

MEGATRANS-3M

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ:

- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
- ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ
- ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 2.0

Идентификатор: MGS-3M-DOC

Код документа: 511404

© Научно-технический центр НАТЕКС, 2007

Права на данное описание принадлежат ЗАО «НТЦ НАТЕКС». Копирование любой части содержания запрещено без предварительного письменного согласования с ЗАО «НТЦ НАТЕКС».

ВНИМАНИЕ!!!

При использовании дистанционного питания:

- **Запрещаются работы на линии или кроссе, если кабель xDSL не отключен от модуля приемопередатчика!**
- **Запрещается эксплуатация систем с ДП при неудовлетворительном состоянии изоляции кабельных пар, мест соединений (кроссы, плинты и т.д.)!**
- **Запрещается эксплуатация систем с ДП, если модули системы не заземлены надлежащим образом!**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВНИМАНИЕ!!!	3
КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ	11
ВВЕДЕНИЕ	12
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	13
1.1. Назначение и общие сведения о системе MEGATRANS-3M	13
1.2. Основные особенности системы MEGATRANS-3M	19
1.3. Состав оборудования	20
1.4. Технические характеристики.....	22
1.4.1. Линейный стык.....	22
1.4.2. Типовые требования к кабельному участку.....	23
1.4.3. Сетевой стык E1.....	24
1.4.4. Стык управления.....	24
1.4.5. Электропитание оборудования линейного окончания.....	25
1.4.6. Дистанционное питание и защита от аварийных ситуаций в цепи ДП.....	26
1.4.7. Защита от опасных мешающих воздействий.....	26
1.4.8. Электромагнитная совместимость	27
1.4.9. Электробезопасность	28
1.4.10. Климатические условия	29
1.4.11. Надежность.....	29
1.5. Массогабаритные характеристики.....	30
1.6. Требования к заземлению.....	30
1.7. Описание оборудования.....	31
1.7.1. Модули приемопередатчика MGS-3M-MRL-E1B/ETH и MGS-3M-SRL-E1B/ETH.....	31
1.7.1.1. Назначение	31
1.7.1.2. Общие сведения о функционировании.....	31
1.7.1.3. Режимы работы	33
1.7.1.3.1. Режимы ДП.....	34
1.7.1.3.2. Линейный стык xDSL	37
1.7.1.3.2.1. Режим Master/Slave (Ведущий/Ведомый).....	37
1.7.1.3.2.2. Режим Autorestart (Автоперезапуск)	37
1.7.1.3.2.3. Режим ANNEX.....	37
1.7.1.3.2.4. Режим Rate Adaption (Автоматического подбора скорости)	37
1.7.1.3.2.5. Режим SCALE	37
1.7.1.3.3. Сетевой стык E1 (2 Мбит/с G.703/G.704).....	38
1.7.1.3.3.1. Режимы Transparent (прозрачный)/ ITU-T G.704 (кадрирование по МСЭ-Т G.704).....	38

1.7.1.3.3.2	Режим CRC4 (контроль с использованием циклического избыточного кода), опция CRC4 (детектирование и генерация подсверхциклов CRC4)	38
1.7.1.3.3.3	Режим E-bit insertion (управление битами E)	38
1.7.1.3.3.4	Режим AIS Generation (генерация сигнала AIS).....	38
1.7.1.3.3.5	Режим AIS Detection (детектирование сигнала AIS)....	39
1.7.1.3.4.	Сетевой стык Nx64 (V.35/V.36/X.21/V.28/RS232) ..	39
1.7.1.3.4.1	Режим Bitrate (скорость передачи данных по стыку Nx64, кроме RS232).....	39
1.7.1.3.4.2	Режимы Clockmode и Clockdir (режимы синхронизации, кроме RS232)	39
1.7.1.3.4.3	Линии управления Nx64	41
1.7.1.3.5.	Сетевой стык RS232.....	42
1.7.1.3.6.	Сетевой стык Ethernet	42
1.7.1.3.7.	Режимы порядка передачи данных.....	43
1.7.1.3.8.	Режимы диагностики	50
1.7.1.3.8.	Режимы диагностики	51
1.7.1.3.8.1	Технологические шлейфы	51
1.7.1.3.8.2	Analog Loopback (функция аналогового шлейфа)	51
1.7.1.4.	Контроль ошибок и качества соединения.....	51
1.7.1.4.1.	Контроль качества соединения	52
1.7.1.4.2.	Контроль ошибок по G.826.....	52
1.7.1.4.3.	Журнал событий History	53
1.7.1.5.	Описание светодиодов и аварийной сигнализации....	54
1.7.1.5.1.	Светодиоды.....	54
1.7.1.5.2.	Аварийная сигнализация	55
1.7.1.6.	Конструкция	55
1.7.1.6.1.	MGS-3M-SRL-E1B/ETH.....	56
1.7.1.6.2.	MGS-3M-MRL-E1B/ETH	58
1.7.1.7.	Описание разъемов.....	59
1.7.1.7.1.	Разъем xDSL	59
1.7.1.7.2.	Разъем E1	60
1.7.1.7.3.	Разъем N64/RS232	61
1.7.1.7.4.	Разъем управления (Monitor).....	63
1.7.1.7.5.	Разъем питания модулей MGS-3M-MRL-E1B/Eth .	63
1.7.2.	Модуль АОКС MGS-3M-ASP	64
1.7.2.1.	Назначение	64
1.7.2.2.	Краткие сведения о функционировании	64
1.7.2.3.	Конструкция	64
1.7.3.	Регенератор в герметичном корпусе (MGS-3M-RGN-ST и MGS-3M-RG2N-ST).....	65
1.7.3.1.	Конструкция	65
1.7.3.2.	Электропитание	67

1.7.3.3.	Описание разъемов регенераторов MGS-3M-RGN-ST и MGS-3M-RG2N-ST	67
1.7.3.3.1.	Разъем подключения датчиков «сухих контактов»! (TLM)	67
1.7.3.3.2.	Разъем для подключения управляющего компьютера	68
1.7.3.3.3.	Разъем для подключения телефонной трубки (не используется)	68
1.7.3.4.	Маркировка линейных кабелей регенераторов MGS-3M-RGN-ST и MGS-3M-RG2N-ST	69
1.7.4.	Плата приемопередатчика для установки в регенератор (MGS-3M-RG-XCVR-E)	70
1.7.4.1.	Общие сведения о функционировании	70
1.7.4.2.	Режимы работы	73
1.7.4.2.1.	Линейный стык	73
1.7.4.2.1.1	Режим Rate Adaptation	73
1.7.4.2.1.2	Режим SLINK	74
1.7.4.2.1.3	Режим AUTORESTART	74
1.7.4.2.1.4	Режим ANNEX	74
1.7.4.2.1.5	Режим SCALE	74
1.7.4.2.1.6	Режимы синхронизации регенератора SYNCTYPE	74
1.7.4.2.2.	Сетевой стык E1 (2 Мбит/с G.703/G.704)	74
1.7.4.2.3.	Встроенный кросс коммутатор КИ 64 кбит/с	75
1.7.4.2.3.1	Режимы PCM30 и PCM31	75
1.7.4.2.3.2	Режим TS0SRC (передача канального интервала 0) ..	75
1.7.4.2.3.3	Отображение канальных интервалов	75
1.7.4.2.3.4	Режим простого регенератора (выключение режима кросс-коммутации) ..	76
1.7.4.2.4.	Режимы диагностики	76
1.7.4.2.5.	Контроль ошибок и качества соединения	76
1.7.4.3.	Описание светодиодов и аварийной сигнализации ..	77
1.7.4.3.1.	Светодиоды	77
1.7.4.3.2.	Аварийная сигнализация	78
1.7.4.4.	Описание разъемов	79
1.7.4.4.1.	Разъем E1	79
1.7.4.4.2.	Разъем Monitor	80
1.7.5.	Плата линейного интерфейса для установки в регенератор (MGS-3M-RG-LIU)	81
1.7.5.1.	Конструкция	81
1.7.5.2.	Схема съема дистанционного питания	83
1.7.5.3.	Схема аналоговой обработки и коррекции сигнала (АОКС)	83
1.7.6.	Регенератор во влагозащищенном корпусе (MGS-3M-RGN-IP2) ..	84
1.7.6.1.	Конструкция	84

1.7.6.2.	Маркировка линейных кабелей регенератора MGS-3M-RGN-IP2	85
1.8.	Управление и аварийная сигнализация	86
1.8.1.	Управление модулями MGS-3M-SRL-E1B/ETH	86
1.8.2.	Управление модулями MGS-3M-MRL-E1B/ETH.....	87
1.8.3.	Локальное управление регенераторами в герметичном корпусе	87
1.8.4.	Принудительная установка адреса	87
1.8.5.	Система удаленного конфигурирования (Функция REMO – REmote MOnitoring)	88
1.8.5.1.	Процедуры установления связи и разъединения	91
1.8.5.2.	Примеры команд установления связи	92
1.8.5.3.	Аварийная сигнализация	92
1.8.5.4.	Аварийная сигнализация НУП (датчики сухих контактов).....	92
2.	ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ.....	93
2.1.	Монтаж комплекта оборудования в ОУП	93
2.1.1.	Монтаж модульной кассеты	93
2.1.2.	Подключение питания и заземления.....	93
2.1.3.	Установка модулей	93
2.1.4.	Подключение линейного кабеля (xDSL).....	93
2.1.5.	Подключение терминала.....	93
2.2.	Монтаж комплекта линейного промежуточного регенерационного оборудования	94
2.2.1.	Размещение комплектов по регенерационным пунктам трассы.	94
2.2.2.	Подготовка мест установки регенераторов в помещении НУП...	95
2.2.3.	Установка регенераторов.....	95
2.2.4.	Подключение заземления.....	95
2.2.5.	Подключение линейных кабелей.....	95
2.3.	Программирование и запуск системы	96
2.3.1.	Программирование модулей приемопередатчиков ОУП.....	96
2.3.2.	Установление связи	96
2.3.3.	Контроль ошибок и линейных параметров организованного тракта	97
2.3.4.	Программирование параметров сетевого стыка	99
2.3.5.	Измерение параметров организованного цифрового тракта.....	99
2.3.6.	Подключение оконечного оборудования и проверка функционирования.....	99
3.	СИСТЕМА КОМАНД	101
3.1.	Структура системы команд	101
3.2.	Главное меню (Main Menu).....	101
3.2.1.	Вид главного меню.....	101
3.2.2.	Системное приглашение	102
3.2.3.	История команд	102
3.2.4.	Сокращенные команды.....	103
3.2.5.	Принудительная установка адреса	103

3.2.6.	Тайм-аут.....	103
3.2.7.	Пароль и уровни доступа.....	103
3.2.8.	Доступность команд.....	103
3.3.	Меню контроля эксплуатационных параметров (Performance management)	104
3.3.1.	Команда просмотра эксплуатационных параметров xDSL <G826>.....	104
3.3.2.	Команда просмотра эксплуатационных параметров по стыку E1 <G826 E1>.....	105
3.3.3.	Команда обнуления эксплуатационных параметров <RESETG826>.....	106
3.3.4.	Команда возврата в главное меню <M>.....	106
3.3.5.	Команда инициализации управления удаленным модулем <CONNECT>.....	106
3.3.6.	Команда завершения сеанса удаленного конфигурирования <DISCONNECT>.....	106
3.3.7.	Команда очистки журнала событий <RESETHIST>.....	106
3.3.8.	Команда просмотра журнала событий <HIST [i] [t]>.....	106
3.3.9.	Команда установки текущего времени <TIME [time]>.....	107
3.3.10.	Команда просмотра текущего времени <TIME>.....	107
3.3.11.	Команда установки текущей даты <DATE [date]>.....	108
3.3.12.	Команда просмотра текущего времени <DATE>.....	108
3.3.13.	Команда очистки статистики по интерфейсу Ethernet <RESETNETSTAT>.....	108
3.3.14.	Команда просмотра статистики по интерфейсу Ethernet <NETSTAT>.....	108
3.4.	Меню контроля состояния и обслуживания (Fault and maintenance management).....	109
3.4.1.	Команда контроля соотношения “сигнал/шум” <SQ>.....	109
3.4.2.	Команда контроля состояния приемопередатчика xDSL <STARTUP>.....	109
3.4.3.	Команда контроля рабочих параметров системы <STATUS>... ..	109
3.4.4.	Команда установки локального шлейфа <LOOP1>.....	111
3.4.5.	Команда установки удалённого шлейфа <LOOP2>.....	111
3.4.6.	Команда просмотра таблицы индикаторов аварийных состояний <ALARM>.....	113
3.4.7.	Команда вывода таблицы состояния аварийных индикаторов удалённых регенераторов <TLM>.....	115
3.4.8.	Команда вывода таблицы настройки реакции аварийных индикаторов удаленных регенераторов <TLMCONF>.....	115
3.4.9.	Команда настройки реакции аварийных индикаторов удаленных регенераторов <TLMSET>.....	116
3.4.10.	Команда установки аналогового шлейфа линейного интерфейса <STARTAL>.....	116
3.4.11.	Команда перезапуска канала xDSL <RESTART>.....	117
3.4.12.	Команда генерации измерительного xDSL сигнала <SPECTRUM>.....	117

3.4.13.	Команда отключения реле аварийной сигнализации <ACO>....	117
3.4.14.	Команда перезапуска модуля <RESET>	117
3.5.	Меню конфигурирования (Configuration Management).....	118
3.5.1.	Команда вывода справочной информации <H>	118
3.5.2.	Команда просмотра аппаратных характеристик модуля <HW>	118
3.5.3.	Команда просмотра установленной конфигурации модуля <CONFIG>	118
3.5.4.	Команда переключения режима кадрирования <G704>	118
3.5.5.	Команда переключения режима детектирования и генерации CRC4 <CRC4>	119
3.5.6.	Команда переключения режима генерация бита E <EBIT>	119
3.5.7.	Команды управления режимами AIS <AISGEN>, <AISDET>	119
3.5.8.	Команда разрешения использования внешнего тактового генератора <EXTCLK>	119
3.5.9.	Команда выбора режима обработки сигнальных КИ <PCM>	119
3.5.10.	Команда переключения режимов <SERVICE>	120
3.5.11.	Команда переключения типа сетевого стыка Nx64 <TYPE>	120
3.5.12.	Команда выбора скорости передачи потока Nx64 <BITRATE> .	121
3.5.13.	Команда выбора режима синхронизации <CLOCKMODE>	121
3.5.14.	Команда выбора типа стыка синхронизации <CLOCKDIR>	121
3.5.15.	Команда выбора режима автоматической установки шлейфов V.54 <AUTOLOOP>	121
3.5.16.	Команда управления использованием КИО для данных Nx64 <SLOTUSAGE>	121
3.5.17.	Команда выбора режима MASTER/SLAVE <MASTER>	121
3.5.18.	Команда выбора синхронного/плезиохронного режима работы <PLL> 121	121
3.5.19.	Команда управления режимом последовательного установления связи xDSL-интерфейсов регенератора <SLINK>	122
3.5.20.	Команда управления режимом синхронизации регенератора <SYNCTYPE>	122
3.5.21.	Команда управления режимом автоматического перезапуска <AUTORST>	122
3.5.22.	Команда выбора скорости передачи по линейному стыку xDSL <BASERATE>	122
3.5.23.	Команда включения режима Rate Adaptation <ADAPT>	122
3.5.24.	Команда задания приращения мощности выходного сигнала <SCALE> 122	122
3.5.25.	Команда выбора стандарта передачи <ANNEX>	123
3.5.26.	Команда отображения канальных интервалов на каналы xDSL <PAYLOAD>	123
3.5.27.	Команда установки битов ABCD сигнального КИ <IDLECAS> ..	123
3.5.28.	Команда установки заполнения КИ <IDLEPAT>	124
3.5.29.	Команда выбора типа внешнего аварийного датчика <SENSOR> 124	124
3.5.30.	Команда переключения режима передачи КИО в модуле регенератора <TS0>	124

3.5.31.	Команда ввода идентификатора модуля <ID>	124
3.5.32.	Команда установки параметров по умолчанию <DEFAULT>	125
3.5.33.	Команда установки размера передаваемого пакета RS232 <RS232BITS>	128
3.5.34.	Команда установки скорости передачи <RS232RATE>	128
3.5.35.	Команда установки превышения скорости передачи над скоростью приема <RS232ERATE>	128
3.5.36.	Команда установки номеров канальных интервалов, содержащих сигнализацию <SIGSLOTS>	129
3.5.37.	Команда установки скорости передачи Ethernet <ETHPAYLOAD> 129	
3.5.38.	Команда установки параметров работы Ethernet <ETHSD>	129
3.5.39.	Команда принудительной установки адреса модуля <SETADDR> 129	
3.5.40.	Команды установки/просмотра таблицы кросс-коммутации	130
3.5.40.1.	Отображение номера активной таблицы кросс- коммутации <SMNUM>.....	130
3.5.40.2.	Установка номера активной таблицы кросс-коммутации <SMNUM [n]>.....	130
3.5.40.3.	Загрузка таблицы кросс-коммутации из энергонезависимой памяти <SMLOAD [n]>	130
3.5.40.4.	Запись текущей таблицы кросс-коммутации в энергонезависимую память <SMSAVE [n]>	130
3.5.40.5.	Просмотр текущей таблицы кросс-коммутации <SMSHOW>.....	131
3.5.40.6.	Изменение текущей таблицы кросс-коммутации <SMSET>	132
3.6.	Меню защиты (Security management).....	133
3.6.1.	Команда ввода пароля <PSW>	133
4.	ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	134
4.1.	Проверка качества цифрового тракта и эксплуатационных параметров	134
4.2.	Установка и снятие технологических шлейфов.....	134
4.3.	Методы поиска и устранения неисправностей.....	134
5.	ПРИЛОЖЕНИЯ	135
5.1.	Рекомендации по измерению характеристик кабельных пар.....	135
5.1.1.	Измерение рабочего затухания	135
5.1.2.	Измерение сопротивления шлейфа и омической асимметрии .	136
5.1.3.	Измерение изоляции цепей.....	136
5.1.4.	Измерение рабочей емкости цепи.....	137
5.2.	Инструкция по замене неисправных модулей и блоков системы.....	137
5.3.	Паспорт линии.....	138
	ПРИЛОЖЕНИЕ1. ПОЛНЫЕ И СОКРАЩЕННЫЕ КОМАНДЫ	142

КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ

<i>№ версии</i>	<i>Дата</i>	<i>Версия ПО</i>	<i>Описание изменений</i>	<i>Утвержд.</i>
1.0	08.12.02	LTU SW:1.7.4.5 RGN SW: 1.6.6.2 FW: 1.7	(первая версия)	
2.0	08.08.07		Ревизия документа для новых версий плат V4 и V5.	

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ описывает цифровую систему передачи MEGATRANS-3M. Документ содержит техническое описание основных блоков и модулей системы, инструкцию по монтажу и настройке и инструкцию по эксплуатации. Также, в состав технической документации входит комплект приложений, который содержит необходимые дополнительные сведения о системе.

В связи с постоянным совершенствованием системы, дополнением состава функциональных блоков, а также реализацией дополнительных функций путем модернизации программного обеспечения, комплект технической документации будет дополняться соответствующими дополнениями, которые будут оформляться в виде дополнительных приложений к данному документу.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение и общие сведения о системе MEGATRANS-3M

Настоящее техническое описание распространяется на систему передачи MEGATRANS-3M (далее - СИСТЕМА). Система предназначена для передачи цифрового сигнала со скоростью до 2,3 Мбит/с по некоммутируемым неуплотненным физическим кабельным линиям связи ВСС России (преимущественно по симметричным высокочастотным одно- и многочетверочным кабелям типа ЗКП или МКС по однокабельной или двухкабельной схеме связи), а также для организации каналов диспетчерской, радиокабельной, технологической (для систем телемеханики) связи. Система может применяться как в составе первичных цифровых систем передачи, цифровые стыки которых отвечают требованиям МСЭ-Т, так и в качестве самостоятельного оборудования (например, для организации цифровых трактов). Аппаратура обеспечивает возможность выделения, вставки и разветвления каналов в регенерационном пункте, что позволяет использовать ее для ведомств с рассредоточенным характером производства (газопроводы, нефтепроводы, железные и автодороги, системы энергоснабжения и т.п.) при линейной и древовидной разветвленной структуре связи (рис. 1.1).

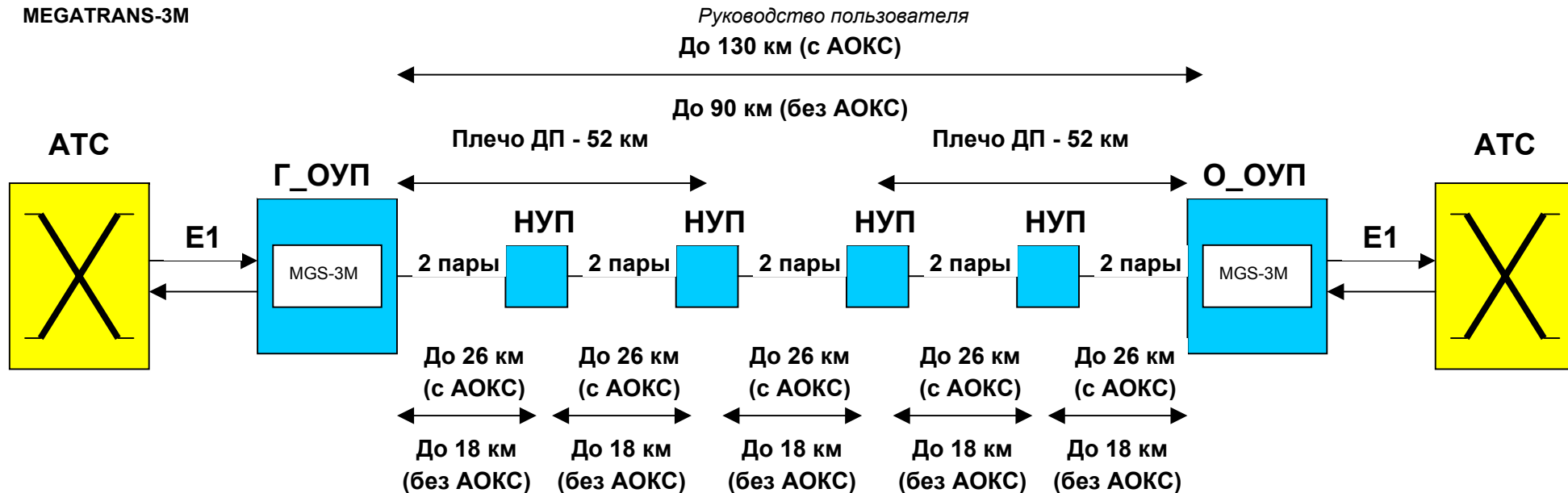


Рис. 1.1. Пример организации тракта на оборудовании MEGATRANS-3M

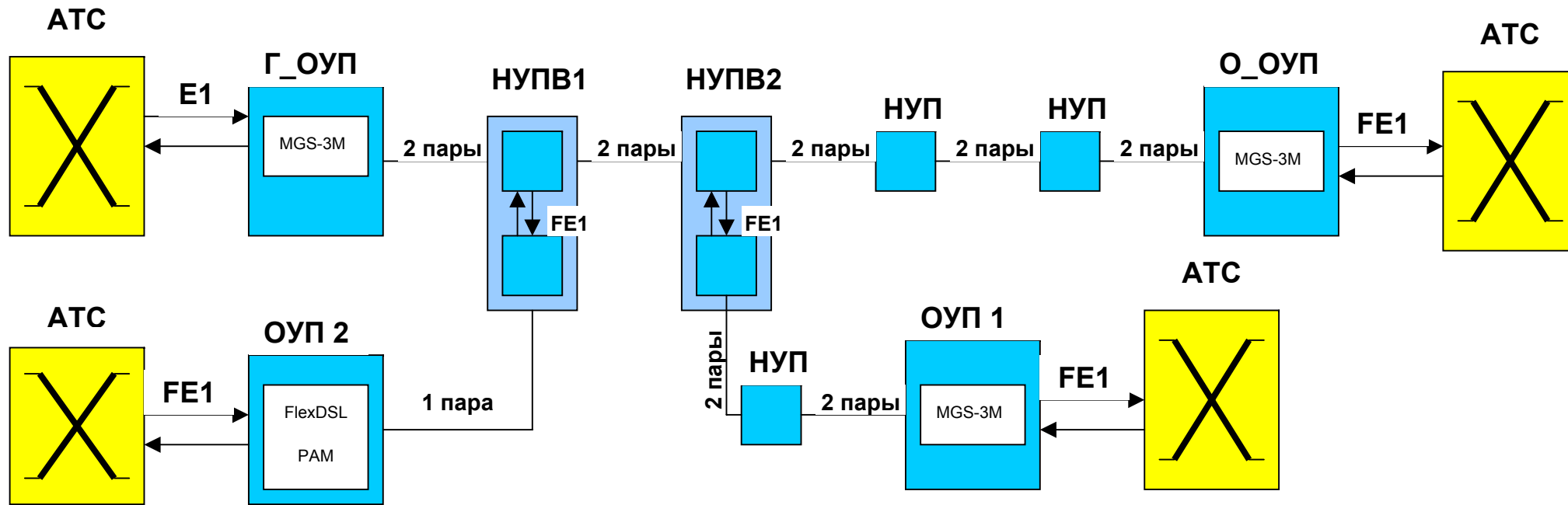


Рис. 1.1. Пример организации тракта с ответвлением на оборудовании MEGATRANS-3M

Обозначения на рис. 1.1 ... рис. 1.2:**E1**

Структурированный согласно ITU-T G.704 цифровой поток 2048 кбит/с.

FXO (Foreign eXchange Office)

Двухпроводный аналоговый интерфейс, предназначенный для включения в абонентские комплекты на АТС. Имитирует работу телефонного аппарата.

FXS (Foreign eXchange Subscriber)

Двухпроводный аналоговый интерфейс, предназначенный для подключения телефонного аппарата. Имитирует работу АТС.

VF (Voice Frequency – тональная частота)

Международное обозначение канала тональной частоты, т.е. канала с полосой 0,3 – 3,4 кГц.

АОКС Аналоговая Обработка и Коррекция Сигнала

Алгоритм позволяющий достичь максимально возможной длины регенерационного участка.

АТС	Автоматическая Телефонная Станция
БРС	Базовая Радиостанция
ДП	Дистанционное Питание
НУПВ	Необслуживаемый Усилительный Пункт с выделением
НУП	Необслуживаемый Усилительный Пункт
Г_ОУП	Головной Обслуживаемый Усилительный Пункт
О_ОУП	Оконечный Обслуживаемый Усилительный Пункт
ОУП	Обслуживаемый Усилительный Пункт
ПД	Передача Данных
ПКУ	Пункт Контроля и Управления
СС	Служебная Связь
ТМ	Телемеханика
ТЧ	Тональная Частота (Аналогично VF)
ЦСП	Цифровые Системы Передачи

Аппаратура включает в себя станционное оборудование линейного окончания (комплекты головного и оконечного ОУП), линейное промежуточное регенерационное оборудование (комплекты для установки в НУП и НУПВ), вспомогательное регенерационное оборудование, оборудование передачи телеметрической информации и групповых каналов передачи данных (ПД) телеметрии и телемеханики (ТМ), а также модули контроля и управления.

Станционное оборудование линейного окончания предназначено для образования линейного сигнала из цифрового потока со скоростью передачи до 2,3 Мбит/с, дополнительного цифрового канала для каналов ПД ТМ, диспетчерской и радиосвязи, а также для организации дистанционного питания промежуточных линейных регенераторов.

Линейное промежуточное регенерационное оборудование предназначено для регенерации линейного сигнала и выделения части канальных интервалов 64 кбит/с дополнительного цифрового канала. Регенерационное оборудование устанавливается в необслуживаемых регенерационных (усилительных) пунктах (НРП (НУП) и НРПВ (НУПВ)). В состав оборудования входят контейнер НРП и модули регенератора. В зависимости от варианта исполнения, регенератор состоит из одного или двух комплектов модулей приемопередатчика и линейного интерфейса.

Вспомогательное регенерационное оборудование предназначено для передачи дополнительного цифрового канала из НРПВ в сторону Пунктов Контроля и Управления (ПКУ), а также маршрутизации/суммирования каналов ПД, ТМ, ДС и РС. Вспомогательное регенерационное оборудование устанавливается в НРПВ в непосредственной близости от основного регенераторного оборудования системы.

Оборудование передачи телеметрической информации и групповых каналов предназначено для образования и регенерации сигнала дополнительного цифрового канала из сигналов каналов ПД, ТМ, ДС и РС, а также для организации дистанционного питания вспомогательного регенерационного оборудования. Оборудование передачи телеметрической информации и групповых каналов устанавливается в ПКУ.

Модуль контроля и управления СМУ, устанавливаемый в станционное оборудование, предназначен для диагностики и управления системой по протоколу SNMP. Модуль СМУ собирает информацию об оборудовании, накапливает ее и, при получении соответствующего запроса, выдает на управляющий компьютер. Обмен информацией между модулем СМУ и другими устройствами осуществляется по интерфейсу RS485.

Питание станционного оборудования линейного окончания осуществляется от первичного источника постоянного тока с номинальным напряжением 60В постоянного тока с заземленным плюсом.

Питание оборудования передачи телеметрической информации и групповых каналов производится либо от местного источника гарантированного питания постоянного (60 В) или переменного (220 В) тока.

Питание линейных регенераторов производится дистанционно от станционного оборудования линейного окончания.

Питание вспомогательного регенерационного оборудования производится дистанционно постоянным напряжением от оконечного оборудования.

Станционное оборудование и оборудование передачи телеметрической информации и групповых каналов предназначено для эксплуатации в помещениях в условиях:

- температуры окружающего воздуха от -5 до +45⁰С;
- относительной влажности воздуха 95% при +25⁰С.

Линейное и вспомогательное регенерационное оборудование предназначено для эксплуатации в условиях:

- температуры окружающего воздуха от -40 до +55⁰С;
- относительной влажности воздуха 95% при +25⁰С.

1.2. Основные особенности системы MEGATRANS-3M

Система передачи MEGATRANS-3M является следующим поколением магистральных систем MEGATRANS и имеет следующие отличительные особенности, относительно предыдущих поколений систем MEGATRANS:

1. Тип линейного кодирования – TC-PAM (PAM-16).
2. Применение новой элементной базы.
3. Благодаря оптимизированному алгоритму Аналоговой Обработки и Коррекции Сигнала (АОКС), максимальная длина регенерационного участка увеличена до 26 км.
4. Два дистанционно питаемых регенератора с одной стороны (или четыре при питании с двух сторон).
5. Максимальная длина полусекции ДП составляет 52 км, максимальная длина тракта между обслуживаемыми пунктами – 130 км (против 40 км).
6. Уменьшены габаритные размеры регенератора.
7. Различные варианты исполнения регенераторного оборудования:
 - герметичный корпус на 4 посадочных места (против 3-х) для размещения оборудования регенерации на две системы передачи (два регенератора в одном корпусе, против одного в предыдущих системах);
 - корпус класса IP-67 для размещения комплекта регенераторного оборудования на одну систему.
8. Возможность выделения-вставки части канальных интервалов в точке регенерации через интерфейс E1 или xDSL.
9. Возможность подключения трех датчиков «сухих контактов» при использовании одной системы и пяти датчиков, при использовании двух систем в одном конструктиве.
10. Возможность организации каналов диспетчерской связи, каналов радиосвязи и канала передачи данных для оборудования телеметрии и телемеханики и доступом к вышеперечисленным каналам на каждом ПКУ.
11. Общая система управления всех блоков системы.
12. Возможность программного понижения уровня передачи для улучшения спектральной совместимости с аналоговыми системами в случае «врезки» системы MEGATRANS-3M на участке между двумя НУП системы К-60.
13. Организация транзитного управления через ОУП (дополнительная опция) и централизованная система управления.

