



ООО «СИГРАНД»

**SHDSL модем
«Сигранд SG-16S»**

**Руководство пользователя
v. 2.3**

Новосибирск
2005

© 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-16S | 7 |
| 1.1 Параметры линейного интерфейса | 9 |
| 1.1.1 Дальность и скорость модема «Сигранд» SG-16S | 9 |
| 1.2 Универсальный последовательный интерфейс | 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 | 12 |
| 2.2 Задняя панель и разъемы | 13 |
| 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 Автоматический выбор скорости | 18 |
| 3.3.3 Настройка скорости модема через терминальную программу | 19 |
| 3.4 Конфигурирование универсального последовательного интерфейса | 19 |
| 3.4.1 Подключение интерфейса | 19 |
| 3.4.2 Подключение оборудования | 20 |
| 3.5 Установки по умолчанию | 21 |
| 4. Управление модемом | 22 |
| 4.1 Настройка терминала | 22 |

| | |
|--|----|
| 4.2 Команды управления модемом общего назначения | 22 |
| Команда help | 22 |
| Команда info | 22 |
| Команда stat | 23 |
| Команда default | 23 |
| Команда reboot | 23 |
| 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 | 28 |
| 4.3.3 Выбор режима «ведущий»/«ведомый» | 28 |
| Команды dsl master и dsl slave | 28 |
| 4.3.4 Статистика соединения | 28 |
| Команда dsl stat | 29 |
| Команда dsl stat reset | 29 |
| 4.3.5 Ре-инициализация соединения | 30 |
| Команда dsl retrain | 30 |
| 4.4 Управление универсальным последовательным интерфейсом | 30 |
| Команда port | 30 |
| 4.4.1 Настройка типа интерфейса | 31 |
| Команды port rs530/rs449/rs232 | 31 |
| 4.4.2 Установка синхронного или асинхронного режима | 31 |
| 4.4.3 Синхронный режим | 32 |
| 4.4.3.1 Синхронизация передатчика | 32 |
| 4.4.3.2 Инверсия сигнала ТХС | 33 |
| 4.4.3.3 Используемые цепи DTE | 33 |
| 4.4.4 Асинхронный режим | 34 |
| 4.4.4.1 Настройка асинхронного режима | 34 |

| | |
|--|----|
| 4.4.4.2 Настройка скорости передачи в асинхронном режиме | 35 |
| 4.4.4.3 Управление потоком в асинхронном режиме | 36 |
| 4.4.4.4 Состояние цепей управления | 36 |
| 5. Обновление встроенного программного обеспечения | 37 |
| 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-16S» представляет из себя SHDSL-модем с универсальным последовательным интерфейсом, способным работать как в синхронном режиме по протоколам V.35, RS-449, RS-530, так и в асинхронном, по протоколу RS-232C. Модем предназначен для использования в комплекте с различной аппаратурой, оснащенной последовательными интерфейсами – маршрутизаторами, серверами доступа, оборудованием сетей X.25 и Frame Relay, различным технологическим и телеметрическим оборудованием, системами видеоконференцсвязи.

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 – 6016 |
| TCPAM16 | 192 – 2048 |
| TCPAM8 | 192 – 1216 |



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-16S совместим со всеми модемами «Сигранд» серии SG-16, а также с модемами «Гранч» SBNI16-G, SBNI16-2G, SBNI16B-G и SBNI16-SHDSL-PCI.

Модем оснащен следующими интерфейсами:

- одним интерфейсом SHDSL, стандарта ITU-T G.991.2.bis, работающем в диапазоне скоростей от 64 до 6016Kbps.
- Одним универсальным последовательным интерфейсом.
- 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, УТП |
| Линейный код | ТСРАМ |
| Входное и выходное сопротивление, Ом | 135 |
| Диапазон скоростей передачи данных, Кбит/с | 64-4608 |
| 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-16S

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

Таблица 2

| Скорость (Кбит/с) | Линейный код | Параметр | Кабель ТПП50-0.4 | Кабель ТПП100-0.5 |
|-------------------|--------------|------------|------------------|-------------------|
| 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 | ТСРАМ32 | Длина (км) | 3.8 | 5.4 |
| | | R (Ом) | 1064 | 945 |

| | | | | |
|------|---------|------------|------------|-------------|
| 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 Универсальный последовательный интерфейс.

