

MEGATRANS-3L

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Модели:

MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth	MGS-3-CASE-ST	MGS-xDSL-RGST-E1B-E
MGS-3L-SR-LIU	MGS-3L-RG-XCVR-E	MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth
MGS-3L-RPSU	MGS-3L-RG-LIU	MGS-3L-RGBK300-XCVR-E
MGS-3-CASE-ST-BK300	MGS-3L-RGBK300-LIU	
MGS-xDSL-RGSTBK300-E1B-E		

Версия 2.1

Идентификатор: MGS-3L-DOC

Код документа: 510230

© Научно-технический центр НАТЕКС, 2008

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

ВНИМАНИЕ!!!

Внимательно изучите данный документ перед началом работ с оборудованием MEGATRANS-3L.

Регенераторы системы MEGATRANS-3L питаются дистанционно от модуля RPSU, устанавливаемого на оконечном пункте. Напряжение дистанционного питания является опасным для жизни!

При использовании дистанционного питания:

- Запрещаются работы на линии или кроссе, если модуль RPSU не выключен, а кабель подключения дистанционного питания не подключен к разъему заземления модуля дистанционного питания!
- Запрещается эксплуатация систем с ДП при неудовлетворительном состоянии изоляции кабельных пар, мест соединений (кроссы, плиты и т.д.)!
- Запрещается эксплуатация систем с ДП, если модули системы не заземлены надлежащим образом!
- Металлоконструкции, в которые монтируются модули, должны быть надежно заземлены (сопротивление заземления должно быть менее 10 Ом).

Эксплуатация изделий без подключения заземления категорически запрещена! Все подключения необходимо производить на полностью обесточенном оборудовании!

ОГЛАВЛЕНИЕ

КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ	12
ВВЕДЕНИЕ	13
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	14
1.1. Назначение и общие сведения о системе MEGATRANS-3L	14
1.2. Основные особенности системы MEGATRANS-3L	16
1.3. Технические характеристики.....	18
1.3.1. Линейный стык.....	18
1.3.2. Типовые требования к кабельному участку	19
1.3.2.1. Типовые требования к кабельному участку при двухкабельной схеме включения	19
1.3.2.2. Работа оборудования при однокабельной схеме включения	20
1.3.3. Сетевые стыки.....	21
1.3.3.1. Стык E1.....	21
1.3.3.2. Сетевой стык RS232.....	22
1.3.3.3. Сетевой стык Ethernet	22
1.3.3.4. Сетевой стык Nx64 (V.35/V.36/X.21).....	22
1.3.3.5. Сетевой стык Nx64 (V.28)	22
1.3.3.6. Стык управления	23
1.3.4. Электропитание оборудования линейного окончания	24
1.3.5. Дистанционное питание и защита от аварийных ситуаций в цепи ДП	25
1.3.6. Защита от опасных мешающих воздействий.....	26
1.3.7. Электромагнитная совместимость	27
1.3.8. Электробезопасность	28
1.3.9. Климатические условия	29
1.3.10. Надежность.....	29
1.3.11. Массогабаритные характеристики.....	30
1.3.12. Требования к заземлению	30
1.4. Состав оборудования	31
1.5. Описание оборудования.....	35
1.5.1. Модуль приемопередатчика (MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth) и модульная кассета	35
1.5.1.1. Общие сведения о функционировании.....	38
1.5.1.2. Режимы работы	40
1.5.1.2.1. Линейный стык	40
1.5.1.2.2. Сетевой стык E1 (2 Мбит/с G.703/G.704).....	41
1.5.1.2.3. Сетевой стык Nx64 (V.35/V.36/X.21/V.28/RS232) ..	43
1.5.1.2.4. Работа сетевого стыка Nx64 в режиме RS232	45
1.5.1.2.5. Встроенный коммутатор КИ 64 кбит/с.....	46

1.5.1.2.6.	Режимы и источники синхронизации при передаче E1	52
1.5.1.2.7.	Режимы диагностики	55
1.5.1.2.8.	Контроль ошибок и качества соединения.....	56
1.5.1.2.9.	Журнал событий History	57
1.5.1.3.	Описание светодиодов и аварийной сигнализации....	57
1.5.1.3.1.	Светодиоды.....	57
1.5.1.3.2.	Аварийная сигнализация	58
1.5.1.4.	Описание разъемов.....	59
1.5.1.4.1.	Разъем xDSL	59
1.5.1.4.2.	Разъем E1	60
1.5.1.4.3.	Разъем Ethernet	61
1.5.1.4.4.	Разъем Nx64	62
1.5.1.4.5.	Разъем Nx64 (RS232).....	63
1.5.2.	Двухканальный модуль линейного интерфейса (MGS-3L-SR-LIU)	64
1.5.2.1.	Матрица фантомных цепей	66
1.5.2.2.	Организация служебной связи	69
1.5.2.3.	Схема аналоговой обработки и коррекции сигнала (АОКС)	70
1.5.2.4.	Описание разъемов.....	71
1.5.2.4.1.	Разъемы подключения к линии «РА1-РВ1» («РА2-РВ2»).....	71
1.5.2.4.2.	Разъемы подключения к источникам дистанционного питания «Remote Power1» («Remote Power2»)	72
1.5.2.4.3.	Разъемы xDSL «LINE 1» («LINE 2»).....	74
1.5.2.4.4.	Разъем подключения устройств служебной связи	75
1.5.3.	Источник дистанционного питания (MGS-3L-RPSU)	76
1.5.3.1.	Краткие сведения о функционировании	77
1.5.3.2.	Режимы работы	77
1.5.3.3.	Защита от аварийных ситуаций в цепи ДП	78
1.5.3.4.	Описание светодиодов и аварийной сигнализации....	78
1.5.3.5.	Питание и заземление	78
1.5.3.6.	Разъем дистанционного питания	79
1.5.3.7.	Разъем заземления цепи дистанционного питания ...	79
1.5.4.	Герметичный корпус MGS-3-CASE-ST	80
1.5.4.1.	Описание разъемов.....	82
1.5.4.1.1.	Разъем подключения датчиков сухих контактов (TLM).....	82
1.5.4.1.2.	Разъем для подключения управляющего компьютера MONITOR	83
1.5.4.1.3.	Разъем для подключения телефонной трубки SC	83
1.5.4.2.	Маркировка линейных кабелей	84
1.5.5.	Корпус прямоугольного сечения MGS-3-CASE-ST-BK300	85
1.5.5.1.	Описание разъемов корпуса MGS-3-CASE-ST-BK300	87

1.5.5.1.1.	Разъем подключения датчиков «сухих» контактов (ТЛМ).....	87
1.5.5.1.2.	Разъем для подключения управляющего компьютера (УПР).....	88
1.5.5.1.3.	Разъем для подключения каналов ТЧ	89
1.5.5.2.	Маркировка линейных кабелей	89
1.5.6.	Плата приемопередатчика для установки в регенератор (MGS-3L-RG-XCVR-E).....	89
1.5.6.1.	Общие сведения о функционировании.....	90
1.5.6.2.	Режимы работы	93
1.5.6.2.1.	Линейный стык	93
1.5.6.2.2.	Сетевой стык E1 (2 Мбит/с G.703/G.704).....	95
1.5.6.2.3.	Встроенный кросс-коммутатор КИ 64 кбит/с	95
1.5.6.2.4.	Режимы диагностики	95
1.5.6.2.5.	Контроль ошибок и качества соединения.....	95
1.5.6.3.	Описание светодиодов и аварийной сигнализации....	96
1.5.6.3.1.	Светодиоды.....	96
1.5.6.3.2.	Аварийная сигнализация	96
1.5.6.4.	Описание разъемов.....	97
1.5.6.4.1.	Разъем FE1	97
1.5.6.4.2.	Разъем Monitor	98
1.5.7.	Плата линейного интерфейса для установки в регенератор (MGS-3L-RG-LIU)	98
1.5.7.1.	Матрица фантомных цепей	101
1.5.7.2.	Служебная связь	106
1.5.7.3.	Схема съема дистанционного питания.....	107
1.5.7.4.	Схема аналоговой обработки и коррекции сигнала (АОКС)	108
1.5.7.5.	Описание разъемов.....	109
1.5.7.5.1.	Разъем для соединения фантомных цепей двух LIU при организации служебной связи “VF1”	109
1.5.7.5.2.	Разъем для соединения фантомных цепей двух LIU при организации служебной связи “VF2 ”	110
1.5.7.5.3.	Разъем электропитания для соединений двух LIU при организации служебной связи “PWR”	111
1.5.7.5.4.	Разъем для присоединения телефонной трубки при организации служебной связи “SC”	112
1.5.8.	Модуль приемопередатчика xDSL для установки в MGS-3-CASE-ST (MGS-xDSL-RGST-E1B-E)	113
1.5.8.1.1.	Общие сведения о функционировании.....	114
1.5.8.2.	Режимы работы	117
1.5.8.2.1.	Линейный стык	117
1.5.8.2.2.	Сетевой стык E1 (2 Мбит/с G.703/G.704).....	117
1.5.8.2.3.	Встроенный коммутатор КИ 64 кбит/с.....	117
1.5.8.2.4.	Режимы и источники синхронизации	118
1.5.8.2.5.	Режимы диагностики	118

1.5.8.2.6.	Контроль ошибок и качества соединения.....	118
1.5.8.3.	Описание светодиодов и аварийной сигнализации..	119
1.5.8.4.	Описание разъемов.....	120
1.5.8.4.1.	Разъем FE1	120
1.5.8.4.2.	Разъем Monitor	121
1.5.9.	Модуль приемопередатчика xDSL для установки в модульную кассету или конструктив типа FG-R-Comp (MGS-xDSL-SRL- E1B/RS232/Eth).....	122
1.5.9.1.	Общие сведения о функционировании.....	124
1.5.9.2.	Режимы работы	126
1.5.9.2.1.	Дистанционное питание	126
1.5.9.2.2.	Встроенный кросс-коммутатор КИ 64 кбит/с	128
1.5.9.3.	Описание светодиодов и аварийной сигнализации..	129
1.5.9.4.	Описание разъемов.....	129
1.5.9.4.1.	Разъем xDSL	129
1.5.9.4.2.	Разъем G.703	130
1.5.9.4.3.	Разъем Nx64 (интерфейс RS232).....	131
1.5.9.4.4.	Разъем Nx64	132
1.5.9.4.5.	Разъем Ethernet	133
1.5.10.	Модули для организации радиокабельной связи и каналов ТЧ в регенераторах (MGS-3L-RG-RCU, MGS-3L-RG-2VF, MGS-3L-RCU- XCVR и MGS-3L-SRL-RCU)	133
1.6.	Управление и аварийная сигнализация	134
1.6.1.	Управление модулями MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth	134
1.6.2.	Локальное управление регенераторами	135
1.6.3.	Система удаленного конфигурирования (Функция REMO – REmote MOnitoring)	136
1.6.3.1.	Основные определения	137
1.6.3.2.	Процедуры установления связи и разъединения	138
1.6.3.3.	Примеры команд установления связи	139
1.6.3.4.	Аварийная сигнализация	139
1.6.3.5.	Аварийная сигнализация НУП (датчики сухих контактов).....	139
2.	ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ.....	140
2.1.	Монтаж комплекта оборудования в ОУП	140
2.1.1.	Монтаж модульной кассеты	140
2.1.2.	Подключение питания и заземления.....	140
2.1.3.	Установка модулей	140
2.1.4.	Кабели	141
2.1.4.1.	Кабель объединения MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth и MGS-3L-SR-LIU	141
2.1.4.2.	Кабель дистанционного питания для подключения MGS-3L-SR-LIU к MGS-3L-RPSU (входит в комплект поставки)	141

2.1.5.	Кабельные соединения.....	142
2.1.6.	Подключение линейных кабелей.....	143
2.1.7.	Подключение терминала.....	143
2.2.	Монтаж комплекта линейного промежуточного регенерационного оборудования.....	144
2.2.1.	Размещение комплектов по регенерационным пунктам трассы.....	144
2.2.2.	Подготовка мест установки регенераторов в помещении НУП.....	144
2.2.3.	Установка регенераторов.....	144
2.2.4.	Подключение заземления.....	144
2.2.5.	Подключение линейных кабелей.....	145
2.3.	Проверка системы по цепи ДП.....	145
2.3.1.	Расчет параметров цепи ДП.....	146
2.4.	Программирование и запуск системы.....	146
2.4.1.	Отключение ДП.....	147
2.4.2.	Включение оборудования.....	147
2.4.3.	Программирование модуля приемопередатчика комплекта головного ОУП.....	147
2.4.4.	Включение ДП полусекции.....	147
2.4.5.	Установление связи.....	148
2.4.6.	Контроль ошибок и линейных параметров организованного тракта.....	148
2.4.7.	Программирование параметров сетевого стыка.....	150
2.4.8.	Измерение параметров организованного цифрового тракта.....	150
2.4.9.	Подключение оконечного оборудования и проверка функционирования.....	150
3.	СИСТЕМА КОМАНД.....	151
3.1.	Структура системы команд.....	151
3.2.	Главное меню (Main Menu).....	151
3.2.1.	Вид главного меню.....	151
3.2.2.	Системное приглашение.....	152
3.2.3.	История команд.....	152
3.2.4.	Сокращенные команды.....	152
3.2.5.	Принудительная установка адреса.....	152
3.2.6.	Тайм-аут.....	153
3.2.7.	Пароль и уровни доступа.....	153
3.2.8.	Доступность команд.....	153
3.3.	Меню контроля эксплуатационных параметров (Performance management).....	153
3.3.1.	Команда просмотра эксплуатационных параметров xDSL <G826>.....	153
3.3.2.	Команда просмотра эксплуатационных параметров по стыку E1 <G826 E1>.....	154