1.3. Состав оборудования

Таблица 1.1. Состав оборудования

<i>Станционное оборудование</i>	
MGS-3M-MRL-E1B/Eth	Модуль MEGATRANS-3M, MiniRack, LTU, 1*хDSL, без АОКС, 1*Е1 120 Ом, ЛП/ДП, в комплекте с кабелем питания, кабелем Ethernet, разъемом для кабеля G.703 и кабелем DSL.
MGS-3M-SRL-E1B/Eth	Модуль MEGATRANS-3M, SubRack, LTU, 1*хDSL, без АОКС, 1*Е1 120 Ом, ЛП/ДП, в комплекте с разъемом для кабеля G.703 и кабелем DSL.
MGS-3M-ASP	Модуль АОКС для установки на модуль MGS-3M-MRL-E1B/Eth или MGS-3M-SRL-E1B/Eth.
<i>Регенераторное оборудование</i>	
MGS-3-CASE-IP2	Влагозащищенный корпус регенератора класса IP-67 для оборудования MEGATRANS-3M(3L). 2 посадочных места.
MGS-3M-RG-XCVR-E	Плата приёмопередатчика для установки в регенератор MEGATRANS-3M, 2*хDSL, 1*Е1 120 Ом ADD-DROP, REMO, прием ДП.
MGS-3-CASE-ST	Стальной герметичный корпус для регенераторов FlexDSL или MEGATRANS-3M(3L), на 4 платы.
MGS-3M-RG-LIU	Плата линейного интерфейса для установки в регенератор MEGATRANS-3M, АОКС, подключение датчиков «сухих контактов».

Система состоит из двух комплектов модулей для установки в ОУП и регенераторов.

Модули для установки в ОУП в исполнении Sub-Rack размещаются в модульной кассете. Модули в исполнении MiniRack размещаются в 19”стойке или шкафу. В комплект оборудования для передачи одного потока Е1 для ОУП входят:

- модульная кассета FG-R-PCM/W-E (FG-R-W-E) для размещения в ней модулей системы;
- плата приёмопередатчика MGS-3M-SRL-E1B/ETH;

или:

- модуль приёмопередатчика MGS-3M-MRL-E1B/ETH.

При необходимости на плату приёмопередатчика устанавливается модуль АОКС MGS-3M-ASP.

Регенератор представляет собой герметичный корпус MGS-3-CASE-ST или влагозащищенный корпус регенератора класса IP-67 MGS-3-CASE-IP2, в который устанавливается комплект из платы приёмопередатчика MGS-3M-RG-XCVR-E и платы линейного интерфейса MGS-3M-RG-LIU. При необходимости (при организации передачи двух потоков) в корпус MGS-3-CASE-ST может быть установлен второй комплект плат.

Таблица 1.2. Описание оборудования

MGS-3M-MRL-ASP	<i>Комплект MEGATRANS-3M для размещения на ОУП с АОКС, Mini-Rack</i>		
	MGS-3M-MRL-E1B/ETH	Модуль MEGATRANS-3M, MiniRack, LTU, 1*хDSL, без АОКС, 1*Е1 120 Ом, 1хN64, ЛП/ДП, в комплекте с кабелем питания, разъемом для кабеля G.703 и кабелем DSL.	1 шт,
	MGS-3M-ASP	Модуль АОКС для установки на модуль MGS-3M-MRL-E1B/ETH или MGS-3M-SRL-E1B/ETH.	1 шт,
MGS-3M-SRL-ASP	<i>Комплект MEGATRANS-3M для размещения на ОУП с АОКС, Sub-Rack</i>		
	MGS-3M-SRL-E1B/ETH	Модуль MEGATRANS-3M, SubRack, LTU, 1*хDSL, без АОКС, 1*Е1, 1хN64 120 Ом, ЛП/ДП, в комплекте с разъемом для кабеля G.703 и кабелем DSL.	1 шт,
	MGS-3M-ASP	Модуль АОКС для установки на модуль MGS-3M-MRL-E1B/ETH или MGS-3M-SRL-E1B/ETH.	1 шт,
MGS-3M-RGN-ST	<i>Регенератор MEGATRANS-3M 1*Е1, модуль АОКС, металлический корпус</i>		
	MGS-3-CASE-ST	Стальной герметичный корпус для регенераторов FlexDSL или MEGATRANS-3M(3L), на 4 платы.	1 шт,
	MGS-3M-RG-XCVR-E	Плата приёмопередатчика для установки в регенератор MEGATRANS-3M, 2*хDSL, 1*Е1 120 Ом ADD-DROP, REMO, прием ДП.	1 шт,
	MGS-3M-RG-LIU	Плата линейного интерфейса для установки в регенератор MEGATRANS-3M, АОКС, подключение датчиков «сухих контактов».	1 шт,
MGS-3M-RG2N-ST	<i>Регенератор MEGATRANS-3M 2*Е1, модуль АОКС, металлический корпус</i>		
	MGS-3-CASE-ST	Стальной герметичный корпус для регенераторов FlexDSL или MEGATRANS-3M(3L), на 4 платы.	1 шт,
	MGS-3M-RG-XCVR-E	Плата приёмопередатчика для установки в регенератор MEGATRANS-3M, 2*хDSL, 1*Е1 120 Ом ADD-DROP, REMO, прием ДП.	2 шт,
	MGS-3M-RG-LIU	Плата линейного интерфейса для установки в регенератор MEGATRANS-3M, АОКС, подключение датчиков сухих контактов.	2 шт,
MGS-3M-RGN-IP2	<i>Регенератор MEGATRANS-3M 1*Е1, модуль АОКС, влагозащищенный корпус</i>		
	MGS-3-CASE-IP2	Влагозащищенный корпус регенератора класса IP67 для оборудования MEGATRANS-3M(3L). 2 посадочных места.	1 шт,
	MGS-3M-RG-XCVR-E	Плата приёмопередатчика для установки в регенератор MEGATRANS-3M, 2*хDSL, 1*Е1 120 Ом ADD-DROP, REMO, прием ДП.	1 шт,
	MGS-3M-RG-LIU	Плата линейного интерфейса для установки в регенератор MEGATRANS-3M, АОКС, подключение датчиков сухих контактов.	1 шт,

1.4. Технические характеристики

1.4.1. Линейный стык

Таблица 1.3. Характеристики линейного стыка

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>	<i>Примечание</i>
Стандарт (кодирование РАМ)	ITU-T G.991.2; ETSI TS 101 524	
Тип кабеля	Симметричные кабели проводной связи	
Рекомендуемый диаметр жилы кабеля	0,9 - 1,2 мм (ЗКП1х4х1,2; МКС1х4х1,2 и МКС4х4х1,2)	Возможно применение на любых симметричных кабелях связи
Число пар	2	
Спектральная плотность выходного сигнала (дБ/Гц) в рабочей полосе частот, не более	Согласно стандарту передачи	
Спектральная плотность выходного сигнала вне рабочей полосы частот	Согласно стандарту передачи	
Характеристика импеданса	Согласованная с кабелем марки МКСБ-4х4х1,2	Возможна настройка под любой тип кабеля
Физическая модель линии	соответствует участку кабеля МКСБ 4 × 4 × 1,2 с затуханием 64 дБ на частоте 250 кГц.	

1.4.2. Типовые требования к кабельному участку.

Таблица 1.4. Типовые требования к кабельному участку

Параметр	Значение			Примечание	
	150 кГц	250 кГц	400 кГц		
Перекрываемое затухание одного регенерационного участка (А раб.), дБ, на частоте				При скорости передачи кбит/с и коэффициенте ошибок (в графе указана скорость передачи для линейного кодирования РАМ16)	
	36	46	59		2064 <1E-10 (без АОКС)
	51	66	80		2064 <1E-10 (с АОКС)
Ёмкость пары на частоте 800 Гц, нФ, не более				450	А раб.< 36 дБ (150 кГц)
				630	А раб.< 50 дБ (150 кГц)
Допустимая емкостная асимметрия пары, %, не более.				0,2	А раб.> 36 дБ (150 кГц)
				1	А раб.< 36 дБ (150 кГц)
Соппротивление пары кабеля, Ом, не более				500	А раб.< 31 дБ (150 кГц)
				580	А раб.< 36 дБ (150 кГц)
				700	А раб.< 44 дБ (150 кГц)
				800	А раб.< 50 дБ (150 кГц)
Допустимая омическая асимметрия пары, %, не более.				0,2	А раб.> 36 дБ (150 кГц)
				1	А раб.< 36 дБ (150 кГц)
Коэффициент продольного затухания в диапазоне частот 10 – 400 кГц, дБ, не менее				50	
Переходное затухание на ближнем конце в диапазоне частот 10 – 400 кГц, дБ, не менее				54	
Переходное затухание на дальнем конце в диапазоне частот 10 – 400 кГц, дБ, не менее				63	
Мощность шумов в паре на стороне приемника в диапазоне частот 320 Гц- 1500 кГц, дБ, не более				57	А раб.> 36 дБ (150 кГц)
				47	А раб.< 36 дБ (150 кГц)
Спектральная плотность шумов в диапазоне частот 10 – 1500 кГц, дБ/кГц, не более				-160	А раб.> 36 дБ (150 кГц)
				- 150	А раб.< 36 дБ (150 кГц)
Амплитуда импульсов помех на стороне приёмника, мВ, не более				15	Тспада пл. верш.: >1 мкс
Соппротивление изоляции, МОм, не менее				560	

1.4.3. Сетевой стык E1

Таблица 1.5. Характеристики сетевого стыка E1

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Стандарт	МСЭ-Т G.703
Скорость передачи в каждом направлении, кбит/с	2048 ($1 \pm 50 \cdot 10^{-6}$)
Код	HDB3
Импеданс	120 Ом
Номинальное пиковое напряжение посылки (импульса)	3 В
Пиковое напряжение пробела (при отсутствии импульса)	($0 \pm 0,3$) В
Маска импульса на передаче	Согласно Рек. G.703, рис. 15/G.703
Номинальная длительность импульса, нс	244
Отношение амплитуд положительных и отрицательных импульсов	0,95-1,05
Затухание отражения входной цепи относительно номинального сопротивления, дБ, в диапазоне, не менее:	от 51 до 102 кГц: 12 от 102 до 2048 кГц: 18 от 2048 до 3072 кГц: 14
Допустимая величина дрожания фазы на входе	Согласно маске п.3 Рек. G.823.
Максимальное дрожание фазы на выходе	Согласно п.2 Рек. G.823
Предельно допустимые отклонения тактовой частоты входного сигнала, Гц,	± 100
Пределы затухания линии на частоте 1024 кГц, дБ,	0 ... 6
Кадрирование	Отсутствует или по МСЭ-Т G.704
Защита от перенапряжений	Приложение. В к Рек. G.703 (общий метод с использованием импульсного генератора по схеме рис. В-2/G.703 и U=100 В постоянного тока).

1.4.4. Стык управления

Таблица 1.6. Характеристики стыка управления

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Стык	МСЭ-Т V.24/V.28 (RS232), АҚД (DCE)
Режим эмуляции терминала	VT100
Скорость/Формат передачи	9600 бит/с / 8-N-1, асинхронный

1.4.5. Электропитание оборудования линейного окончания

Таблица 1.7. Электропитание оконечного оборудования

Параметр	Значение	Примечание
Диапазон входного напряжения постоянного тока	Локальное питание: -38...-72 В	
Диапазон входного напряжения переменного тока	220 В +/- 15%, 40..60 Гц	
Максимальная потребляемая мощность модуля LTU с ДП: в режиме 115 В в режиме 200 В	≤ 12,1 Вт; ≤ 19,5 Вт.	
Допустимое напряжение помех первичного источника, В, в диапазоне:	от 0 до 300 Гц: 0,25 от 300 Гц до 20 кГц: 0,015 от 20 – 150 кГц: 0,0025	Псофометрическое напряжение помех, Впсоф, не более 0,005
Допустимые броски напряжения на вводах первичного питания аппаратуры	+/-20% от номинального значения, длительностью 0,4 с; +/-40% от номинального значения, длительностью 0,005 с.	В остальных случаях занижения или пропадания напряжения на вводах аппаратуры после его восстановления аппаратура автоматически восстанавливает заданные параметры без вмешательства обслуживающего персонала через 40 с.
Напряжение помех, создаваемое аппаратурой на вводах первичного электропитания, В, при номинальном напряжении, в диапазоне, не более:	от 0 до 300 Гц: 0,25 от 300 Гц до 20 кГц: 0,015 от 20 кГц до 150 кГц: 0,0025	Псофометрическое напряжение помех не превышает 0,002 В _{псоф} .

1.4.6. Дистанционное питание и защита от аварийных ситуаций в цепи ДП

Таблица 1.8. Параметры дистанционного питания и защиты

<i>Характеристика</i>	<i>Значение</i>
Напряжение дистанционного питания на выходе модуля LTU в режиме 115 В	(115 +/- 3) В
Напряжение дистанционного питания на выходе модуля LTU в режиме 200 В	(200 +/- 15) В
Порог ограничения тока ДП	(60 +/- 2) мА
Порог отключения источника ДП при перенапряжении на выходе модуля LTU	230 В
Период отключения ДП при обнаружении превышения порога ограничения тока	2 с
Период определения превышения порога тока ДП	0,5 с

1.4.7. Защита от опасных мешающих воздействий

Таблица 1.9. Характеристики защиты от опасных мешающих воздействий линейных стыков

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Норма	Рек. МСЭ-Т К.17.
Параметры испытательного импульса	амплитуда напряжения: - до 5 кВ; амплитуда тока: - до 40 А; длительность переднего фронта: - от 10 до 100 мкс; с длительностью полуспада: - до 700 мкс.
Напряжение длительно действующей продольной ЭДС с частотой 50 Гц, при котором устройства защиты обеспечивают нормальную работу аппаратуры, $V_{эфф}$	150
Напряжение продольной ЭДС, после кратковременных (0,5 с) воздействий которой, устройства защиты обеспечивают исправность аппаратуры, $V_{эфф}$	650

1.4.8. Электромагнитная совместимость

Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых аппаратурой на зажимах для подключения ее к сети электропитания (на сетевых зажимах), не превышает значений, указанных в таблице 1.10.

Таблица 1.10. Напряжение радиопомех

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, Упс, дБмкВ	
	Квазипиковое значение	среднее значение
от 0,15 до 0,5 вкл.	66-19,1*IgF/0,15	56-19,1*IgF/0,15
от 0,5 до 5	56	46
от 5 до 30 вкл.	60	50

Примечания: Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).

Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех для аппаратуры установленной вне жилых помещений, на расстоянии 10 м от ее корпуса не превышает значений, указанных в таблица 1.11.

Таблица 1.11. Напряженность поля радиопомех

Полоса частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, дБмкВ/м
от 30 до 230 вкл.	40
св.230 до 1000 вкл.	47

Примечания: Все значения указаны в дБ относительно напряженности 1 мкВ/м (0 дБ).

1.4.9. Электробезопасность

Таблица 1.12. Параметры электробезопасности

Параметр	Значение	Примечание
Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и нетоковедущими частями аппаратуры, Ом, не более	0,1	
Сопротивление изоляции электрических цепей аппаратуры, МОм, не менее	20 - при нормальных климатических условиях; 5 - при повышенной температуре; 1 - при повышенной влажности.	
Испытательное напряжение для незаземленных цепей первичного электропитания относительно корпуса оборудования, В:	500 (ампл) - в нормальных климатических условиях; 300 (ампл) - в условиях повышенной влажности.	
Испытательное напряжение изоляции токоведущих цепей, гальванически несвязанных с землей, В:	500 (ампл) - в нормальных климатических условиях; 300 (ампл) - в условиях повышенной влажности.	без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин
Испытательное напряжение частоты 50 Гц клемм линейного стыка, $V_{эфф}$	относительно незаземленных элементов устройств: > 2000 относительно заземленных элементов устройств: > 1500	в течение 2 с

В аппаратуре предусмотрено автоматическое отключение дистанционного питания при возникновении повреждений.

Напряжение дистанционного питания при подключении эквивалентного сопротивления, имитирующего сопротивление человеческого тела, между проводом цепи ДП и землей или между проводами цепи ДП автоматически снижается до 180 В в течение 900 мс для $R_{эКВ}=10$ кОм и в течение 500 мс для $R_{эКВ}=1$ кОм.

1.4.10. Климатические условия

Оборудование линейного окончания предназначено для эксплуатации в помещениях в условиях:

- температуры окружающего воздуха от -5 до +45°C;
- относительной влажности воздуха 95% при +25°C.

Регенерационное оборудование предназначено для эксплуатации в условиях:

- температуры окружающего воздуха от -40 до +55°C;
- относительной влажности воздуха 95% при +25°C.

Аппаратура сохраняет заявленные характеристики при понижении атмосферного давления до 60 кПа (450 мм.рт.ст.).

Условия хранения:

- температура окружающей среды: от – 50 до +50°C.

Аппаратура допускает перевозку авиатранспортом, т.е. выдерживает воздействие пониженного атмосферного давления 12 кПа (90 мм.рт.ст.) при температуре минус 50 °C.

1.4.11. Надежность

Среднее время наработки на отказ одного комплекта, состоящего из комплекта оборудования линейного окончания и регенератора, составляет не менее 30 тыс. часов.

Срок службы аппаратуры составляет не менее 20 лет.

1.5. Массогабаритные характеристики

Таблица 1.13. Массогабаритные характеристики

Параметр	Значение	Примечание
Размеры модульной кассеты	266 мм (в) 433 мм (ш) 263 мм (г)	
Габаритные размеры регенератора, мм	307 (в) x 172 (ш) x 271 (г) 268 (в) x 168 (ш) x 100 (г)	для MGS-3-CASE-ST для MGS-3-CASE-IP2
Габариты корпуса MiniRack	483x230x43,5 мм	
Масса модуля для установки в кассету, кг	0,5	
Масса кассеты, кг	3	
Масса модуля MiniRack, кг	3	
Масса регенератора в сборе, кг	4 8	регенератор на одну систему в корпусе MGS-3-CASE-IP2 регенератор на одну систему в корпусе MGS-3-CASE-ST

1.6. Требования к заземлению

Металлоконструкции, в которые монтируется модульная кассета или регенератор, должны быть надежно заземлены (сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом). **Эксплуатация изделий без подключения заземления категорически запрещена!**

Управляющий компьютер должен быть обязательно заземлен через тот же контур заземления, что и модульная кассета.

1.7. Описание оборудования

1.7.1. Модули приемопередатчика MGS-3M-MRL-E1B/ETH и MGS-3M-SRL-E1B/ETH

1.7.1.1. Назначение

Модуль приемопередатчика предназначен для преобразования цифрового потока до 2304 кбит/с в линейный сигнал xDSL для последующей передачи по двухкабельной линии связи. Также, модуль приемопередатчика осуществляет дистанционное питание регенераторов.

1.7.1.2. Общие сведения о функционировании

На рис. 1.4 представлена блок-схема модуля приемопередатчика. Устройство состоит из следующих функциональных блоков:

- микропроцессора с программным обеспечением (**CPU, Flash**);
- интерфейса управления (**RS232/TTL, RS485** – только для модулей SubRack);
- вторичного источника электропитания (**DC-DC**);
- первичного источника электропитания (**AC-DC**) (для модулей MiniRack);
- **источника дистанционного питания** (для модулей LTU);
- двух сетевых интерфейсов (**Фреймер E1, Формирователь Nx64/RS232, Блок Защиты**);
- **кросс-коммутатора** канальных интервалов 64 кбит/с;
- процессора цифровой обработки сигнала (**DSP**);
- **линейного интерфейса**.

Блок микропроцессора (**CPU**) осуществляет управление всеми функциональными блоками модуля в соответствии с программным обеспечением и установленными параметрами.

Установка параметров работы, переключение режимов и контроль состояния системы возможны через интерфейс управления (**RS232**) с помощью терминала типа VT100. Через интерфейс управления также осуществляется загрузка программного обеспечения, в случае необходимости.

Модули типа SubRack имеют второй интерфейс управления **RS485**. Этот интерфейс используется для обмена информацией между модулем FlexDSL и модулем FlexGain CMU при работе в составе сложных сетей под единой системой централизованного сетевого управления (SNMP).

Питание модуля осуществляется от встроенного **DC-DC** конвертера напряжениями 2.5В, 3.3В и 5В. Диапазон входных напряжений вторичного источника электропитания -38 ... -72 В.

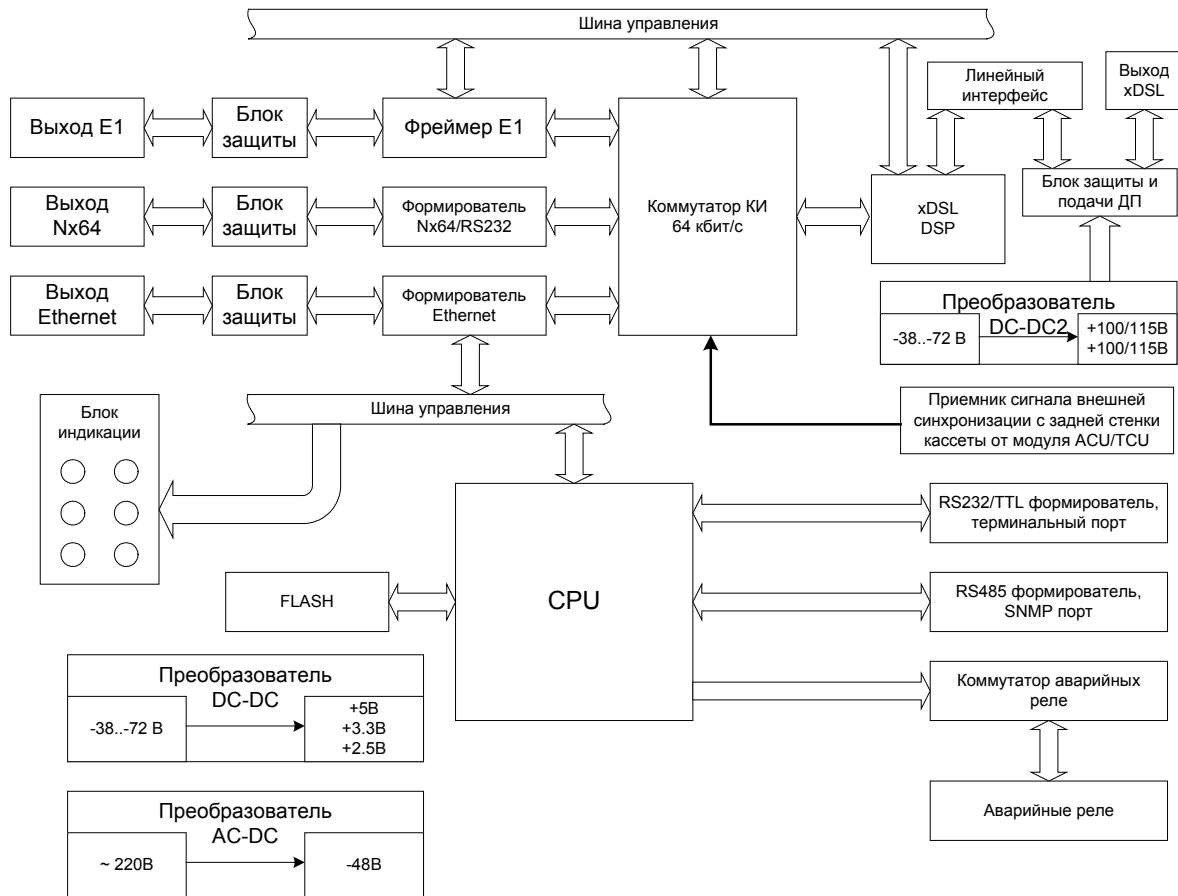


Рис. 1.3. Блок-схема модуля

Для организации дистанционного питания регенераторов в модуле предусмотрен блок источника ДП **DC-DC2**.

В модулях в исполнении MiniRack имеется также блок **AC-DC** конвертера для преобразования напряжения сети 220 В переменного тока в постоянное напряжение – 48 В для питания **DC-DC** конвертера.

Блок специализированного сигнального процессора (**DSP**) обеспечивает дуплексное преобразование данных, поступающих с сетевого интерфейса, в поток xDSL. При этом блок сигнального процессора обеспечивает:

- генерацию структуры цикла xDSL (слов синхронизации, циклов CRC-6 и пр.) и заполнение ее данными сетевых интерфейсов;
- выравнивание синхронизации между внутренней шиной данных устройства и передачей в линии (т.е. управление алгоритмом стаффинга);
- выработку сигналов управления для блока **линейного интерфейса**.

Помимо вышеперечисленных функций, блок **DSP** осуществляет управление процессом установления связи в линии и цифровую обработку сигнала, поступающего из линии.

Блок **линейного интерфейса** производит цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование данных, а также обеспечивают аналоговую фильтрацию и усиление сигналов. Блок линейного интерфейса содержит:

- блоки АЦП и ЦАП;
- выходной аналоговый фильтр/усилитель мощности линейного сигнала;
- входной усилитель-фильтр/эхокомпенсатор;
- цепи согласования импеданса и гальванической развязки с линией;
- устройства подавления электромагнитных помех.

При необходимости в приёмный тракт блока линейного интерфейса включается блок АОКС, выполненный в виде отдельного модуля (MGS-3M-ASP).

Сформированный в блоке **линейного интерфейса** аналоговый сигнал проходит через блок защиты и поступает на контакты xDSL-разъема. В блоке защиты предусмотрена возможность «добавления» к информационному сигналу дистанционного питания.

Сетевой интерфейс соединён с сигнальным процессором через блок **кросс-коммутатора**.

Фреймер E1 осуществляет:

- преобразование цифрового потока данных от **кросс-коммутатора** в поток E1 с линейным кодом HDB3;
- генерацию структуры цикла G.704 (слов синхронизации, циклов CRC-4 и пр.).

Формирователь **Nx64/RS232** осуществляет:

- преобразование скорости потока данных, в зависимости от установленных скоростей передачи по сетевому и линейному стыку;
- прием/генерацию сигналов линий управления Nx64.

Блок **кросс-коммутации** осуществляет отображение канальных интервалов 64 кбит/с от сетевого интерфейса на цифровой поток xDSL.

1.7.1.3. Режимы работы

Режим работы можно изменять с управляющего компьютера, подключенного к разъему управления модуля (для модулей в варианте исполнения MiniRack) или к модулю FG-ACU-SR или FG-TCU-SR, расположенных в той же модульной кассете (для модулей в варианте исполнения SubRack). Также, существует возможность изменять режим работы удалённого модуля, при условии наличия синхронизации в линии. Режимы ДП изменяются при помощи перемычек, расположенных на плате модуля приемопередатчика.

1.7.1.3.1. Режимы ДП

Включение режима ДП осуществляется установкой перемычек **J1107** и **J1108** (см. рис 1.7). Помимо этого, перемычки **J1111** - **J1114** переключают **режим дистанционного питания**. Существуют два режима дистанционного питания: **115 В** и **200 В**. В режиме **115 В** устройство может обеспечить дистанционное питание **одного регенератора**. В режиме **200 В** устройство может обеспечить дистанционное питание **двух регенераторов**.

Таблица 1.14. Характеристики режимов дистанционного питания

<i>Характеристика</i>	<i>Значение</i>
Напряжение дистанционного питания на выходе модуля в режиме 115 В	(115 +/- 3) В
Напряжение дистанционного питания на выходе модуля в режиме 200 В	(200 +/- 15) В
Порог ограничения тока ДП:	(60 +/- 2) мА

В режиме дистанционного питания, включение/выключение дистанционного питания производится командой **POWER ON/OFF**.

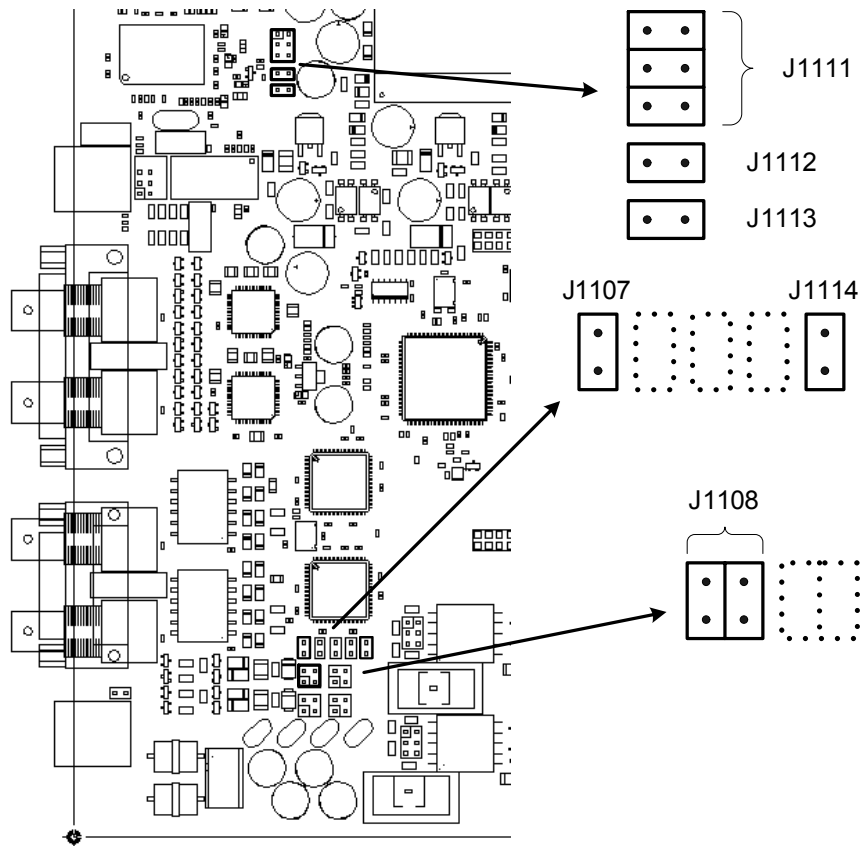


Рис. 1.4. Расположение переключек ДП на плате приёмопередатчика

Переключки (J1111, J1112, J1113 и J1114, рис. 1.7) переключают режим источника дистанционного питания: 115 В и 200 В:

Таблица 1.15. Конфигурация источника ДП

Функция	Переключка	Состояние
Включение источника ДП в режим 115 В	J1111	Замкнуто
	J1112	Разомкнуто
	J1113	Разомкнуто
	J1114	Разомкнуто
Включение источника ДП в режим 200 В	J1111	Разомкнуто
	J1112	Замкнуто
	J1113	Замкнуто
	J1114	Замкнуто

Внимание! Конфигурации переключек отличные от описанных в руководстве пользователя могут привести к выходу оборудования из строя!