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Количество и тип разъема | 1 DB-25F |
| Типы поддерживаемых интерфейсов: | V.35 RS-530 RS-449 RS-232 |

| | |
|---|-------|
| Скорость передачи данных: | |
| • V.35, RS-530, RS-449 в синхронном режиме, kbps | 4608 |
| • V.35, RS-530, RS-449 в асинхронном режиме, kbps | 921,6 |
| • RS-232C в синхронном режиме, kbps | 128 |
| • RS-232C в асинхронном режиме, kbps | 230,4 |

1.3 Параметры интерфейса управления 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. | | 1050 |
| Потребляемая мощность, Вт | | 6 |

1.6 Комплектность поставки

| | |
|--------------------------------|-------|
| Модем Sigrand SG-16S | 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 может управляться как переключателями, расположенными на задней панели, так и через терминальный порт управления (п. 4.1). 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-16S

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 |
| Универсальный последовательный интерфейс | | | |
| DSR | Горит | Цепь DSR в состоянии ON | |
| | Не горит | Цепь DSR в состоянии OFF | |
| CTS | Горит | Цепь CTS в состоянии ON | |
| | Не горит | Цепь CTS в состоянии OFF | |
| TM | Горит | Цепь TM в состоянии ON | |
| | Не горит | Цепь TM в состоянии OFF | |

2.2 Задняя панель и разъемы

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

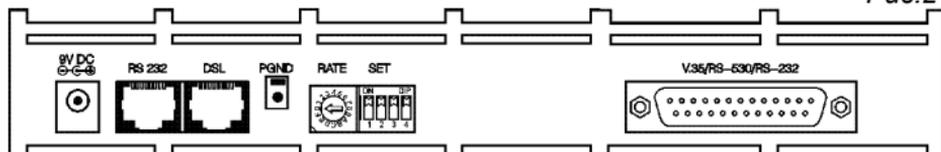


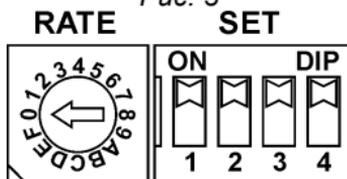
Рис.2

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

Таблица 4

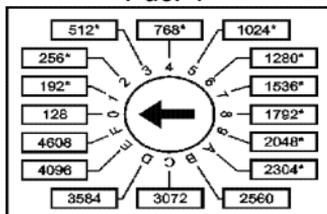
| | |
|---|-----------------------------------|
| Разъем для подключения блока питания | 9-12V DC |
| Терминальный порт RS-232C для управления модемом | RS232 |
| Разъем для подключения DSL канала | DSL |
| Клемма для подключения заземления | PGND |
| Поворотный переключатель фиксированных значений скорости канала DSL | RATE |
| Микропереключатель настройки режимов работы модема | SET |
| Разъем универсального последовательного интерфейса | V.35 RS-530 RS-232 |

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 | Выбор скорости | ON | Автовыбор |
| | | OFF | Ручной выбор |
| 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:

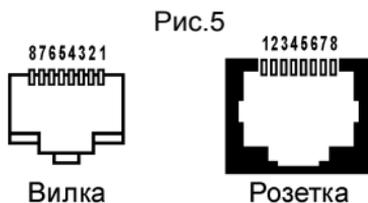
- Кабель не должен иметь замыканий жил и утечек на «землю» и на иные, в том числе и не подключенные к чему-либо, проводники. Линия не должна иметь ответвлений.
- В многопарном кабеле обе жилы должны быть взяты из одной пары.