3.3.3.	Команда обнуления эксплуатационных параметров <RESETG826>	155
3.3.4.	Команда возврата в главное меню <M>	155
3.3.5.	Команда инициализации управления удаленным модулем <CONNECT>	156
3.3.6.	Команда завершения сеанса удаленного конфигурирования <DISCONNECT>	156
3.3.7.	Команда очистки журнала событий <RESETHIST>	156
3.3.8.	Команда просмотра журнала событий <HIST [i] [t]>	157
3.3.9.	Команда установки текущего времени <TIME [time]>	157
3.3.10.	Команда просмотра текущего времени <TIME>	158
3.3.11.	Команда установки текущей даты <DATE [date]>	158
3.3.12.	Команда просмотра текущего времени <DATE>	158
3.3.13.	Команда очистки статистики по интерфейсу Ethernet <RESETNETSTAT>	158
3.3.14.	Команда просмотра статистики по интерфейсу Ethernet <NETSTAT>	158
3.4.	Меню контроля состояния и обслуживания (Fault and maintenance management)	159
3.4.1.	Команда контроля соотношения “сигнал/шум” <SQ>	159
3.4.2.	Команда контроля состояния приемопередатчика xDSL <STARTUP>	159
3.4.3.	Команда контроля рабочих параметров системы <STATUS> ...	159
3.4.4.	Команда установки локального шлейфа <LOOP1>	161
3.4.5.	Команда установки удаленного шлейфа <LOOP2>	161
3.4.6.	Команда просмотра таблицы индикаторов аварийных состояний <ALARM>	162
3.4.7.	Команда вывода таблицы состояния аварийных индикаторов удаленных регенераторов <TLM>	164
3.4.8.	Команда вывода таблицы настройки реакции аварийных индикаторов удаленных регенераторов <TLMCONF>	164
3.4.9.	Команда настройки реакции аварийных индикаторов удаленных регенераторов <TLMSET>	165
3.4.10.	Команда установки аналогового шлейфа линейного интерфейса <STARTAL>	165
3.4.11.	Команда перезапуска канала xDSL <RESTART>	166
3.4.12.	Команда генерации измерительного xDSL-сигнала <SPECTRUM> 166	
3.4.13.	Команда отключения реле аварийной сигнализации <ACO>	166
3.4.14.	Команда перезапуска модуля <RESET>	166
3.5.	Меню конфигурирования (Configuration Management)	167
3.5.1.	Команда вывода справочной информации <H>	167
3.5.2.	Команда просмотра аппаратных характеристик модуля <HW>	167
3.5.3.	Команда просмотра установленной конфигурации модуля <CONFIG>	167

3.5.4.	Команда переключения режима кадрирования <G704>	167
3.5.5.	Команда переключения режима детектирования и генерации CRC4 <CRC4>	168
3.5.6.	Команда переключения режима генерация бита E <EBIT>	168
3.5.7.	Команды управления режимами AIS <AISGEN>, <AISDET>	168
3.5.8.	Команда разрешения использования внешнего тактового генератора <EXTCLK>	168
3.5.9.	Команда выбора режима обработки сигнальных КИ <PCM>	168
3.5.10.	Команда переключения режимов <SERVICE>	168
3.5.11.	Команда переключения типа сетевого стыка Nx64 <TYPE>	169
3.5.12.	Команда выбора скорости передачи потока Nx64 <BITRATE> .	169
3.5.13.	Команда выбора режима синхронизации <CLOCKMODE>	169
3.5.14.	Команда выбора типа стыка синхронизации <CLOCKDIR>	170
3.5.15.	Команда выбора режима автоматической установки шлейфов V.54 <AUTOLOOP>	170
3.5.16.	Команда управления использованием КИО для данных Nx64 <SLOTUSAGE>	170
3.5.17.	Команда выбора режима MASTER/SLAVE <MASTER>	170
3.5.18.	Команда выбора синхронного / плезиохронного режима работы <PLL>	170
3.5.19.	Команда управления режимом последовательного установления связи xDSL-интерфейсов регенератора <SLINK>	170
3.5.20.	Команда управления режимом автоматического перезапуска <AUTORST>	171
3.5.21.	Команда выбора скорости передачи по линейному стыку xDSL <BASERATE>	171
3.5.22.	Команда включения режима Rate Adaptation <ADAPT>	171
3.5.23.	Команда задания приращения мощности выходного сигнала <SCALE>	171
3.5.24.	Команда выбора стандарта передачи <ANNEX>	172
3.5.25.	Команда отображения канальных интервалов на каналы xDSL <PAYLOAD>	172
3.5.26.	Команда установки битов ABCD сигнального КИ по умолчанию <IDLECAS>	172
3.5.27.	Команда установки заполнения КИ по умолчанию <IDLEPAT>	173
3.5.28.	Команда выбора типа внешнего аварийного датчика <SENSOR>	173
3.5.29.	Команда переключения режима передачи КИО в модуле регенератора <TS0>	173
3.5.30.	Команда ввода идентификатора модуля <ID>	173
3.5.31.	Команда установки параметров по умолчанию <DEFAULT>	174
3.5.32.	Команда установки размера передаваемого пакета RS232 <RS232BITS>	178
3.5.33.	Команда установки скорости передачи <RS232RATE>	178
3.5.34.	Команда установки превышения скорости передачи над скоростью приема <RS232ERATE>	178

3.5.35.	Команда установки номеров канальных интервалов, содержащих сигнализацию <SIGSLOTS>	179
3.5.36.	Команда установки скорости передачи Ethernet <ETHPAYLOAD> 179	
3.5.37.	Команда установки параметров работы Ethernet <ETHSD>	179
3.5.38.	Команда принудительной установки адреса модуля <SETADDR> 180	
3.5.39.	Команды установки/просмотра таблицы кросс-коммутации	180
3.5.39.1.	Отображение номера активной таблицы кросс-коммутации <SMNUM>	180
3.5.39.2.	Установка номера активной таблицы кросс-коммутации <SMNUM [n]>	180
3.5.39.3.	Загрузка таблицы кросс-коммутации из энергонезависимой памяти <SMLOAD [n]>	180
3.5.39.4.	Запись текущей таблицы кросс-коммутации в энергонезависимую память <SMSAVE [n]>	181
3.5.39.5.	Просмотр текущей таблицы кросс-коммутации <SMSHOW>	181
3.5.39.6.	Изменение текущей таблицы кросс-коммутации <SMSET>	182
3.6.	Меню защиты (Security management)	183
3.6.1.	Команда ввода пароля <PSW>	183
4.	ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	184
4.1.	Проверка качества цифрового тракта и эксплуатационных параметров	184
4.2.	Установка и снятие технологических шлейфов	184
4.3.	Методы поиска и устранения неисправностей	184
5.	ПРИЛОЖЕНИЯ	185
5.1.	Рекомендации по измерению характеристик кабельных пар	185
5.1.1.	Измерение рабочего затухания	185
5.1.2.	Измерение сопротивления шлейфа и омической асимметрии	186
5.1.3.	Измерение изоляции цепей	186
5.1.4.	Измерение рабочей емкости цепи	187
5.2.	Инструкция по замене неисправных модулей и блоков системы	187
5.3.	Паспорт линии	187
5.4.	Особенности управления при наличии в линейном тракте более 13 регенераторов	192
5.5.	Полные и сокращенные команды	193
	ПРИЛОЖЕНИЕ	194
	Модуль защиты DSL-линии оборудования MEGATRANS	194

КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ

<i>№ версии</i>	<i>Дата</i>	<i>Версия ПО</i>	Описание изменений	<i>Утвержд.</i>
1.0		LTU SW: RGN SW: FW:	(первая версия)	
2.0			Изменена команда SERVICE. Добавлены новые команды для работы Ethernet. Добавлено описание новой функциональности Ethernet.	
2.1			Добавлено описание оборудования для НУП ВК-300. Описаны особенности управления тракта, включающего более 13 регенераторов	

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ описывает цифровую систему передачи MEGATRANS-3L. Документ содержит техническое описание основных блоков и модулей системы, инструкцию по монтажу и настройке, а также инструкцию по эксплуатации.

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

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

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

Настоящее техническое описание распространяется на систему передачи MEGATRANS-3L (далее - СИСТЕМА). Система предназначена для передачи цифрового сигнала со скоростью до 2312 кбит/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.

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), диспетчерской (ДС) и радиосвязи (РС), 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, ДС и радиосвязи РС, 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, и может дополняться дополнительными модулями (вспомогательное регенерационное оборудование) для организации выделения КИ 64 кбит/с, каналов ТЧ или радиосвязи.

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 на ГРС/ПКУ.

Модуль контроля и управления FG-CMU-SR, устанавливаемый в станционный комплект, предназначен для диагностики и управления системой по протоколу SNMP. Модуль FG-CMU-SR собирает информацию об оборудовании, накапливает ее и, при получении соответствующего запроса, выдает на управляющий компьютер. Обмен информацией между модулем FG-CMU-SR и другими устройствами осуществляется по интерфейсу RS-485.

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

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

Питание линейных регенераторов производится дистанционно постоянным током от станционного оборудования линейного окончания.

Питание вспомогательного регенерационного оборудования производится дистанционно постоянным напряжением от оборудования передачи телеметрической информации.

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 +30⁰С.

1.2. Основные особенности системы MEGATRANS-3L

Система передачи MEGATRANS-3L является следующим поколением магистральных систем MEGATRANS и имеет следующие отличительные особенности, относительно систем MEGATRANS-L и MEGATRANS-2L:

1. Новый тип линейного кодирования – TC-PAM (PAM-16).
2. Применение новейшей элементной базы. Высокая степень интеграции. Как следствие – уменьшение общего числа компонентов в 1,4 раза, микросхем - в 1,6 раза.
3. Увеличенная скорость передачи данных до 2312 кбит/с.
4. Интерфейс Ethernet.
5. Дополнительные режимы работы интерфейса типа Nx64: V.24/V.28 (синхронный, скорость 64, 128 или 192 кбит/с) и RS232 (асинхронный, скорость 110-115200 бит/с).
6. Благодаря оптимизированному алгоритму Аналоговой Обработки и Коррекции Сигнала (АОКС), максимальная длина регенерационного участка увеличена до 26 км.
7. Ток ДП уменьшен до 110 мА в стандартной комплектации (против 160 мА в предыдущих поколениях системы). Ток может быть увеличен до 160 мА при необходимости питания базовых радиостанций.
8. Мощность полусекции ДП снижена до 58 Вт (против 88 Вт) (для тракта без радиостанций). Энергопотребление комплекта оборудования, установленного на обслуживаемом пункте (оборудования передачи + источник ДП при питании 7 регенераторов) – до 77 Вт на систему (против 115 Вт). Т.е. общее энергопотребление одной системы снижено в 1,5 раза.
9. Максимальное число дистанционно-питаемых регенераторов составляет:
 - при средней длине участка регенерации 18-20 км: 7 шт,
 - при средней длине участка регенерации до 26 км: 6 шт.
10. Максимальная длина полусекции ДП составляет 140-156 км (против 120 км), а максимальная длина тракта между обслуживаемыми пунктами – более 300 км (против 240 км).
11. Увеличена надежность оборудования.
12. Уменьшены габаритные размеры регенератора.
13. Различные варианты исполнения регенераторного оборудования:
 - герметичный корпус на 4 посадочных места (против 3-х) для возможного 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.

14. Дополнительные защитные конструктивы, обеспечивающие размещение регенераторного оборудования в грунте* и конструктивы для размещения дополнительных модулей формата 233x220мм*.

* Необходимо согласование на этапе размещения заказа на оборудование.

15. Канал служебной связи (при наличии двух систем передачи), функционирующий при отключенном дистанционном питании (подача инверсного напряжения в линию (дополнительная опция)). Возможность организации канала служебной связи для одной системы при условии использования двух дополнительных пар (дополнительная опция).

16. Инжиниринговый канал связи (дополнительная опция).

17. Возможность выделения/вставки части канальных интервалов в точке регенерации через интерфейс E1 или xDSL.

18. Функция защиты паролем от несанкционированного доступа к терминальной сессии управления.

19. Прозрачная передача Sa-битов независимо от выбранной конфигурации CRC-4.

20. Журнал событий.

21. Журнал истории команд.

22. Возможность использования сокращенных команд.

23. Вспомогательное регенераторное оборудование для организации удаленных каналов передачи данных (ПД) для телеметрии и телемеханики (ТМ), диспетчерской (ДС) и радиосвязи (РС) для Пунктов Контроля и Управления (ПКУ).

24. Возможность подключения до 3-х датчиков «сухих» контактов на систему к каждому комплекту регенераторного оборудования (максимальное количество датчиков, подключаемых к одному НРП – 5, при установке в НРП комплекта оборудования на 2 системы передачи).

25. Возможность организации каналов диспетчерской связи, каналов радиосвязи и канала передачи данных для оборудования телеметрии и телемеханики и доступом к вышеперечисленным каналам на каждом ПКУ.

26. Общая система управления всех блоков системы.

27. Возможность программного понижения уровня передачи для улучшения спектральной совместимости с аналоговыми системами в случае «врезки» системы MEGATRANS-3L на участке между двумя НУП системы К-60.

28. Организация транзитного управления через ОУП (дополнительная опция) и централизованная система управления (дополнительная опция).

29. Организация радиокабельных систем связи.

1.3. Технические характеристики

1.3.1. Линейный стык

Таблица 1.1. Характеристики линейного стыка

Параметр	Значение	Примечание
Стандарт передачи (кодирование ТС-РАМ)	ITU-T G.991.2	
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 (дБм/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.	