Режим дистанционного питания MEGATRANS-3M имеет следующие отличительные особенности:

- безопасное напряжение в проводе относительно земли (<120 В);
- управляемое микроконтроллером ограничение тока ДП (60 мА);
- устойчивость к микропрерываниям;
- автоматический перезапуск системы после сбоев по цепи ДП;
- защита в соответствии с ITU-T K.20/K.21/K.17.

Управление режимом подачи дистанционного питания осуществляется программно по следующему алгоритму:

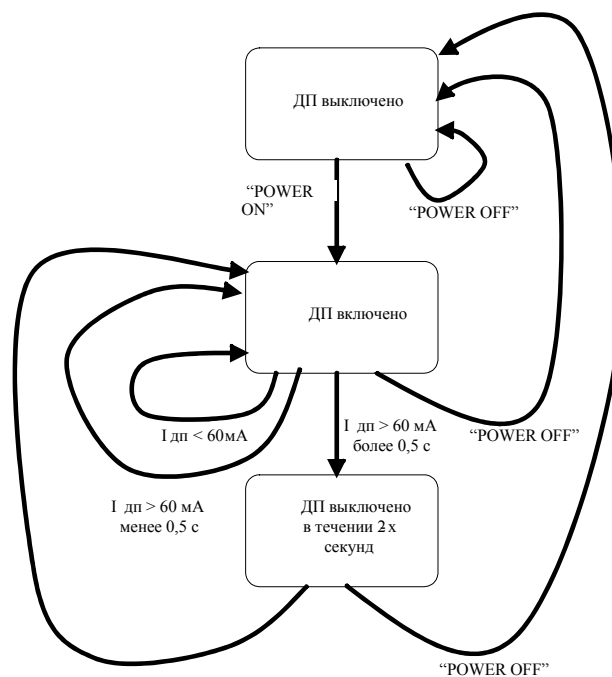


Рис. 1.5. Алгоритм управления режимом подачи дистанционного питания

1.7.1.3.2. Линейный стык xDSL

Описанные ниже режимы относятся к линейной части устройства, состоящей из DSP и блока линейного интерфейса.

1.7.1.3.2.1 Режим Master/Slave (Ведущий/Ведомый)

Для установления связи между двумя модулями необходимо, чтобы модуль, расположенный на головном ОУП, работал в режиме Master, а модуль, расположенный на оконечном ОУП, работал в режиме Slave. При этом процедура установления связи контролируется модулем Master.

Выбор режима работы Master/Slave производится командой **MASTER ON/OFF**.

1.7.1.3.2.2 Режим Autorestart (Автоматический перезапуск)

Данная опция разрешает или блокирует автоматический перезапуск процедуры установления связи в линии согласно рекомендации ITU-T G.991.2, по которой автоматический перезапуск производится через 2 с после пропадания связи. Включение/выключение режима Autorestart производится командой **AUTORST ON/OFF**. Рекомендуется всегда включать данный режим.

1.7.1.3.2.3 Режим ANNEX

Существует три режима работы (выбираются командой **ANNEX**):

1. ANNEX A – работа в соответствии с ITU-T G.992.1 ANNEX A,
2. ANNEX B – работа в соответствии с ITU-T G.992.1 ANNEX B,
3. ANNEX AB – режим автоматического выбора: режим определяется установкой ANNEX удаленного xDSL интерфейса. Если удаленный интерфейс также находится в автоматическом режиме, то связь будет установлена в соответствии с ITU-T G.992.1 ANNEX A.

1.7.1.3.2.4 Режим Rate Adaption (Автоматического подбора скорости)

При включении данного режима на модуле Master система автоматически выберет максимально возможную скорость работы на сегменте между модулем Master и первым регенератором, при котором соотношение сигнал-шум в линии будет больше 25 дБм.

Включение/выключение режима Rate Adaptation производится командой **ADAPT ON/OFF**.

Если режим Rate Adaptation выключен, система установит скорость в линии согласно установке **BASERATE** модуля Master.

1.7.1.3.2.5 Режим SCALE

В устройстве предусмотрена возможность программной регулировки выходного уровня передатчика командой **SCALE** в диапазоне от -16 до +2 дБ от номинального значения (+13,5 дБм для ANNEX A; +14,5 дБм для ANNEX B).

1.7.1.3.3. Сетевой стык E1 (2 Мбит/с G.703/G.704)

Описанные ниже режимы работы относятся к блоку сетевого интерфейса E1.

1.7.1.3.3.1 Режимы *Transparent* (прозрачный)/ *ITU-T G.704* (кадрирование по МСЭ-Т G.704)

В режиме **Transparent** (команда **G704**) поток E1 передается без каких-либо изменений. Опция CRC4 недоступна. **Прозрачный режим возможен только для скорости передачи в линии 2056 кбит/с или более** (при установлении связи на скорости ниже, чем 2056 кбит/с выводится предупреждение в таблице конфигурации) и в случае отсутствия передачи данных через интерфейс Nx64/RS232.

В режиме G.704 поток данных E1 обрабатывается фреймером потока E1, расположенным в блоке сетевого интерфейса E1.

Выбор режимов *Transparent/ITU-T G.704* производится командой **G704 OFF/ON**.

1.7.1.3.3.2 Режим *CRC4* (контроль с использованием циклического избыточного кода), опция *CRC4* (детектирование и генерация подсверхциклов *CRC4*)

Если данный режим активен (команда **CRC4**), фреймер E1 синхронизируется по CRC4-подсверхциклам и выдает информацию о CRC-ошибках, а также регенерирует КИ 0 в исходящем потоке (т.е. регенерирует CRC4-подсверхциклы и слова контрольных сумм в исходящем потоке E1).

Если режим выключен, фреймер E1 синхронизируется только по кадрам и не выдает информацию о CRC-ошибках.

Если данный режим выключен, КИ 0 (в т.ч. интернациональные биты) передается прозрачно!

В независимости от выбора режима CRC4 интернациональные (Sa) и A-биты передаются прозрачно.

1.7.1.3.3.3 Режим *E-bit insertion* (управление битами E)

Если данная функция активна, то обнаруженные во входящем потоке E1 ошибки CRC4 будут вызывать соответствующее изменение бита E в исходящем потоке E1. Если данная функция не активна, то биты E устанавливаются в 1. Данный режим возможен только при включенном режиме CRC4.

Включение/выключение режима *E-bit insertion* производится командой **EBIT ON/OFF**.

1.7.1.3.3.4 Режим *AIS Generation* (генерация сигнала AIS)

Если данный режим разрешен, сигналы AIS будут выдаваться в сторону E1 при следующих условиях:

- отсутствует линейный сигнал от удаленного модуля или потеряна кадровая синхронизация в линейной части;
- удаленный модуль посылает сигнал AIS.

Включение/выключение режима *AIS Generation* производится командой **AISGEN ON/OFF**.

1.7.1.3.3.5 Режим AIS Detection (детектирование сигнала AIS)

Если данный режим включен, получение сигнала AIS на стыке E1 вызовет следующие события:

- появление сигнала несрочной аварии;
- передача сигнала AIS на удаленный модуль.

Включение/выключение режима AIS Detection производится командой **AISDET ON/OFF**.

Внимание! Рекомендуется всегда включать режимы AIS Detection и AIS Generation.

1.7.1.3.4. Сетевой стык Nx64 (V.35/V.36/X.21/V.28/RS232)

Описанные ниже режимы работы относятся к блоку сетевого интерфейса Nx64 (V.35/V.36/X.21/V.28/RS232).

Режим Interface Type (тип интерфейса)

Сетевой стык Nx64 может функционировать в одном из следующих режимов (команда **TYPE**):

- V.35, скорость 64-2304 кбит/с;
- V.36/X.21 without termination (без нагрузочного сопротивления), скорость 64 ... 2304 кбит/с;
- V.36/X.21 with termination (с нагрузочным сопротивлением), скорость 64 ... 2304 кбит/с;
- V.28 (синхронный), скорость 64, 128 и 192 кбит/с;
- RS232 (асинхронный), скорость 110 ... 115200 бит/с.

Модем с сетевым интерфейсом Nx64 является устройством DCE. Оконечное оборудование может быть как DTE, так и DCE. Для подключения к оконечному оборудованию используется кабель соответствующего типа.

1.7.1.3.4.1 Режим Bitrate (скорость передачи данных по стыку Nx64, кроме RS232)

Скорость передачи по порту Nx64 (команда **BITRATE**) может быть выбрана из диапазона 64 ... 2304 кбит/с с шагом 64 кбит/с (т.е. n=1...36). В режиме **V.28** n=1, 2 или 3, т.е. скорость может составлять 64, 128 или 192 кбит/с.

1.7.1.3.4.2 Режимы Clockmode и Clockdir (режимы синхронизации, кроме RS232)

Режим синхронизации должен быть установлен в зависимости от индивидуальной конфигурации сети. Сеть должна иметь только один источник синхронизации.

Возможна синхронизация от оконечного оборудования (**External**) или внутренняя (**Internal**) (команда **CLOCKMODE**). В режиме **Nx64 & fE1** синхронизация осуществляется от входящего потока E1. Модуль Slave всегда находится в режиме синхронизации **Remote** (от удалённого модуля).

Тип стыка (сонаправленный – **Codirectional** или противонаправленный - **Contradirectional**) устанавливается программно (команда **CLOCKDIR**). **Если модуль установлен в режим External или подключен к устройству DCE, то возможен только сонаправленный (Codirectional) режим работы.**

Устройство автоматически определяет полярности сигнала синхронизации передаваемых данных: **Normal** (стандартная, согласно ITU-T V.24)/**Inverted** (обратная стандартному).

1.7.1.3.4.3 Линии управления Nx64

Линии управления V.35/V.36

Линия 107 модуля Master всегда находится в состоянии «ЗАМКНУТО». Линия 107 модуля Slave всегда находится в состоянии «ЗАМКНУТО», за исключением режима LOOP2. Линии 109 и 106 находятся в состоянии «РАЗОМКНУТО», если отсутствует связь в линии xDSL. Если связь присутствует, то линия 109 находится в состоянии «ЗАМКНУТО», а линия 106 имеет то же состояние, что и линия 105. Линия 142 находится в состоянии «ЗАМКНУТО», если установлен какой-либо из технологических шлейфов.

Линии управления X.21

Линия I находится в состоянии «РАЗОМКНУТО», если отсутствует связь в линии xDSL. Если связь присутствует, то линия I имеет то же состояние, что и линия C.

Линии управления V.28 и RS232

Состояние сигналов 105 и 108 не анализируется. Сигналы 109, 107 и 106 включены, если связь по DSL интерфейсу установлена. Иначе – выключены.

Шлейфы согласно V.54 (кроме V.28 и RS232)

Система поддерживает автоматическую установку диагностических шлейфов согласно ITU-T V.54. Данный режим может быть разрешён или запрещен командой **AUTOLOOP ON/OFF**.

Если режим автоматической установки включён, то переход линии 141 в состояние «ЗАМКНУТО» приводит к установке режима LOOP1, а переход линии 140 модуля Master в состояние «ЗАМКНУТО» приводит к установке режима LOOP2.

Режим Slotusage (использование КИ0 для передачи данных Nx64)

В конфигурациях типа E1-Nx64 КИ 0 xDSL используется для передачи КИ 0 потока E1. В конфигурациях типа Nx64-Nx64 КИ 0 может использоваться для передачи данных Nx64. Переключение между этими режимами осуществляется командой **SLOTUSAGE OFF/ON**, соответственно. При этом если КИ 0 не используется для передачи данных Nx64, то скорость в линии должна быть, по крайней мере, на 64 кбит/с больше, чем по стыку Nx64.

1.7.1.3.5. Сетевой стык RS232.

Описанные ниже режимы работы относятся к блоку сетевого интерфейса RS232.

Передача данных RS232

Скорость передачи через интерфейс RS232 может составлять 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600 и 115200 бит/с (выбирается командой **RS232RATE [n]**, где N – скорость передачи данных в бит/с, а команда **RS232ERATE [n]** – задает превышение скорости передачи над скоростью приема, где N принимает следующие значения: 1 – 0%, 2 – 0.5%, 3 – 1%, 4 – 2%). Для корректной работы асинхронного последовательного интерфейса необходимо, чтобы скорость передачи данных из модема была не меньше скорости передачи данных их источником.

Система также позволяет выбрать номер КИ для передачи данных RS232 командой **RS232SLOT [n]**. Если скорость на этом интерфейсе 57600 бит/с или менее, занимается один КИ. При скорости 115200 бит/с занимается два КИ: n и n+1.

Количество бит данных в одном кадре (между стартовым и стоповым битами) на интерфейсе RS232, может составлять от 7 до 10 бит (команда **RS232BITS [n]**). Проверка на четность/нечетность не поддерживается, бит четности передается, как бит данных. Второй стоп-бит также передается, как бит данных.

1.7.1.3.6. Сетевой стык Ethernet

Сетевой стык Ethernet представляет из себя коммутатор, один вход которого соединен с линейным сетевым стыком, другой выведен на переднюю панель. Коммутатор работает по принципу «store-and-forward», обеспечивая таким образом согласование скоростей и фильтрацию поврежденных кадров.

Модуль может автоматически выбирать режим работы сетевого стыка Ethernet. Согласно рекомендациям IEEE 802.3u модуль определяет скорость работы сети Ethernet (10/100 Мбит/с), а так же режим дуплекса (полный или полудуплекс). Имеется возможность ручной установки этих параметров (команда **ETHSD**).

Также автоматически определяется тип используемого кабеля (параллельный или перекрестный).

Информация из коммутатора Ethernet помещается в каналные интервалы кадра DSL согласно установленному порядку передачи данных и выбранному количеству занимаемых КИ для Ethernet (команда **ETHPAYLOAD**). Скорость передачи данных Ethernet через линейный сетевой стык может быть от 64 кбит/с до 2304 кбит/с, пропорционально количеству занимаемых КИ.

1.7.1.3.7. Режимы порядка передачи данных

Порядок расположения данных с различных интерфейсов в кадре DSL задается командой **SERVICE**.

Режим E1 only (передача только канальных интервалов потока E1 – базовый режим)

В данном режиме осуществляется передача только канальных интервалов потока E1. Включение данного режима осуществляется командой **SERVICE E**.

Канальные интервалы потока E1 передаются в xDSL-кадре согласно рекомендации ITU-T G.991.2. **При этом в режиме PCM31 все КИ обрабатываются как КИ с данными.**

Ниже представлена таблица соответствия скоростей передачи данных модема и передаваемых канальных интервалов потока E1 в режиме **PCM31**.

Таблица 1.16. Таблица отображения КИ потока E1 на поток xDSL в режиме PCM31

Число канальных интервалов потока E1	Скорость передачи в линии, кбит/с	Передаваемые канальные интервалы потока E1	Передаваемые канальные интервалы xDSL
3	200	0 1 2	0 1 2
4	264	0 1 2 3	0 1 2 3
•••••	•••••	•••••	•••••
•••••	•••••	•••••	•••••
31	1992	0 ... 30	0 ... 30
32	2056	0 ... 31	0 ... 31

В режиме **PCM30** номер КИ, в котором будет передаваться сигнальная информация через линейный сетевой интерфейс (DSL) и через интерфейс E1, может задаваться (командой **SIGSLOTS**) как вручную, так и в автоматическом режиме. В последнем случае сигнальный КИ помещается в КИ16 DSL при скорости передачи в линии больше 1096 кбит/с и в последний доступный КИ DSL, при скорости передачи в линии меньше 1096 кбит/с.

Ниже представлена таблица соответствия скоростей передачи данных модема и передаваемых канальных интервалов потока E1 для режима **PCM 30** и автоматической расстановки сигнальных КИ.

Таблица 1.17. Таблица отображения КИ потока E1 на поток xDSL в режиме PCM30

Число канальных интервалов потока E1	Скорость передачи в линии, кбит/с	Передаваемые канальные интервалы потока E1	Передаваемые канальные интервалы xDSL
3	200	0 1 16	0 1 2
4	264	0 1 2 16	0 1 2 3
•••••	•••••	•••••	•••••
•••••	•••••	•••••	•••••
16	1032	0 ... 14 16	0 ... 14 15
17	1096	0 ... 16	0 ... 16
•••••	•••••	•••••	•••••
•••••	•••••	•••••	•••••
31	1992	0 ... 30	0 ... 30
32	2056	0 ... 31	0 ... 31

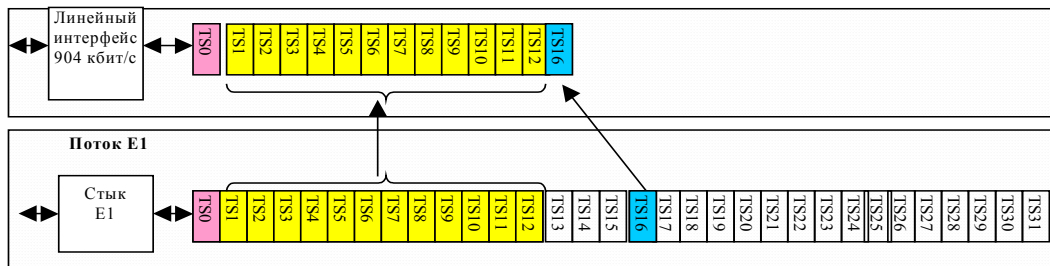


Рис. 1.6. Пример отображение канальных интервалов в режиме PCM 30 и автоматической расстановки сигнальных КИ для скорости 904 кбит/с

Режим Nx64 only (передача только синхронного потока данных)

В данном режиме осуществляется передача только синхронного потока данных, поступающего на сетевой стык Nx64. Включение данного режима осуществляется командой **SERVICE N**.

Данные с сетевого стыка Nx64 отображаются на xDSL-кадр, начиная с **КИ0 (SLOTUSAGE ON)** или с **КИ1 (SLOTUSAGE OFF)**. В конфигурациях системы типа Nx64-Nx64 рекомендуется использовать режим **SLOTUSAGE ON**, а в конфигурациях типа E1-Nx64 рекомендуется использовать режим **SLOTUSAGE OFF**. Ниже приведена таблица отображения данных Nx64 на поток xDSL.

Таблица 1.18. Таблица отображения данных Nx64 на поток xDSL

Скорость передачи по стыку V.35, кбит/с	С использованием канального интервала 0 xDSL для передачи данных V.35		Без использования канального интервала 0 xDSL для передачи данных V.35	
	Скорость передачи в линии, кбит/с	Передаваемые канальные интервалы xDSL	Скорость передачи в линии, кбит/с	Передаваемые канальные интервалы xDSL
64	200	0	200	1
128	200	0 1	200	1 2
192	200	0 1 2	264	1 2 3
256	264	0 1 2 3	328	1 2 3 4
•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
1984	1992	0 ... 30	2056	1 ... 31
2048	2056	0 ... 31	2056	0 ... 31

Режим Ethernet only (передача только потока данных Ethernet)

В данном режиме передаются только данные, поступающие на сетевой стык Ethernet. Данные с сетевого стыка Ethernet отображаются на xDSL-кадр, начиная с **КИ0 DSL (SLOTUSAGE ON)** или с **КИ1 DSL (SLOTUSAGE OFF)**. Данный режим выбирается командой **SERVICE ETH**.

Таблица 1.19. Таблица отображения данных Ethernet на поток xDSL

Скорость передачи по стыку Ethernet, кбит/с	С использованием КИ 0 xDSL для передачи данных Ethernet		Без использования КИ 0 xDSL для передачи данных Ethernet	
	Скорость передачи в линии, кбит/с	КИ xDSL, используемые для передачи данных Ethernet	Скорость передачи в линии, кбит/с	КИ xDSL, используемые для передачи данных Ethernet
64	200	0	200	1
128	200	0 1	200	1 2
192	200	0 1 2	264	1 2 3
•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
2304	2312	0 ... 35	2312	1 ... 36

Режим Multiservice

В данном режиме одновременно передаются КИ Е1 с интерфейса G.703, данные с интерфейсов Nx64 и Ethernet. Порядок распределения КИ с различных интерфейсов в кадре DSL определяется порядком их расположения в параметрах команды **SERVICE**, за исключением режима передачи RS232 через интерфейс Nx64.

В общем случае для команды вида SERVICE I1,I2,I3,I4 порядок распределения данных изображен на рис. 1.7.

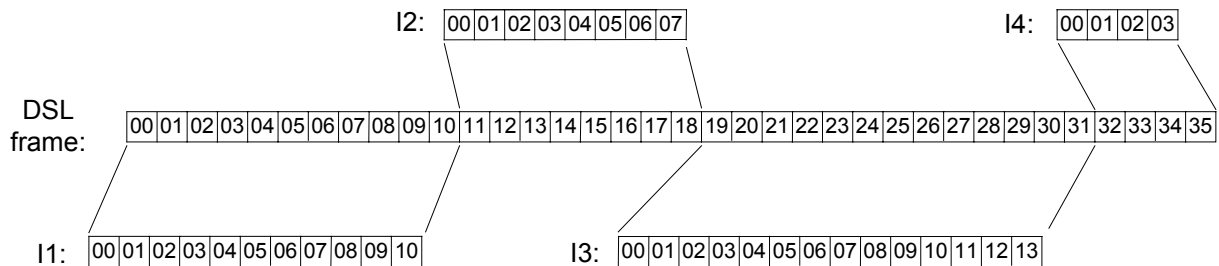


Рис. 1.7. Общий случай распределения КИ

Распределение данных с интерфейсов в кадре DSL происходит по следующим правилам:

- Если используется интерфейс Е1 и включен режим РСМ30, то размещается сигнальный КИ, согласно установкам SIGSLOTS.
- Под данные с Nx64 и Ethernet отводится такое количество КИ, которое указано в параметрах BITRATE и ETHPAYLOAD. При размещении учитывается значение параметра SLOTUSAGE. В случае использования Nx64 в режиме передачи RS232 будут зарезервированы один или два КИ согласно параметрам RS232SLOT и RS232RATE.
- В оставшиеся свободные КИ помещаются данные из соответствующих КИ с интерфейса G.703. В КИ0 кадра DSL всегда помещается КИ0 с интерфейса G.703, если этот интерфейс указан в параметрах команды SERVICE.
- КИ из интерфейса G.703 выше КИ31 располагаться не могут, кроме случая передачи неструктурированного потока Е1.
- Если остались пустые КИ, то они заполняются константой 0xFF.

Пример 1 (размещение данных в кадре DSL с нескольких интерфейсов)

Порядок размещения данных с интерфейсов: SERVICE N,ETH

Настройки Nx64: TYPE 0; SLOTUSAGE ON; BITRATE 5;

Настройки Ethernet: ETHPAYLOAD 7;

Настройки линейного интерфейса: BASERATE 12

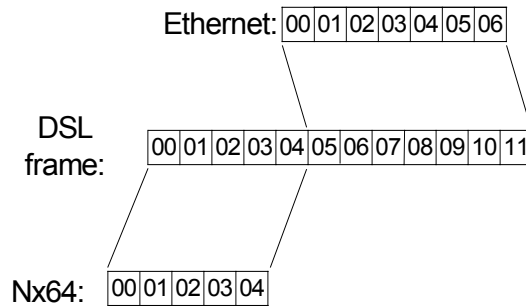


Рис. 1.8. Пример 1

Пример 2 (размещение КИ для RS232 и размещение пустых КИ)

Порядок размещения данных с интерфейсов: SERVICE N,ETH

Настройки Nx64: TYPE 4; SLOTUSAGE ON; RS232SLOT 5; RS232RATE 9600

Настройки Ethernet: ETHPAYLOAD 7;

Настройки линейного интерфейса: BASERATE 12

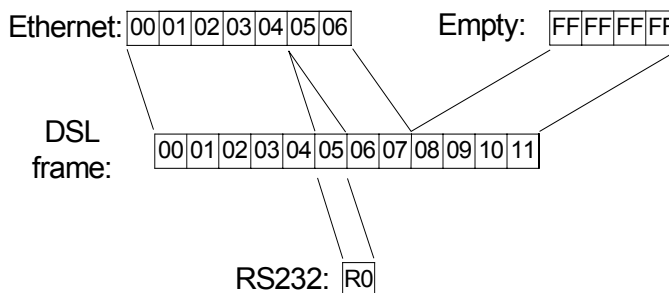


Рис. 1.9. Пример 2

Пример 3

Порядок размещения данных с интерфейсов: SERVICE N,ETH,V

Настройки Nx64: TYPE 0; SLOTUSAGE OFF; BITRATE 4;

Настройки Ethernet: ETHPAYLOAD 7;

Настройки линейного интерфейса: BASERATE 12

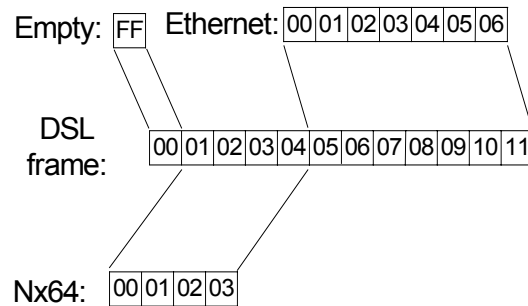


Рис. 1.10. Пример 3

Пример 4

Порядок размещения данных с интерфейсов: SERVICE N,E

Настройки Nx64: TYPE 0; BITRATE 4;

Настройки E1: Transparent

Настройки линейного интерфейса: BASERATE 36

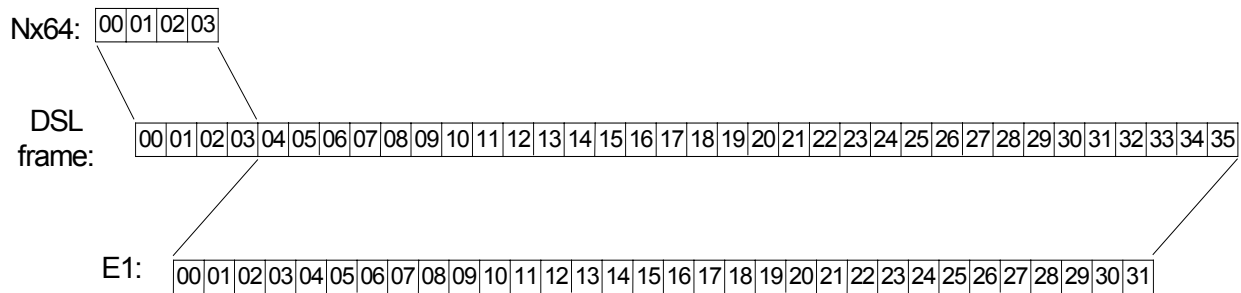


Рис. 1.11. Пример 4

Пример 5

Порядок размещения данных с интерфейсов: SERVICE E,N

Настройки Nx64: TYPE 0; BITRATE 8;

Настройки E1: PCM 30, SIGSLOTS 31,16;

Настройки линейного интерфейса: BASERATE 36.

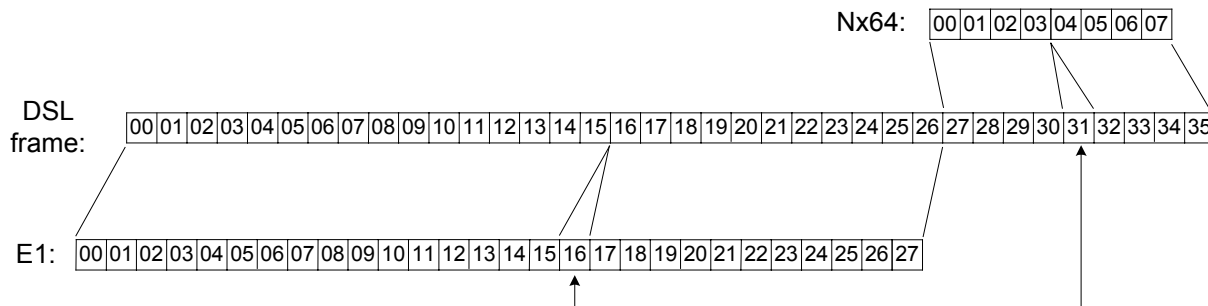


Рис. 1.12. Пример 5

Пример вариантов использования модемов в режиме Multiservice:

1) КИ 0 = КИ 0 E1; КИ 1..m (минус сигнальный КИ) = данные Nx64; сигнальный КИ, m+1..n-1 = КИ E1.

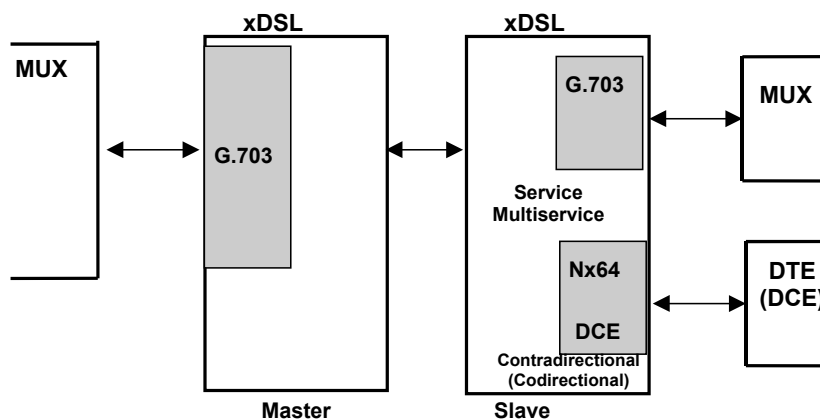


Рис. 1.13. Пример конфигурации E1 – fE1+Nx64 DTE(DCE)

Внимание! В этом примере выбраны типы стыка – Contradirectional (Codirectional). Используется кабель для подключения DTE (DCE).

2) КИ 0 = КИ 0 E1; КИ 1..m (минус сигнальный КИ) = данные Nx64; сигнальный КИ, m+1..n-1 = КИ E1.

1.7.1.3.8.

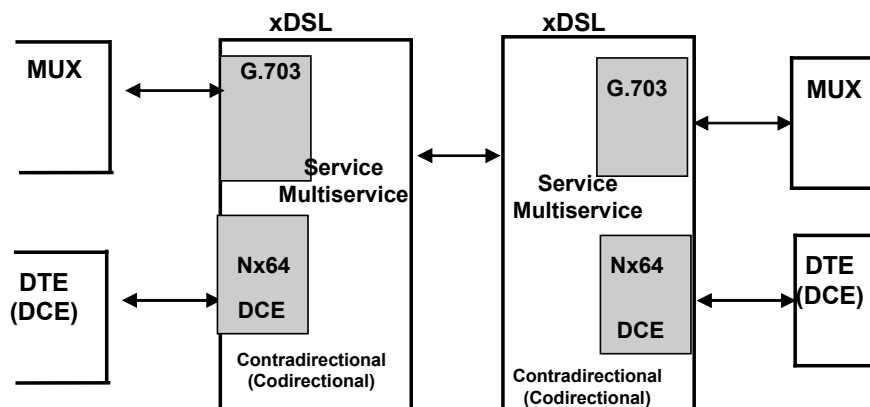


Рис. 1.14. Пример конфигурации fE1+Nx64 DTE(DCE) – fE1+Nx64 DTE(DCE)

Режимы диагностики

1.7.1.3.8.1 Технологические шлейфы

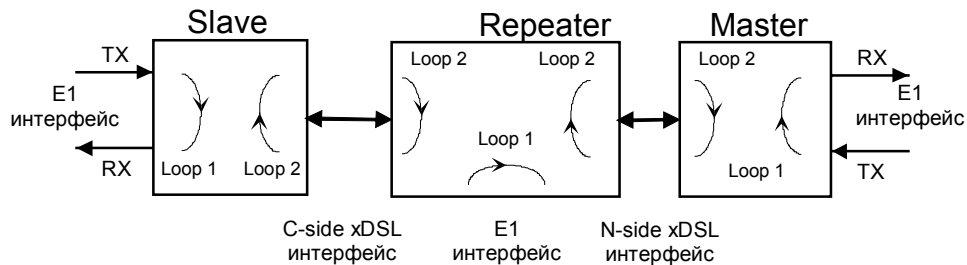


Рис. 1.15. Технологические шлейфы

Технологические шлейфы могут быть установлены как для модуля Master, модуля Slave, так и для регенератора. При этом для модуля Slave LOOP1 может устанавливаться локально, LOOP2 – локально или удаленно с модуля Master. Для регенератора LOOP1 и LOOP2 может устанавливаться как локально, так и удаленно с модуля Master, при этом светодиоды NE регенератора и FE («1») Master-модуля горят желтым светом.