- 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-16S использует только одну пару проводов, контакты 4 и 5, остальные контакты не задействованы.
- Подсоедините кабель к разъему DSL модема.



3.3 Настройка режима работы DSL

Есть два способа настройки канала DSL:

- Настройка скорости переключателями, расположенными на задней панели модема (рис. 4);
- Автоматический выбор скорости соединения
- 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 Автоматический выбор скорости соединения

Для автоматического выбора скорости в DSL канале следует установить микропереключатель SET2 на обоих модемах в положение ON. Режим автоподстройки работает в диапазоне скоростей, совместимым со стандартом ITU-T G.991.2 – от 192 до 2304 Кбит/сек, с линейным колом TSPAM16. При этом, положение переключателя RATE устанавливает верхний предел скорости соединения. Если у модемов установлены различные значения RATE, соединение устанавливается на наименьшей из установленных скоростей.

3.3.3 Настройка скорости через терминальную программу.

О настройке скорости модема через терминал – см. п. 4.3 настоящего Руководства.

3.4 Конфигурирование универсального последовательного интерфейса



Перед подключением модема к DTE убедитесь, что тип интерфейса модема установлен в соответствии с типом подключаемого DTE!



При подключении и отключении интерфейсного кабеля модем и оборудование DTE должны быть выключены!

Оборудование DTE (Data Terminal Equipment – Оконечное оборудование данных) подключается к порту V.35/RS-530/RS-232 (разъем DB25F на задней панели).

3.4.1 Настройка интерфейса.

Тип используемого интерфейса задается переключателем SET3 при управлении модемом с помощью переключателей (SET4=OFF), либо опциями команды **PORT** при управлении модемом через терминал (п.4.4).

При конфигурировании модема переключателями (SET4 в положении OFF), универсальный последовательный интерфейс работает в следующем режиме:

- Режим работы – синхронный (Sync);
- Скорость передачи равна скорости интерфейса DSL;
- Синхронизация передатчика – внутренняя – (TXC=INT);
- Инверсия TXC выключена (NORM);
- Используются управляющие сигналы DTR и RTS.

Тип интерфейса выбирается с помощью переключателя SET3. При подключении модема к оборудованию DTE с интерфейсами RS-449 или RS-530, переключатель устанавливается в положение OFF. В случае, если необходимо подключиться к интерфейсу V.35, переключите SET3 в положение ON.

3.4.2 Подключение оборудования

Для подключения оборудования с интерфейсом RS-530 и RS-232 используется стандартный кабель DB25F-DB25M.

Оборудование с интерфейсами V.35, RS-449 подключается с помощью кабелей-переходников:

- V.35F-DB25M – для интерфейса V.35
- DB37F-DB25M – для интерфейса RS-449
- DB15F-DB25M – для интерфейса X.21

Если подключаемое оборудование также позволяет выбирать тип интерфейса, рекомендуется использовать RS-530 в качестве общего типа. Если подключаемое оборудование имеет нестандартный разъем интерфейса и набор кабелей-переходников, рекомендуется использовать кабель-переходник для интерфейса RS-530 из комплекта данного оборудования.

Если подключаемое оборудование имеет фиксированный тип интерфейса V.35 и нестандартный разъем, при подключении необходимо использовать два кабеля-переходника, состыковав их разъемами V.35.

3.5 Установки по умолчанию

Модемы поставляются со следующими предустановленными параметрами:

 микрпереключатель SET:

 SET1 – положение OFF, ведомый (Slave, STU-R),

 SET2 – положение OFF, ручной выбор скорости,

 SET3 – положение OFF, тип интерфейса – RS-530/RS-449/X.21,

 SET4 – положение OFF, управление с помощью переключателей.

 поворотный переключатель RATE в положение F (фиксированная скорость передачи 4608 кбит/с).