1.3.2. Типовые требования к кабельному участку

1.3.2.1. Типовые требования к кабельному участку при двухкабельной схеме включения

Таблица 1.2. Типовые требования к кабельному участку при двухкабельной схеме включения

Параметр	Значение			Примечание
Перекрываемое затухание одного регенерационного участка (А раб.), дБ, на частоте	150 кГц	250 кГц	400 кГц	При скорости передачи кбит/с и коэффициенте ошибок (в графе указана скорость передачи для линейного кодирования ТС-РАМ 16)
	36	46	59	2064 <1Е-10 (без АОКС)
	51	66	80	2064 <1Е-10 (с АОКС)
Емкость пары на частоте 800 Гц, нФ, не более	615 850			А раб.< 36 дБ (150 кГц) А раб.< 50 дБ (150 кГц)
Допустимая емкостная асимметрия пары, %, не более	0,3 1			А раб.> 36 дБ (150 кГц) А раб.< 36 дБ (150 кГц)
Соппротивление пары кабеля, Ом, не более	500 580 700 800			А раб.< 31 дБ (150 кГц) А раб.< 36 дБ (150 кГц) А раб.< 44 дБ (150 кГц) А раб.< 50 дБ (150 кГц)
Допустимая омическая асимметрия пары, %, не более	0,2 1			А раб.> 36 дБ (150 кГц) А раб.< 36 дБ (150 кГц)
Переходное затухание на ближнем конце в диапазоне частот 10 ... 400 кГц, не менее (дБ)	42,5			
Переходное затухание на дальнем конце в диапазоне частот 10 ... 400 кГц, не менее (дБ)	51			
Мощность шумов в паре на стороне приемника в диапазоне частот 10 ... 1500 кГц, не боле (дБм)	-73 -68			А раб.> 36 дБ (150 кГц) А раб.< 36 дБ (150 кГц)
Спектральная плотность шумов в диапазоне частот 10 ... 1500 кГц, не более (дБм/кГц)	- 105 - 100			А раб.> 36 дБ (150 кГц) А раб.< 36 дБ (150 кГц)
Соппротивление изоляции, МОм, не менее	200			

1.3.2.2. Работа оборудования при однокабельной схеме включения

В случае однокабельных систем связи большое значение имеет такая частотная характеристика кабеля, как переходное затухание на ближнем конце (NEXT). Это связано с тем, что данная характеристика определяет помехозащищенность цепи на приемном конце. Так, если обозначить сигнал передатчика через P_{tx} , тогда уровень сигнала, поступающего в приемник P_{rx} после прохождения линии длиной L с удельным затуханием α , равен:

$$P_{rx} = P_{tx} - \alpha \cdot L \quad (1).$$

Уровень помехи на ближнем конце равен:

$$P_{ct} = P_{tx} - \text{NEXT} \quad (2).$$

Тогда помехозащищенность NM получается равной:

$$NM = P_{rx} - P_{ct} = \text{NEXT} - \alpha \cdot L \quad (3).$$

- При работе ЦСП в двухкабельном режиме переходная помеха практически отсутствует. Поэтому допустимая длина регенерационного участка определяется затуханием в линии $\alpha \cdot L$.
- В случае однокабельного режима система MEGATRANS-3L способна обеспечить ту же длину регенерационного участка, что и в случае двухкабельного режима, если в кабеле не работают другие ЦСП. Это связано с тем, что переходную помеху от собственного передатчика приемник модема компенсирует. Помеху же от другой (асинхронной по отношению к данной) системы модем не может скомпенсировать. Помехозащищенность в этом случае определяется выражением (3). Для обеспечения работы нескольких ЦСП в однокабельном режиме требуется либо снижать скорость передачи, уменьшая затухание в линии и уровень переходной помехи из-за сужения спектра выходного сигнала модема, либо выбрать значительно отличающиеся скорости передачи в различных ЦСП. В этом случае ЦСП, работающая с максимальной скоростью, не будет подвержена высокочастотным переходным помехам со стороны других ЦСП, т.к. их спектр будет ниже.

Таким образом:

1. Помехозащищенность в однокабельном режиме определяется соотношением значений переходной помехи от другой ЦСП и затухания в линии.
2. В отсутствии других ЦСП при однокабельной передаче система "MEGATRANS-3L" обеспечивает скорость передачи и длину регенерационного участка, что и в случае двухкабельной передачи.
3. Длина однокабельного регенерационного участка и скорость передачи значительно различаются в случае единственной работающей ЦСП и в случае нескольких систем.
4. Максимальная скорость передачи данной системы получается в случае выбора меньших скоростей передачи в соседних системах.

1.3.3. Сетевые стыки

1.3.3.1. Стык Е1

Таблица 1.3. Характеристики сетевого стыка Е1

Параметр	Значение
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), В	3
Пиковое напряжение пробела (при отсутствии импульса), В	$0 \pm 0,3$
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 частот, 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 перенапряжения	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).

1.3.3.2. Сетевой стык RS232

Таблица 1.4. Характеристики сетевого стыка RS232

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Стык	МСЭ-Т V.24/V.28 (RS232)
Режим передачи	асинхронный
Тип стыка	АКД (DCE)
Скорость передачи данных, бит/с	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200
Длина символа, бит	7 ... 10
Контроль четности	Не поддерживается, (бит четности передается, как бит данных)
Количество стоповых бит	1 (в случае 2 стоповых бит, второй стоповый бит передается, как бит данных)
Управление потоком потока	Нет

1.3.3.3. Сетевой стык Ethernet

Таблица 1.5. Характеристики сетевого стыка Ethernet

<i>Характеристика</i>	<i>Значение</i>
Скорость передачи	10/100 Мбит/с
Стандарт	IEEE 802.3

1.3.3.4. Сетевой стык Nx64 (V.35/V.36/X.21)

Таблица 1.6. Характеристики сетевого стыка Nx64

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Скорость передачи в каждом направлении, кбит/с	nx64, n=1 ... 32
Параметры линий данных и синхронизации V.35	Согласно V.24/V.35
Линии управления V.35	Согласно V.24/V.28
Линии данных и синхронизации V.36	Согласно V.24/V.11
Линии управления V.36	Согласно V.24/V.11
Линии данных и синхронизации X.21	Согласно X.21/V.11
Линии управления X.21	Согласно X.21/V.11

1.3.3.5. Сетевой стык Nx64 (V.28)

Таблица 1.7. Характеристики сетевого стыка Nx64 (V28)

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Скорость передачи в каждом направлении, кбит/с	nx64, n=1 ... 3
Параметры линий данных и синхронизации V.28	Согласно V.28
Линии управления V.28	Согласно V.28

1.3.3.6. Стык управления

Таблица 1.8. Характеристики стыка управления

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Стык	МСЭ-Т V.24/V.28 (RS232)
Режим передачи	асинхронный
Тип стыка	АКД (DCE)
Режим эмуляции терминала	VT100
Длина символа	8 бит
Контроль четности	Выключен
Количество стоповых бит	1
Управление потоком потока	программное (XON/XOFF)
Скорость передачи данных	9600 бит/с

1.3.4. Электропитание оборудования линейного окончания

Таблица 1.9. Электропитание оконечного оборудования

Параметр	Значение	Примечание
Диапазон входного напряжения пост. тока, В	38 ... 72	
Потребляемая мощность комплекта оконечного оборудования на один поток Е1 без учета ДП, Вт, не более	3,5	
КПД блока дистанционного питания, не хуже	0.75	N – число регенераторов в полусекции ДП, $I_{дп}$ – ток дистанционного питания, $R_{\Sigma шл.}$ – суммарное сопротивление шлейфа рабочих пар регенерационных участков полусекции ДП.
Максимальная потребляемая мощность источника ДП, Вт	94 (при токе ДП 170мА)	
Потребляемая мощность цепи ДП, Вт:	$(4,5 \times N + (I_{дп} \times 2 \times R_{\Sigma шл.} / 2) / 0.8)$ (без служебной связи) $(5,6 \times N + (I_{дп} \times 2 \times R_{\Sigma шл.} / 2) / 0.8)$ (со служебной связью)	
Защита по входу от превышения входного тока модулей оборудования	Предохранитель 6,3 А	
Защита по входу по напряжению	Автоматическое отключение при $U_{вх} < 38$ В и $U_{вх} > 72,2$ В	
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 до 150 кГц: 0,0025	Псофометрическое напряжение помех, $V_{псоф}$, 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 $V_{псоф}$.

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

Таблица 1.10. Параметры дистанционного питания и защиты

Параметр	Значение
Ток дистанционного питания регенератора, мА	100 ... 200 мА
Максимальная потребляемая мощность регенератора, Вт	4,8 Вт (без служебной связи) 5,8 Вт (со служебной связью)
Ток дистанционного питания, выдаваемый модулем MGS-3L-RPSU, мА	110 или 160 (+/-10%) (в зависимости от версии)
Схема питания аппаратуры регенераторов:	по цепи дистанционного питания (ДП), организованной по рабочим парам симметричного кабеля полусекциями с двух соседних питающих пунктов постоянным стабилизированным током
Число регенераторов, дистанционно-питаемых одной цепью ДП:	не менее 6 (при длине участка кабеля 1,2 мм 26 км) не менее 7 (при длине участка кабеля 1,2 мм 20 км)
Количество цепей ДП, питаемое одним источником ДП:	1
Пороги отключения ДП по току при повреждениях в цепи ДП, мА:	< 85 +/- 10; > 120 +/- 10 (>170 +/-10 при I _{дп} =160мА).
Сопротивление между средней точкой источника ДП и землей, кОм.	100
Величина ограничения тока утечки при попадании "земли" на жилу кабеля и величине напряжения на второй жиле относительно земли менее 105 % рабочего напряжения кабеля, мА, не более.	10
Порог отключения источника ДП по напряжению при появлении на любой из жил кабеля напряжения, В, не более	600
Порог срабатывания предупредительной сигнализации тока утечки цепи заземления средней точки, мкА, не более	100
Максимальное напряжение на выходе источника ДП, В	550 (+/- 275)

1.3.6. Защита от опасных мешающих воздействий

Таблица 1.11. Характеристики защиты от опасных мешающих воздействий линейных стыков

Параметр	Значение
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

1.3.7. 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 1.12.

Таблица 1.12. Напряжение радиопомех

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, $U_{пс}$, дБмкВ	
	Квазипиковое значение	среднее значение
от 0,15 до 0,5	$66-19,1 \cdot \lg F/0,15$	$56-19,1 \cdot \lg F/0,15$
от 0,5 до 5	56	46
от 5 до 30	60	50

Примечание: 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 таблице 1.13.

Таблица 1.13. Напряженность поля радиопомех

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

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

1.3.8. Электробезопасность

Таблица 1.14. 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 (при отключенных симметрирующих резисторах и резистора средней точки)	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, В _{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.

1.3.9. Климатические условия

Оборудование линейного окончания и ПКУ предназначено для эксплуатации в помещениях в условиях:

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

Регенерационное оборудование предназначено для эксплуатации в условиях:

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

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

Условия хранения:

- температура окружающей среды: от – 50 до +50⁰С.

Аппаратура допускает перевозку авиатранспортом, т.е. выдерживает воздействие пониженного атмосферного давления 12 кПа (90 мм.рт.ст.) при температуре - 50⁰С.

1.3.10. Надежность

Среднее время наработки на отказ одного комплекта, состоящего из комплекта оборудования линейного окончания и регенератора, составляет не менее 100 тыс. часов.

Срок службы аппаратуры составляет не менее 20 лет.

1.3.11. Массогабаритные характеристики

Таблица 1.15. Массогабаритные характеристики

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>	<i>Примечание</i>
Размеры модульной кассеты, ВхШхГ, мм	266x433x263	
Габаритные размеры регенератора, ВхШхГ, мм	307x172x271 300x270x125 268x168x100	для MGS-3-CASE-ST для MGS-TM-CASE-ST для MGS-3-CASE-IP2
Масса модуля для установки в кассету, кг	3 0,5	для MGS-3L-RPSU для прочих модулей
Масса кассеты, кг	3	
Масса регенератора в сборе, кг	4 8 9	регенератор на одну систему в корпусе MGS-3-CASE-IP2 регенератор на одну систему в корпусе MGS-3-CASE-ST регенератор на две системы в корпусе MGS-3-CASE-ST

1.3.12. 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.

1.4. Состав оборудования

<i>Станционное оборудование</i>	
MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth	Модуль приемопередатчика MEGATRANS-3L, SubRack, LTU, M/S, 1*E1 120 Ом, 1*RS232 в комплекте с разъемом для кабеля G.703, кабелем Ethernet и кабелем DSL для подключения к плате MGS-3L-LIU-SR
MGS-3L-SR-LIU	Двухканальный модуль линейного интерфейса MEGATRANS-3L, SubRack, АОКС, служебная связь по фантомным цепям
MGS-3L-RPSU	Источник дистанционного питания
<i>Регенераторное оборудование</i>	
MGS-3-CASE-ST	Стальной герметичный корпус для регенераторов FlexDSL или MEGATRANS-3M(3L), на 4 платы
MGS-3-CASE-ST-BK300	Корпус прямоугольного сечения для регенераторов MEGATRANS-3. Устанавливается в НУП ВК-300
MGS-3L-RG-XCVR-E	Плата приемопередатчика для установки в регенератор MEGATRANS-3L, 2*xDSL, 1*E1 120 Ом, ADD-DROP, REMO, прием ДП
MGS-3L-RGBK300-XCVR-E	Плата приемопередатчика для установки в регенератор MEGATRANS-3L, корпус MGS-3-CASE-ST-BK300, 2*xDSL, 1*E1, прием ДП
MGS-3L-RG-LIU	Плата линейного интерфейса для установки в регенератор MEGATRANS-3L, АОКС, подключения датчиков «сухих» контактов и переговорного устройства служебной связи
MGS-3L-RGBK300-LIU	Плата линейного интерфейса для установки в регенератор MEGATRANS-3L, корпус MGS-3-CASE-ST-BK300, АОКС, подключение датчиков «сухих» контактов

<i>Вспомогательное регенераторное оборудование*</i>	
<i>* - состав данной группы оборудования может быть изменен или дополнен</i>	
MGS-TM-CASE-ST,V1	Стальной герметичный корпус регенератора для установки вспомогательного регенераторного оборудования MEGATRANS-3. 3 посадочных места
MGS-xDSL-RGST-E1B-E	Плата приемопередатчика xDSL для установки в MGS-3-CASE-ST, 2*xDSL, 1*E1 120 Ом, дистанционное питание
MGS-xDSL-RGSTBK300-E1B-E	Плата приемопередатчика xDSL для установки в MGS-3-CASE-ST-BK300, 2*xDSL, 1*E1 120 Ом, прием ДП
<i>Оборудование передачи телеметрической информации и групповых каналов*</i>	
<i>* - состав данной группы оборудования может быть изменен или дополнен</i>	
MGS-3L-EOW-TR	Телефонная трубка монтажника
MGS-3L-EOW-LS	Громкоговорящее устройство служебной связи для ОУП
MGS-3L-RCU-XCVR	Блок радиостанций для установки в ОУП
MGS-3L-RG-RCU-E	Модуль радиокабельного канала для установки в регенератор MEGATRANS-3L, 2 радиостанции, прием ДП
MGS-3L-RGBK300-RCU-E	Модуль радиокабельного канала для установки в регенератор MEGATRANS-3L, корпус MGS-3-CASE-ST-BK300, 2 радиостанции, прием ДП
MGS-DU-RGBK300-150-174	Малогобаритный дуплексер для установки в MGS-3-CASE-ST-BK300
MGS-3L-RG-2VF-E	Модуль 2-х каналов ТЧ (2-х/4-х проводных) для установки в регенератор MEGATRANS-3L
MGS-3L-SRL-RCU	Модуль управления радиостанциями и согласования радиокабельного канала MEGATRANS-3L, SubRack, для установки в ОУП
MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth	Модуль MEGATRANS-3L, SubRack, LTU, M/S, 2*xDSL, 1*E1 120 Ом, 1*RS232, 1*Ethernet 10/100 BaseT, ЛП/подача/прием ДП, режим регенератора, в комплекте разъемом для кабеля G.703, кабелем Ethernet и кабелем DSL

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

Модули системы, предназначенные для установки в ОУП, размещаются в модульной кассете. В комплект оборудования для передачи одного потока E1 для установки в ОУП всегда входят:

- модульная кассета FG-R-PCM/W-E для размещения в ней модулей системы;
- плата питания FG-ACU-SR,V1, либо FG-TCU-SR,V1;
- плата приемопередатчика MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth;
- плата линейного интерфейса MGS-3L-SR-LIU.