Технологические шлейфы LOOP1 и LOOP2 устанавливаются / снимаются командами **LOOP1(2)**, соответственно.

1.7.1.3.8.2 Analog Loopback (функция аналогового шлейфа)

Функция аналогового шлейфа используется для диагностического тестирования оборудования в режиме Master. Для проведения этого теста необходимо выключить ДП, отсоединить кабель подключения к линии, а в разъем xDSL вставить технологическую заглушку (объединить направления приема и передачи). Тестовая процедура должна быть запущена с помощью команды **STARTAL**.

Во время аналоговой тестовой процедуры xDSL-приемник получает сигнал от своего собственного передатчика. Все данные, поступающие на сетевой интерфейс, должны возвращаться обратно согласно настройкам интерфейса.

Данный режим вызывает сигнализацию о несрочной аварии.

1.7.1.4. Контроль ошибок и качества соединения

Передача в линии xDSL контролируется двумя различными способами. Контроль качества соединения необходим при инсталляции и в процессе эксплуатации, а контроль ошибок по ITU-T G.826 – для оценки работы линейного тракта в процессе эксплуатации и во время приемо-сдаточных испытаний. См. также описание команд управления **SQ** и **G826**.

1.7.1.4.1. Контроль качества соединения

Контроль качества соединения производится по параметру SNR (signal-to-noise ratio – соотношение сигнал шум), возвращаемому командой **SQ**. Данный параметр вычисляется согласно G.991.2 и является эффективным инструментом определения устойчивости xDSL-соединения.

При пусконаладочных работах рекомендуется выбирать линейную скорость или подбирать кабельные пары (при жёстко заданной линейной скорости) таким образом, чтобы значение SNR было больше 25 дБм.

Уровень SNR в 25 дБм при наличии гауссовского шума в линии соответствует вероятности битовых ошибок 10^{-7} .

1.7.1.4.2. Контроль ошибок по G.826

Контроль качества организованного цифрового канала осуществляется по параметрам G.826. Контроль ошибок по G.826 основан на методе проверки избыточным циклическим кодом.

Генерация избыточных циклических кодов производится отдельно для E1- и xDSL-интерфейсов.

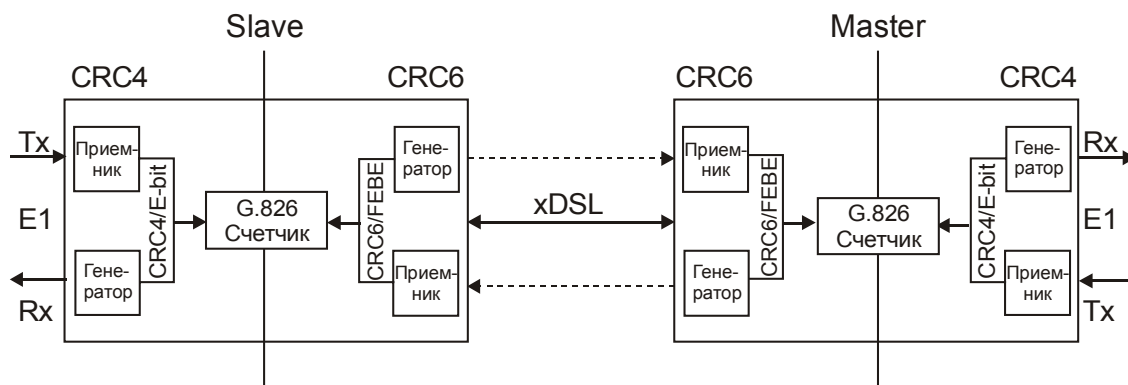


Рис. 1.16. Функции контроля избыточным циклическим кодом

Для потока E1 четыре тестовых (CRC4) бита генерируются в каждом подсверхцикле и сравниваются с соответствующими битами последующего подсверхцикла. Если они не совпадают, то счетчик CRC4-ошибок увеличивает свое значение. Модуль передает информацию об ошибке путем выставления бита E в исходящем потоке E1. В то же время E-биты со стороны оборудования, подключенного к модулю, подсчитываются и могут быть использованы для контроля. Для E1 подсчет согласно рекомендации G.826 возможен только в режиме кадрирования по G.704 при включенном режиме CRC4. Если же данные режимы выключены, то могут быть обнаружены только ошибки цикловой синхронизации.

В xDSL-интерфейсе шесть тестовых (CRC6) битов генерируются для каждого xDSL-кадра.

Алгоритмы G.826 не позволяют проводить оценку коэффициента битовых ошибок.

Для просмотра статистики G.826 используются команды **G826** и **G826 E1**.

1.7.1.4.3. Журнал событий History

Модуль в процессе работы ведет подсчет статистики возникающих аварий и ошибок. В памяти устройства хранится и может отображаться следующая информация для каждого из интерфейсов отдельно:

- количество аварий за всё время работы модуля, а так же время первой и последней аварии для каждого типа аварий;
- отображение статистики G.826 за последние 24 часа с интервалами 15 минут;
- отображение статистики G.826 за последние 7 дней с интервалами в 1 день.

Для удобства использования журнала в модуле реализован таймер. При включении питания необходимо установить текущую дату и время для корректного отображения статистики.

Внимание! При отключении питания модуля, накопленная статистика и текущие дата и время не сохраняются!

1.7.1.5. Описание светодиодов и аварийной сигнализации

1.7.1.5.1. Светодиоды

Для контроля режима работы модуля и идентификации аварийных состояний используются два светодиода:

- NE – светодиод индикации состояния локального модуля;
- FE – светодиод индикации состояния удаленного модуля.

Каждый светодиод может светиться зеленым, оранжевым, красным светом или мигать в зависимости от состояния модуля. Ниже приведены таблицы возможных состояний светодиодов модуля для разных режимов работы:

Таблица 1.20. Расшифровка состояний светодиодов

Состояние модуля	Состояние (режимы Normal и Dual Pair)	
	NE	FE
Неисправен блок питания	Выключен	Выключен
Сбой в аппаратном или программном обеспечении	Мигает красным	Выключен
Нормальное функционирование	Зеленый	Зеленый (выкл. для Slave)
Установление связи в xDSL-линии	Мигает красный/желтый	Любое (выкл. для Slave)
Синхронизация	Мигает желтым/зеленым	Любое (выкл. для Slave)
Несрочная авария (локал./удал.)	Оранжевый	Оранжевый (выкл. для Slave)
Срочная авария (локал./удал.)	Красный	Красный (выкл. для Slave)
Отсутствие ответа по каналу управления от удалённого модуля (только для Master)	Зеленый	Красный

1.7.1.5.2. Аварийная сигнализация

Аварийная сигнализация предусмотрена при возникновении следующих событий:

Срочная авария (свечение красным светом):

- сбой в работе аппаратного или программного обеспечения (мигание светодиода);
- потеря сигнала / синхронизации кадров xDSL (LOS/LFA);
- уровень блоковых ошибок в линии согласно G.826 $\geq 30\%$ (BER-H);
- перегрузка источника дистанционного питания, например, в результате короткого замыкания шлейфа (SC).

Несрочная авария (свечение желтым светом):

- потеря сигнала E1 (LOS-S);
- потеря синхронизации кадров E1 (LFA-S);
- потеря сигнала DTR на сетевом стыке Nx64 кбит/с (DTR);
- получение сигнала AIS от удаленного модуля (AIS-R);
- получение сигнала AIS по E1 (AIS-S);
- установлен технологический шлейф;
- уровень блоковых ошибок в линии согласно G.826 $\geq 15\%$ (BER-L);
- отсутствует подключение к сети Ethernet.

Срочная авария имеет приоритет над несрочной, т.е. красное свечение светодиода "перекрывает" желтое.

Состояние светодиода FE на модуле Master дублирует состояние светодиода NE модуля Slave.

При возникновении любого аварийного состояния активируется соответствующее реле аварийной сигнализации, которое может быть отключено командой **ACO ON**.

1.7.1.6. Конструкция

Модуль приёмопередатчика выпускается в двух вариантах конструктивного исполнения:

- **SubRack** (MGS-3M-SRL-E1B/ETH) – модуль для установки в 19”кассету FlexGain;
- **MiniRack** (MGS-3M-MRL-E1B/ETH)– одиночный модуль высотой 1U (44,5 мм) для монтажа в 19”стойку.

1.7.1.6.1. MGS-3M-SRL-E1B/ETH

С конструктивной точки зрения модуль MGS-3M-SRL-E1B/ETH представляет собой комплект, состоящий из печатной платы и передней панели.

Таблица 1.21. Описание разъемов и средств индикации модуля MGS-3M-SRL-E1B/ETH

<i>Элемент</i>	<i>Назначение</i>
1	Светодиод состояния удалённого модуля (FE)
2	Светодиод состояния локального модуля (NE)
3	Не используется
4	Не используется
5	Не используется
6	Не используется
G.703	Разъем DB15M для подключения к оборудованию E1
XDSL	Разъем RJ-45 для подключения к линии DSL
Ethernet	Разъем RJ-45 для подключения к сети Ethernet
Nx64	Разъем DB-25 для подключения Nx64/RS232

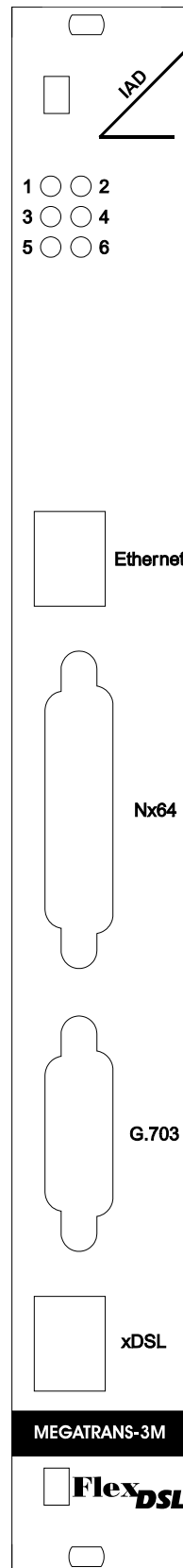


Рис. 1.17. Передняя панель MGS-3M-SRL-E1B/ETH

1.7.1.6.2. MGS-3M-MRL-E1B/ETH

С конструктивной точки зрения модуль MGS-3M-MRL-E1B/ETH представляет собой корпус из нержавеющей стали, в котором смонтированы основные элементы устройства.

Таблица 1.22. Описание разъемов и средств индикации модуля MGS-3M-MRL-E1B/ETH

<i>Элемент</i>	<i>Назначение</i>
1	Светодиод состояния удалённого модуля (FE)
2	Светодиод состояния локального модуля (NE)
3	Не используется
4	Не используется
5	Не используется
6	Не используется
G.703	Разъем DB15 male для подключения к оборудованию E1
xDSL	Разъем RJ-45 для подключения xDSL-линии
Ethernet	Разъем RJ-45 для подключения к сети Ethernet
2 048 kHz IN	Вход внешней синхронизации 2 048 кГц
2 048 kHz OUT	Выход 2 048 кГц (не используется)
-48 VDC	Разъём питания для подключения к источнику постоянного тока
Monitor	Разъем DB9F для подключения к терминалу управления
~220 VAC	Разъём питания для подключения к сети переменного тока
⊥	Болт заземления
Nx64	Разъем DB-25 для подключения Nx64/RS232

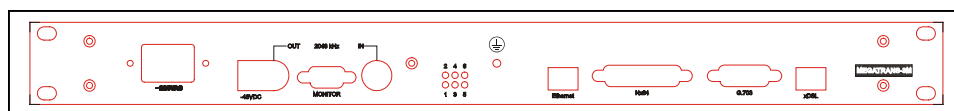


Рис. 1.18. Передняя панель MGS-3M-MRL-E1B/ETH

1.7.1.7. Описание разъемов

1.7.1.7.1. Разъем xDSL

Тип разъема – RJ-45, 8 контактов.

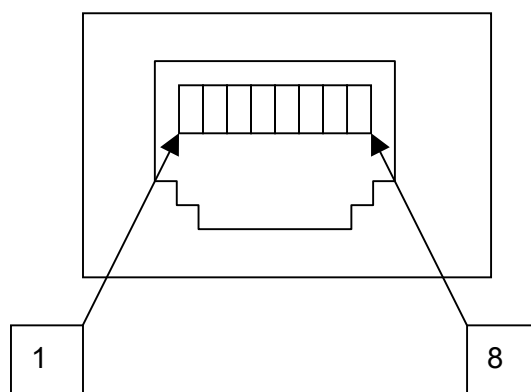


Рис. 1.19. Разъем xDSL

Таблица 1.23. Назначение контактов разъема xDSL

№	Сигнал	Назначение
1	NC	Не используется
2	NC	Не используется
3	TX.a	Высокий уровень, провод а, (передача)
4	RX.a	Низкий уровень, провод а, (прием)
5	RX.b	Низкий уровень, провод б, (прием)
6	TX.b	Высокий уровень, провод б, (передача)
7	NC	Не используется
8	NC	Не используется

1.7.1.7.2. Разъем E1

Тип: Sub-D15, вилка

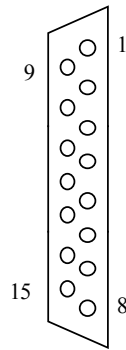


Рис. 1.20. Разъем E1

Таблица 1.24. Назначение контактов разъема E1

№	Сигнал	Назначение
1	RX1a	E1 интерфейс, выход 120 Ω, провод А
2	FPE	Земля
3	TX1a	E1 интерфейс, вход 120 Ω, провод А
4	FPE	Земля
5	FPE	Земля
6	NC	Не используется
7	FPE	Земля
8	NC	Не используется
9	RX1b	E1 интерфейс, выход 120 Ω, провод Б
10	NC	Не используется
11	TX1b	E1 интерфейс, вход 120 Ω, провод Б
12	NC	Не используется
13	NC	Не используется
14	NC	Не используется
15	NC	Не используется

1.7.1.7.3. Разъем N64/RS232

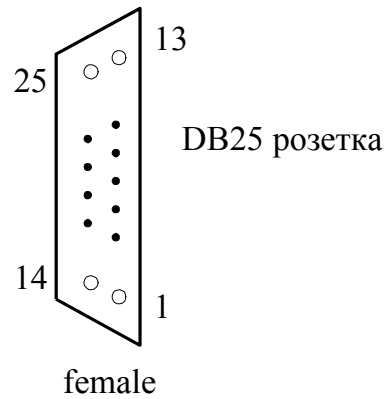


Рис. 1.21. Разъем N64/RS232

Таблица 1.25. Назначение контактов разъема N64/RS232

Pin	V.24 (V.28) synchronous			RS232 asynchronous		Direction
	ITU-T #	Description	Name	Description	Name	
1	-	Shield				
7	102	Signal Gnd	SG	Signal Gnd	SGND	
21	103	Transmit Data	TD	Transmit Data	TXD	TO DCE
5	104	Receive Data	RD	Clear To Send	CTS	TO DTE
4	105	Request To Send	RTS	Request To Send	RTS	TO DCE
6	107	Data Set Ready	DSR	Data Set Ready	DSR	TO DTE
20	108	Data Terminal Ready	DTR	Data Terminal Ready	DTR	TO DCE
18	113	Terminal Transmit Clock	TTC			TO DCE
25	114	Transmit Clock	TC	Receive Data	RXD	TO DTE
8	115	Receive Clock	RC	Data Carrier Detect	DCD	TO DTE

Pin	V.24 (V.35/V.36)			X.21		Direction
	ITU-T #	Description	Name	Description	Name	
1	-	Shield	-	Shield	-	-
7	102	Signal Gnd	SG	Signal Gnd	G	-
2	103a	Transmit Data (A)	TD(A)	Transmit (A)	Ta	TO DCE
14	103b	Transmit Data (B)	TD(B)	Transmit (B)	Tb	TO DCE
3	104a	Receive Data (A)	RD(A)	Receive (A)	Ra	TO DTE
16	104b	Receive Data (B)	RD(B)	Receive (B)	Rb	TO DTE
4	105a	Request To Send (A)	RTS(A)	Control (A)	Ca	TO DCE
19	105b	Request To Send (B)	RTS(B)	Control (B)	Cb	TO DCE
5	106a	Clear To Send (A)	CTS(A)	Indication (A)	Ia	TO DTE
13	106b	Clear To Send (B)	CTS(B)	Indication (B)	Ib	TO DTE
6	107a	Data Set Ready (A)	DSR(A)			TO DTE
22	107b	Data Set Ready (B)	DSR(B)			TO DTE
20	108a	Data Terminal Ready (A)	DTR(A)			TO DCE
23	108b	Data Terminal Ready (B)	DTR(B)			TO DCE
8	109a	Data Carrier Detect (A)	DCD(A)			TO DTE
10	109b	Data Carrier Detect (B)	DCD(B)			TO DTE
24	113a	Terminal Transmit Clock (A)	TTC(A)	DTE Signal Element Timing (A)	Xa	TO DCE
11	113b	Terminal Transmit Clock (B)	TTC(B)	DTE Signal Element Timing (B)	Xb	TO DCE
15	114a	Transmit Clock (A)	TC(A)			TO DTE
12	114b	Transmit Clock (B)	TC(B)			TO DTE
17	115a	Receive Clock (A)	RC(A)	Signal Element Timing (A)	Sa	TO DTE
9	115b	Receive Clock (B)	RC(B)	Signal Element Timing (B)	Sb	TO DTE
21	140	Remote Loopback	RLB			TO DCE
18	141	Local Loopback	LLB			TO DCE
25	142	Test Mode	TM			TO DTE

1.7.1.7.4. Разъем управления (Monitor)

Тип: Sub-D9, розетка

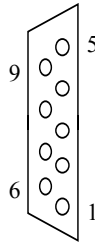


Рис. 1.22. Разъем MONITOR

Таблица 1.26. Назначение контактов разъема MONITOR

№	Сигнал	Назначение (*- для модулей типа Stand Alone)
1	DA_COM/FG*	Общий контакт срочной аварии / защитная земля*
2	TXD	Передаваемые данные (к модему)
3	RXD	Принимаемые данные (от модема)
4	ND_COM/COM*	Общий контакт несрочной аварии / общий контакт*
5	SGND	Сигнальная земля
6	DA_NC	Нормально замкнутый контакт срочной аварии
7	DA_NO	Нормально разомкнутый контакт срочной аварии
8	ND_NC	Нормально замкнутый контакт несрочной аварии
9	ND_NO	Нормально разомкнутый контакт несрочной аварии

1.7.1.7.5. Разъем питания модулей MGS-3M-MRL-E1B/Eth

Тип: MiniFit, 4 pin

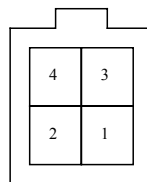


Рис. 1.23. Разъем питания модулей MGS-3M-MRL-E1B/ETH

Таблица 1.27. Назначение контактов разъема питания модулей MGS-3M-MRL-E1B/ETH

№	Сигнал	Назначение
1	-PWR	«-» источника питания
2	NC	-
3	-BatPWR	«-» резервной батареи
4	+PWR	«+» источника питания

1.7.2. Модуль АОКС MGS-3M-ASP

1.7.2.1. Назначение

Модуль АОКС предназначен для аналоговой обработки и коррекции сигнала в приемном тракте линейного интерфейса модуля приемопередатчика MGS-3M-SRL-E1B/ETH (MGS-3M-MRL-E1B/ETH).

1.7.2.2. Краткие сведения о функционировании

Схема АОКС двухкаскадная. По умолчанию включены оба каскада. Пределы рабочего затухания в зависимости от количества включенных каскадов АОКС для скорости передачи в линии 2056 кбит/с приведены в таблице 1.11.

Таблица 1.28. Типовые требования к кабельному участку в зависимости от используемых каскадов АОКС

Параметр	Значение			Число каскадов АОКС
	150 кГц	250 кГц	400 кГц	
Пределы рабочего затухания (А раб.), дБ, на частоте	0 ... 36	0 ... 46	0 ... 59	0
	15 ... 43	18 ... 56	24 ... 70	1
	30 ... 51	38..66	49 ... 80	2

Для регенерационных участков небольшой протяженности, в зависимости от затухания, один или оба каскада АОКС могут быть отключены. Отключение каскадов АОКС производится на этапе производства, исходя из параметров линии связи, предоставленных заказчиком на этапе размещения заказа.

1.7.2.3. Конструкция

Модуль АОКС MGS-3M-ASP представляет собой печатную плату, которая устанавливается на модуль приемопередатчика MGS-3M-SRL-E1B/ETH (MGS-3M-MRL-E1B/ETH) на этапе производства оборудования.

1.7.3. Регенератор в герметичном корпусе (MGS-3M-RGN-ST и MGS-3M-RG2N-ST)

1.7.3.1. Конструкция

Конструктивно регенератор представляет собой герметичный сварной корпус (MGS-3-CASE-ST) из нержавеющей стали размерами 307×204×150 мм со съемной крышкой и внутренним шасси. Внутри корпуса на шасси установлены печатные платы модулей MGS-3M-RG-XCVR-E, MGS-3M-RG-LIU. Объем корпуса рассчитан на расположение в нем четырех плат размером 1413203 мм. Корпус имеет конструктивные элементы в виде приваренных планок с монтажными отв. 10,5 мм, что позволяет крепить регенератор на горизонтальной, либо вертикальной поверхности.

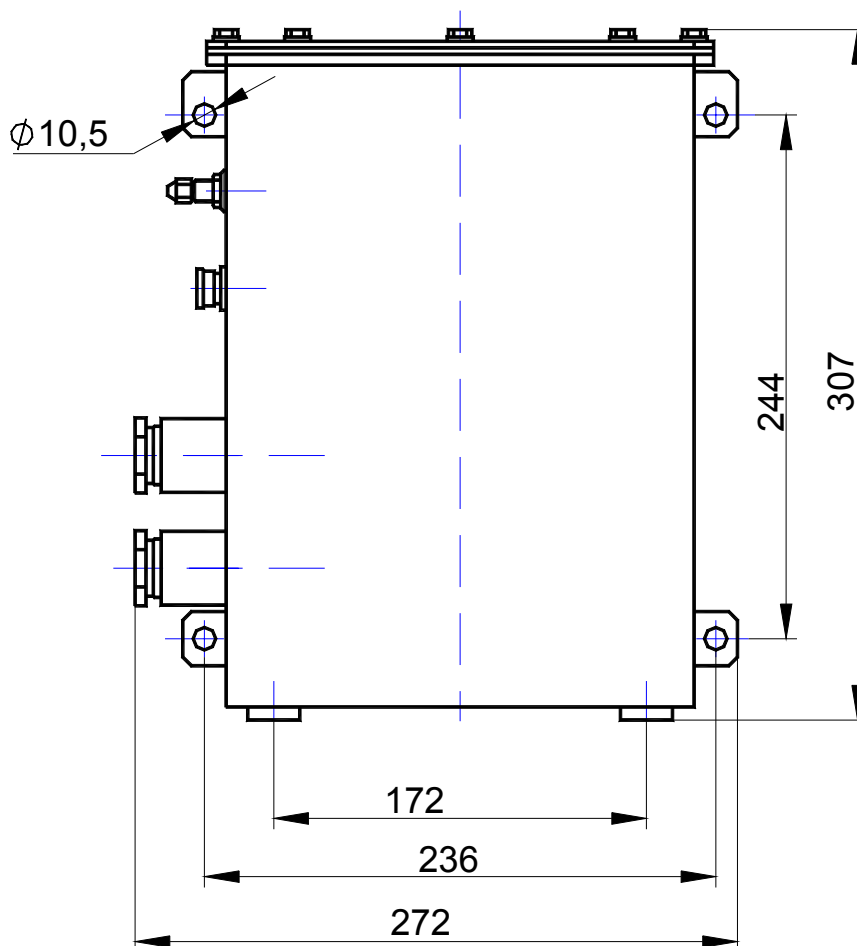


Рис. 1.24. Регенератор в герметичном корпусе, вид спереди

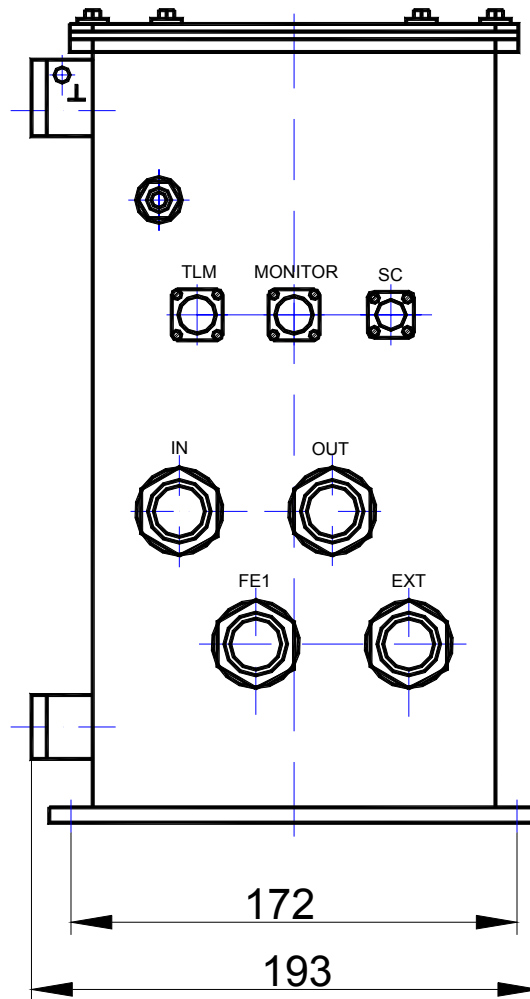


Рис. 1.25. Регенератор в герметичном корпусе, вид слева (со стороны кабельных вводов)

Таблица 1.29. Назначение разъемов на боковой стенке регенератора

Элемент	Назначение
TLM	Разъём PC10 подключения датчиков «сухих контактов»
MONITOR	Разъём PC10 для подключения управляющего компьютера или канала управления на вспомогательное регенераторное оборудование
SC	Разъём PC7 для подключения телефонной трубки к каналу служебной связи
IN	Кабельный ввод со стороны головного пункта
OUT	Кабельный ввод со стороны оконечного пункта
FE1	Кабельный ввод кабелей поток E1, xDSL и электропитания для подключения вспомогательного регенераторного оборудования
EXT	Кабельный ввод (в стандартной версии не задействован)
⊥	Отверстие 6,5 мм под болт заземления

1.7.3.2. Электропитание

Регенераторы питаются постоянным напряжением по фантомным цепям. Напряжение дистанционного питания снимается с линейных трансформаторов платы MGS-3M-RG-LIU и подается на источник питания модуля MGS-3M-RG-XCVR-E.

Регенератор может быть проходным по цепи ДП и оконечным. Конфигурирование регенератора по ДП производится при производстве оборудования.

1.7.3.3. Описание разъемов регенераторов MGS-3M-RGN-ST и MGS-3M-RG2N-ST

1.7.3.3.1. Разъем подключения датчиков «сухих контактов»! (TLM)

Тип: PC10 вилка.

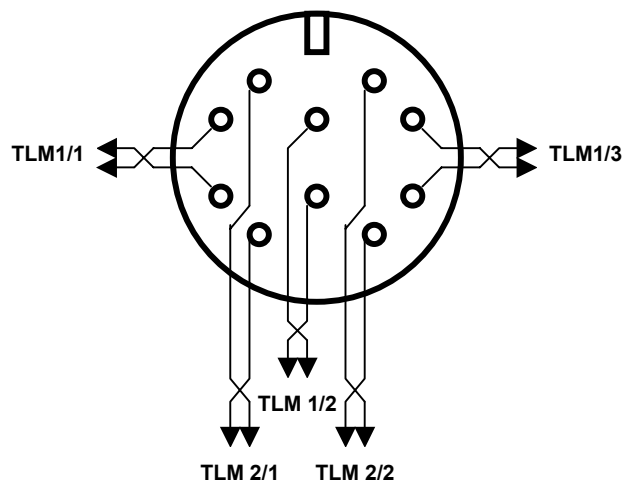


Рис. 1.26. Разъем для подключения датчиков «сухих контактов»

Обозначение на схеме	Назначение
TLM 1/1	Выход первого детектора «сухих контактов» (ALM1) первой системы
TLM 1/2	Выход второго детектора «сухих контактов» (ALM2) первой системы
TLM 1/3	Выход третьего детектора «сухих контактов» (ALM3) первой системы
TLM 2/1	Выход первого детектора «сухих контактов» (ALM1) второй системы
TLM 2/2	Выход второго детектора «сухих контактов» (ALM2) второй системы

1.7.3.3.2. Разъем для подключения управляющего компьютера

Тип: PC10 вилка.

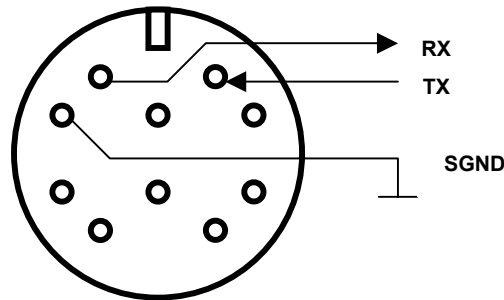


Рис. 1.27. Разъем для подключения управляющего компьютера

Таблица 1.30. Назначение контактов разъема для подключения управляющего компьютера

Обозначение на схеме	Назначение
RX	Принимаемые данные (от регенератора)
TX	Передаваемые данные (к регенератору)
SGND	Сигнальная земля

1.7.3.3.3. Разъем для подключения телефонной трубки (не используется)

Тип: PC7 вилка.