4. Управление модемом.

Управление модемом «Сигранд» SG-16S 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 SET2 в положение OFF, а 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-16S v. 2.3  
Interface module M16-S  
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 – **dsl** и **port**.

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 допустимых для данной прошивки типы интерфейсов.*

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

```
: info
Sigrand SG-16S v.2.3
Setup mode: Terminal
SHDSL firmware: v.5.0
FPGA configuration v.2.0
Interface module M16-G
Uptime: 0 days 00:22:30
PORT: RS530 Sync Rate=128 kbit/s TXC=INT NORM Use: DTR RTS
DSL: Rate=4608 kbit/s Code=TCPAM32 SLAVE - ONLINE
:
```

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

```
: stat
PORT: RS530 Sync Rate=128 kbit/s TXC=INT NORM Use: DTR RTS
DRT=off RTS=off LL=off RL=off
DSR=off CTS=off CD=off TM=off
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 00:21:24
Total offline time: 0 days 00:02:11
Connect duration: 0 days 00:23:35
:
```

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

- Для универсального последовательного интерфейса устанавливается режим -
 - тип интерфейса – RS-530;
 - синхронный режим – включен;
 - синхронизация – от внутреннего генератора;
 - инверсия TXC – включена;

- сигналы управления – DTR, RTS.
- Для интерфейса DSL устанавливается -
 - автоматический режим подбора скорости в диапазоне 192-2304 кбит/с;
 - линейное кодирование TSPAM16;
 - режим работы «ведомый» (STU-R).

```
: 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-16S v. 2.3
Interface module M16-S
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 2048 кбит/с:

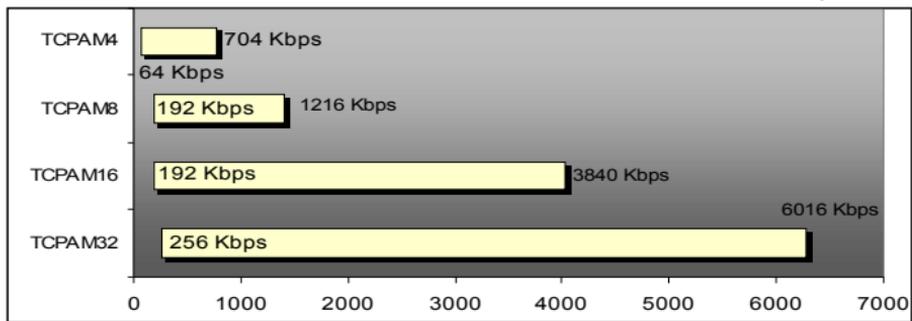
```
: dsl rate 2048
: dsl
DSL: Rate=2048 kbit/s Code=TCPAM32 SLAVE - OFFLINE
```

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 PC-PAM.

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: Rate=1024 kbit/s Code=TCPAM8 MASTER - ONLINE

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

4.3.4 Статистика соединения

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

```
: dsl stat
DSL: Rate=1024 kbit/s Code=TCPAM8 MASTER - ONLINE
LOS=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 универсальным последовательным интерфейсом.

Управление интерфейсом производится командой `port` с различными ключами. Ввод команды без параметров позволяет просмотреть текущие параметры интерфейса:

```
: port
PORT: RS530 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS
:
```

Условные обозначения:

RS530 – тип интерфейса RS-530

V35 – тип интерфейса V.35

RS232 – тип интерфейса RS-232

Sync – синхронный режим

Async – асинхронный режим

USE: – список используемых цепей DTE (DSR, RTS, LL, RL)

Условные обозначения для синхронного режима:

TXC=INT – синхронизация передатчика от внутреннего генератора

TXC=EXT – синхронизация передатчика от DTE

NORM – инверсия сигнала TXC (transmit clock) выключена

INV – инверсия сигнала TXC (transmit clock) включена

При работе модема в асинхронном режиме

```
: port
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
:
```