При необходимости организации дистанционного питания регенераторов с данного ОУП в комплект оборудования дополнительно входит:

- источник дистанционного питания MGS-3L-RPSU.

При необходимости организации канала служебной связи (для чего требуется работа двух систем или использование двух дополнительных пар) в комплект оборудования дополнительно входит:

- громкоговорящее устройство служебной связи для ОУП MGS-3L-EOW-LS и телефонная трубка MGS-3L-EOW-TR для НУП.

При необходимости в ту же кассету может быть установлен второй комплект оборудования (при организации передачи двух потоков). При этом модуль линейного интерфейса MGS-3L-SR-LIU может использоваться один на две системы.

При необходимости в комплект оборудования для установки в ОУП могут входить дополнительные модули системы MEGATRANS-3L или блоки оборудования FlexGain.

Регенератор представляет собой герметичный корпус MGS-3-CASE-ST, в который устанавливается комплект из платы приемопередатчика MGS-3L-RG-XCVR-E и платы линейного интерфейса MGS-3L-RG-LIU. При необходимости (при организации передачи двух потоков) в корпус может быть установлен второй комплект плат. Также, при необходимости, в корпус MGS-3-CASE-ST могут устанавливаться дополнительные модули системы MEGATRANS-3L.

На рис. 1.1. приведена типовая схема применения оборудования MEGATRANS-3L.

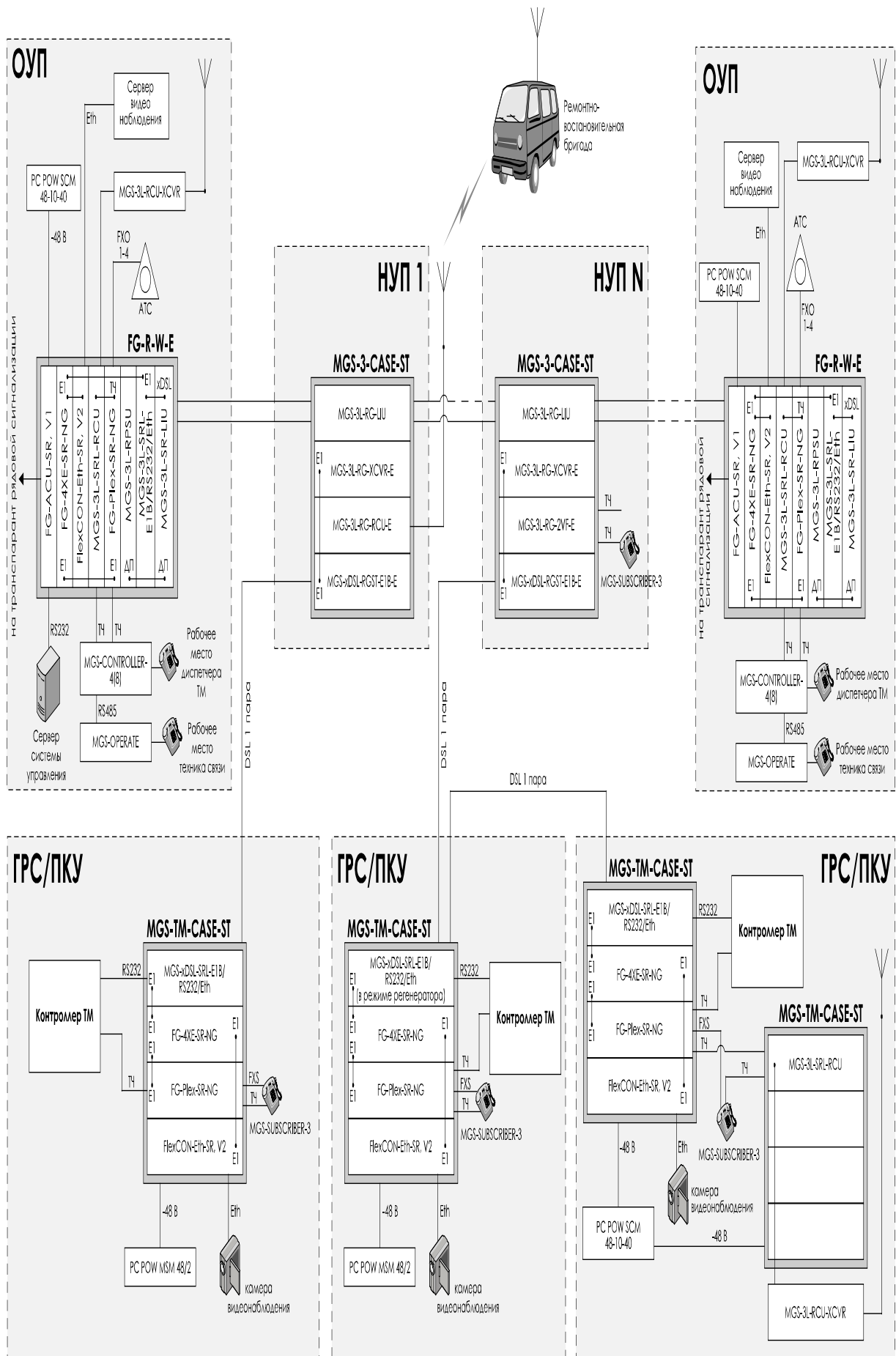


Рис. 1.1. Схема применения оборудования MEGATRANS-3L

1.5. Описание оборудования

1.5.1. Модуль приемопередатчика (MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth) и модульная кассета

Модуль MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth выполнен в виде печатной платы, жестко закрепленной на передней панели.

Вид передней панели модуля приведен на рис. 1.2.

На панели устройства размещены следующие разъемы и средства индикации:

Таблица 1.16. Разъемы и средства индикации MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

Элемент	Назначение
1	Светодиод состояния удаленного модуля
2	Светодиод состояния локального модуля
3	Не используется
4	Не используется
5	Не используется
6	Не используется
G.703	Разъем DB15M для подключения к оборудованию E1
Nx64	Разъем DB25F для подключения к оборудованию Nx64 или RS232
Ethernet	Разъем RJ-45 для подключения к сети Ethernet
xDSL	Разъем RJ-45 для подключения к плате LIU/DSL

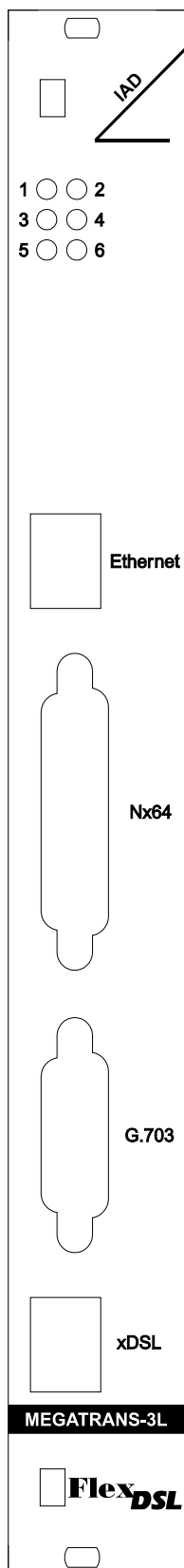


Рис. 1.2. Передняя панель MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

Модули такой конструкции предназначены для установки в 19"кассету FlexGain (FG-R-PCM/W-E). В свою очередь 19"кассета устанавливается в 19"стойку. Общий вид 19"кассеты представлен на рис. 1.3.

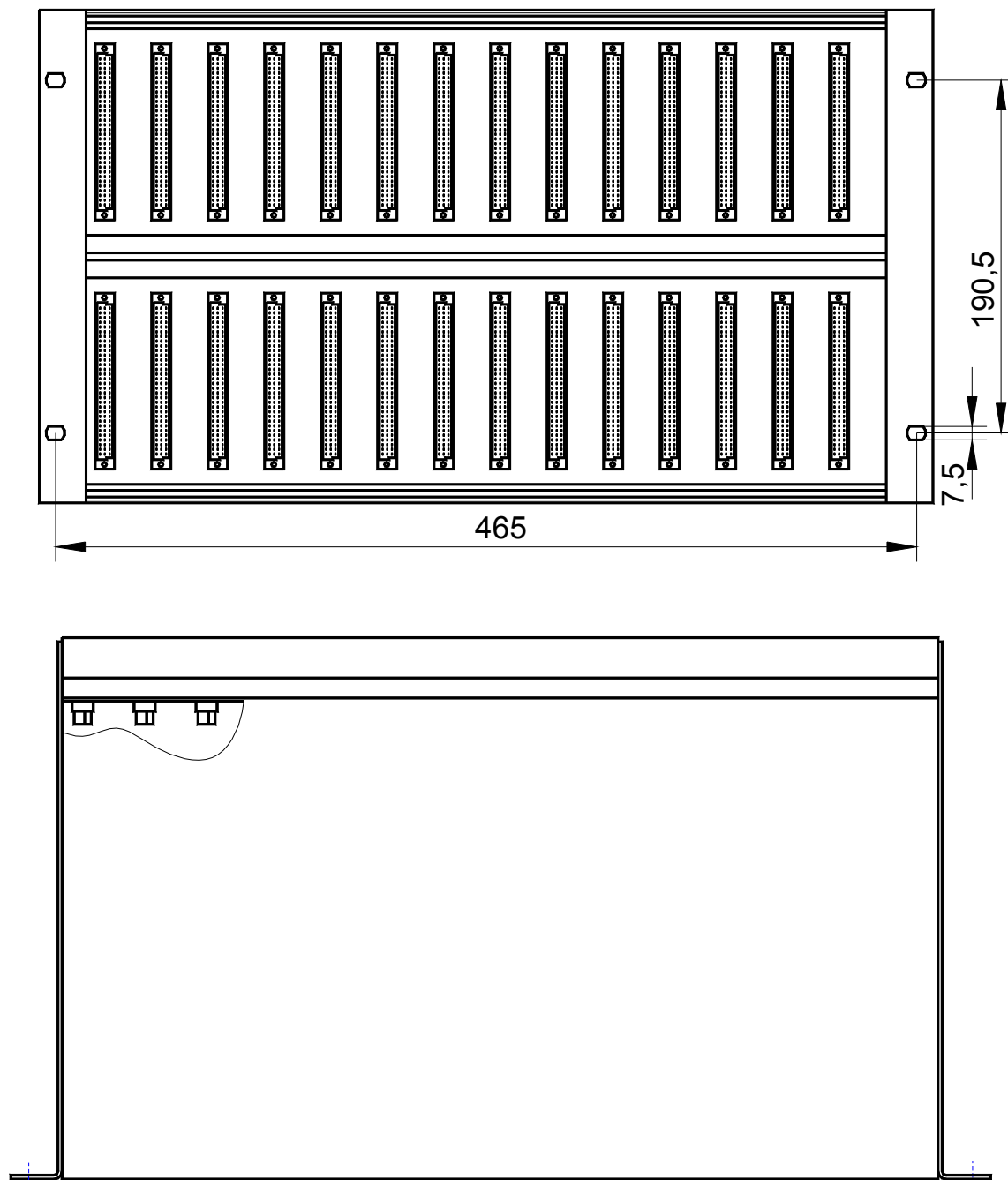


Рис. 1.3. Общий вид 19"кассеты FlexGain (FG-R-PCM/W-E)

1.5.1.1. Общие сведения о функционировании

На рис. 1.4. представлена обобщенная блок-схема модуля приемопередатчика (MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth). Устройство состоит из следующих функциональных блоков:

- микропроцессора с программным обеспечением (**CPU, Flash**);
- интерфейса управления (**RS232/TTL, RS485**);
- вторичного источника электропитания (**DC-DC**);
- двух сетевых интерфейсов (Фреймер E1, Формирователь Nx64/RS232, Блоки Защиты);
- **коммутатора** канальных интервалов 64 кбит/с;
- процессора цифровой обработки сигнала (**xDSL DSP**).