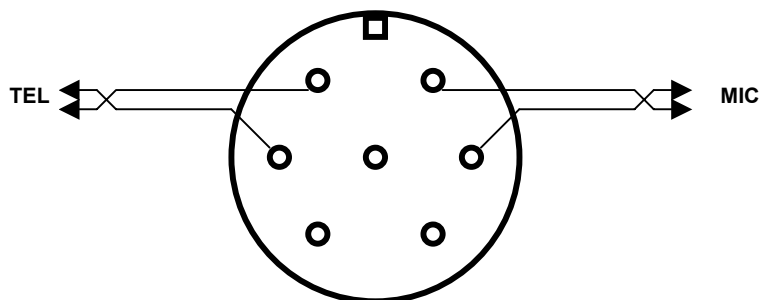


Рис. 1.28. Разъем для подключения телефонной трубки

Таблица 1.31. Назначение контактов разъема для подключения телефонной трубки

Обозначение на схеме	Назначение
MIC	Вход сигнала с микрофона
TEL	Выход на телефон

1.7.3.4. Маркировка линейных кабелей регенераторов MGS-3M-RGN-ST и MGS-3M-RG2N-ST

Таблица 1.32. Линейные кабели стороны головного пункта (IN)

<i>Маркировка</i>	<i>Назначение</i>
A1	Низкий уровень. Первая система. Прием от головного пункта
B1	Высокий уровень. Первая система. Передача к головному пункту
A2	Низкий уровень. Вторая система. Прием от головного пункта
B2	Высокий уровень. Вторая система. Передача к головному пункту

Таблица 1.33. Линейные кабели стороны оконечного пункта (OUT)

<i>Маркировка</i>	<i>Назначение</i>
A1	Высокий уровень. Первая система. Передача к оконечному пункту
B1	Низкий уровень. Первая система. Прием от оконечного пункта
A2	Высокий уровень. Вторая система. Передача к оконечному пункту
B2	Низкий уровень. Вторая система. Прием от оконечного пункта

1.7.4. Плата приемопередатчика для установки в регенератор (MGS-3M-RG-XCVR-E)

Конструктивно модуль MGS-3M-RG-XCVR-E выполнен в виде печатной платы, жестко закрепленной на модуле MGS-3M-RG-LIU. Данный комплект модулей предназначен для установки в корпус MGS-3-CASE-ST (см. раздел 1.7.3).

Модули MGS-3M-RG-XCVR-E и MGS-3M-RG-LIU имеют общую переднюю панель (см. рис.1.18 и таблицу описания элементов передней панели в разделе 1.7.5).

1.7.4.1. Общие сведения о функционировании

На рис. 1.29. представлена обобщенная блок-схема модуля регенератора. Устройство состоит из следующих функциональных блоков:

- микропроцессора с программным обеспечением (**CPU, Flash**);
- интерфейса управления (**RS232**);
- сетевого интерфейса (**Фреймер E1, Блок Защиты**);
- **кросс-коммутатора** канальных интервалов 64 кбит/с;
- процессора цифровой обработки сигнала (**xDSL DSP**).

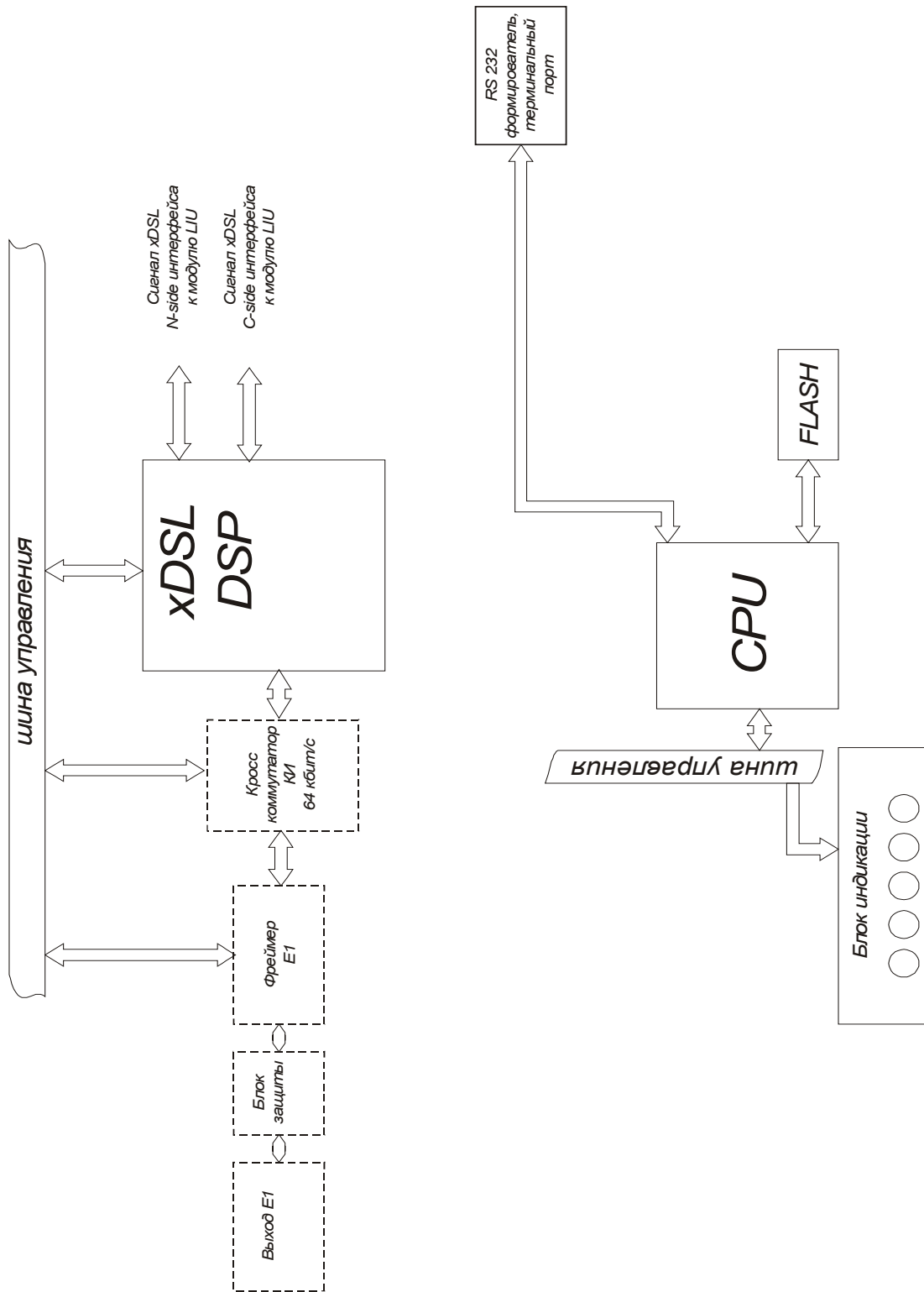


Рис. 1.29. Блок-схема модуля MGS-3L-RG-XCVR-E

Блок микропроцессора (CPU) осуществляет управление всеми функциональными блоками модуля в соответствии с программным обеспечением и установленными параметрами.

Установка параметров работы, переключение режимов и контроль состояния системы возможны через интерфейс управления (**RS232**) с помощью терминала типа VT100. Через интерфейс управления также осуществляется загрузка программного обеспечения, в случае необходимости.

Питание модуля осуществляется от модуля MGS-3L-RG-LIU напряжениями 2,5 В, 3,3 В и 5 В.

Блок специализированного 2-х канального сигнального процессора (**DSP**) обеспечивает дуплексное преобразование сигналов поступающих с линейных интерфейсов модуля MGS-3L-RG-LIU в цифровые потоки и подает их на блок **кросс-коммутатора**. При этом блок сигнального процессора обеспечивает:

- генерацию структуры цикла xDSL (слов синхронизации, циклов CRC-6 и пр.) для каждого из линейных интерфейсов модуля MGS-3L-RG-LIU и заполнение её данными от блока кросс коммутатора;
- выравнивание синхронизации между внутренней шиной данных устройства и передачей в линии (т.е. управление алгоритмом стаффинга).

Помимо вышеперечисленных функций, блок **DSP** осуществляет управление процессом установления связи в линии и цифровую обработку сигнала, поступающего из линии.

Блок **кросс-коммутации** осуществляет отображение канальных интервалов 64 кбит/с с линейного интерфейса А (N-side) на два цифровых потока: для линейного интерфейса В (C-side) и для сетевого интерфейса Е1 (функция **Add/Drop**).

Сетевой интерфейс соединён с сигнальным процессором через блок **кросс-коммутатора**.

Фреймер Е1 осуществляет:

- преобразование цифрового потока данных от кросс коммутатора в поток Е1 с линейным кодом HDB3;
- генерацию структуры цикла G.704 (слов синхронизации, циклов CRC-4 и пр.).

1.7.4.2. Режимы работы

Режим работы можно изменять с управляющего компьютера, подключенного к разъему управления модульной кассеты комплекта оборудования, установленного в ОУП, при условии наличия синхронизации в линии. Также, существует возможность изменять режим работы с управляющего компьютера, подключенного к разъему «MONITOR» корпуса MGS-3-CASE-ST.

1.7.4.2.1. Линейный стык

Модуль приемопередатчика имеет два xDSL-интерфейса: Network (N-side) (направление в сторону модуля Master) и Customer (C-side) xDSL-интерфейс (направление в сторону модуля Slave).

Со стороны Network (N-side) xDSL-интерфейса, регенератор осуществляет настройку скорости в соответствии со скоростью установленной на модуле приемопередатчика комплекта оборудования головного пункта, если это первый регенератор в цепи, или же в соответствии со скоростью установленной на стороне Customer (C-side) xDSL-интерфейса предыдущего регенератора, если этот регенератор в цепи не первый.

Скорость передачи данных и порядок работы Customer (C-side) xDSL-интерфейса определяется режимами работы регенератора, описанными ниже.

1.7.4.2.1.1 Режим Rate Adaptation

Существует 3 режима работы, определяемые командой **ADAPT**:

- 1) FULL- в данном режиме регенератор сначала устанавливает связь по N-side интерфейсу, после чего значение скорости передачи через N-side интерфейс передается на C-side интерфейс. Таким образом, если все регенераторы будут работать в режиме ADAPTIVE FULL, то скорость передачи на всех регенерационных участках будет определяться установкой **BASERATE** модуля Master. При этом автоматически включается режим **SLINK ON** (см. ниже). Данный режим реализован, начиная с версий программного обеспечения 1.6.6.25 (26), 1.7.V2.A.xx и 1.7.V2.C.xx.
- 2) ON – в данном режиме для C-side интерфейса будет автоматически выбрана максимально возможная скорость работы по линии, при которой отношение сигнал-шум в линии будет больше 25 дБ.
- 3) OFF – в данном режиме C-side интерфейс будет пытаться установить скорость в линии согласно установке параметра **BASERATE** регенератора.

1.7.4.2.1.2 Режим SLINK

Если регенератор находится в режиме SLINK ON, то регенератор сначала устанавливает связь по N-side интерфейсу, а затем, после установления связи по N-side интерфейсу, инициирует установку связи по C-side интерфейсу. При этом потеря связи по N-side интерфейсу приведёт к перезагрузке (SW reset) регенератора, в то время как при потере связи по C-side интерфейсу регенератор перезагружаться не будет, а будет функционировать в соответствии с установкой AUTORESTART (см. ниже).

Если регенератор находится в режиме SLINK OFF, то регенератор устанавливает связь по N-side и C-side интерфейсам независимо. При этом потеря связи по N-side интерфейсу не приведёт к перезагрузке (SW reset) регенератора. Перезагрузка будет произведена после повторной установке связи по N-side интерфейсу. При потере связи по C-side интерфейсу регенератор перезагружаться не будет, а будет функционировать в соответствии с установкой AUTORESTART (см. ниже).

В режиме ADAPTIVE FULL автоматически включается режим SLINK ON

1.7.4.2.1.3 Режим AUTORESTART

Если данный режим включён то, согласно рекомендации ITU-T G.991.2, автоматический перезапуск процедуры установления связи производится через 2 с после пропадания связи. Если данный режим выключен, то перезапуск процедуры установления связи по соответствующему интерфейсу не производится, а линейный интерфейс находится в выключенном состоянии. При этом если для N-side интерфейса режим, AUTORESTART выключен, то потеря связи по N-side интерфейсу в режиме SLINK ON не будет приводить к перезагрузке модема до включения режима AUTORESTART. Выбор режима производится командой **AUTORST**.

1.7.4.2.1.4 Режим ANNEX

См. раздел 1.7.1.3.2.3.

1.7.4.2.1.5 Режим SCALE

См. раздел 1.7.1.3.2.5.

1.7.4.2.1.6 Режимы синхронизации регенератора SYNCTYPE

Существуют два режима синхронизации. Если регенератор имеет нечётный номер (считая от модуля Master), то необходимо установить режим SYNCTYPE 0. Если регенератор имеет чётный номер, то необходимо установить режим SYNCTYPE 1.

1.7.4.2.2. Сетевой стык E1 (2 Мбит/с G.703/G.704)

Описанные ниже режимы работы относятся к блоку сетевого интерфейса E1 и аналогичны режимам, описанным в разделе 1.7.1.3.3.

1.7.4.2.3. Встроенный кросс коммутатор КИ 64 кбит/с

В блоке кросс коммутатора происходит кросс-коммутирование канальных интервалов между 3-мя направлениями: N-side xDSL интерфейсом, C-side xDSL интерфейсом и интерфейсом E1, в соответствии с матрицей кросс-коммутации.

Устройство может хранить в энергонезависимой памяти до 4 карт кросс-коммутации. Переключение между картами кросс-коммутации, их настройка, загрузка, сохранение и просмотр осуществляются посредством команд **SM**, **SMSET**, **SMLOAD**, **SMSAVE**, **SMSHOW** соответственно. Дополнительно имеется возможность заполнения отдельных КИ константами, а также осуществлять логическую операцию «И» между любыми канальными интервалами.

1.7.4.2.3.1 Режимы PCM30 и PCM31

В режиме PCM31 все канальные интервалы рассматриваются как КИ данных, в то время как в режиме PCM30 предполагается, что канальные интервалы, заданные командой **SIGSLOT** (три сигнализационных КИ, по одному для каждого из направлений) служат для передачи сигнализации. В режиме PCM30 биты ABCD для соответствующих каналов мультиплексируются в сигнализационный КИ соответствующего направления. Переключение между режимами PCM30/PCM31 осуществляется командой **PCM 30/31**.

1.7.4.2.3.2 Режим TS0SRC (передача канального интервала 0)

Канальный интервал 0 потока, поступающий на N-side xDSL интерфейса, передаётся как на C-side xDSL интерфейса, так и на интерфейс E1. Канальный интервал 0 для передачи в сторону модуля Master может браться как с интерфейса E1, так и с C-side xDSL-интерфейса. Переключение между этими режимами производится командой **TS0SRC E** и **C**, соответственно.

1.7.4.2.3.3 Отображение канальных интервалов

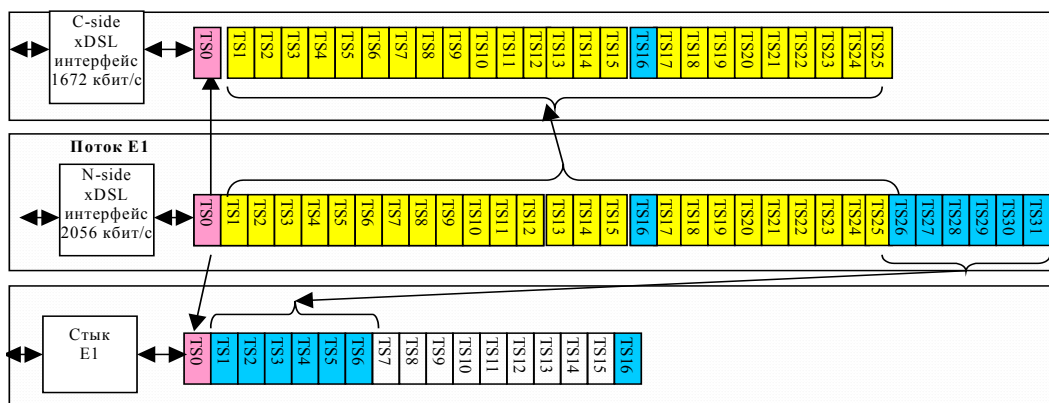


Рис. 1.30. Представление отображения КИ в кадре xDSL в режиме PCM30

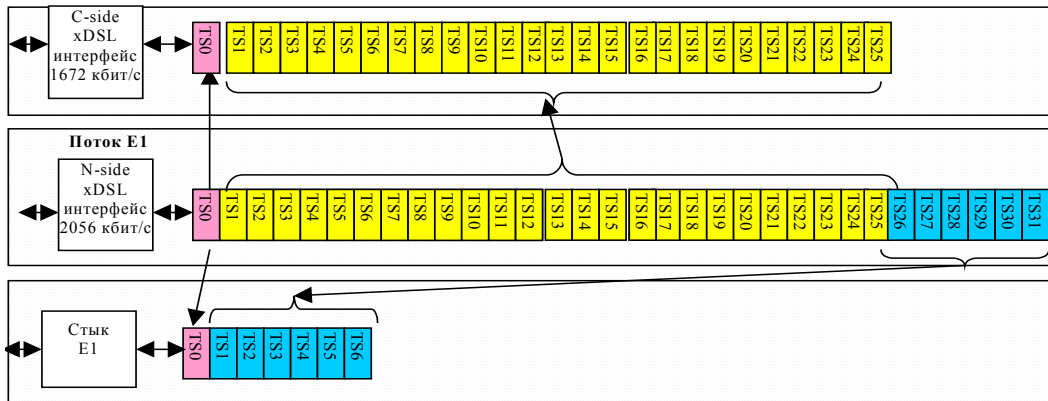


Рис. 1.31. Представление отображения КИ в кадре xDSL в режиме PCM31

1.7.4.2.3.4 Режим простого регенератора (выключение режима кросс-коммутации)

Для отключения режима кросс-коммутации необходимо командой **SMSET** отобразить все каналные интервалы с N-side на каналные интервалы C-side, в том числе КИО командой **TS0SRC**. Или дать команду **DEFAULT 0**.

1.7.4.2.4. Режимы диагностики

См. раздел 1.7.1.3.8.

1.7.4.2.5. Контроль ошибок и качества соединения

См. раздел 1.7.1.4

1.7.4.3. Описание светодиодов и аварийной сигнализации

1.7.4.3.1. Светодиоды

Для контроля режима работы модуля и идентификации аварийных состояний используются два светодиода:

- NE – светодиод индикации состояния локального модуля;
- FE – светодиод индикации состояния удаленного модуля.

Каждый светодиод может светиться зеленым, желтым или красным светом в зависимости от состояния модуля.

Таблица 1.34. Расшифровка состояний светодиодов

Состояние модуля	Состояние светодиодов	
	NE	FE
Неисправен блок питания	Выключен	Выключен
Сбой в аппаратном или программном обеспечении	Мигает красным	Выключен
Нормальное функционирование	Зеленый	Зеленый
Установление связи в xDSL-линии	Мигание красный-желтый	Красный
Синхронизация	Мигает желтым/зеленым	Любое
Несрочная авария N-interface или стык E1	Желтый	-
Несрочная авария C-interface	-	Желтый
Срочная авария N-interface или стык E1	Красный	-
Срочная авария C-interface	-	Красный

1.7.4.3.2. Аварийная сигнализация

Аварийная сигнализация предусмотрена при возникновении следующих событий:

Срочная авария (свечение красным светом):

- сбой в работе аппаратного или программного обеспечения (мигание светодиода);
- потеря сигнала / синхронизации кадров xDSL (LOS/LFA);
- уровень блоковых ошибок в линии согласно G.826 $\geq 30\%$ (BER-H).

Несрочная авария (свечение желтым светом):

- потеря сигнала E1 (LOS-S);
- потеря синхронизации кадров E1 (LFA-S);
- получение сигнала AIS по E1 (AIS-S);
- установлен технологический шлейф;
- уровень блоковых ошибок в линии согласно G.826 в пределах 15% ... 30% (BER-L).

Срочная авария имеет приоритет над несрочной, т.е. красное свечение светодиода "перекрывает" желтое.

1.7.4.4. Описание разъемов

1.7.4.4.1. Разъем E1

Тип: Sub-D15, вилка

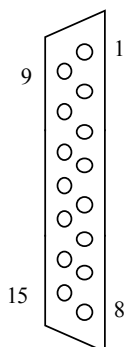


Рис. 1.32. Разъем E1

Таблица 1.35. Назначение контактов разъема E1

№	Сигнал	Назначение
1	NC	Не используется
2	FPE	Земля
3	NC	Не используется
4	FPE	Земля
5	FPE	Земля
6	TX1a	E1 интерфейс, вход 120 Ω , провод А
7	FPE	Земля
8	RX1a	E1 интерфейс, выход 120 Ω , провод А
9	NC	Не используется
10	NC	Не используется
11	NC	Не используется
12	NC	Не используется
13	TX1b	E1 интерфейс, вход 120 Ω , провод Б
14	NC	Не используется
15	RX1b	E1 интерфейс, выход 120 Ω , провод Б

1.7.4.4.2. Разъем Monitor

Тип: MiniDIN-6, розетка.

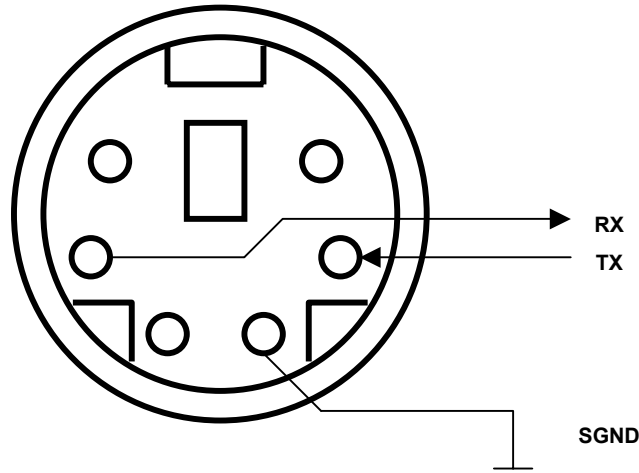


Рис. 1.33. Разъем MONITOR

Таблица 1.36. Назначение контактов разъема монитор

Обозначение на схеме	Назначение
RX	Принимаемые данные (от регенератора)
TX	Передаваемые данные (к регенератору)
SGND	Сигнальная земля

1.7.5. Плата линейного интерфейса для установки в регенератор (MGS-3M-RG-LIU)

1.7.5.1. Конструкция

Модуль линейного интерфейса MGS-3M-RG-LIU предназначен для подключения модуля приемопередатчика к кабельной линии связи, защиты линейных входов/выходов от высокого внешнего напряжения, съёма и преобразования дистанционного питания в регенераторе.

Модуль MGS-3M-RG-LIU, выполненный в виде печатной платы размером 203 x141 мм, жестко укреплен с модулем приемопередатчика. Передняя панель для данной пары модулей показана на рис. 1.34.

Таблица 1.37. Назначение разъемов и индикаторов

<i>Элемент</i>	<i>Назначение</i>
PWR	Индикатор питания модуля MGS-3L-RG-XCVR-E
NE	Светодиод состояния N-side xDSL и E1 интерфейсов модуля MGS-3L-RG-XCVR-E
FE	Светодиод состояния C-side xDSL интерфейса модуля MGS-3L-RG-XCVR-E
Monitor	Разъем MiniDIN-6 для подключения управляющего компьютера или канала управления на вспомогательное регенераторное оборудование
FE1	Разъем DB15M для подключения сигнала E1
VF1, VF2	Не используется
PWR	Не используется
SC	Не используется

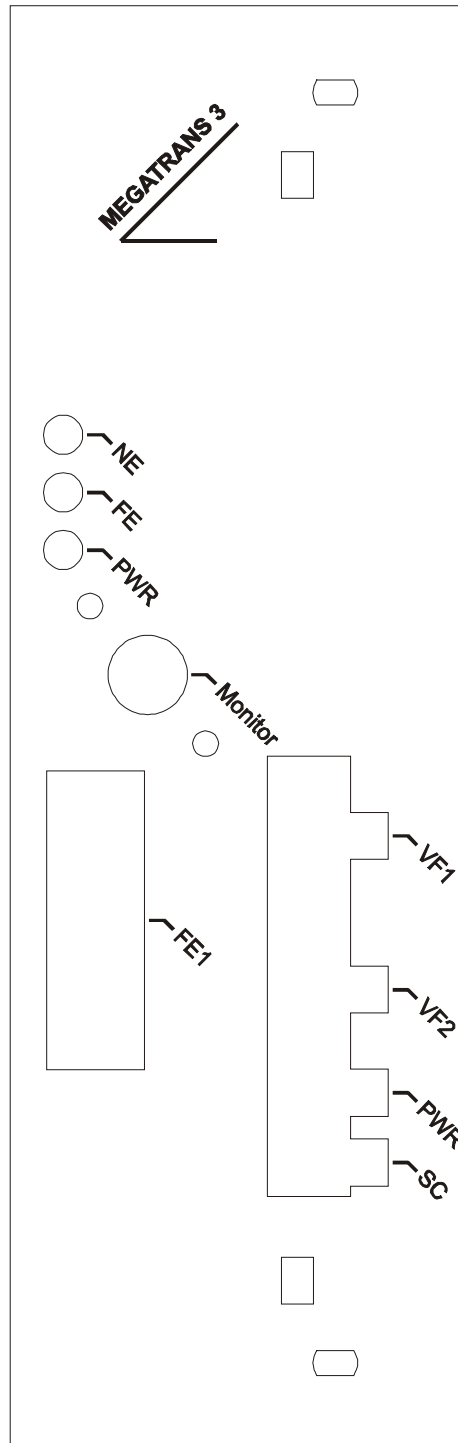


Рис. 1.34. Передняя панель MGS-3M-RG-LIU и MGS-3M-RG-XCVR-E

1.7.5.2. Схема съема дистанционного питания

Регенераторы питаются постоянным напряжением по фантомным цепям. Напряжение дистанционного питания снимается с линейных трансформаторов платы MGS-3M-RG-LIU и подается на источник питания модуля MGS-3M-RG-XCVR-E.

1.7.5.3. Схема аналоговой обработки и коррекции сигнала (АОКС)

В каждом канале модуля содержится схема аналоговой обработки и коррекции сигнала (АОКС). Электропитание каждого из каналов происходит от платы приёмопередатчика.

Схема АОКС двухкаскадная. По умолчанию включены оба каскада. Пределы рабочего затухания в зависимости от количества включенных каскадов АОКС для скорости передачи в линии 2056 кбит/с приведены в таблице 1.11.

Для регенерационных участков небольшой протяжённости, в зависимости от затухания, один или оба каскада АОКС могут быть отключены. Отключение каскадов АОКС производится на этапе производства, исходя из параметров линии связи, предоставленных заказчиком на этапе размещения заказа.

1.7.6. Регенератор во влагозащищенном корпусе (MGS-3M-RGN-IP2)

1.7.6.1. Конструкция

Конструктивно регенератор представляет защищенный по классу IP-67 корпус (MGS-3-CASE-IP2) из силумина размерами 105x290x167 мм со съёмной крышкой. Внутри корпуса установлены печатные платы модулей MGS-3M-RG-XCVR, MGS-3M-RG-LIU. Корпус имеет конструктивные элементы для крепления на горизонтальной, либо вертикальной поверхности.

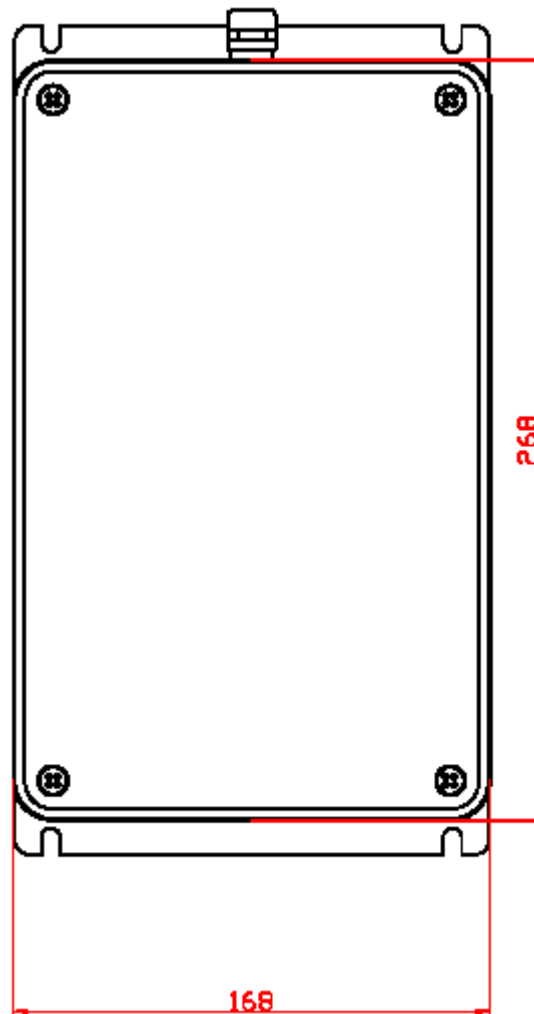


Рис. 1.35. Регенератор во влагозащищенном корпусе. Вид сверху

1.7.6.2. Маркировка линейных кабелей регенератора MGS-3M-RGN-IP2

Таблица 1.38. Линейные кабели стороны головного пункта (IN)

<i>Маркировка</i>	<i>Назначение</i>
A1	Низкий уровень. Первая система. Прием от головного пункта
B1	Высокий уровень. Первая система. Передача к головному пункту

Таблица 1.39. Линейные кабели стороны оконечного пункта (OUT)

<i>Маркировка</i>	<i>Назначение</i>
A1	Высокий уровень. Первая система. Передача к оконечному пункту
B1	Низкий уровень. Первая система. Прием от оконечного пункта

1.8. Управление и аварийная сигнализация

Оборудование имеет встроенные функции управления и диагностики. Модули оборудования могут быть подсоединены посредством интерфейса RS232 к терминалу или компьютеру с возможностью эмуляции терминала для контроля, конфигурирования и вывода дополнительной информации, такой как сигнал качества xDSL- линии или характеристики G.826.

1.8.1. Управление модулями MGS-3M-SRL-E1B/ETH

На задней панели модульной кассеты FG-R-PCM/W располагается шина управления TTL, организованная по схеме «point/multipoint». Преобразователь уровней TTL-RS232 находится в модуле FG-ACU-SR (FG-TCU-SR), в нем же располагается разъем для подключения терминала.

Для подключения терминала необходимо использовать стандартный кабель RS232 (см. таблица 1.40). При подключении кабеля к COM-порту компьютера необходимо убедиться, что данный порт не занят драйверами каких-либо других устройств (например, мыши).

Таблица 1.40. Кабель для подключения управляющего компьютера к модульной кассете

<i>DB9, вилка (сторона кассеты)</i>	<i>DB25, розетка (сторона компьютера)</i>	<i>DB9, розетка (сторона компьютера)</i>
2	3	2
3	2	3
5	7	5

Терминальная оболочка должна быть сконфигурирована следующим образом:

- скорость передачи : 9600 бит/с;
- формат передачи : 8-N-1;
- управление потоком : XON/XOFF;
- тип терминала : VT100.

В отдельный момент времени только один модуль в кассете может быть логически подключен к управляющему стыку.

Соответствующий модуль выбирается в соответствии с номером плато-места, в которое установлен модуль. Для выбора соответствующего модуля необходимо набрать командную строку <%SN.↓>, где SN – номер плато-места.

Пример: Для обращения к модулю, установленному в 3-м слоте, необходимо ввести:

```
%03.↓
```

Модули в кассете отвечает на команду "ECHO" строкой "%SN", где SN – номер плато-места.