8N1 – параметры асинхронного режима:

- первый символ – количество бит данных (7 или 8)
- второй символ – четность (N-none, E-even, O-odd)

- третий символ – количество стоп-бит (1 или 2)

Rate=115200 – скорость передачи 115200 бит/с

FlowCont – включено управление потоком

4.4.1 Настройка типа интерфейса

Тип интерфейса задается командой **port** с ключами **RS530**, **V35** или **RS232**:

```
: port rs530
PORT: RS530 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS
: port v35
PORT: v35 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS
: port rs232
PORT: rs232 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS
```

4.4.2 Установка синхронного или асинхронного режима.

Синхронный или асинхронный режим работы интерфейса задается командой **port** с ключами **sync** или **async**.

```
: port async
PORT: rs232 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS
: port async
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
:
```

4.4.3 Синхронный режим

4.4.3.1 Синхронизация передатчика.

Источник тактовой синхронизации передатчика задается командой `port` с ключом `txc` и опциями `ext` (при синхронизации от DTE) или `int` (при синхронизации от внутреннего генератора модема).

```
: port txc ext
PORT: RS530 Sync TXC=EXT Use: DTR RTS
: port txc int
PORT: RS530 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS
:
```

При использовании внутренней синхронизации (`txc=int`), оборудование DTE должно быть сконфигурировано для работы с внешней синхронизацией (от модема).

При использовании синхронизации от DTE (`txc=ext`), оборудование DTE должно быть сконфигурировано для работы с фиксированной скоростью, равной скорости передачи модема. Максимальное отклонение частоты должно быть не более $50e-6$ (50 ppm).

При использовании автоматического выбора скорости (`DSL RATE AUTO`) синхронизация от DTE невозможна, и параметр `txc` должен быть установлен в положение `int`.

Если внешняя синхронизация используется только на одной стороне, на этой стороне DSL интерфейс должен работать как ведущий (Master).

После изменения параметра `txc` необходимо провести переинициализацию соединения командой `DSL RETRAIN`.

4.4.3.2 Инверсия сигнала TXC

Включение и выключение инверсии сигнала TXC производится командой `PORT` с ключом `TXC` и опциями `INV` или `NORM` соответственно. При синхронизации передатчика от внутреннего генератора модема (`TXC=INT`), направление передачи тактовой синхронизации (от DCE к

```
: port txc inv
PORT: RS530 Sync TXC=INT INV Use: DTR RTS
: port txc norm
PORT: RS530 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS
:
```

DTE) является противоположным по отношению к направлению передачи данных (от DCE к DTE). При этом задержки сигнала суммируются, и при высокой скорости передачи (более 4 Мбит/с) суммарная задержка может сравняться с периодом тактовой синхронизации, что приводит к ошибкам передачи. Включение инверсии сигнала TXC позволяет избавиться от ошибок в такой ситуации.

Инверсия сигнала TXC используется только при синхронизации передатчика от внутреннего генератора (`TXC=INT`).

4.4.3.3 Используемые цепи DTE

Список используемых цепей последовательного порта задается командой `PORT` с ключом `USE`, и опциями, указывающими на используемые цепи – `DTR`, `RTS`, `LL`, `RL`. Указываются только те цепи, которые являются входными.

```
: port use dtr rts ll rl
PORT: RS530 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS LL RL
: port use
PORT: RS530 Sync TXC=INT NORM
: port use dtr rts
PORT: RS530 Sync TXC=INT NORM Use: DTR RTS
:
```

Если цепь не включена в список явным образом, модем игнорирует ее состояние. При этом цепи DTR, RTS считаются находящимися в состоянии ON, а цепи LL, RL – в состоянии OFF.

4.4.4 Асинхронный режим.