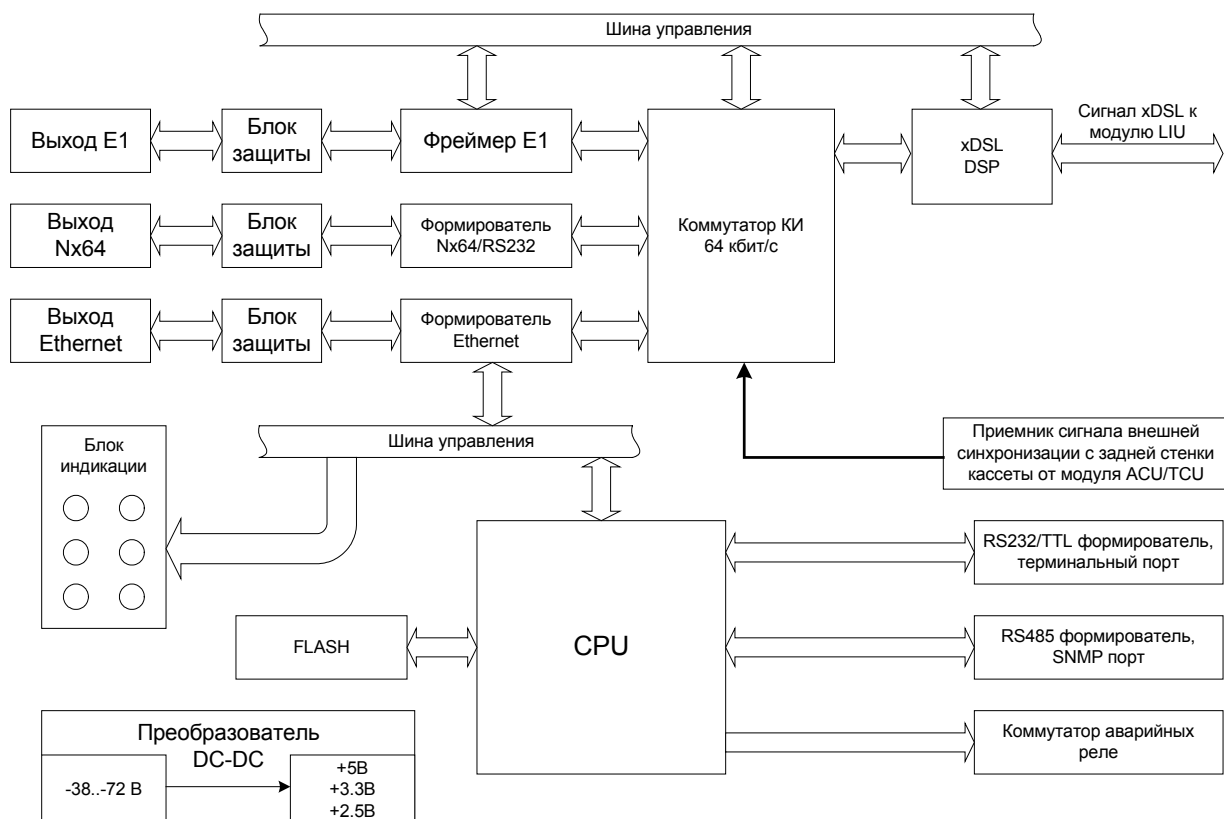


Рис. 1.4. Блок-схема модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

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 осуществляется загрузка программного обеспечения, в случае необходимости.

Питание модуля осуществляется от встроенного **DC-DC** конвертера напряжениями 2,5 В, 3,3 В и 5В. Диапазон входных напряжений вторичного источника электропитания -38 ... -72 Вольт.

Блок специализированного сигнального процессора (**DSP**) обеспечивает дуплексное преобразование агрегатного потока данных 2048 кбит/с поступающего с блока **коммутатора канальных интервалов 64 кбит/с** в цифровой 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).

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

Блок **коммутатора КИ 64 кбит/с** осуществляет коммутацию канальных интервалов 64 кбит/с с сетевых интерфейсов E1 и Nx64/RS232 в один агрегатный цифровой поток 2048 кбит/с.

Фреймер E1 осуществляет:

- преобразование цифрового потока данных от 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.

Формирователь **Ethernet** осуществляет:

- преобразование скорости потока данных, в зависимости от установленных скоростей передачи по сетевому и линейному стыку;
- обработку пакетов Ethernet.

1.5.1.2. Режимы работы

Режим работы можно изменять с управляющего компьютера, подключенного к разъему управления модульной кассеты. Также, существует возможность изменять режим работы удаленных модулей, при условии наличия синхронизации в линии.

1.5.1.2.1. Линейный стык

Режим Master/Slave (Ведущий/Ведомый)

Для установления связи необходимо, чтобы в комплекте оборудования для установки в **головном ОУП** модуль приемопередатчика работал в режиме **Master (ведущий)**, а в **оконечном** – в режиме **Slave (ведомый)**. При этом процедура установления связи контролируется модулем Master. Выбор режима работы Master/Slave парам производится командой **MASTER ON/OFF**.

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**.

Режим Rate Adaptation (Автоматического подбора скорости)

Данный режим в системе MEGATRANS-3L не рекомендуется к использованию!

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

Режим Annex

Система работает в режиме ANNEX B в соответствии с ITU-T G.992.1 ANNEX B. Изменение данного режима невозможно.

Режим Scale

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

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

Описанные ниже режимы работы относятся к блоку сетевого интерфейса E1.

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 и более** (при установлении связи на скорости ниже, чем 2056 кбит/с выводится предупреждение в таблице конфигурации).

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**.

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 КИ0 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.

Внимание! Если данный режим выключен, КИ0 (в т.ч. интернациональные биты) передается прозрачно!

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

Режимы AIS (сигнал индикации аварии)**Опция 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**.

Опция 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.

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**.

1.5.1.2.3. 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.

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. $n=1 \dots 36$). В режиме **V.28** $n=1, 2$ или 3 , т.е. скорость может составлять 64, 128 или 192 кбит/с.

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 **Multiservice** синхронизация осуществляется от входящего потока E1. Модуль Slave всегда находится в режиме синхронизации **Remote** (от удаленного 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).

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 разрешен или запрещен командой **AUTOLOOP ON/OFF**.

Если режим автоматической установки включен, 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 КИО для передачи данных Nx64)

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

1.5.1.2.4. Работа сетевого стыка Nx64 в режиме 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.

1.5.1.2.5. Встроенный коммутатор КИ 64 кбит/с

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** (Только для моделей, поддерживающей передачу через сетевой стык Nx64, для моделей, поддерживающей передачу только через интерфейс E1 всегда используется данный режим).

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

В таблице 1.17 приведены соответствия скоростей передачи данных модема и передаваемых канальных интервалов потока E1 в режиме **PCM31**.

Таблица 1.17. 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. В режиме ручной установки сигнальный КИ не может быть помещен выше 31 КИ.

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**. Для модулей, у которых прочие режимы работы не поддерживаются, данный режим всегда включен.

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. Отображение 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)**.

Таблица 1.19. Отображение данных Ethernet на поток xDSL

Скорость передачи по стыку Ethernet, кбит/с	С использованием КИ0 xDSL для передачи данных Ethernet		Без использования КИ0 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
•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
2048	2056	0 ... 31	2056	0 ... 31

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 будет следующим:

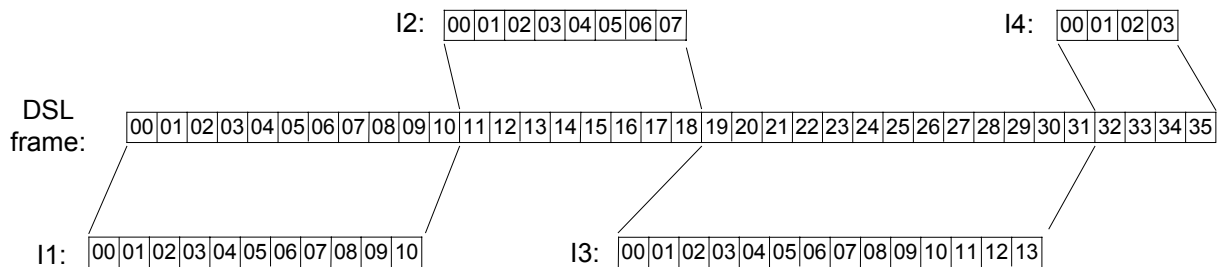


Рис. 1.5. Пример распределения КИ

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

- если используется интерфейс Е1 и включен режим PCM30, то размещается сигнальный КИ, согласно установкам SIGSLOTS;
- под данные с Nx64 и Ethernet отводится такое количество КИ, которое указано в параметрах BIRATE 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

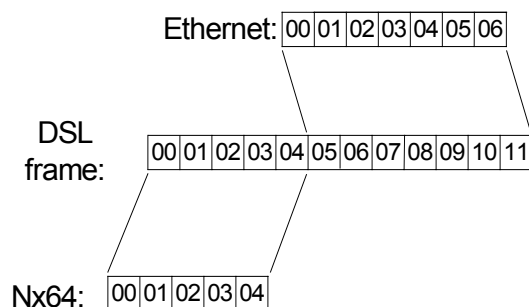


Рис. 1.6. Пример 1

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

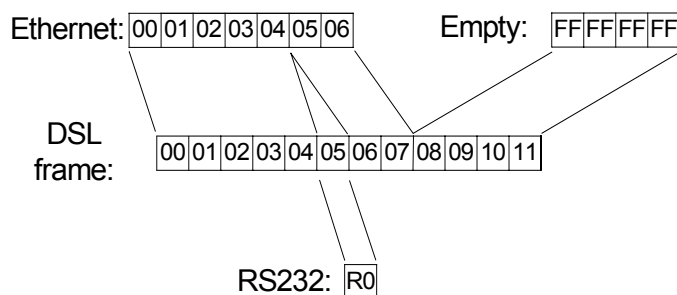


Рис. 1.7. Пример 2

Пример 3.

Порядок размещения данных с интерфейсов: SERVICE N,E

Настройки Nx64: TYPE 0; BITRATE 4;

Настройки E1: Transparent

Настройки линейного интерфейса: BASERATE 36

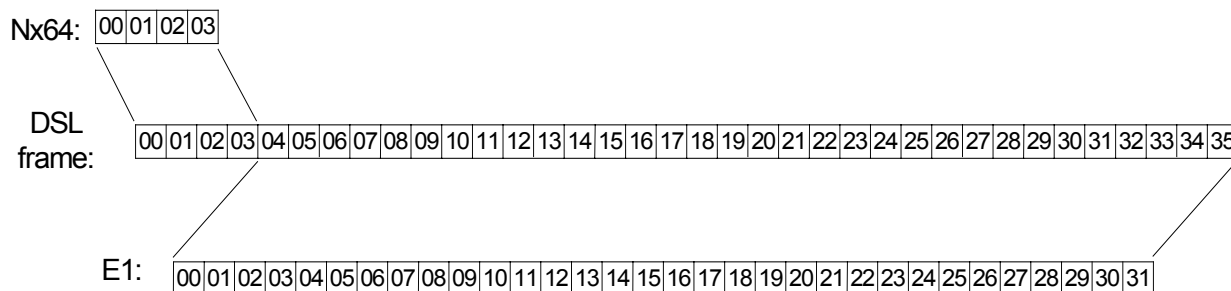


Рис. 1.8. Пример 3

Пример 4.

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

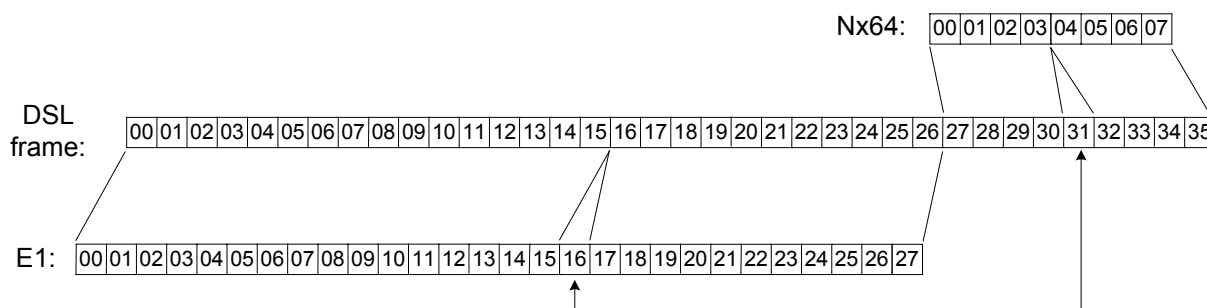


Рис. 1.9. Пример 4

Пример вариантов использования модемов в режиме Multiservice:

- 1) КИ0 = КИ0 Е1; КИ1..m (минуя сигнальный КИ) = данные Nx64; сигнальный КИ, m+1..n-1 = КИ Е1.

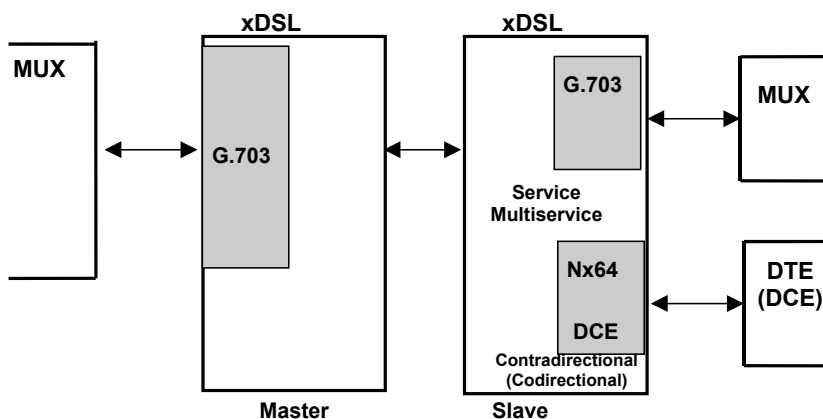


Рис. 1.10. Пример конфигурации Е1 – fЕ1+Nx64 DTE(DCE)

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

- 2) КИ0 = КИ0 Е1; КИ1..m (минуя сигнальный КИ) = данные Nx64; сигнальный КИ, m+1..n-1 = КИ Е1.

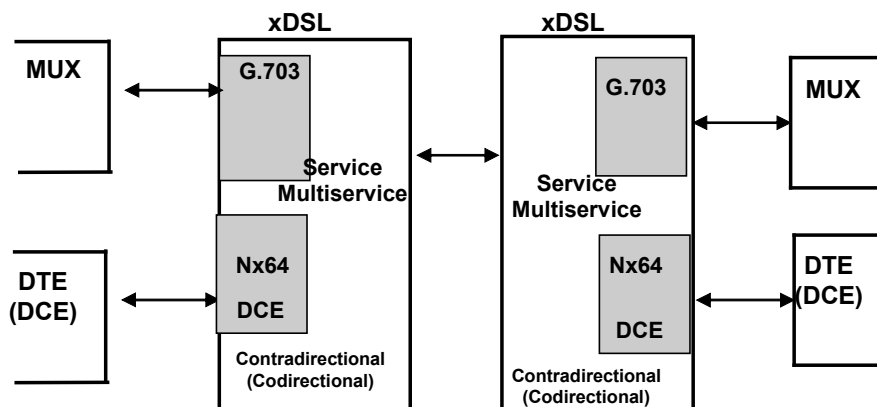


Рис. 1.11. Пример конфигурации fЕ1+Nx64 DTE(DCE) – fЕ1+Nx64 DTE(DCE)

1.5.1.2.6. Режимы и источники синхронизации при передаче E1

Режимы синхронизации

В **синхронном режиме** работы для исходящего потока E1, а также для исходящего потока xDSL модуля Master в качестве сигнала синхронизации используется **синхросигнал, выделенный из входящего потока E1 (или внешнего источника синхронизации)**. В этом случае оконечное устройство, подключенное к модулю Master, обязательно должно быть источником синхронизации, т.е. не использовать поток E1 как опорный сигнал синхронизации. В свою очередь, синхросигнал, переданный по линии xDSL, выделяется в модуле Slave и используется для синхронизации потока xDSL в обратном направлении (к модулю Master), а также для исходящего потока E1. Оконечное устройство, подключенное к модулю Slave, наоборот, использует поток E1 как опорный сигнал синхронизации. Данный режим включается командой **PLL OFF** на модуле Master.