Набрав команду "ECHO" оператор получит отклик от модулей LTU, как показано:

```
ECHO.↓
```

```
%01 %02 %08 %10 %11 %12
```

1.8.2. Управление модулями MGS-3M-MRL-E1B/ETH

Терминал управления подключается к разъему **MONITOR** (тип **DB9**) расположенному на передней панели модуля. Требования к настройке терминала аналогичны требованиям для управления модулями типа SubRack.

После включения питания модуля на экране ПК главное меню управления модулем появляется после нажатия клавиши Enter.

1.8.3. Локальное управление регенераторами в герметичном корпусе

На этапе пусконаладочных работ регенератор может быть подключен к управляющему компьютеру (терминалу управления). Терминал управления подключается к разъему **MONITOR** (тип **PC10**) расположенному на корпусе регенератора, или, при вскрытом регенераторе, к разъёму управления **MONITOR** (тип **MiniDIN-6**) комплекта «приемопередатчик + LIU». Требования к настройке терминала аналогичны требованиям для управления модулями типа SubRack.

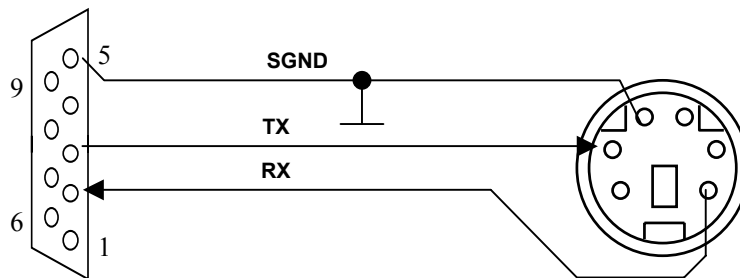
1.8.4. Принудительная установка адреса

Для модулей в любом исполнении, возможно, принудительно задать адрес при помощи команды **SETADDR**. Ввод команды SETADDR nn принудительно устанавливает адрес модуля, после чего для входа в меню соответствующего модема необходимо набрать командную строку <%nn.↵>. Диапазон адресов от 00 до C7 (00-99;A0-A9;B0-B9;C0-C7). Команда SETADDR 00 устанавливает модем в режим автоматического определения адреса для модулей MGS-3M-SRL-E1B/ETH (см. раздел 1.8.1) или отменяет вход в терминал по команде %nn – для модулей MGS-3M-MRL-E1B/ETH.

При принудительном задании адреса для модулей типа SubRack необходимо следить, чтобы в одной кассете не оказалось двух или нескольких модулей с одинаковыми адресами. В противном случае, возможен конфликт по управлению и, как следствие, потеря возможности управления.

MiniDIN-6-M (к MGS-3L-RG-XCVR)

DB-9-F (к терминалу)



DB-9-F (к терминалу)

PC10 розетка (к оборудованию)

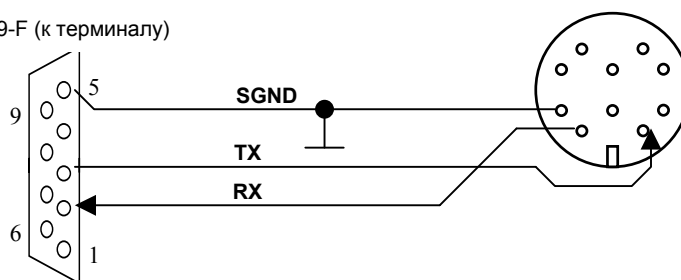


Рис. 1.36. Кабели для подключения терминала управления к регенератору в герметичном корпусе

1.8.5. Система удаленного конфигурирования (Функция REMO – REmote MOnitoring)

Функция удаленного конфигурирования (REMO) позволяет осуществлять удаленный контроль и управление всех модулей системы, которые могут управляться по интерфейсу RS232 по протоколу VT100. К таким модулям относятся:

- приемопередатчики MGS-3M-SRL-E1B/Eth, MGS-3M-MRL-E1B/Eth и MGS-3M-RG-XCVR-E;
- модули кросс коммутации FG-4XE;
- модули TDM FG-Plex;
- модули вспомогательного регенераторного оборудования.

На рис. 1.37 показан пример сети с точки зрения управления.

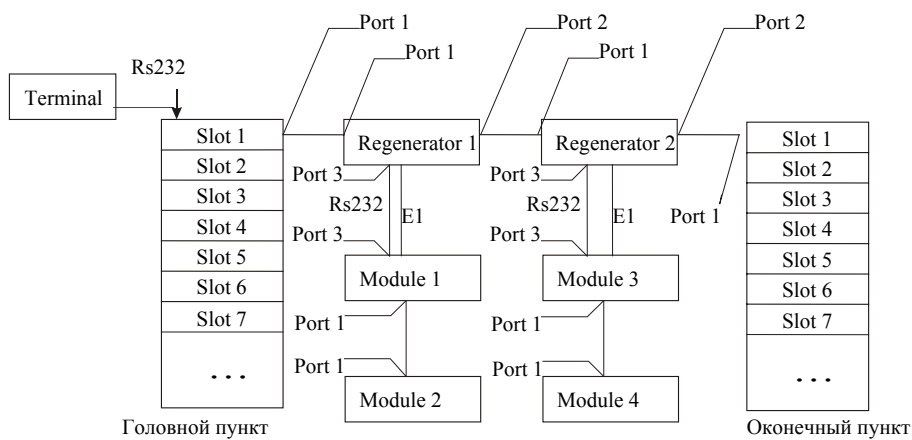


Рис. 1.37. Структура сети сложной топологии, реализованной с использованием оборудования MEGATRANS-3M и модулей семейства FlexGain

Основные определения

1. С точки зрения функции REMO сеть представляет собой совокупность соединений между отдельными узлами.
2. Узлом является каждый из модулей системы (приемопередатчик или регенератор). Обозначения на рис. 1.37: Slot, Module, Regenerator).
3. Канал REMO есть “прозрачный” виртуальный канал между двумя узлами.
4. Порт (Port) есть интерфейс модуля системы.
5. Каждому порту модуля системы, через который могут быть переданы данные канала REMO, присвоен определенный адрес:
 - Port 0: Внутренний порт (программа управления);
 - Port 1: xDSL (у регенератора – N-side xDSL интерфейс)
 - Port 2: у регенератора – C-side xDSL интерфейс
 - Port 3: Интерфейс управления RS232 (стык управления Monitor)
6. Началом канала REMO всегда является port 3 (стык управления Monitor) какого-либо из модулей (к которому подключен управляющий терминал).
7. Окончанием канала REMO является или port 3 (стык управления Monitor) или port 0 (собственно внутренняя программа управления управляемого модуля).
8. В каждый момент времени через узел (устройство) может быть организован только один канал REMO.
9. Протокол REMO поддерживает:
 - процедуру установления связи (организацию канала REMO);
 - «прозрачное» прохождение данных между началом и окончанием канала REMO;
 - процедуру разъединения.
10. Каждому модулю сети может быть присвоено уникальное 11-ти символьное имя (команда **ID**). Это имя отображается в главном меню терминала конкретного модуля.

1.8.5.1. Процедуры установления связи и разъединения

1. Команды установления и разъединения всегда должны заканчиваться нажатием клавиши «↵» - Enter.
2. Команды установления и разъединения начинаются символом «%»
3. Символ «%», поступающий на порт управления никогда не возвращается и не передаётся дальше. Данные, передаваемые по каналу REMO, не должны содержать символ «%».
4. Команда установления связи представляет собой последовательность «%»<путь>«↵», где <путь> представляет собой последовательность адресов портов модулей, через который организовывается канал управления.
5. Команда разъединения представляет собой последовательность «%»«↵».
6. Каждый узел при прохождении команды установления шлет подтверждение в виде принятой команды, заменяя символ «%» на последовательность «%*».
7. Каждый узел передаёт команду установления до получения подтверждения или до получения новой команды установления связи.
8. Каждый узел передает команду разъединения до получения подтверждения разъединения. Однако, если подтверждение не получено в течение определённого времени, канал все равно будет деактивирован.
9. Команды установления и разъединения могут быть введены в любом меню терминала.
10. Канал REMO деактивируется в случае указания неправильного пути (несуществующего адреса порта какого-либо из узлов), потери связи между узлами или при получении новой команды установления (в последнем случае будет организован новый канал REMO).

1.8.5.2. Примеры команд установления связи

<i>Начало канала REMO</i>	<i>Окончание канала REMO</i>	<i>Пример команды установления связи</i>
Terminal	Slot 1 головного пункта	%01
Terminal	Regenerator 1	%01110
Terminal	Module 1	%01130
Terminal	Module 2	%011310
Terminal	Regenerator 2	%01120
Terminal	Module 3	%011230
Terminal	Module 4	%0112310
Terminal	Slot 1 оконечного пункта	%011220

Так, если необходимо войти в главное меню первого регенератора, то необходимо ввести следующую команду: «%0110↵». При этом на экране сначала будет выведено подтверждение прохождения команды установления связи, а затем – главное меню регенератора.

1.8.5.3. Аварийная сигнализация

При детектировании любого аварийного состояния любым из модулей приемопередатчиков, установленных в ОУП, активируется управление реле аварийной сигнализации, которые находятся на плате модуля АСУ. К контактам аварийных реле модуля АСУ могут подключаться цепи управления внешней световой или звуковой сигнализации. Контакты реле могут коммутировать сигналы до 100 В / 100 мА.

1.8.5.4. Аварийная сигнализация НУП (датчики сухих контактов)

К комплекту «приемопередатчик - LIU» регенератора может быть подключено до 3 пар «сухих контактов», но не более 5-ти пар на регенератор (при установке комплектов для двух систем в один корпус регенератора). Вывод датчиков «сухих контактов» осуществляется через разъем TLM корпуса регенератора.

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ

Монтаж и настройка оборудования должны производиться квалифицированным персоналом, обученным в сервисном центре фирмы-производителя.

2.1. Монтаж комплекта оборудования в ОУП

2.1.1. Монтаж модульной кассеты

Кассета укрепляется на стандартной 19" стойке при помощи винтов, прилагаемых к кассете в стандартном комплекте поставки, с использованием крепежных отверстий на стойке.

2.1.2. Подключение питания и заземления

Подключение питания к кассете осуществляется через модуль FG-ACU-SR или FG-TCU-SR. Возможные схемы подключения и резервирования питания смотрите в документации на эти модули.

Клемма "GND" объединяется с болтом защитного заземления, который подключается к цепи защитного заземления проводом, сечением не менее 4 мм².

Внимание! Клеммы "0V" и "GND" необходимо объединить.

Эксплуатация оборудования без подключенного защитного заземления категорически запрещается!

2.1.3. Установка модулей

Модули устанавливаются в слоты кассеты, начиная с первого, по направляющим так, чтобы разъем, находящийся на задней стороне платы вошел в соответствующее гнездо на кассете.

2.1.4. Подключение линейного кабеля (xDSL)

Кабель xDSL подключается к разъему «xDSL» модуля приемопередатчика. Подключение линейных кабелей к кабельным боксам, осуществляется следующим образом:

- пара передачи (контакты 3 и 6 разъема RJ-45 xDSL) подключается к кабелю передачи (высокого уровня);
- пара приема (контакты 4 и 5 разъема RJ-45 xDSL) подключается к кабелю приёма (низкого уровня).

2.1.5. Подключение терминала.

Терминал или управляющий компьютер должен быть обязательно подключен к общему контуру заземления!

Подключение к терминалу осуществляется через разъем на передней панели модуля **FG-ACU-SR** или **FG-TCU-SR**.

2.2. Монтаж комплекта линейного промежуточного регенерационного оборудования

2.2.1. Размещение комплектов по регенерационным пунктам трассы

Перед установкой регенераторов блоки должны быть пронумерованы в соответствии с их расположением на трассе.

Также на регенераторы должны быть нанесены метки конфигурации цепи ДП:

- «**проходной**» - на регенераторах с пропуском ДП;
- «**оконечный**» - на регенераторах, последних в полусекции ДП.

Регенераторы размещаются по регенерационным пунктам трассы строго в соответствии с порядковыми номерами, нанесенными на корпусе. Нумерация регенераторов начинается с регенерационного пункта, ближайшего головному ОУП. Выводы подключения кабелей к линии промаркированы знаками «**IN**» и «**OUT**». Знак «**IN**» обозначает направление в сторону головного пункта трассы.

Конфигурация цепи ДП осуществляется установкой или снятием перемычек (см. рис. 2.1).

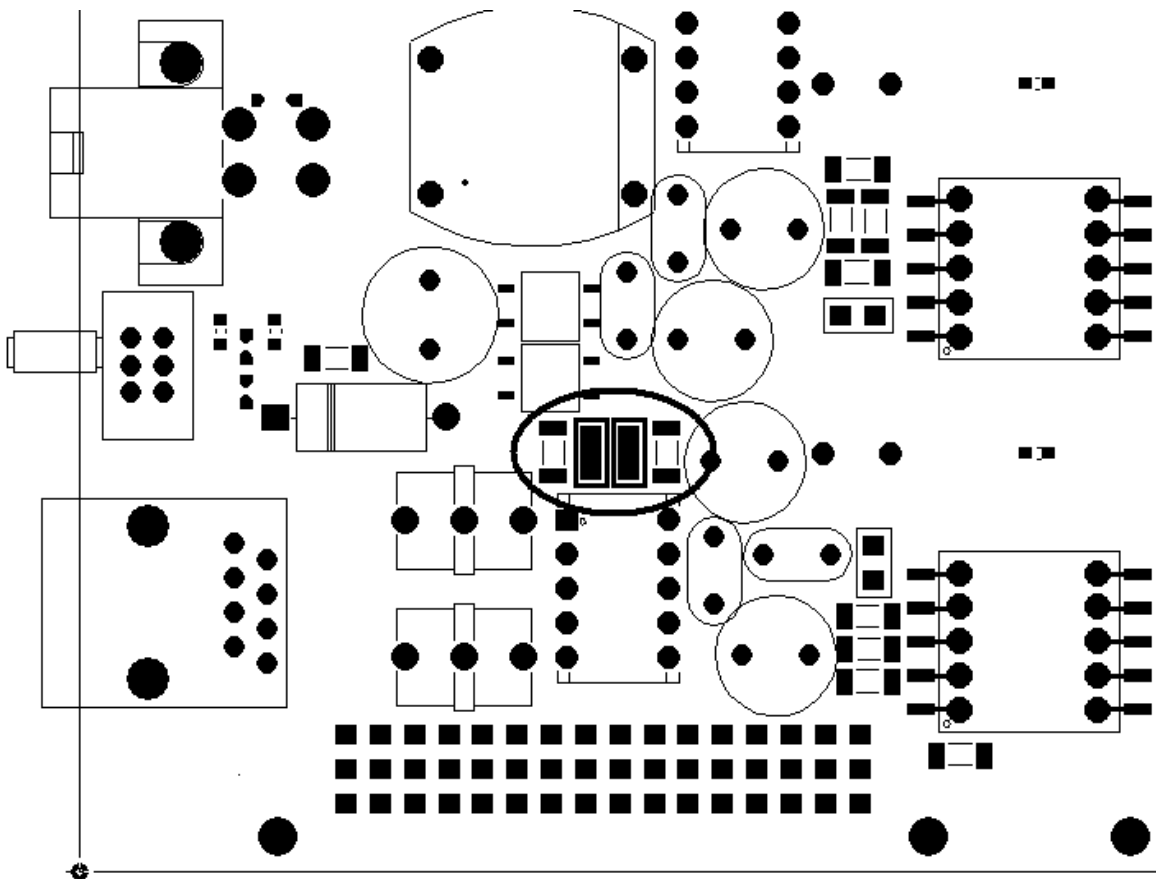


Рис. 2.1. Перемычки конфигурации цепи ДП

Если перемычки установлены, то регенератор будет сконфигурирован как «проходной», если сняты, то как «оконечный».

2.2.2. Подготовка мест установки регенераторов в помещении НУП.

Помещение НУП должно удовлетворять климатическим условиям, указанным в «Техническом Описании».

В сооружении НУП должен быть предусмотрен контур заземления.

Для установки регенератора необходимо подготовить место установки (площадь монтажа) в соответствии с данными раздела 1.7.3.1 (рис. 2.1 и рис. 2.2).

2.2.3. Установка регенераторов.

Регенератор устанавливается на площади монтажа таким образом, чтобы крепежные шпильки вошли в соответствующие отверстия крепежных элементов корпуса регенератора. Регенератор закрепляется на площади монтажа гайками с шайбами к крепежным шпилькам. При этом регенератор должен быть расположен таким образом, чтобы был обеспечен свободный доступ к разъемам.

2.2.4. Подключение заземления.

Подключение заземления должно осуществляться проводом с сечением не менее 4 мм². Провод крепится к корпусу регенератора в соответствующем месте (см. раздел 1.7.3.1).

2.2.5. Подключение линейных кабелей.

Подключение линейных кабелей к кабельным боксам, осуществляется согласно Таблица 2.1 и Таблица 2.2.

Таблица 2.1. Кабельный ввод «IN» (Сторона головного ОУП)

Маркировка	Назначение
A1	Низкий уровень. Первая система. (Прием - RX)
B1	Высокий уровень. Первая система. (Передача - TX)
A2	Низкий уровень. Вторая система. (Прием - RX)
B2	Высокий уровень. Вторая система. (Передача - TX)

Таблица 2.2. Кабельный ввод «OUT» (Сторона оконечного ОУП)

Маркировка	Назначение
A1	Высокий уровень. Первая система. (Передача - TX)
B1	Низкий уровень. Первая система. (Прием - RX)
A2	Высокий уровень. Вторая система. (Передача - TX)
B2	Низкий уровень. Вторая система. (Прием - RX)

2.3. Программирование и запуск системы

Программирование и запуск системы производится в следующей последовательности:

- программирование модулей приемопередатчиков ОУП;
- включение ДП;
- установление связи;
- программирование регенераторов и контроль параметров;
- программирование параметров сетевого стыка системы;
- измерение параметров организованного цифрового тракта;
- подключение оконечного оборудования и проверка функционирования;

Далее некоторые из вышеперечисленных пунктов рассмотрены более подробно.

2.3.1. Программирование модулей приемопередатчиков ОУП

Программирование модуля осуществляется в следующей последовательности:

- выбрать требуемый модуль;
- установить модули в режим «**NORMAL**», «**MASTER**» (на головном ОУП) или «**SLAVE**» (на оконечном ОУП);
- включить режим автоперезапуска;
- установить требуемую линейную скорость.

2.3.2. Установление связи

Для контроля установления связи необходимо включить на модуле приемопередатчика режим трассировки аварийных сообщений (команда <ALARM T>). Признаком установления связи на первом регенерационном участке является изменение состояния индикатора <LOS/LFA-H > с «ON» на «OFF». Полное установление связи определяется по индикатору <SEG-D>.

Если связь установлена устойчиво, то на модуле будут светить желтым светодiodы «1» и «2».

Признаком неустойчивой связи являются:

- частое изменение свечения светодиода с желтого цвета на красный цвет и наоборот;
- периодические изменения состояния аварийных индикаторов <BER-H >, <BER-L > в режиме трассировки аварийных сообщений.

Причиной неустойчивой связи могут являться:

- обрыв одного провода в одной или обеих рабочих парах;
- критические параметры линии.

Если связь не устанавливается в течение 3 минут, то наиболее вероятной причиной является неправильное кабельное соединение.

При необходимости, производится программирование режима работы регенераторов.

2.3.3. Контроль ошибок и линейных параметров организованного тракта

После запуска всех регенерационных участков тракта необходимо произвести контроль ошибок и линейных параметров. Для этого необходимо произвести следующие действия:

- произвести контроль линейных параметров всех модулей приёмопередатчиков командами <STATUS>;
- произвести сброс параметров G.826 командами <RESETG826>;
- произвести получасовые измерения параметров G.826.

На основании линейных параметров и данных получасовых измерений производится предварительная оценка качества и надёжности работы организованного цифрового тракта.

При оценке используются следующие критерии:

- ES на каждом регенерационном участке должен быть равен 0;
- параметр SQ у любого приёмопередатчика не должен быть ниже +25,0 дБ.

При невыполнении хотя бы одного из этих условий необходимо произвести повторное тестирование и при повторном неудовлетворительном результате принять меры по улучшению качества работы регенерационных участков в соответствии с таблицей 2.3.

Таблица 2.3. Улучшению качества работы регенерационных участков

<i>Не выполненные условия</i>	<i>Вероятные причины.</i>	<i>Действия.</i>
1. ES на каждом регенерационном участке должен быть равен 0	1. Плохой контакт в кабельных соединениях (как на боксах, так и во внутренних соединениях оборудования).	Проверить подключение линейных кабелей на боксах. Проверить внутренние кабельные соединения оборудования.
	2. Повышенный уровень импульсных помех и шумов в линии.	Проверить цепь заземления оборудования. Устранить источник помех. Измерить амплитуду импульсных помех в линии (при уровне помех более 15 мВ – принять меры к устранению помехи). Измерить уровень шумов в диапазоне 320 Гц ... 1500 кГц. При уровне шумов более –57 дБм – принять меры по устранению помехи
	3. Неисправен модуль приемопередатчика.	Заменить модуль.
2. Параметр SQ у любого приёмопередатчик а не должен быть ниже +25,0 дБ	1. Повышенное затухание в рабочей паре, вызванное неисправностью кабеля.	Проверить затухание пары. Устранить неисправность.
	2. Повышенное рабочее затухание пары (регенерационный участок большой протяжённости).	Применить дополнительную экранировку линейных кабелей оборудования. Рекомендуется понижение линейной скорости.
	3. Неисправность модуля.	Заменить модуль.
	4. Повышенный уровень шумов в линии.	Измерить уровень шумов в диапазоне 320 Гц – 1500 кГц. При уровне шумов более –57 дБм – принять меры по устранению помехи.
	5. Плохой контакт в кабельных соединениях (как на боксах, так и во внутренних соединениях оборудования).	Проверить подключение линейных кабелей на боксах. Проверить внутренние кабельные соединения оборудования.
	6. Неудовлетворительное заземление аппаратуры.	Проверить цепь заземления оборудования.

2.3.4. Программирование параметров сетевого стыка

После запуска и проверки тракта необходимо произвести настройку сетевого стыка системы.

При настройке модулей необходимо придерживаться следующих правил:

- если линейная скорость ниже чем 2056 кбит/с, то обязательно должен быть установлен режим кадрирования по G.704;
- если используется режим кадрирования по G.704, то оконечное оборудование E1 должно поддерживать данный режим;
- если используется режим кадрирования по G.704, то настройки параметров CRC4 и E-bit оконечного оборудования E1 и модулей линейного тракта должны совпадать;
- для упрощения диагностики тракта рекомендуется включение режимов AISDET и AISGEN;
- при скорости работы 2056 кбит/с и более режим кадрирования выбирается исходя из поддержки режима кадрирования по G.704 оконечным оборудованием E1;
- режим EXTCLK включается при использовании источника внешней синхронизации.

2.3.5. Измерение параметров организованного цифрового тракта.

Измерение параметров цифрового тракта производится стандартным методом с использованием специальных тестеров потока E1.

При тестировании необходимо, чтобы режимы работы у тестеров и модулей оборудования совпадали.

Если измеренные параметры неудовлетворительны, то необходимо произвести проверку регенерационных участков трассы и устранить неисправности.

2.3.6. Подключение оконечного оборудования и проверка функционирования.

Подключение оконечного оборудования E1 производится к разъёмам «G703» модулей приёмопередатчиков.

Перед проверкой функционирования всей системы необходимо обратить внимание на соответствие режимов работы по сетевому стыку модулей тракта и оборудования E1.

3. СИСТЕМА КОМАНД

3.1. Структура системы команд

Структура системы команд соответствует рек. ITU-T M.3400 для сетей управления:

<i>Название</i>	<i>Аббревиатура</i>
Performance management	PM
Fault and maintenance management	FMM
Configuration management	CM
Accounting management	AM
Security management	SM

Т.к. система не поддерживает «Accounting management», то данный раздел не содержится в главном меню.

3.2. Главное меню (Main Menu)

3.2.1. Вид главного меню

Ниже приведен вид главного меню.

```
MODEL <модель>
HW <версия>
SW <версия>
DATE <дата>
ID <идентификатор модуля>
RUNS <время>
ALARM <аварийная сигнализация>
STATUS <статус>
MODEL_DESC <Тип модуля>
```

Copyright (C) 2006 by Nateks.

```
----- Main Menu -----
1. Performance management (PM)
2. Fault and maintenance management (FMM)
3. Configuration management (CM)
4. Security management (SM)
5. Select next channel
6. Exit
-----
```

```
CP_MM>Select [1..5]:
```

Поле “MODEL” содержит название модели.

Поле “HW” определяет аппаратную версию.

Поле “SW” содержит номер программного обеспечения.

Поле “DATE” – дата выпуска программного обеспечения.

Поле “ID” – идентификатор модуля.

Поле “RUNS” показывает время работы устройства с момента последней перезагрузки.

Поле “STATUS” определяет состояние модуля.

Поле “ALARM” показывает состояние аварийной сигнализации.

Поле “MODEL_DESC” – тип модуля.

Чтобы выбрать необходимый раздел нажмите клавиши от «1» до «6».

Примечание: 1. Каждая команда должна заканчиваться нажатием клавиши «↵» (Enter).

2. Появление в последней строке надписи “- more -” означает, что вся информация не умещается на экране монитора и для просмотра оставшейся информации необходимо нажать любую клавишу.

3.2.2. Системное приглашение

Система выводит системное приглашение формата **<cc>_<addr>_<c>_<sf>**:

cc: - режим модуля (CO – Master; CP – Slave; RR – регенератор)

addr: - номер регенератора, считая от модуля Master (к фактическому адресу прибавляется 2, т.е. первый регенератор имеет номер 03) или адрес окончного модуля, если задан.

c – номер канала 1 или 2.

sf: - краткая форма обозначения текущего меню (MM – Main Menu; PM – Performance Management; FMM – Fault and Maintenance; CM – Configuration Menu, SM - Security Menu).

Примеры:

CO_PM> - окончный модуль в режиме Master в меню Performance Management.

RR_03_CM> -первый в цепи от модуля Master модуль регенератора в меню Configuration Management.

3.2.3. История команд

В памяти модуля хранится 5 последних введенных команд. Команда запоминается, если была введена корректно. Для перемещения по истории команд используйте клавиши ↑ и ↓. В случае завершения сеанса управления модулем или подключения к удаленному модулю, история команд стирается.

3.2.4. Сокращенные команды

Для сокращения времени настройки модуля допускается использовать альтернативные сокращенные команды с меньшей длиной. Соответствие полных и сокращенных команд отражено в разделе 0.

3.2.5. Принудительная установка адреса

Для модулей в любом исполнении можно принудительно задать адрес при помощи команды **SETADDR**. Ввод команды SETADDR nn принудительно устанавливает адрес модуля, после чего для входа в меню соответствующего модема необходимо набрать командную строку <%nn↵(Enter)>. Диапазон адресов от 00 до C7 (00-99;A0-A9;B0-B9;C0-C7). Команда SETADDR 00 устанавливает модем в нормальный режим. Узнать адрес модема можно набрав команду ECHO, при этом происходит завершение сессии управления.

3.2.6. Тайм-аут

При отсутствии обмена через интерфейс управления в течение 5 минут устройство закрывает сессию управления. Для доступа к устройству необходимо заново произвести вход в режим управления.

3.2.7. Пароль и уровни доступа

Устройство поддерживает два уровня доступа: Administrator (username: ADMIN) и User (username: USER).

Для уровня Administrator доступны все команды, в то время как для уровня User команды конфигурирования не доступны.

Если пароль для уровня Administrator не задан, то вход в главное меню происходит без запроса пароля. В этом случае устройство предоставляет доступ с правами уровня Administrator.

Если задан пароль для уровня Administrator, то при открытии сессии управления система запрашивает Username:

```
username :
```

а затем:

```
password :
```

Система поддерживает только два фиксированных Username: ADMIN и USER.

3.2.8. Доступность команд

В зависимости от модели устройства, режима работы и настроек, доступна только часть из описанных в этом документе команд. При удаленном управлении модулем, команды, связанные с изменением режима работы линейного стыка DSL, недоступны. При работе с модулем в режиме User доступны только команды просмотра статистики, отображения состояния и конфигурации модуля, а так же команды подключения к удаленным модулям для управления (см. раздел 0.)

3.3. Меню контроля эксплуатационных параметров (Performance management)

3.3.1. Команда просмотра эксплуатационных параметров xDSL <G826>

Выводит на экран таблицу параметров (ошибок в линии) согласно ITU-T G.826:

```
CO_01_PM>G826
```

```
-----  
G.826 Error Performance   :   CRC6  
-----  
Errored blocks           :   00000000  
Errored seconds          :   00000000  
Severely errored seconds :   00000000  
Background block errors  :   00000000  
Available time           :   00000123  
Unavailable time         :   00000012  
-----
```

```
CO_01_PM>
```

В режиме регенератора выводятся параметры для N-side и C-side.

В режиме Multipoint выводятся параметры обеих линий.

Параметр: C – автоматическое обновление таблицы каждую секунду.

Определения:

CRC6: Параметры по приёму локального устройства.

Errored block (EB): Число принятых ошибочных блоков, имеющих хотя бы один искаженный бит. Длительность передачи одного блока - 6 мс.

Errored seconds (ES): Число ошибочных секунд, в которых был принят хотя бы один ошибочный блок.

Severely errored seconds (SES): Число особо пораженных секунд, в которых число ошибочных блоков превышает 30% от числа всех принятых блоков.

Background block errors (BBE): Число принятых ошибочных блоков за вычетом ошибочных блоков, принятых в течение особо пораженных секунд.

Available time: доступное время интервала измерений, т.е. число секунд в интервале измерений, в течение которых связь была установлена.

Unavailable time: недоступное время интервала измерений, т.е. число секунд в интервале измерений, в течение которых синхронизация отсутствовала.

3.3.2. Команда просмотра эксплуатационных параметров по стыку E1 <G826 E1>

Выводит на экран таблицу параметров ошибок по стыку E1 согласно ITU-T G.826.

Если режимы CRC4 включены, то будут выведены следующие параметры:

```
CP_05_1_PM>G826 E1
```

```
-----
G.826 Error Performance : CRC4 E-Bit
-----
```

```
Errored blocks           : 00000000 00000000
Errored seconds          : 00000000 00000000
Severely errored seconds : 00000000 00000000
Background block errors  : 00000000 00000000
Available time           : 00000000 00000000
Unavailable time         : 00000201 00000201
-----
```

```
CP_05_1_PM>
```

Если режимы CRC4 выключены, то будут выведены следующие параметры:

```
CO_01_PM>G826 E1
```

```
-----
G.826 Error Performance : FAS
-----
```

```
Errored blocks           : 00000000
Errored seconds          : 00000000
Severely errored seconds : 00000000
Background block errors  : 00000000
Available time           : 00002341
Unavailable time         : 00000000
-----
```

```
CO_01_PM>
```

Параметр: C - Обновлять таблицу каждую секунду.

Подсчет эксплуатационных параметров по потоку E1 невозможен в случаях, когда выключен режим кадрирования по ITU-T G.704, или устройство находится в режиме Nx64 Only, отсутствует сигнал E1 на сетевом интерфейсе, или в принимаемом потоке отсутствуют слова кадровой синхронизации (FAS).

