64 кбит/с.

Необходимо помнить, что при изменении скорости передачи может потребоваться смена линейного кода (см. диаграмму 1).

Скорость передачи SG-16PCI должна быть установлена одинаковой со скоростью передачи на модеме SG-16G.

Автоматический выбор скорости в DSL канале не поддерживается драйверами текущей версии.

2. Линейный код (Line Code)

При совместной работе SHDSL модемов SG-16 линейный код должен выбираться в зависимости от скорости по Таблице 2 и Диаграмме 1.

Код должен быть одинаковым как на SG-16PCI, так и на модеме SG-16G.

3. Режим работы ведущий/ведомый (Master/Slave)



На любой линии связи один из модемов должен быть установлен как ведущий (Master, или STU-C), другой как ведомый (Slave, или STU-R).

4. Параметры HDLC кадра (HDLC Frame Options)

При совместной работе SHDSL модемов SG-16PCI и SG-16G, на адаптере необходимо устанавливать параметр "CRC32/CRC16" в значение "CRC32", а параметр "Fill Byte Value" – в значение "All bits are 1".