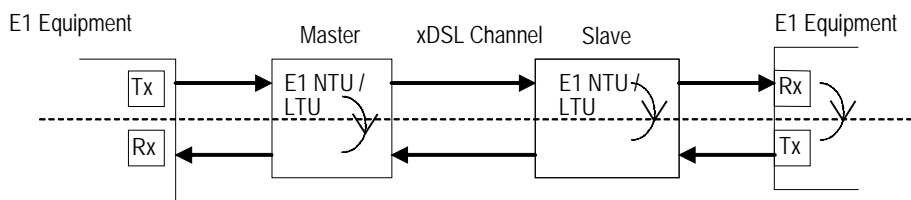


Рис. 1.12. Синхронный режим

В **плезиохронном режиме** работы оба направления передачи в системе являются **независимыми** (в пределах 50 ppm). Данный режим включается командой **PLL ON**.

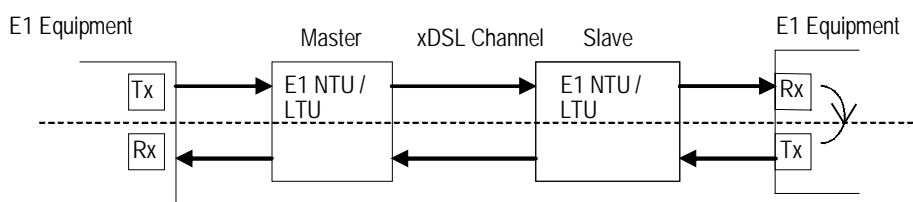


Рис. 1.13. Плезиохронный режим

Внимание! Система с регенераторами всегда будет синхронной, несмотря на установку параметров PLL. Для повышения устойчивости функционирования системы в целом рекомендуется всегда использовать синхронный режим работы.

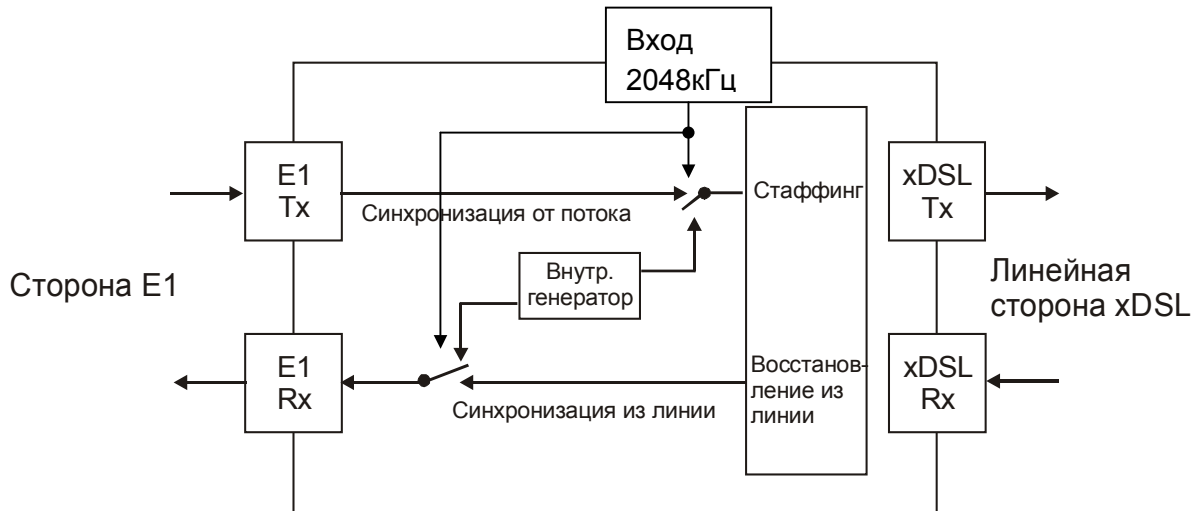
Источники синхронизации в режиме работы с интерфейсом E1 (для Master)

Рис. 1.14. Источники синхронизации модуля Master

Опорным сигналом синхронизации для модуля может служить:

- в направлении xDSL (в порядке приоритета):
 - сигнал внешнего генератора, если данный режим разрешен командой **EXTCLK ON**;
 - сигнал от входящего потока E1;
 - сигнал внутреннего генератора.
- в направлении E1 (в порядке приоритета):
 - сигнал внешнего генератора, если данный режим разрешен командой EXTCLK ON при синхронном режиме работы;
 - сигнал от входящего потока E1 (в синхронном режиме (команда PLL OFF)) или сигнал, выделенный из входящего потока xDSL (в асинхронном режиме (команда PLL ON));
 - сигнал внутреннего генератора (в случае отсутствия опорного сигнала).

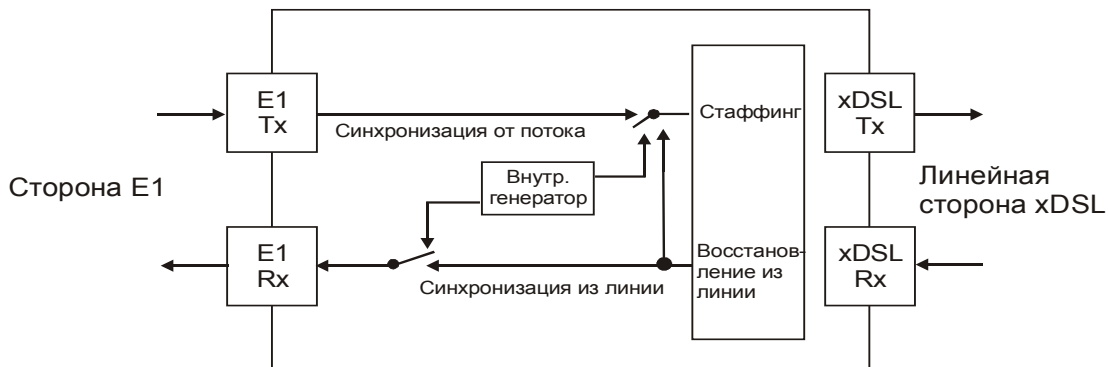
Источники синхронизации в режиме работы E1 only и fE1&RS232 (для Slave)

Рис. 1.15. Источники синхронизации модуля Slave

Опорным сигналом синхронизации для модуля может служить:

- в направлении xDSL (в порядке приоритета):
 - сигнал от входящего потока E1 (в асинхронном режиме (команда PLL ON) или сигнал, выделенный из входящего потока xDSL (в синхронном режиме (команда PLL OFF));
 - сигнал внутреннего генератора.
- в направлении E1 (в порядке приоритета):
 - сигнал синхронизации, восстановленный из линии xDSL;
 - сигнал внутреннего генератора (если отсутствует сигнал xDSL).

В случае отсутствия сигнала высшего приоритета система автоматически в течение 100 мс перейдет на сигнал с более низким приоритетом.

Согласование тактовых частот E1 и xDSL производится путем применения алгоритма "стаффинга" - добавления или удаления специальных битов в xDSL-кадре.

1.5.1.2.7. Режимы диагностики

Технологические шлейфы

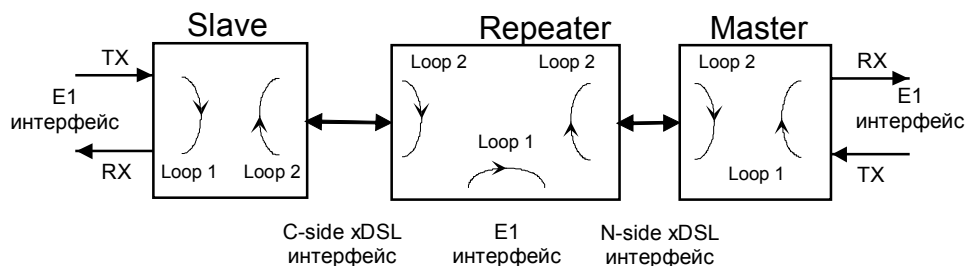


Рис. 1.16. Технологические шлейфы

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.

Analog Loopback (функция аналогового шлейфа)

Функция аналогового шлейфа используется для диагностического тестирования оборудования. Для проведения этого теста необходимо, чтобы кабель подключения к модулю линейного интерфейса линии был отсоединен, в разъем xDSL вставлена технологическая заглушка, а модуль установлен в режим Master. 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.

1.5.1.2.8. Контроль ошибок и качества соединения

Передача в линию 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.

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 жестко заданной линейной скорости) таким образом, чтобы значение SNR было больше 30 дБ.

Значение SNR, равное 30 дБ, обеспечивает запас в 6 дБ от теоретического уровня величины отношения сигнал/шум, при котором, в присутствии гауссовского шума, коэффициент битовых ошибок не превышает 10^{-7} .

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.

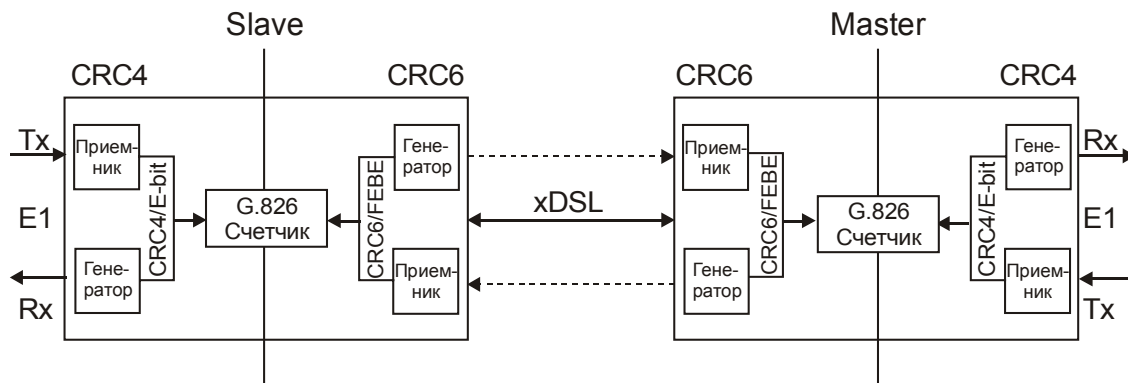


Рис. 1.17. Функции контроля избыточным циклическим кодом

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**.

1.5.1.2.9. 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 все время работы модуля, а также 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!

1.5.1.3. Описание светодиодов и аварийной сигнализации

1.5.1.3.1. Светодиоды

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

- «2» – светодиод индикации состояния локального модуля
- «1» – светодиод индикации состояния удаленного модуля.

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

Таблица 1.20. Расшифровка состояний индикаторов MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

Состояние модуля	Состояние светодиодов	
	Состояние модуля	Состояние светодиодов
Неисправен собственный блок питания	Выключен	Выключен
Сбой в аппаратном или программном обеспечении	Мигает красным	Выключен
Нормальное функционирование	Зеленый	Зеленый (выкл. для Slave)
Установка соединения	Мигание красный-желтый	Красный (выкл. для Slave)
Синхронизация	Мигание зеленый-желтый	Зеленый или желтый (выкл. для Slave)
Несрочная авария (локал./удал.)	Желтый	Желтый (выкл. для Slave)
Срочная авария (локал./удал.)	Красный	Красный (выкл. для Slave)
Отсутствие ответа по каналу управления от удаленного модуля (только для Master)	Зеленый	Красный

1.5.1.3.2. Аварийная сигнализация

Если модуль находится в аварийном состоянии, то светодиод «2» светится красным или желтым светом.

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 сигнала по линии 113 (ETC) на сетевом стыке Nx64 кбит/с (ETC-LOS);
- потеря сигнала DTR на сетевом стыке Nx64 кбит/с (DTR);
- потеря синхронизации кадров E1 (LFA-S);
- получение сигнала AIS от удаленного модуля (AIS-R);
- получение сигнала AIS по E1 (AIS-S);
- отсутствует подключение к сети Ethernet;
- 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.

Состояние светодиода «1» на локальном мастер-модуле дублирует состояние светодиода «2» удаленного модуля.

При возникновении любого аварийного состояния активируется управление соответствующего реле аварийной сигнализации, которое может быть отключено командой **ACO ON**. Реле аварийной сигнализации находятся на плате модуля FG-ACU-SR, V1.

Внимание! После перезагрузки модуля параметр ACO устанавливается всегда в состояние OFF!

1.5.1.4. Описание разъемов

1.5.1.4.1. Разъем xDSL

Тип разъема – RJ-45, 8 контактов.