Определения:

- CRC4: Параметры потока E1, принимаемого модулем.
- E-bit: Параметры потока E1, принимаемого устройством, подключенным к сетевому стыку модуля.
- FAS: Параметры ошибок кадровой синхронизации потока E1, принимаемого модулем.
- Errored blocks (EB): (см. раздел 3.3.1).
- Errored seconds (ES): (см. раздел 3.3.1).
- Severely errored seconds (SES): Число особо поражённых секунд, т.е. секунд, в которых число ошибок CRC4 за секунду превышает 805 (если опции CRC4 включены), или число ошибок кадровой синхронизации за секунду превышает 28.
- Background block errors (BBE): (см. раздел 3.3.1).
- Available time: доступное время интервала измерений, т.е. число секунд в интервале измерений, в течение которых сетевым интерфейсом принимался структурированный поток E1.
- Unavailable time: недоступное время интервала измерений, т.е. число секунд в интервале измерений, в течение которых вычисление параметров по потоку E1 не представлялось возможным.

3.3.3. Команда обнуления эксплуатационных параметров <RESETG826>

Команда <RESETG826> обнуляет счетчики данных ITU-T G.826.

3.3.4. Команда возврата в главное меню <M>

После ввода команды <M> модуль выводит на экран главное меню.

3.3.5. Команда инициализации управления удаленным модулем <CONNECT>

Команда <CONNECT [R/n]> инициализирует управление удаленным модулем.

- Примечания:**
1. Команда <CONNECT R> в режиме Slave доступна только в случае, если модуль «Master» не конфигурируется в данный момент локально.
 2. Команда <CONNECT [n]> (n=1..13) инициализирует управление удаленным регенератором. Команда <CONNECT [n]> доступна только в режиме Master.
 3. Для режима Multipoint команда CONNECT имеет синтаксис <CONNECT [A/B],[R/n]>, где первый параметр задает канал xDSL.
 4. Данная команда отсутствует у модулей регенераторов.
 5. При управлении удаленным модулем таблицы, выводимые командой <H>, выдаются в сокращенном варианте. В этом случае для получения подробной информации о команде используйте команду <H>, сопровождаемую именем необходимой команды.
 6. В случае блокировки канала удаленного управления (например, неполного вывода какого-либо сообщения или таблицы) просто нажмите клавишу Enter.

3.3.6. Команда завершения сеанса удаленного конфигурирования <DISCONNECT>

Команда <DISCONNECT> завершает текущий сеанс удаленного конфигурирования и выводит главное меню локального модуля.

3.3.7. Команда очистки журнала событий <RESETHIST>

Команда <RESETHIST> очищает журнал событий.

3.3.8. Команда просмотра журнала событий <HIST [i] [t]>

Команда <HIST [i] [t]> позволяет посмотреть журнал событий и статистику по событиям за период времени. Параметр [i] определяет сетевой стык, по которому просматривается статистика событий, а параметр [t] определяет тип статистики.

Таблица 3.1. Параметры команды <HIST>

Параметр	Значение	Описание
[i]	D	Просмотр статистики по линейному сетевому стыку
	E	Просмотр статистики по сетевому стыку E1
	N	Просмотр статистики по сетевому стыку Nx64
[t]	A	Просмотр количества аварий за все время, а так же время первой и последней аварии для каждого типа аварии Alarm – тип аварии (см. п. 5.5.6); First – время и дата первой аварии; Last – время и дата последней аварии; Count – количество произошедших аварий; Если аварий не происходило, то на позиции First и Last выдается сообщение: -- No Alarm Reported --
	24	Отображение статистики G826 за последние 24 часа с интервалами в 15 минут. ES – число ошибочных секунд, в которых был принят хотя бы один ошибочный блок. UAS – недоступное время интервала измерений, с.
	7	Отображение статистики G826 за последние 7 дней с интервалами в 1 день. ES – число ошибочных секунд, в которых был принят хотя бы один ошибочный блок. UAS – недоступное время интервала измерений, с.

Примечание: Для сетевого стыка Nx64 статистика за последние 24 часа и за последние 7 дней не предоставляется.

3.3.9. Команда установки текущего времени <TIME [time]>

Команда <TIME [time]> устанавливает текущее время.

Параметр [time] имеет формат ЧЧ:ММ:СС, где ЧЧ – часы в 24 часовом формате, ММ – минуты, СС – секунды.

Примечание: При отключении питания от модема текущее время после включения необходимо проверить и при необходимости скорректировать.

3.3.10. Команда просмотра текущего времени <TIME>

Команда <TIME> отображает текущее время в формате ЧЧ:ММ:СС, где ЧЧ – часы в 24 часовом формате, ММ – минуты, СС – секунды.

3.3.11. Команда установки текущей даты <DATE [date]>

Команда <DATE [date]> устанавливает текущую дату.

Параметр [DATE] имеет формат ДД/ММ/ГГГГ, где ДД – число, ММ – порядковый номер месяца, ГГГГ – год.

Примечание: При отключении питания от модема текущую дату после включения необходимо проверить и при необходимости скорректировать.

3.3.12. Команда просмотра текущего времени <DATE>

Команда <DATE> отображает текущую дату в формате ДД/ММ/ГГГГ, где ДД – число, ММ – номер месяца, ГГГГ – год.

3.3.13. Команда очистки статистики по интерфейсу Ethernet <RESETNETSTAT>

Команда <RESETNETSTAT> обнуляет значения параметров статистики по интерфейсу Ethernet.

3.3.14. Команда просмотра статистики по интерфейсу Ethernet <NETSTAT>

Команда <NETSTAT> отображает значение следующих параметров статистики по интерфейсу Ethernet:

Таблица 3.1. Статистика Ethernet

<i>Параметр</i>	<i>Описание</i>
Bytes transmitted	Количество переданных байт через интерфейс Ethernet
Packets transmitted	Количество переданных пакетов
Bytes received	Количество принятых байт
Packets received	Количество принятых пакетов
Errors	Количество ошибок, возникших при передаче данных через интерфейс Ethernet
Collisions	Количество конфликтов при передаче данных через интерфейс Ethernet
Available time	Количество секунд, в течении которых интерфейс был во включенном состоянии
Unavailable time	Количество секунд, в течении которых интерфейс был в выключенном состоянии

3.4. Меню контроля состояния и обслуживания (Fault and maintenance management)

После ввода в главном меню комбинации «2» «↵» на экране появится сообщение:

```
Fault and maintenance management activated
Enter <M> to return to MAIN, or <H> for HELP information
CO_FMM>
```

3.4.1. Команда контроля соотношения “сигнал/шум” <SQ>

Ввод данной команды вызывает трассировку параметра SNR по ITU-T G.991.2.

Команда SQ прекращает работу по команде SQ или же по любой другой команде с надписью Invalid command.

```
CO_01_FMM>SQ
signal quality trace on
xDSL SNR: local 36.4 dB remote 37.2 dB
xDSL SNR: local 36.4 dB remote 37.2 dB
CO_01_FMM>SQ
signal quality trace off
CO_01_FMM>
```

3.4.2. Команда контроля состояния приемопередатчика xDSL <STARTUP>

Ввод данной команды вызывает трассировку состояний приемопередатчика xDSL (используется только для диагностики оборудования).

3.4.3. Команда контроля рабочих параметров системы <STATUS>

Показывает текущие рабочие параметры системы:

```
CO_FMM>STATUS
-----
Local System Status
-----
LOSD           : 1
SEGA           : 1
PS             : 1
SEGD           : 1
Tx power      : 07.5 dBm
Rx gain       : 09.8 dB
Loop attn.    : 00.0 dB
SNR           : 37.7 dB
Bitrate       : 2056 kbit/s
SRU #         : 0
ANNEX         : A
Ethernet      : 100 Mbit/s, full duplex
Address       : 05 (RACKADDR)
-----
CO_FMM>
```

В режимах Multipoint и Dual Pair выводятся параметры обоих xDSL-интерфейсов.

В режиме регенератора выводятся параметры обоих xDSL-интерфейсов (N-side, C-side).

Определения:

Таблица 3.2. Рабочие параметры системы

Параметр	Значение	Расшифровка
LOSD	1 - (0)	Синхронизация в xDSL-линии установлена Отсутствие синхронизации в xDSL-линии
SEGA	1 - (0)	Данные, принимаемые из xDSL линии верны Данные по xDSL-линии приняты неверно или не принимаются
PS	1 -(0)	Источник питания удаленного модуля функционирует нормально Сбой источника питания удаленного модуля
SEGD	1 0 -	Данные, передаваемые из xDSL-линии верны Сбой на каком-либо из регенерационных участков Данные из линии не принимаются
Tx power	N	Номинальная мощность выходного сигнала [дБм].
Rx gain	N	Усиление приёмника [дБ]
Loop attn	N	Затухание в линии [дБ]
SNR	N	Соотношение «сигнал/шум» [дБ]
Bitrate	N	Скорость передачи данных в xDSL линии [кбит/с]
SRU #	N	Количество регенераторов в системе (Доступно только на модеме Master).
ANNEX	A B -	Стандарт передачи: G.991.2 ANNEX A Стандарт передачи: G.991.2 ANNEX B Данные из линии не принимаются
Ethernet	10/100 Мбит/с Full/Half duplex	Скорость подключения к сети Ethernet: 10 или 100 Мбит/с Тип подключения: полный или полудуплекс
Address	N	Адрес модуля RACKADDR – адрес соответствует платоместу в кассете SETADDR – адрес задан пользователем командой SETADDR

3.4.4. Команда установки локального шлейфа <LOOP1>

Команда <LOOP1 [E/N] [ON/OFF]> устанавливает / снимает шлейф на выбранном сетевом стыке.

Таблица 3.3. Параметры команды <LOOP1>

Параметр	Значение	Описание
[E/N]*	E	Установка локального шлейфа по сетевому стыку E1
	N	Установка локального шлейфа по сетевому стыку Nx64
[ON/OFF]	ON	Установить локальный шлейф по выбранному сетевому стыку
	OFF	Снять локальный шлейф по выбранному сетевому стыку

* Для модулей имеющих один сетевой стык данный параметр не употребляется и команда имеет вид <LOOP1 [ON/OFF]>

Примечание: Допускается одновременная установка локального шлейфа по двум сетевым стыкам.

3.4.5. Команда установки удалённого шлейфа <LOOP2>

Команда <LOOP2 [A/B] [n/N/C/L] [ON/OFF]> устанавливает / снимает шлейф на линейном сетевом стыке удалённого модуля или регенератора в сторону локального модуля, а так же для регенератора устанавливает/снимает шлейф на линейном сетевом стыке.

Таблица 3.4. Параметры команды <LOOP2>

Параметр	Значение	Описание
[A/B]*	A	Установка/снятие шлейфа будет производиться на модуле или регенераторах, подключенных к каналу xDSL A
	B	Установка/снятие шлейфа будет производиться на модуле или регенераторах, подключенных к каналу xDSL B
[n/N/C/L]	R,1..13	При установке/снятии шлейфа на линейном сетевом стыке удаленного регенератора n=1..13 и является порядковым номером регенератора. При установке/снятии шлейфа на линейном сетевом стыке удаленного модуля n=R.
	N**	Установка/снятие локального шлейфа по линейному сетевому стыку со стороны ведущего модема
	C**	Установка/снятие локального шлейфа по линейному сетевому стыку со стороны ведомого модема
	L	Локальная установка шлейфа
[ON/OFF]	ON	Установить шлейф
	OFF	Снять шлейф

* Данный параметр употребляется только в режиме Multipoint. В остальных случаях параметр не используется.

** Только для регенераторов

Примечание: Допускается одновременная установка шлейфов на нескольких модулях/регенераторах и на разных линейных сетевых стыках.

3.4.6. Команда просмотра таблицы индикаторов аварийных состояний <ALARM>

Выводит на экран таблицу индикаторов аварийных состояний локального модуля.

```
CO_01_FMM>ALARM
```

```
-----  
Local Alarm Status  
-----
```

```
LOS-S      : off  
LFA-S      : off  
AIS-S      : off  
AIS-R      : off  
BER-S      : off  
SLIP       : off  
DTR-OFF    : off  
LOS/LFA-H  : off  
SEGD       : off  
BER-H      : off  
LOOP1_E1   : off  
LOOP2      : off  
ALB        : off  
TEST       : off  
-----
```

Параметр: T –непрерывно обновлять.

Определения:

Таблица 3.5. Индикаторы аварийных состояний

Название	Описание	Тип
<i>Аварийные состояния сетевого стыка E1</i>		
LOS-S:	Потеря сигнала на сетевом стыке E1	несрочная
LFA-S:	Потеря цикловой синхронизации на сетевом стыке E1	несрочная
AIS-S:	На сетевом стыке принят сигнал AIS	несрочная
AIS-R:	Удаленный модуль принимает сигнал AIS	несрочная
BER-S:	Коэффициент ошибок на сетевом стыке E1 превысил допустимое значение	несрочная
<i>Аварийные состояния сетевого стыка Nx64</i>		
DTR-OFF	Потеря сигнала DTR на сетевом стыке Nx64 кбит/с	несрочная
<i>Аварийные состояния линейного сетевого стыка</i>		
LOS/LFA-H	Потеря сигнала или цикловой синхронизации в линии xDSL	срочная
SEGD:	Сбой на каком-либо из регенерационных участков	срочная
BER-H:	Коэффициент блоковых ошибок в линии согласно G.826 $\geq 30\%$	срочная
<i>Тестовые состояния</i>		
LOOP1_E 1:	Установлен шлейф на сетевом стыке в сторону оборудования E1	несрочная
LOOP1_N X64:	Установлен шлейф на сетевом стыке в сторону оборудования Nx64	несрочная
LOOP2:	Установлен шлейф на линейном стыке удалённого модуля в сторону локального модуля	несрочная
ALB:	Активирован режим аналогового шлейфа	несрочная
TEST	Возникает при активации команды <SPECTRUM>	несрочная
<i>Состояние аварийной сигнализации</i>		
ACO	Реле аварийной сигнализации выключено (Включается командой ACO ON)	несрочная
ALM1-ALM3	Входы внешней сигнализации (для регенераторов)	несрочная
<i>Аварийные состояния сетевого стыка Ethernet</i>		
LOS-E	Потеря соединения с сетью Ethernet	несрочная
<i>Состояние источника ДП</i>		
SC	Перегрузка источника ДП или короткое замыкание шлейфа	срочная

Примечание: У всех модулей, кроме регенератора, индикатор LOOP2 в случае установки шлейфа имеет указатель на точку установки шлейфа: STU-R – шлейф на удалённом модуле; SRU-n – шлейф на регенераторе с номером n.

3.4.7. Команда вывода таблицы состояния аварийных индикаторов удалённых регенераторов <TLM>

Команда <TLM> выводит таблицу состояний внешних аварийных датчиков.

Определения (таблица состояния):

Таблица 3.6. Параметры датчиков сухих контактов

ALM1	Состояние первого датчика «сухих контактов»
ALM2	Состояние второго датчика «сухих контактов»
ALM3	Состояние третьего датчика «сухих контактов»
On	Индикатор активен (авария)
Off	Индикатор не активен (данное аварийное состояние отсутствует)
Det	Индикатор был активен (возникло аварийное состояние)

Примечание: В режиме Multipoint команда имеет синтаксис <TLM [A/B]>, где параметр определяет канал xDSL.

3.4.8. Команда вывода таблицы настройки реакции аварийных индикаторов удаленных регенераторов <TLMCONF>

Команда <TLMCONF> выводит таблицу настройки реакции аварийных индикаторов на состояние внешних аварийных датчиков.

Определения (таблица настройки):

Таблица 3.7. Реакция на состояние внешних датчиков

Обозначение	Описание
---	не реагировать на изменение состояния контакта
MIN	отображать состояние контакта в таблице состояний и управлять светодиодом NE (оранжевое свечение) и реле несрочной аварии модема
MAJ	отображать состояние контакта в таблице состояний и управлять светодиодом NE (красное свечение) и реле срочной аварии модема
RES	отображать состояние контакта только в таблице состояний

Примечание: В режиме Multipoint команда имеет синтаксис <TLMCONF [A/B]>, где параметр определяет канал xDSL.

3.4.9. Команда настройки реакции аварийных индикаторов удаленных регенераторов <TLMSET>

Команда <TLMSET [A/B] [Rn-k] [abc]> настраивает реакцию на изменение состояния индикаторов аварийных состояний удаленных регенераторов.

Таблица 3.8. Параметры команды <TLMSET>

Параметр	Значение	Описание
[A/B]*	A	Настройка таблицы для регенераторов, подключенных к каналу xDSL A.
	B	Настройка таблицы для регенераторов, подключенных к каналу xDSL B.
[Rn-k]	Rn	Настраивается реакция для одного регенератора с номером n, где n=1..13
	Rn-k	Настраивается реакция для нескольких регенераторов с номерами с n по k, где n,k=1..13
[abc]	abc	Позиции a, b, c соответствуют первому, второму и третьему датчику соответственно и принимают значения соответствующие типу действия на изменения состояния датчика: 0 - не реагировать на изменение состояния; 1 - отображать состояние только в таблице состояний; 2 – изменение состояния отображать как несрочную аварию; 3 - изменение состояния отображать как срочную аварию

* Данный параметр употребляется только в режиме Multipoint. В остальных случаях параметр не используется.

Пример: Команда для запрета реакции на все датчики всех регенераторов:

```
CO_FMM>TLMSET R01-13 000
```

3.4.10. Команда установки аналогового шлейфа линейного интерфейса <STARTAL>

Устанавливает / снимает аналоговый шлейф на линейном стыке модуля.

Примечания: 1. Команда активна только в режиме Master.

2. Для модуля регенератора команда имеет синтаксис <STARTAL [N/C]>, где параметр определяет канал xDSL. Команда <STARTAL N> позволяет проверить работоспособность C-side xDSL-интерфейса и не может использоваться для проверки правильности передачи данных, т.к. в такой системе будет отсутствовать источник синхронизации.

Команда должна вводиться на локальном устройстве (в целях недопущения обрыва синхронизации в линии).

Перед активизацией команды необходимо обязательно отключить дистанционное питание и отсоединить линейный кабель. В случае выключенной системы АОКС необходимо установить физический шлейф между парами приема и передачи на соответствующем канале модуля LIU. В случае включенной системы АОКС физический шлейф должен содержать эквивалент линии 10 км кабеля МКСБ-4х4-1.2.

3.4.11. Команда перезапуска канала xDSL <RESTART>

Ввод команды <RESTART> вызывает программный перезапуск канала xDSL.

Примечание: Для модуля регенератора команда имеет синтаксис <RESTART [N/C]>, где параметр определяет канал xDSL.

3.4.12. Команда генерации измерительного xDSL сигнала <SPECTRUM>

Ввод команды <SPECTRUM> включает / выключает генерации тестового сигнала xDSL. Данный сигнал может быть использован (анализаторами спектра или указателями уровня) для определения параметров xDSL-линии.

Примечание: Для модуля регенератора команда имеет синтаксис <SPECTRUM [N/C]>, где параметр определяет канал xDSL.

3.4.13. Команда отключения реле аварийной сигнализации <ACO>

Команда < ACO [ON/OFF]> отключает / включает реле аварийной сигнализации.

Таблица 3.10. Параметры команды <ACO>

Параметр	Значение	Описание
[ON/OFF]	ON	Отключает работу реле аварийной сигнализации, при этом по команде ALARM начинает отображаться авария ACO ON
	OFF	Включает работу реле аварийной сигнализации

После перезагрузки модуля параметр ACO устанавливается всегда в состояние OFF!

3.4.14. Команда перезапуска модуля <RESET>

Ввод команды <RESET> вызывает программный перезапуск модуля.

3.5. Меню конфигурирования (Configuration Management)

После ввода в главном меню комбинации «3» «↵» на экране появится сообщение:

```
Configuration management activated
Enter <M> to return to MAIN, or <H> for HELP information
```

3.5.1. Команда вывода справочной информации <H>

Выводит перечень команд текущего меню. Команда <H>, сопровождаемая именем другой команды выводит подробную справочную информацию. Например, H PCM выводит подробную информацию о команде PCM.

3.5.2. Команда просмотра аппаратных характеристик модуля <HW>

Команда <HW> выводит на экран информацию об аппаратных характеристиках данного модуля, таких как тип FPGA , емкость EEPROM и версию фреймера E1.

3.5.3. Команда просмотра установленной конфигурации модуля <CONFIG>

Команда <CONFIG> выводит на экран информацию о режиме работы модуля.

Пример:

```
-----
Configuration Mode : Normal Service : E,N,ETH
-----
G.703 interface, Framing      : ITU-T G.704
  AIS Det/Gen                 : on /on PCM Mode : PCM30
  CRC4/E-bit                  : on /on Idle CAS : 0xD
  External Clock              : off Signalling TS : A=01,E1=16
Nx64 interface, Interface Type : V.35
  Bitrate                     : 512 kbit/s Clock Mode : remote
  V.54 Loops                  : disabled Clock Direction : contradirectional
Ethernet interface
  Speed                       : Auto Eth Payload : 01 TS
xDSL interface, Master/Slave  : Slave
  Base Rate                   : adapt Autorestart : on
  Annex                       : B PLL : off
  TX Power Offset             : +00.0 dB Idle Pattern : 0xFF
-----
```

Примечание: После каждого изменения конфигурации информация о новой конфигурации выводится на экран автоматически.

3.5.4. Команда переключения режима кадрирования <G704>

Команда <G704 ON/OFF> включает/выключает режим кадрирования по ITU-T G.704.

Примечание: В случае установления связи на скорости ниже, чем 2056 кбит/с, система автоматически устанавливает режим кадрирования по ITU-T G.704.

3.5.5. Команда переключения режима детектирования и генерации CRC4 <CRC4>

Команда <CRC4 [ON/OFF]> включает / выключает режим генерации и обработки CRC4.

Примечание: Команда доступна только в режиме кадрирования по G.704.

3.5.6. Команда переключения режима генерация бита E <EBIT>

Команда <EBIT ON/OFF> включает / выключает режим генерации бита E.

Примечание: Команда доступна только при включенном режиме CRC4.

3.5.7. Команды управления режимами AIS <AISGEN>, <AISDET>

Команда <AISGEN ON/OFF> включает/выключает режим AIS Generation.

Команда <AISDET ON/OFF> включает/выключает режим AIS Detection.

3.5.8. Команда разрешения использования внешнего тактового генератора <EXTCLK>

Команда <EXTCLK ON/OFF> разрешает/запрещает использование внешнего тактового генератора для модулей.

3.5.9. Команда выбора режима обработки сигнальных КИ <PCM>

Команда <PCM 30/31> включает/выключает режим обработки сигнальных КИ, заданных командой <SIGSLOTS>.

3.5.10. Команда переключения режимов <SERVICE>

Команда <SERVICE [I]> определяет набор интерфейсов, данные с которых будут передаваться через линейный сетевой стык, а также определяет последовательность размещения этих данных в кадре DSL.

Параметр [I] может быть как одним интерфейсом, так и перечислением интерфейсов. Каждый интерфейс имеет свое обозначение:

Таблица 3.9. Обозначение интерфейсов

Обозначение	Интерфейс
E	интерфейс G.703
N	интерфейс Nx64
ETH	интерфейс Ethernet

Команда <SERVICE E> переключает устройство в режим E1 Only.

Команда <SERVICE N> переключает устройство в режим Nx64 Only.

Команда <SERVICE ETH> переключает устройство в режим Ethernet Only.

Для передачи в режиме Multiservice параметры перечисляются, например:

- команда <SERVICE E,ETH> переключает устройство в режим E1+Ethernet;
- команда <SERVICE N,ETH> переключает устройство в режим Nx64+ Ethernet.

Внимание! Каждый интерфейс может быть указан в параметрах только один раз!

Для совместимости с предыдущим поколением программного обеспечения команда <SERVICE M> переключает устройство в режим Multiservice Nx64 & fE1 (аналогично команде SERVICE N,E).

Примечание: Команда <SERVICE> не доступна в режиме Multipoint и у некоторых моделей.

3.5.11. Команда переключения типа сетевого стыка Nx64 <TYPE>

Команда <TYPE 0> переключает стык в режим **V.35**.

Команда <TYPE 1> переключает устройство в режим **V.36/X21 without termination**.

Команда <TYPE 2> переключает устройство в режим **V.36/X21 with termination**.

Команда <TYPE 3> переключает устройство в режим **V.28 (синхронный)**.

Команда <TYPE 4> переключает устройство в режим **RS232 (асинхронный)**.

3.5.12. Команда выбора скорости передачи потока Nx64 <BITRATE>

Команда <BITRATE N> устанавливает скорость передачи данных по сетевому стыку Nx64 кбит/с, N=1..36.

Примечание: Для режима V.28 допустимые значения n=1..3.

3.5.13. Команда выбора режима синхронизации <CLOCKMODE>

Команда <CLOCKMODE [EXT/INT]> переключает режим синхронизации Clockmode (EXT - external, INT - internal).

Примечание: Команда доступна только для модуля.

3.5.14. Команда выбора типа стыка синхронизации <CLOCKDIR>

Команда <CLOCKDIR [CO/CONTRA]> переключает режим Clockdir (CO - codirectional, CONTRA - contradirectional).

Примечание: Режим Contradirectional невозможен в режиме External.

3.5.15. Команда выбора режима автоматической установки шлейфов V.54 <AUTOLOOP>

Команда <AUTOLOOP ON/OFF> включает/выключает режим автоматической установки диагностических шлейфов согласно ITU-T V.54.

3.5.16. Команда управления использованием КИО для данных Nx64 <SLOTUSAGE>

Команда <SLOTUSAGE ON/OFF> разрешает /запрещает передачу данных от стыка Nx64 в КИО xDSL.

3.5.17. Команда выбора режима MASTER/SLAVE <MASTER>

Команда <MASTER ON/OFF> включает режим MASTER/SLAVE.

- Примечания:**
1. После ввода команды происходит перезагрузка модуля.
 2. Команда недоступна в режиме Multipoint.

3.5.18. Команда выбора синхронного/плезиохронного режима работы <PLL>

Команда <PLL ON/OFF> включает плезиохронный/синхронный режим.

Плезиохронный режим не имеет смысла в аппаратуре MEGATRANS-3M с регенераторами. Аппаратура всегда должна работать в синхронном режиме (PLL OFF)!

3.5.19. Команда управления режимом последовательного установления связи xDSL-интерфейсов регенератора <SLINK>

Команда <SLINK ON/OFF> включает/выключает режим последовательного установления связи xDSL-интерфейсов регенератора. Если режим включен, то регенератор сначала установит связь по N-side интерфейсу, а затем по C-side. Если режим выключен, то установление связи по интерфейсам происходит независимо.

3.5.20. Команда управления режимом синхронизации регенератора <SYNCTYPE>

Команда <SYNCTYPE 0/1> устанавливает режим синхронизации регенератора. Рекомендуется использовать режим SYNCTYPE 0/1 для «нечетных/четных» регенераторов.

3.5.21. Команда управления режимом автоматического перезапуска <AUTORST>

Команда <AUTORST ON/OFF> включает/отключает режим автоматического восстановления связи после потери синхронизации в xDSL-линии.

После перезагрузки модуля параметр AUTORST устанавливается всегда в состояние ON!

3.5.22. Команда выбора скорости передачи по линейному стыку xDSL <BASERATE>

Команда <BASERATE N> устанавливает скорость передачи по линейному стыку xDSL, N=3..36.

3.5.23. Команда включения режима Rate Adaptation <ADAPT>

Команда <ADAPT ON/OFF> включает/выключает режим автоматического выбора линейной скорости.

Команда <ADAPT F> включает режим Full Adaptive для регенераторов.

Команда <ADAPT ON> включает режим автоматического выбора линейной скорости.

3.5.24. Команда задания приращения мощности выходного сигнала <SCALE>

Команда <SCALE> задает приращение к номинальному уровню выходной мощности передатчика [дБ]. Возможные значения от -16 до +2 дБ с шагом 0,5 дБ.

3.5.25. Команда выбора стандарта передачи <ANNEX>

Команда <ANNEX [A/B/N/C] [A/B/AB]> выбирает стандарт передачи: G.991.2 ANNEX A или G.991.2 ANNEX B.

Таблица 3.10. Параметры команды <ANNEX>

Параметр	Значение	Описание
[A/B/N/C]	A*	Будет выбран стандарт передачи для канала xDSL A.
	B*	Будет выбран стандарт передачи для канала xDSL A.
	N**	Будет выбран стандарт передачи для канала xDSL со стороны ведущего модема
	C**	Будет выбран стандарт передачи для канала xDSL со стороны ведомого модема
[A/B/AB]	A	Будет выбран стандарт G.991.2 ANNEX A
	B	Будет выбран стандарт G.991.2 ANNEX B
	AB	Автоматический выбор

* Данный параметр употребляется только в режиме Multipoint. В остальных случаях параметр не используется.

** Только для регенераторов.

Примечание: При задании разных стандартов передачи синхронизация не будет установлена.

3.5.26. Команда отображения канальных интервалов на каналы xDSL <PAYLOAD>

Команда < PAYLOAD [a] [b]> (a=1..31, b=1..31, a+b<31 в режиме PCM30 и a+b<32 в режиме PCM31) задает количество КИ, передаваемых по каналам xDSL A и B.

Примечание: Данная команда доступна только в режиме Multipoint.

3.5.27. Команда установки битов ABCD сигнального КИ <IDLECAS>

Команда <IDLECAS [n]>, [n]=1...F, задает комбинацию битов ABCD сигнального КИ для неиспользуемых каналов в режиме PCM30. Параметр вводится в 16-тиричном коде.

Примечание: Данная команда доступна только в режиме PCM 30.

3.5.28. Команда установки заполнения КИ <IDLEPAT>

Команда <IDLEPAT [N]>, [N]=0..FF, устанавливает значение, которым заполняются КИ, неиспользуемые для передачи данных в сторону интерфейса E1. Параметр вводится в 16-тиричном коде.

3.5.29. Команда выбора типа внешнего аварийного датчика <SENSOR>

Команда <SENSOR n, C/O> выбирает тип внешнего аварийного датчика для регенератора.

Параметры: Первый параметр n – номер канала 1 ... 3. Второй параметр O – для нормально разомкнутых контактов; C - для нормально замкнутых контактов.

Примечание: Команда доступна для модулей регенераторов поддерживающих функцию телемеханики.

3.5.30. Команда переключения режима передачи КИО в модуле регенератора <TS0>

Команда <TS0 I1,I2> устанавливает следующий режим обмена КИО между интерфейсами I1, I2 и I3: КИО передается из интерфейса I1 в интерфейсы I2 и I3, а также из I2 в I1. Здесь I1, I2, I3 – интерфейсы N (N-side), C (C-side), E (E1/G.703).

Пример: При вводе команды TS0 N,C будет установлен следующий режим передачи КИО: передача с интерфейса N на интерфейсы C и E, а так же с интерфейса C на N.

3.5.31. Команда ввода идентификатора модуля <ID>

Команда <ID [text]> устанавливает идентификатор модуля, который выводится в поле ID главного меню. Максимальная длина идентификатора [text] – 20 символов. Ввод команды без параметра приведет к очистке идентификатора.