4.4.4.1 Настойка асинхронного режима

При работе последовательного порта в асинхронном режиме возможно выбрать количество бит данных (7 или 8), вид контроля четности (без контроля, по четным или нечетным битам), количество стоп-бит.

Количество бит данных устанавливается командой **PORT** с ключом **DATA** и опциями – 7 или 8:

```
: port data 7
PORT: RS232 Async 7N1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
: port data 8
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
:
```

Режим контроля четности задается командой **PORT** с ключом **PARITY** и опциями – **ODD**, **EVEN** и **NONE**.

```
: port parity odd
PORT: RS232 Async 7O1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
: port parity even
PORT: RS232 Async 8E1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
: port parity none
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
:
```

Количество стоп-бит устанавливается командой **PORT** с ключом **STOP** и опциями **1** или **2**:

```
: port stop 2
PORT: RS232 Async 8N2 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
: port stop 1
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
```

4.4.4.2 Настройка скорости передачи в асинхронном режиме.

Скорость передачи в асинхронном режиме устанавливается с помощью команды **PORT** и ключа **RATE**. Скорость передачи выбирается из списка: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600 бит/с. Для интерфейса RS-232 максимальная скорость составляет 230400 бит/с.

```
: port rate 230400
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=230400 FlowCont Use: DTR RTS
: port rate 115200
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=115200 FlowCont Use: DTR RTS
:
```

4.4.4.3 Управление потоком в асинхронном режиме

Управление потоком (Flow Control) в асинхронном режиме включается командой **PORT** с ключом **FLOW**, а выключение – командой **PORT** с ключом **/FLOW**:

```
: port flow
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=230400 FlowCont Use: DTR RTS
: port /flow
PORT: RS232 Async 8N1 Rate=115200 Use: DTR RTS
:
```

При включенном управлении потоком, модем использует цепь CTS (Clear To Send) для управления передатчиком оборудования DTE. Управление потоком необходимо для избежания ошибок передачи в том случае, если точное значение скорости передачи оборудования DTE превышает номинальное значение.

Если цепь CTS не используется, управление потоком должно быть отключено.

4.4.4.4 Состояние цепей управления

Просмотр состояния цепей управления производится при помощи команды **PORT** с ключом **STAT**:

```
: port stat
PORT: RS530 Sync TXC=INT NORM Use: DTR
DTR=ON RTS=ON LL=off RL=off
DSR=ON CTS=ON CD=ON TM=off
:
```

5. Обновление встроенного программного обеспечения модема

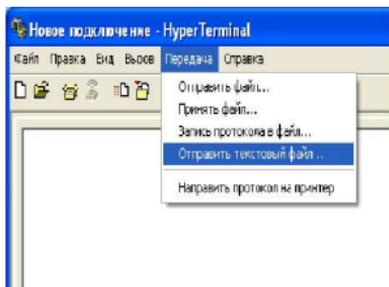
Обновление встроенного программного обеспечения (firmware) модема «Сигранд» SG-16S производится командой `update` в следующем порядке:

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

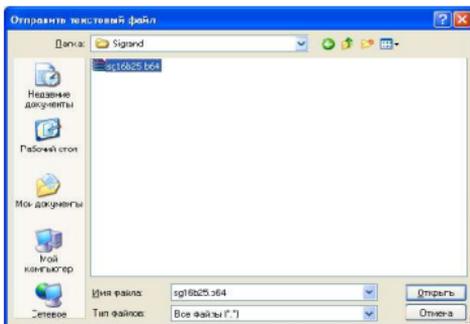
При вводе подтверждения процедуры Y происходит очистка буфера памяти и выдается запрос на загрузку файла-образа:

```
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=SG16H0ST 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-16S

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-16S

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-16S 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-16S.

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-16S.

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-16S, на адаптере необходимо устанавливать параметр *"CRC32/CRC16"* в значение *"CRC32"*, а параметр *"Fill Byte Value"* – в значение *"All bits are 1"*.