Таблица 1.21. Разъем xDSL модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

№	Сигнал	Назначение
1	+5 В	Питание +5 В
2	GND	Общий
3	RX.a	Низкий уровень, провод а, (прием)
4	TX.a	Высокий уровень, провод а, (передача)
5	TX.b	Высокий уровень, провод б, (передача)
6	RX.b	Низкий уровень, провод б, (прием)
7	GND	Общий
8	+5 В	Питание +5 В

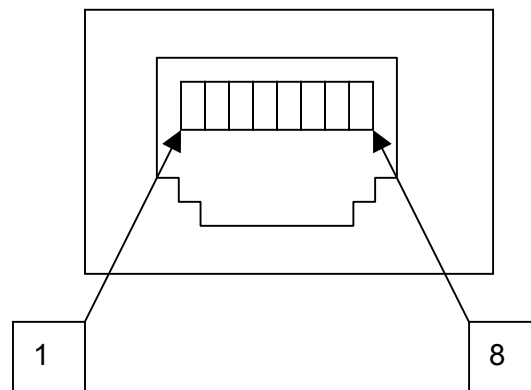


Рис. 1.18. Разъем xDSL модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

1.5.1.4.2. Разъем E1

Тип: Sub-D15, вилка

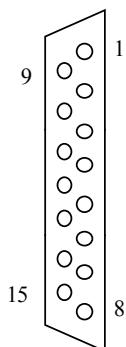


Рис. 1.19. Разъем E1 модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

Таблица 1.22. Разъем E1 модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

№	Сигнал	Назначение
1	RX1a (прием из линии (xDSL))	E1 интерфейс, выход 120 Ом, провод А
2	FPE	Земля
3	TX1a (передача в линию (xDSL))	E1 интерфейс, вход 120 Ом, провод А
4	FPE	Земля
5	FPE	Земля
6	NC	Не используется
7	FPE	Земля
8	NC	Не используется
9	RX1b (прием из линии (xDSL))	E1 интерфейс, выход 120 Ом, провод Б
10	NC	Не используется
11	TX1b (передача в линию (xDSL))	E1 интерфейс, вход 120 Ом, провод Б
12	NC	Не используется
13	NC	Не используется
14	NC	Не используется
15	NC	Не используется

1.5.1.4.3. Разъем Ethernet

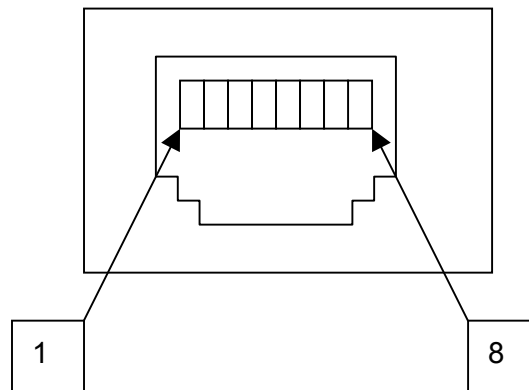


Рис. 1.20. Разъем Ethernet модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

Таблица 1.23. Разъем Ethernet модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

№ кон.	Сигнал	Назначение
1	Rx+	Прием модулем
2	Rx-	Прием модулем
3	Tx+	Передача модулем
4	NC	Не используется
5	NC	Не используется
6	Tx-	Передача модулем
7	NC	Не используется
8	NC	Не используется

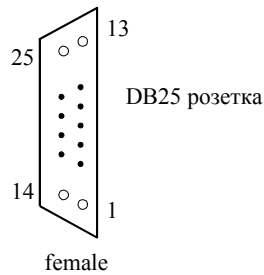
1.5.1.4.4. Разъем Nx64

Рис. 1.21. Разъем Nx64 модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

Таблица 1.24. Разъем Nx64 модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

№ конт	V.24 (V.35/V.36)			X.21		Напр. к
	Цепь	Наименование цепи	Имя	Наименование цепи	Имя	
1	-			Shield		
7	102	Signal Gnd	SG	Signal Gnd	G	
2	103a	Transmit Data (A)	TD(A)	Transmit (A)	Ta	DCE
14	103b	Transmit Data (B)	TD(B)	Transmit (B)	Tb	DCE
3	104a	Receive Data (A)	RD(A)	Receive (A)	Ra	DTE
16	104b	Receive Data (B)	RD(B)	Receive (B)	Rb	DTE
4	105a	Request To Send (A)	RTS(A)	Control (A)	Ca	DCE
19	105b	Request To Send (B)	RTS(B)	Control (B)	Cb	DCE
5	106a	Clear To Send (A)	CTS(A)	Indication (A)	Ia	DTE
13	106b	Clear To Send (B)	CTS(B)	Indication (B)	Ib	DTE
6	107a	Data Set Ready (A)	DSR(A)			DTE
22	107b	Data Set Ready (B)	DSR(B)			DTE
20	108a	Data Terminal Ready (A)	DTR(A)			DCE
23	108b	Data Terminal Ready (B)	DTR(B)			DCE
8	109a	Data Carrier Detect (A)	DCD(A)			DTE
10	109b	Data Carrier Detect (B)	DCD(B)			DTE
24	113a	Terminal Transmit Clock (A)	TTC(A)	DTE Signal Element Timing (A)	Xa	DCE
11	113b	Terminal Transmit Clock (B)	TTC(B)	DTE Signal Element Timing (B)	Xb	DCE
15	114a	Transmit Clock (A)	TC(A)			DTE
12	114b	Transmit Clock (B)	TC(B)			DTE
17	115a	Receive Clock (A)	RC(A)	Signal Element Timing (A)	Sa	DTE
9	115b	Receive Clock (B)	RC(B)	Signal Element Timing (B)	Sb	DTE
21	140	Remote Loopback	RLB			DCE
18	141	Local Loopback	LLB			DCE
25	142	Test Mode	TM			DTE

1.5.1.4.5. Разъем Nx64 (RS232)

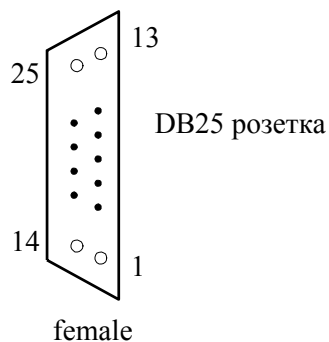


Рис. 1.22. Разъем Nx64 (RS232) модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

Таблица 1.25. Разъем Nx64 (RS232) модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

№	Сигнал	Направление
1	GND	---
4	RTS	Вход
5	CTS	Выход
6	DSR	Выход
8	DCD	Выход
20	DTR	Вход
21	Tx	Вход
25	Rx	Выход

Состояние сигналов RTS и DTR не анализируется. Сигналы DCD, DSR и CTS включены, если связь по DSL интерфейсу установлена. Иначе – выключены.

1.5.2. Двухканальный модуль линейного интерфейса (MGS-3L-SR-LIU)

Модуль высоковольтного интерфейса MGS-3L-SR-LIU предназначен для подключения модуля приемопередатчика к кабельной линии связи, защиты линейного входа/выхода от высокого внешнего напряжения, подачи тока дистанционного питания в линию, организации служебной связи из ОУП.

Модуль MGS-3L-SR-LIU, выполненный в виде печатной платы размером 233x220мм, устанавливается в модульную кассету. Передняя панель модуля показана на рис. 1.23.

На панели устройства размещены следующие разъемы и средства индикации:

Таблица 1.26. Разъемы и средства индикации MGS-3L-SR-LIU

<i>Элемент</i>	<i>Назначение</i>
5V	Разъемы MF-6MRA контрольных точек «+5 Вольт» питания схем АОКС
LINE 1	Разъем RJ-45 первого канала для подключения сигнала xDSL от модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth
PB1 PA1	Разъем MF-6MRA первого канала для подключения к кабельной линии связи
Remote Power1	Разъем MF-10MRA первого канала для подключения к блоку дистанционного питания MGS-3L-RPSU
LINE 2	Разъем RJ-45 второго канала для подключения сигнала xDSL от модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth
PB2 PA2	Разъем MF-6MRA второго канала для подключения к кабельной линии связи
Remote Power2	Разъем MF-10MRA второго канала для подключения к блоку дистанционного питания MGS-3L-RPSU
MIC TEL	Разъем MF-4MRA для подключения микрофона и громкоговорящего устройства служебной связи
PWR1	Светодиод наличия питания схемы АОКС первого канала
PWR2	Светодиод наличия питания схемы АОКС второго канала
PWR VF	Светодиод наличия питания схемы служебной связи
NR	Индикатор срабатывания порогового шумоподавителя служебной связи

В зависимости от конфигурации системы (варианта прохождения дистанционного питания, наличия служебной связи) по определенным правилам коммутируется матрица – коммутационная плата, подключаемая к модулю MGS-3L-SR-LIU через разъем D-SUB-37 (см. раздел 1.5.2.1).

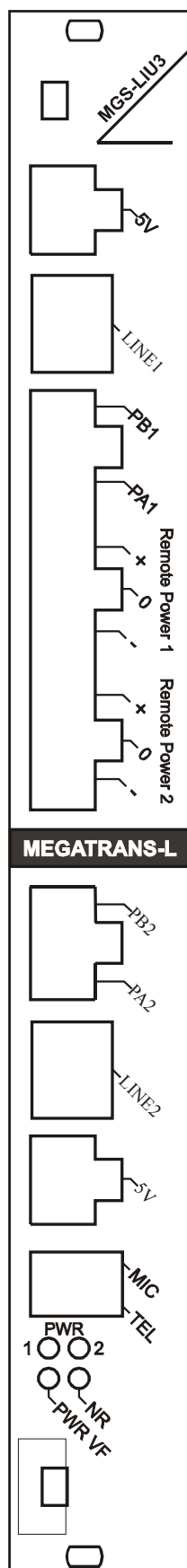


Рис. 1.23. Передняя панель MGS-3L-SR-LIU

1.5.2.1. Матрица фантомных цепей

Для организации различных режимов работы на модуле имеется гнездовой, 37-ми контактный разъем типа D-Sub, к которому подведены связи от коммутируемых элементов схемы. Матрица коммутации выполнена в виде печатной платы, установленной на ответной части разъема. Функциональное назначение выводов на разъеме приведено в таблице 1.27.

Таблица 1.27. Описание разъема D-SUB платы MGS-3L-SR-LIU

№	Назначение
1	Плюс Remote Power 2 (ДП)
2	Свободный
3	Минус Remote Power 2 (ДП)
4	Свободный
5	Свободный
6	Сигнал с трансформатора служебной связи второго канала (внутр.)
7	Свободный
8	Сигнал с трансформатора служебной связи второго канала (внутр.)
9	Свободный
10	Сигнал служебной связи через трансформатор HDSL PA2
11	Сигнал служебной связи через трансформатор HDSL PA2
12	Сигнал служебной связи через трансформатор HDSL PB2
13	Сигнал служебной связи через трансформатор HDSL PB2
14	Свободный
15	Сигнал с трансформатора служебной связи второго канала (внешн.)
16	Сигнал с трансформатора служебной связи второго канала (внешн.)
17	Фантомная цепь PB2
18	Свободный
19	Фантомная цепь PA2
20	Минус Remote Power 1 (ДП)
21	Свободный
22	Плюс Remote Power 1 (ДП)
23	Свободный
24	Свободный
25	Сигнал с трансформатора служебной связи первого канала (внутр.)
26	Свободный
27	Сигнал с трансформатора служебной связи первого канала (внутр.)
28	Свободный
29	Свободный
30	Свободный
31	Сигнал с трансформатора служебной связи первого канала (внешн.)
32	Свободный
33	Сигнал с трансформатора служебной связи первого канала (внешн.)
34	Свободный
35	Фантомная цепь PA1
36	Свободный
37	Фантомная цепь PB1

Список возможных комбинаций на данной матрице приводится в таблице 1.28. Запись, например «10 ↔ 12 ↔ 32», означает, что 12-й вывод разъема может быть скоммутирован с 10 и (или) 32 выводами. Коммутация производится перемычками на матрице (нуль-резисторами) Изготовителем аппаратуры.

Таблица 1.28. Возможные комбинации матрицы MGS-3L-SR-LIU

8	↔	1	↔	27
8	↔	3	↔	27
6	↔	20	↔	25
6	↔	22	↔	25
22	↔	35	↔	15
31	↔	37	↔	20
3	↔	17	↔	16
15	↔	3	↔	19
33	↔	19	↔	1

В таблице 1.29 указаны комбинации для каждой схемы включения.

Таблица 1.29. Разрешенные схемы включения MGS-3L-SR-LIU

№	Схема применения			
1	Головной пункт с подачей ДП без СС	1	↔	19
		3	↔	15
2	Оконечный пункт с подачей ДП без СС	22	↔	35
		20	↔	37
3	Промежуточный пункт с подачей ДП без СС	22	↔	35
		20	↔	37
		1	↔	17
		3	↔	19
4	Головной пункт со СС и ДП	20	↔	6
		22	↔	25
		31	↔	37
		1	↔	27
		33	↔	19
		15	↔	35
		3	↔	8
5	Головной пункт со СС без ДП	16	↔	17
		31	↔	37
		33	↔	19
		15	↔	35
6	Оконечный пункт со СС и ДП	16	↔	17
		22	↔	6
		35	↔	15
		20	↔	25
		27	↔	3
		1	↔	8
		16	↔	17
		31	↔	37
7	Оконечный пункт со СС без ДП	19	↔	33
		15	↔	35
		16	↔	17
		31	↔	37
8	Головной пункт со СС по дополнительной паре и ДП	19	↔	33
		20	↔	35
		22	↔	37
		11	↔	31
		10	↔	33
		12	↔	15
9	Оконечный пункт с СС по дополнительной паре и ДП	13	↔	16
		22	↔	35
		20	↔	37
		12	↔	15
		13	↔	16
		11	↔	31
		10	↔	33

1.5.2.2. Организация служебной связи

Служебная связь осуществляется по фантомным цепям (используется четверка, две витые пары, проводов в каждом кабеле). Это соответствует организации двух цифровых потоков. Через разъем «MIC TEL» на передней панели присоединяется микрофон и громкоговоритель ($8\Omega \times 1W$). Схема входного усилителя служебной связи на MGS-3L-SR-LIU оснащена пороговым шумоподавителем. В незначительном диапазоне порог шумоподавления и уровень громкости можно регулировать переменными резисторами, расположенными на модуле MGS-3L-SR-LIU. Причем, порог шумоподавления регулируется резистором R47, а уровень громкости – резистором R46.

1.5.2.3. Схема аналоговой обработки и коррекции сигнала (АОКС)

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

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 1.30.

Таблица 1.30. Типовые требования к кабельному участку

Параметр	Значение			
Пределы рабочего затухания (А раб.), дБ, на частоте	150 кГц	250 кГц	400 кГц	Число каскадов АОКС
	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. Включение/выключение каскадов АОКС производится с помощью перемычек на печатной плате модуля MGS-3L-SR-LIU: R7, R8, R9 и R10. Возможные комбинации включения АОКС представлены в таблице 1.31.