3.5.32. Команда установки параметров по умолчанию <DEFAULT>

Команда <DEFAULT [n]> выбирает один из режимов работы по умолчанию.

Значения по умолчанию:

<i>Установки по умолчанию в режиме Nx64&fE1 (SERVICE M, MODE N/D)</i>							
<i>Стык</i>	<i>Параметры</i>	<i>DEFAULT 0</i>	<i>DEFAULT 1</i>	<i>DEFAULT 2</i>	<i>DEFAULT 3</i>	<i>DEFAULT 4</i>	<i>DEFAULT 5</i>
E1	Framing	G.704	G.704	G.704	G.704	G.704	G.704
	CRC4	On	On	On	On	On	On
	E-bit Insertion	On	On	On	On	On	On
	AIS Detection	On	On	On	On	On	On
	AIS Generation	On	On	On	On	On	On
	PCM Mode	PCM31	PCM31	PCM31	PCM31	PCM31	PCM31
Nx64	Interface Type	V.35	V.35	V.35	V.35	V.35	V.35
	Bitrate(kbit/s)	256	512	1024	256	512	1024
	Clock Mode	from E1	From E1	from E1	remote	remote	remote
	Clock Direction	contradir	contradir	contradir	contradir	contradir	contradir
	V.54 Loops	disabled	disabled	disabled	disabled	disabled	disabled
xDSL	Master/ Slave	Master	Master	Master	Slave	Slave	Slave
	Base Rate	32	32	32	adaptive	adaptive	adaptive

Установки по умолчанию в режиме E1 Only (SERVICE E, MODE N/D)							
Стык	Параметры	DEFAULT 0	DEFAULT 1	DEFAULT 2	DEFAULT 3	DEFAULT 4	DEFAULT 5
E1	Framing	Transp.	G.704	G.704	Transp.	G.704	G.704
	CRC4	-	Off	On	-	Off	On
	E-bit Insertion	-	-	On	-	-	On
	AIS Detection	On	On	On	On	On	On
	AIS Generation	On	On	On	On	On	On
	PCM Mode	-	PCM31	PCM31	-	PCM31	PCM31
xDSL	Master/ Slave	Master	Master	Master	Slave	Slave	Slave
	Base Rate	32	32	32	adaptive	adaptive	adaptive
Установки по умолчанию в режиме Nx64 Only (SERVICE N, MODE N/D)							
Стык	Параметры	DEFAULT 0	DEFAULT 1	DEFAULT 2	DEFAULT 3	DEFAULT 4	DEFAULT 5
Nx64	Interface Type	V.35	V.35	V.35	V.35	V.35	V.35
	Bitrate(kbit/s)	512	1024	2048	512	1024	2048
	Use Timeslot	no	no	yes	no	no	yes
	Clock Mode	internal	internal	internal	remote	remote	remote
	Clock Direction	contradir	contradir	contradir	contradir	contradir	contradir
	V.54 Loops	disabled	disabled	disabled	disabled	disabled	disabled
xDSL	Master/ Slave	Master	Master	Master	Slave	Slave	Slave
	Base Rate	9	17	32	adaptive	adaptive	adaptive
Установки по умолчанию в режиме Ethernet Only (SERVICE Eth, MODE N/D)							
Стык	Параметры	DEFAULT 0	DEFAULT 1	DEFAULT 2	DEFAULT 3	DEFAULT 4	DEFAULT 5
Ethernet	ETHSD	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO
	ETHPAYLOAD	8	16	32	8	16	32
xDSL	Master/ Slave	Master	Master	Master	Slave	Slave	Slave
	Base Rate	9	17	32	adaptive	adaptive	adaptive
Установки по умолчанию в режиме Voice Only (SERVICE V, MODE N/D)							
Стык	Параметры	DEFAULT 0	DEFAULT 1	DEFAULT 2	DEFAULT 3	DEFAULT 4	DEFAULT 5
Voice	Voice Channel	4	4	4	4	4	4
xDSL	Master/ Slave	Master	Master	Master	Slave	Slave	Slave
	Base Rate	32	32	32	adaptive	adaptive	adaptive

<i>Установки по умолчанию в режиме Multipoint (Mode M)</i>			
<i>Стык</i>	<i>Параметры</i>	<i>DEFAULT 0</i>	<i>DEFAULT 1</i>
E1	Framing	G.704	G.704
	CRC4 Detection	On	On
	E-bit Insertion	On	On
	AIS Detection	On	On
	AIS Generation	On	On
	PCM Mode	PCM31	PCM30
	Idle Pattern	-	D
	Payload	16 15	15 15
xDSL	Base Rate	17 16	17 17

<i>Установки по умолчанию в режиме Multiservice (SERVICE I, MODE N/D)</i>							
<i>Стык</i>	<i>Параметры</i>	<i>DEFAULT 0</i>	<i>DEFAULT 1</i>	<i>DEFAULT 2</i>	<i>DEFAULT 3</i>	<i>DEFAULT 4</i>	<i>DEFAULT 5</i>
E1	Framing	G.704	G.704	G.704	G.704	G.704	G.704
	CRC4	On	On	On	On	On	On
	E-bit Insertion	On	On	On	On	On	On
	AIS Detection	On	On	On	On	On	On
	AIS Generation	On	On	On	On	On	On
	PCM Mode	PCM31	PCM31	PCM31	PCM31	PCM31	PCM31
Nx64	Interface Type	V.35	V.35	V.35	V.35	V.35	V.35
	Bitrate(kbit/s)	256 kbit/s	512 kbit/s	1024 kbit/s	256 kbit/s	512 kbit/s	1024 kbit/s
	Clock Mode	from E1	From E1	from E1	remote	remote	remote
	Clock Direction	contradir	contradir	contradir	contradir	contradir	contradir
	V.54 Loops	disabled	disabled	disabled	disabled	disabled	disabled
Ethernet	ETHSD	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO
	ETHPAYLOAD	12	10	6	12	10	6
Voice	Voice Channel(s)	4	4	4	4	4	4
xDSL	Master/ Slave	Master	Master	Master	Slave	Slave	Slave
	Base Rate	32	32	32	adaptive	adaptive	adaptive

Примечание: Установки по умолчанию могут отличаться для различных версий программного обеспечения.

3.5.33. Команда установки размера передаваемого пакета RS232 <RS232BITS>

Команда <RS232BITS [n]> устанавливает размер пакета [n] - количество бит данных (7 ... 10) в одном кадре (между стартовым и стоповым битами) на интерфейсе RS232. Проверка на четность/нечетность не поддерживается, однако имеется возможность пересылать бит четности как бит данных. Второй стоп-бит также передается, как бит данных.

3.5.34. Команда установки скорости передачи <RS232RATE>

Команда <RS232RATE [n]> – устанавливает скорость работы через интерфейс RS232.

Возможные значения n:

110,150,300,600,1200,2400,4800,9600,14400,19200,28800,38400,57600,115200 бит/с.

Примечание: При скоростях от 110 до 57600 интерфейс RS232 занимает 1 КИ, а при 115200 - 2 КИ подряд.

3.5.35. Команда установки превышения скорости передачи над скоростью приема <RS232ERATE>

Команда <RS232RATE [n]> служит для установки превышения скорости передачи над скоростью приема.

Таблица 3.13. Параметры команды <RS232ERATE>

Параметр	Значение	Описание
[n]	1	Превышение 0%
	2	Превышение 0.5%
	3	Превышение 1%
	4	Превышение 2%

Для корректной работы асинхронного последовательного интерфейса необходимо, чтобы скорость передачи данных из модема была не меньше скорости передачи данных их источником.

3.5.36. Команда установки номеров канальных интервалов, содержащих сигнализацию <SIGSLOTS>

Команда <SIGSLOTS [AUTO/a,b,e]> или <SIGSLOTS [n,c,e]> (для регенератора) устанавливает номера КИ, в которых передается сигнализация. a(n) – номер сигнального КИ для линейного стыка А (N), b(n) – для линейного стыка В (С), e – для E1/G.703, AUTO – в этом режиме сигнализация помещается в КИ 16, а если скорость передачи на линейном стыке недостаточна (менее 1088 кбит/с), то в последний КИ.

Команда <SIGSLOTS N1,N2,N3> устанавливает номера канальных интервалов, в которых передается сигнализация. N1 – номер сигнального канального интервала для N-side, N2 – для C-side, N3 – для E1/G.703.

- Примечания:** 1. В режиме PCM 31 обработка канальных интервалов, содержащих сигнализацию не производится.
2. Сверхцикловая структура канального интервала, содержащего сигнализацию не зависит от его номера. Т.е. abcd биты для КИ0 и сигнального КИ не передаются.

3.5.37. Команда установки скорости передачи Ethernet <ETHPAYLOAD>

Команда <ETHPAYLOAD [n]> устанавливает скорость передачи данных по стыку Ethernet, где n – количество КИ, отводимых под передачу данных Ethernet, соответственно скорость передачи данных по стыку (n*64) кбит/с, n=1..36.

3.5.38. Команда установки параметров работы Ethernet <ETHSD>

Команда ETHSD [10/100/AUTO],[H/F] позволяет установить скорость подключения к сети Ethernet, а также настроить тип дуплекса.

Таблица 3.11. Параметры команды <ETHSD>

Параметр	Значение	Описание
[10/100/AUTO]	10	Устанавливается скорость подключения к сети 10 Мбит/с
	100	Устанавливается скорость подключения к сети 100 Мбит/с
	AUTO	Автоопределение скорости и режима
[H/F]*	H	Устанавливается режим полудуплекса
	F	Устанавливается режим полного дуплекса

* - если установлен режим AUTO, данный параметр не указывается.

3.5.39. Команда принудительной установки адреса модуля <SETADDR>

Команда <SETADDR> устанавливает адрес модуля. Значение адреса может быть равным от 00 до C7 (00-99;A0-A9;B0-B9;C0-C7).

3.5.40. Команды установки/просмотра таблицы кросс-коммутации

Данная группа команд предназначена для управления таблицей кросс-коммутации в модуле регенератора.

3.5.40.1. Отображение номера активной таблицы кросс-коммутации <SMNUM>

Параметры отсутствуют.

Пример:

```
RR_05_CM>SMNUM
Current cross-switch table - 1
```

3.5.40.2. Установка номера активной таблицы кросс-коммутации <SMNUM [n]>

Параметр [n] – одно число от 1 до 4.

Пример:

```
RR_05_CM>SMNUM 2
Current cross-switch table - 2
```

Примечание: В энергонезависимой памяти модема хранятся четыре таблицы кросс-коммутации, имеющих номера от 1 до 4. После включения питания в блок кросс-коммутации загружается таблица, активизированная при помощи описанной команды.

3.5.40.3. Загрузка таблицы кросс-коммутации из энергонезависимой памяти <SMLOAD [n]>

Параметр – номер загружаемой таблицы от 1 до 4. Если номер не указан, загружается активная таблица.

Пример 1 – загрузка таблицы 3:

```
RR_00_CM>SMLOAD 3
Cross-switch table loaded!
```

Пример 2 – загрузка активной таблицы:

```
RR_00_CM>SMLOAD
Cross-switch table loaded!
```

3.5.40.4. Запись текущей таблицы кросс-коммутации в энергонезависимую память <SMSAVE [n]>

Параметр – номер таблицы для записи от 1 до 4. Если номер не указан, таблица записывается на место активной (используемой в данный момент).

3.5.40.5. Просмотр текущей таблицы кросс-коммутации <SMSSHOW>

Команда SMSSHOW позволяет просмотреть содержание текущей таблицы кросс-коммутации.

Пример:

```
RR_00_CM>SMSSHOW
1-1 ASSIGNMENTS:
  N-SIDE:
01<-C01 02<-C02 03<-C03 04<-C04 05<-C05 06<-C06 07<-C07 08<-C08
09<-C09 10<-C10 11<-C11 12<-C12 13<-C13 14<-C14 15<-C15 16<-G
17<-C17 18<-C18 19<-C19 20<-C20 21<-C21 22<-C22 23<-C23 24<-C24
25<-C25 26<-C26 27<-C27 28<-C28 29<-X 30<-C30 31<-xFF
  C-SIDE:
01<-N01 02<-N02 03<-N03 04<-N04 05<-N05 06<-N06 07<-N07 08<-N08
09<-N09 10<-N10 11<-N11 12<-N12 13<-N13 14<-N14 15<-N15 16<-N16
17<-N17 18<-N18 19<-N19 20<-N20 21<-N21 22<-N22 23<-N23 24<-N24
25<-N25 26<-N26 27<-N27 28<-N28 29<-N29 30<-N30 31<-N31
  E1-SIDE:
01<-N16 02<-N16 03<-X 04<-X 05<-X 06<-X 07<-X 08<-X
09<-X 10<-X 11<-X 12<-X 13<-X 14<-X 15<-X 16<-X
17<-X 18<-X 19<-X 20<-X 21<-X 22<-X 23<-X 24<-X
25<-X 26<-X 27<-X 28<-X 29<-X 30<-X 31<-X

  1-to-MANY ASSIGNMENTS:
N16<-C16&E01&E02
```

Раздел “1-1 ASSIGNMENTS” показывает обычные (не групповые) назначения КИ. В разделе “N_SIDE” перечислены источники данных для КИ интерфейса N. В этом разделе запись “01<-C01” означает, что данные из КИ 1 интерфейса C поступают в КИ 1 интерфейса N.

Запись “16<-G” означает, что данные из нескольких КИ (возможно различных интерфейсов) поступают в КИ 16 интерфейса N и более подробно это назначение будет описано в разделе “1-to-MANY ASSIGNMENTS”.

Запись “29<-X” означает, что источник данных для КИ 29 интерфейса N не задан и в этот КИ для данного интерфейса передается константа IDLEPAT.

А запись “31<-xFF” означает, что в КИ 31 интерфейса N поступает константа FF_h.

Аналогично, в разделах “C_SIDE” и “E1_SIDE” перечислены источники данных для КИ интерфейсов C и E1 соответственно.

Раздел “1-to-MANY ASSIGNMENTS” показывает групповые назначения КИ, предназначенные для организации каналов по схеме «точка-многоточка».

Запись “N16<-C16&E01&E02” означает, что данные из КИ 16 интерфейса C и КИ 1 и 2 интерфейса E1 объединяются при помощи операции побитного “И” и поступают в КИ 16 интерфейса N.

3.5.40.6. Изменение текущей таблицы кросс-коммутации <SMSET>

Команда <SMSET [i2n2/const/X] [</=>] [i1n1]>

Таблица 3.12. Параметры команды <SMSET>

Параметр	Значение	Описание
[i2n2/const/X]	i2n2	КИ-источник: i2 –интерфес: C (C-side), N (N-side), E (E1/G.703) n2 – номер КИ
	i2n2-n2'	Задается диапазон КИ-источников: i2 –интерфес: C (C-side), N (N-side), E (E1/G.703) n2 – номер КИ, с которого начинается диапазон n2' – номер КИ, которым заканчивается диапазон
	Const	Константа в шестнадцатиричном виде из диапазона от X0 до XFF, которая будет поступать в первый КИ
	i2n2&i3n3...&iknk	Данные из нескольких КИ, объединенных операцией побитного "И".
	X	Стирание источника для КИ-приемника. В КИ-приемник будет передаваться константа IDLEPAT.
[</=>]	<	Односторонняя передача данных из КИ приемника [i1n1] в КИ передатчика [i2n2]. Нельзя использовать в качестве параметров константу и X.
	=	Обмен данными КИ-источника и КИ-приемника. Нельзя использовать в качестве параметров константу и X.
	>	Односторонняя передача данных из КИ-источника в КИ-приемник
[i1n1]	i1n1	КИ-приемник: i1 –интерфес: C (C-side), N (N-side), E (E1/G.703) n1 – номер КИ
	i1n1-n1'	Задается диапазон КИ-приемников: i1 –интерфес: C (C-side), N (N-side), E (E1/G.703) n1 – номер КИ, с которого начинается диапазон n1' – номер КИ, которым заканчивается диапазон

В режиме РСМ 30 сигнальные КИ в группе пропускаются.

Пример:

```
RR_00_CM>PCM 30
```

```
RR_00_CM>SIGSLOTS 16,16,16
```

```
RR_00_CM>SMSET N15-17=C20-21
```

В данном случае производятся следующие назначения: N15=C20 и N17=C21, а N16 пропускается.

3.6. Меню защиты (Security management)

После ввода в главном меню комбинации «4» «↵» (Enter) на экране появится сообщение:

```
Security management activated
Enter <M> to return to MAIN, or <H> for HELP information
```

3.6.1. Команда ввода пароля <PSW>

Команда <PSW [ADMIN/USER]> задает пароль (4-8 символов).

Таблица 3.13. Параметры команды <PSW>

Параметр	Значение	Описание
[ADMIN/USER]	ADMIN	Устанавливается пароль для уровня доступа Administrator
	USER	Устанавливается пароль для уровня доступа User

```
CO_SM>PSW ADMIN
Enter password: *****
Confirm new password: *****
New password was fixed
CO_SM>PSW USER
Enter password: *****
Confirm new password: *****
New password was fixed
```

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1. Проверка качества цифрового тракта и эксплуатационных параметров

Проверка качества цифрового тракта и эксплуатационных параметров производится в соответствии с разделом 2.3.3.

4.2. Установка и снятие технологических шлейфов.

Установка и снятие технологических шлейфов производится с управляющего компьютера командами <LOOP1(2)> в соответствии с разделом «Система команд».

Функция аналогового шлейфа (команда <STARTAL>) используется только при диагностике модулей системы.

4.3. Методы поиска и устранения неисправностей.

Признаками аварийной ситуации являются: срабатывание общесистемной сигнализации тракта, срабатывание сигнализации оконечного оборудования Е1 и световая индикация модуля приёмопередатчика.

При срабатывании сигнализации оператор должен:

- Дать команду STATUS с управляющего компьютера и проконтролировать количество регенераторов.
- В случае обнаружения несоответствия количества регенераторов произвести рестарт цепи ДП. Если рестарт цепи ДП не привел к устранению неисправности, принять меры по диагностике и ремонту неисправного регенерационного участка/регенератора.
- Если при аварийной ситуации получены отклики от всех модулей цепи, то необходимо проверить и при необходимости восстановить конфигурацию каждого модуля системы. Затем, последовательно устанавливая технологические шлейфы, определить местонахождение неисправности и проконтролировать аварийные сообщения соответствующего модуля цепи.

5. ПРИЛОЖЕНИЯ

5.1. Рекомендации по измерению характеристик кабельных пар

5.1.1. Измерение рабочего затухания

Измерение рабочего затухания производится методом эквивалентного генератора на частоте $f = 150$ кГц. Данный метод используется в случае, если невозможно подобрать генератор уровня с необходимым выходным сопротивлением.

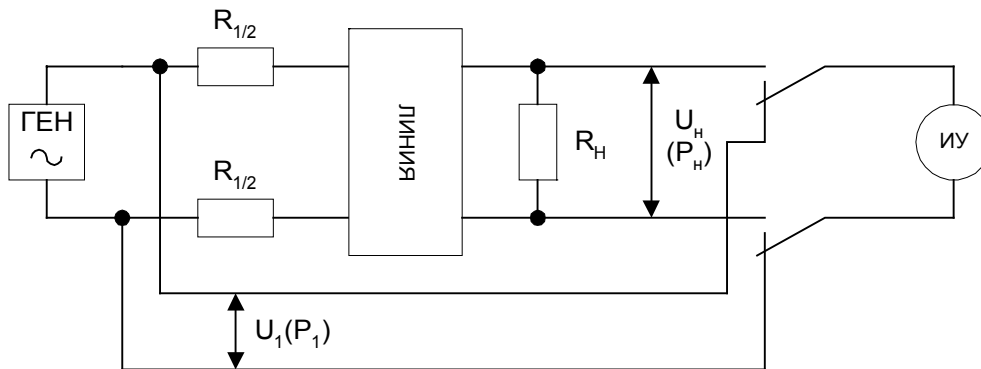


Рис. 5.1. Схема измерения рабочего затухания методом эквивалентного генератора по разности уровней

Сопротивления эквивалентного генератора R_1 и нагрузки R_n выбираются из условия:

$$R_1 = R_n = 135 \text{ Ом}$$

Рабочее затухание вычисляется по формуле:

$$a_p = 20 \lg \frac{U_1}{2U_n} + 10 \lg \frac{R_n}{R_1} = p_1 - p_n - 6 + 10 \lg \frac{R_n}{R_1}$$

Если $R_1 = R_n$, то

$$a_p = 20 \lg \frac{U_1}{2U_n} = p_1 - p_n - 6$$

При измерении трактов с территориально разнесенным входом и выходом применяются два измерителя уровня с высокоомным входом. Погрешность измерения определяется погрешностями одного или двух измерителей уровня.

5.1.2. Измерение сопротивления шлейфа и омической асимметрии

Сопротивление проводов и их омической асимметрии измеряют мостом с постоянным отношением плеч (рис. 5.2). При нахождении переключателя $S1$ в верхнем положении, а $S2$ в разомкнутом измеряют сопротивление шлейфа $R_{ш}$. При равновесии моста $R_{ш} = R_{o1} R1 / R2 = R_{o1} N1$.

Сопротивление каждого провода и их омическую асимметрию измеряют при нахождении переключателя $S1$ в нижнем положении, а $S2$ в замкнутом. Для достижения равновесия моста провод с большим сопротивлением подключают к зажиму 1. При равновесии моста $N2(R_{o2} + R_б) = R_a$, где $N2 = R1 / R2$.

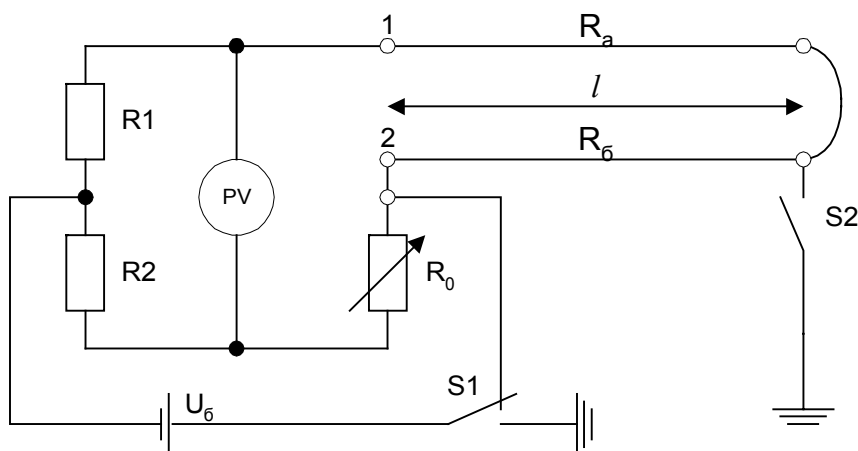


Рис. 5.2. Схема измерения сопротивления проводов цепи

Асимметрия равна: $\Delta R = R_a - R_б = [(N_2 - 1)N_1R_{o1} + 2N_2R_{o2}] / (N_2 + 1)$.

5.1.3. Измерение изоляции цепей.

Сопротивление изоляции $R_{из} \geq 1 \text{ МОм}$ измеряется по схемам последовательных омметров (мегомметров) при напряжении питания $U_n = (100 \div 500) \text{ В}$ (рис. 5.3). Пределы измерения от 10^6 до 10^9 Ом изменяют коммутацией шунтов гальванометра $R_{шз}$.

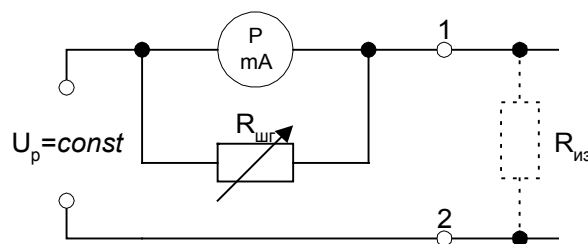


Рис. 5.3. Схема измерения сопротивления изоляции цепей при стабилизированном напряжении питания

5.1.4. Измерение рабочей емкости цепи.

Рабочая емкость цепей КЛС C_p зависит от емкости между проводниками $C_{аб}$ и частичными емкостями проводов относительно земли (металлической оболочки) $C_{аз}$, $C_{бз}$, т.е. $C_p = C_{аб} + C_{аз}C_{бз} / (C_{аз} + C_{бз})$. Емкость измеряется либо универсальными приборами, либо мостами переменного тока.

5.2. Инструкция по замене неисправных модулей и блоков системы.

Замена неисправных блоков и модулей системы производится в соответствии со следующими правилами:

- Электропитание оборудования линейного окончания должно быть отключено.
- Кабель xDSL должен быть отключен от модуля приемопередатчика.
- Перед вскрытием регенератора необходимо стравить избыточное давление.
- Заменяющий модуль должен иметь идентичную заменяемому модулю аппаратную конфигурацию (положение переключателей и перемычек на плате).
- После герметизации регенератора должно быть восстановлено избыточное давление в корпусе регенератора 0,5 атм.

5.3. Паспорт линии

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В паспорте на линию для оборудования MEGATRANS-3M указаны характеристики регенерационных участков соединительного кабеля, характеристики передаваемого цифрового потока по каждому регенерационному участку и по линии в целом, а также модификация оборудования MEGATRANS, для данной линии.

ПАРАМЕТРЫ КАБЕЛЯ

Параметры кабеля на _____ приведены ниже в таблице. Оборудование MEGATRANS-3M установлено:

пара передачи: кабель _____, пара _____

пара приема: кабель _____, пара _____

№ п/п	Участок измерения	Длина участка, км	Марка кабеля	№ пары	Сопр. изоляции, МОМ	Сопр. шлейфа, Ом	Емкость, нФ	Затухание участка, дБ	Переходн. затухание со стороны А, f=150кГц,	Переходн. затухание со стороны Б,	Таблица "Параметры кабеля связи на участке"
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДАЧИ

Скорость передачи _____

Качество работы участка ОУП _____ – НУП 1

```

~~~~~
G.826 Error Performance : CRC6 FEBE
~~~~~
Errored blocks : _____
Errored seconds : _____
Severely errored seconds : _____
ESR [%] : _____
SESR [%] : _____
BBER [%] : _____
Available time : _____
Unavailable time : _____
~~~~~
SNR (dB)      Local:_____ Remote:_____

```

Качество работы участка НУП __ – НУП__

```

~~~~~
G.826 Error Performance : CRC6 FEBE
~~~~~
Errored blocks : _____
Errored seconds : _____
Severely errored seconds : _____
ESR [%] : _____
SESR [%] : _____
BBER [%] : _____
Available time : _____
Unavailable time : _____
~~~~~
SNR (dB)      Local:_____ Remote:_____

```

Качество работы участка НУП __ - ОУП_____

```

~~~~~
G.826 Error Performance : CRC6 FEBE
~~~~~
Errored blocks : _____
Errored seconds : _____
Severely errored seconds : _____
ESR [%] : _____
SESR [%] : _____
BBER [%] : _____
Available time : _____
Unavailable time : _____
~~~~~
SNR (dB)      Local:_____ Remote:_____

```

Здесь:

Errored blocks – количество блоков содержащих ошибочные биты.

Errored seconds – число секунд содержащих хотя бы один ошибочный бит.

S. errored seconds – число секунд содержащих более 30% ошибочных блоков.

ESR [%] – процентное соотношение ошибочных секунд к их общему количеству.

SESR [%] – процентное соотношение секунд, содержащих более 30% ошибочных блоков, к их общему количеству.

BBER [%] – процентное соотношение ошибочных блоков к общему количеству переданных.

Available time – время работы HDSL тракта в секундах.

Unavailable time – время простоя HDSL тракта в секундах.

SNR (dB) – отношение сигнал/шум.

МОДИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

На линию установлено оборудование MEGATRANS-3M с дистанционным питанием ___ регенераторов.

НУП	Число каскадов АОКС N-side	Число каскадов АОКС C-side

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПОЛНЫЕ И СОКРАЩЕННЫЕ КОМАНДЫ

Команды регенерационных модулей

Полная команда	Сокр.	Полная команда	Сокр.	Полная команда	Сокр.
G826	G	SPECTRUM*	SP	SETADDR*	SA
G826 C	G C	RESET*	RST	SLINK*	SL
G826 E1	G E1	CONFIG	C	SYNCTYPE*	SY
G826 E1 C	G E1 C	HW	HW	SCALE*	SC
RESETG826*	RG	CRC4*	C4	DEFAULT *	DF
HIST C*	HI C	EBIT*	E	ANNEX*	AN
RESETHIST*	RH	AISGEN*	AG	ID*	ID
DATE	DA	AISDET*	AD		
DATE [date]*	DA [date]	PCM*	PCM		
TIME	TI	IDLECAS*	IC		
TIME [time]*	TI [time]	IDLEPAT*	IDP		
DISCONNECT	DIS	SIGSLOTS*	SS		
SQ	SQ	SMNUM	SMN		
STARTUP*	SUP	SMLOAD*	SML		
STATUS	ST	SMSAVE*	SMS		
ALARM	AL	SMSHOW	SM		
ALARM T	AL T	SMSET*	SMSE		
LOOP1*	L1	TS0*	TS0		
LOOP2*	L2	AUTORST*	AR		
STARTAL*	SAL	BASERATE*	BR		
RESTART*	RE	ADAPT*	ADP		

* команды, недоступные для уровня доступа USER

Команды модулей линейного окончания

Полная команда	Сокр.
G826	G
G826 C	G C
G826 E1	G E1
G826 E1 C	G E1 C
RESETG826*	RG
RESETHIST*	RH
HIST [i] [t]	HI [i] [t]
DATE	DA
DATE [date]*	DA [date]
TIME	TI
TIME [time]*	TI [time]
NETSTAT	NETS
RESETNETSTAT*	RNS
CONNECT	CO
DISCONNECT	DIS
SQ	SQ
STARTUP*	SUP
STATUS	ST
ALARM	AL
ALARM T	AL T
TLM	T
RESETTLM*	RT
TLMCONF	TC
TLMSET*	TS

Полная команда	Сокр.
LOOP1*	L1
LOOP2*	L2
STARTAL*	SAL
RESTART*	RE
SPECTRUM*	SP
ACO*	ACO
RESET*	RST
CONFIG	C
HW	HW
G704*	G704
CRC4*	C4
EBIT*	E
AISGEN*	AG
AISDET*	AD
PCM*	PCM
PAYLOAD*	PL
IDLECAS*	IC
IDLEPAT*	IDP
SIGSLOTS*	SS
SERVICE*	SRV
TYPE*	TP
CONNECT	CO
DISCONNECT	DIS

Полная команда	Сокр.
BITRATE*	BTR
CLOCKMODE*	CM
CLOCKDIR*	CD
AUTOLOOP*	AUL
SLOTUSAGE*	SU
MODE*	MO
MASTER*	MA
PLL*	PLL
RS232SLOT*	RSS
RS232BITS*	RSB
RS232RATE*	RSR
RS232ERATE*	RSER
AUTORST*	AR
BASERATE*	BR
ADAPT*	ADP
SETADDR*	SA
SCALE*	SC
DEFAULT *	DF
ANNEX*	AN
ID*	ID
ETHPAYLOAD*	EPL
ETHSD*	ESD

* команды, недоступные для уровня доступа USER