Таблица 1.31. Состояние перемычек АОКС на модуле MGS-3L-SR-LIU

		R7	R8	R9	R10
Первый канал приема (PA1)	АОКС выключен	off	off	x	x
	Включен один каскад АОКС	on	off	x	x
	Включено два каскада АОКС	on	on	x	x
Второй канал приема (PB2)	АОКС выключен	x	x	off	off
	Включен один каскад АОКС	x	x	on	off
	Включено два каскада АОКС	x	x	on	on

(on – вкл., off – выкл., x – состояние перемычки произвольное)

1.5.2.4. Описание разъемов

1.5.2.4.1. Разъемы подключения к линии «РА1-РВ1» («РА2-РВ2»)

Тип – MF-8MRA (штыревой 8-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

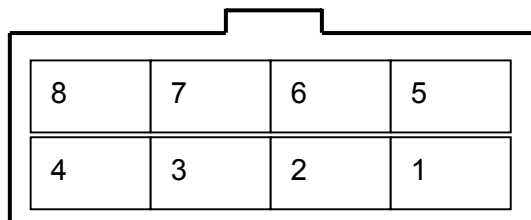


Рис. 1.24. Разъем «РА1/РВ1» («РА2/РВ2»)

Таблица 1.32. 24 «РА1/РВ1» – линейный разъем первого канала модуля MGS-3L-SR-LIU

№	Маркировка	Назначение
1	РА1	Сигнал низкого уровня, провод а, (RX)
2		Свободный
3		Свободный
4	РВ1	Сигнал высокого уровня, провод а, (TX)
5	РА1	Сигнал низкого уровня, провод б, (RX)
6		Свободный
7		Свободный
8	РВ1	Сигнал высокого уровня, провод б, (TX)

Таблица 1.33. «РА2/РВ2» – линейный разъем второго канала модуля MGS-3L-SR-LIU

№	Маркировка	Назначение
1	РА2	Сигнал высокого уровня, провод а, (TX)
2		Свободный
3		Свободный
4	РВ2	Сигнал низкого уровня, провод а, (RX)
5	РА2	Сигнал высокого уровня, провод б, (TX)
6		Свободный
7		Свободный
8	РВ2	Сигнал низкого уровня, провод Разъем «РА1/РВ1» («РА2/РВ2»), (RX)

1.5.2.4.2. Разъемы подключения к источникам дистанционного питания «Remote Power1» («Remote Power2»)

Разъем первого канала “Remote Power 1” для подачи дистанционного питания в линию

Тип – MF-10MRA (штыревой 10-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

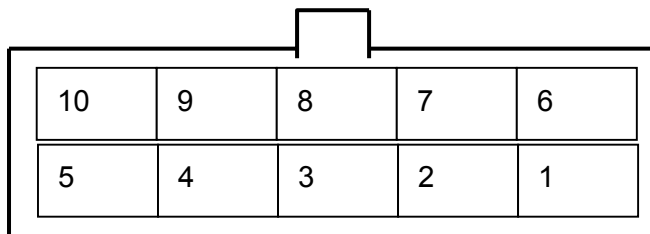


Рис. 1.25. Разъем “Remote Power 1” модуля MGS-3L-SR-LIU

Таблица 1.34. Разъем первого канала “Remote Power 1” модуля MGS-3L-SR-LIU

№	Сигнал	Назначение
1	“-“	Минус ДП_1
2		Свободный
3		Свободный
4		Свободный
5	“+”	Плюс ДП_1
6		Свободный
7		Свободный
8	GND	Общий
9		Свободный
10		Свободный

Разъем второго канала “Remote Power 2” для подачи дистанционного питания в линию

Тип – MF-10MRA (штыревой 10-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

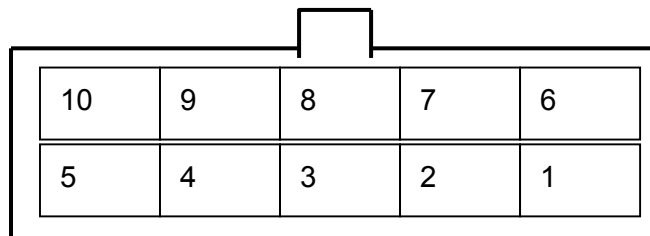


Рис. 1.26. Разъем “Remote Power 2” модуля MGS-3L-SR-LIU

Таблица 1.35. Разъем второго канала “Remote Power 2” модуля MGS-3L-SR-LIU

№	Сигнал	Назначение
1	“-“	Минус ДП_2
2		Свободный
3		Свободный
4		Свободный
5	“+“	Плюс ДП_2
6		Свободный
7		Свободный
8	GND	Общий
9		Свободный
10		Свободный

1.5.2.4.3. Разъемы xDSL «LINE 1» («LINE 2»)

Разъемы LINE (LINE 1/ LINE 2)

Тип разъема – RJ-45, 8 контактов.

Таблица 1.36. Разъемы LINE 1/ LINE 2 модуля MGS-3L-SR-LIU

№	Сигнал	Назначение
1	+5B	Питание +5B
2	GND	Общий
3	RX.a	Низкий уровень, провод а, (прием)
4	TX.a	Высокий уровень, провод а, (передача)
5	TX.b	Высокий уровень, провод б, (передача)
6	RX.b	Низкий уровень, провод б, (прием)
7	GND	Общий
8	+5B	Питание +5B

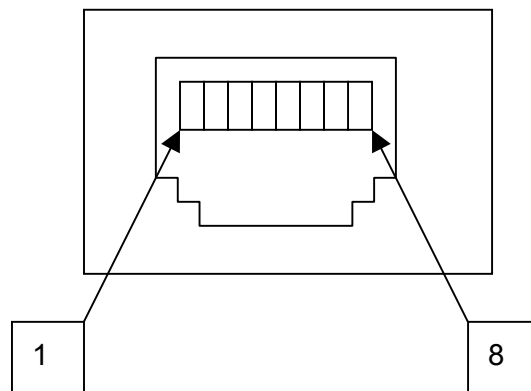


Рис. 1.27. Разъемы LINE 1/ LINE 2 модуля MGS-3L-SR-LIU

1.5.2.4.4. Разъем подключения устройств служебной связи

Разъем «MIC/TEL» для подключения микрофона и громкоговорящего устройства организации служебной связи.

Тип – MF-4MRA (штыревой 4-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

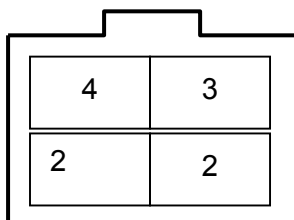


Рис. 1.28. Разъем «MIC/TEL» модуля MGS-3L-SR-LIU

Таблица 1.37. Разъем «MIC/TEL» модуля MGS-3L-SR-LIU

№	Сигнал	Назначение
1	MIC	Вход сигнала с микрофона
2	GND	Общий
3	OUT_1	Выходной сигнал УНЧ_1
4	OUT_2	Выходной сигнал УНЧ_2

1.5.3. Источник дистанционного питания (MGS-3L-RPSU)

Модуль дистанционного питания MGS-3L-RPSU предназначен для использования в качестве источника постоянного тока при организации цепей ДП регенераторов. Это устройство используется в составе комплекта оборудования для установки в ОУП и предназначено для установки в модульную кассету. На рис. 1.29 изображен внешний вид модуля.

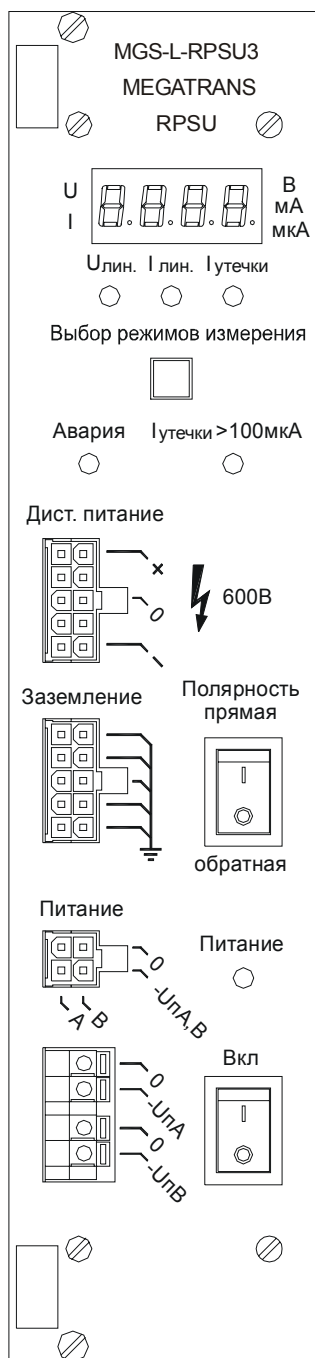


Рис. 1.29. Внешний вид модуля MGS-3L-RPSU

На передней панели находятся:

- цифровой индикатор ДП;
- светодиоды режима индикатора;
- светодиоды аварийных состояний;
- светодиод индикации питания;
- переключатель режима реверса полярности;
- разъем ДП;
- разъем заземления цепи ДП;
- разъем для подключения входного напряжения;
- выключатель питания модуля.

1.5.3.1. Краткие сведения о функционировании

Модуль дистанционного питания регенераторов MGS-3L-RPSU обеспечивает дистанционное электропитание до 6-7 регенераторов постоянным током по парам, используемым для передачи информации. При замыкании, сильной утечке тока или обрыве кабельных пар дистанционное питание снимается. Существует возможность определения поврежденного сегмента путем реверсирования полярности дистанционного питания.

Модуль MGS-3L-RPSU представляет собой стабилизатор тока, собранный на основе импульсного преобразователя напряжение/ток.

Помимо импульсного преобразователя модуль имеет в своем составе следующие блоки:

- схему защиты по входу от превышения/понижения питающего напряжения;
- схему определения тока утечки в цепи средней точки источника ДП;
- схему измерения тока в цепи ДП;
- схему автоматического отключения ДП при аварийных ситуациях.

1.5.3.2. Режимы работы

Модуль может работать в одном из двух режимов:

- режим стабилизации тока ДП нормальной полярности с защитой от превышения/понижения тока ДП и от увеличения тока утечки средней точки;
- режим стабилизации напряжения ДП обратной полярности 100 В.

Переключение режимов производится при помощи переключателя «ПОЛЯРНОСТЬ» расположенного на передней панели.

1.5.3.3. Защита от аварийных ситуаций в цепи ДП

Система защиты модуля (отключения ДП) срабатывает при возникновении следующих аварийных ситуаций в цепи ДП:

- повышение тока ДП до величины 170 мА;
- понижение тока ДП до величины 85 мА;
- повышение тока в цепи заземления средней точки до величины 1 мА;
- повышение напряжения на выходе до величины 600 В;
- понижение напряжения на выходе до величины 70 В.

Время срабатывания системы защиты менее 100 мс, причем момент отключения определяется с точностью ± 10 мс. При срабатывании схемы защиты отключается выходное напряжение модуля ДП, на передней панели загорается светодиод красного цвета и раздается звуковой сигнал.

Модуль обеспечивает предупредительную сигнализацию при появлении в цепи заземления устройства средней точки установившегося тока более 100 ± 25 мкА. При этом на передней панели загорается светодиод, а источник ДП не отключается.

1.5.3.4. Описание светодиодов и аварийной сигнализации

Модуль имеет один светодиод предупредительной сигнализации, который загорается при срабатывании схемы защиты от аварийной ситуации в цепи ДП или при появлении тока более 100 мкА в цепи средней точки.

Срабатывание защиты вызывает выключение ДП, что приводит в действие реле аварийной сигнализации модуля FG-ACU-SR,V1, установленного в модульной кассете.

1.5.3.5. Питание и заземление

Корпус модуля MGS-3L-RPSU должен быть закреплен в заземленной металлоконструкции и подключен к контуру заземления при помощи крепежных винтов передней панели. Кроме того, контакт «0» разъема ДП должен быть также объединен с землей.

Питание модуля осуществляется от источника напряжения 60 В постоянного тока. При понижении питающего напряжения до 38 В или повышении до 72 В модуль автоматически отключается и возобновляет работу при возвращении входного напряжения в норму.

1.5.3.6. Разъем дистанционного питания

Тип – MF-10MRA (штыревой 10-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

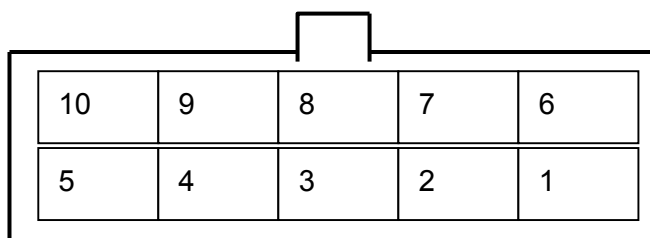


Рис. 1.30. Разъем дистанционного питания модуля MGS-3L-RPSU

Таблица 1.38. Разъем дистанционного питания модуля MGS-3L-RPSU

№	Сигнал	Назначение
1	“-“	Минус ДП_2
5	“+“	Плюс ДП_2
8	“0”	Средняя точка

1.5.3.7. Разъем заземления цепи дистанционного питания

Тип – MF-10MRA (штыревой 10-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

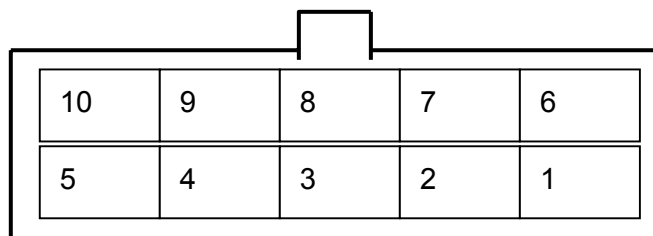


Рис. 1.31. Разъем заземления цепи дистанционного питания модуля MGS-3L-RPSU

Таблица 1.39. Разъем заземления цепи дистанционного питания модуля MGS-3L-RPSU

№	Сигнал	Назначение
1	GND	Общий
5	GND	Общий
8	GND	Общий

1.5.4. Герметичный корпус MGS-3-CASE-ST

Конструктивно регенератор представляет собой герметичный сварной корпус из нержавеющей стали размерами 307×272×193 мм со съемной крышкой и внутренним шасси. Внутри корпуса на шасси установлены печатные платы модулей MGS-3L-RG-XCVR-E, MGS-3L-RG-LIU и, возможно, MGS-3L-RG-RCU (MGS-3L-RG-2VF). Объем корпуса рассчитан на расположение в нем четырех плат размером 141×203 мм. Корпус имеет конструктивные элементы в виде приваренных планок с монтажными отв. 10,5 мм, что позволяет крепить регенератор на горизонтальной, либо вертикальной поверхности.

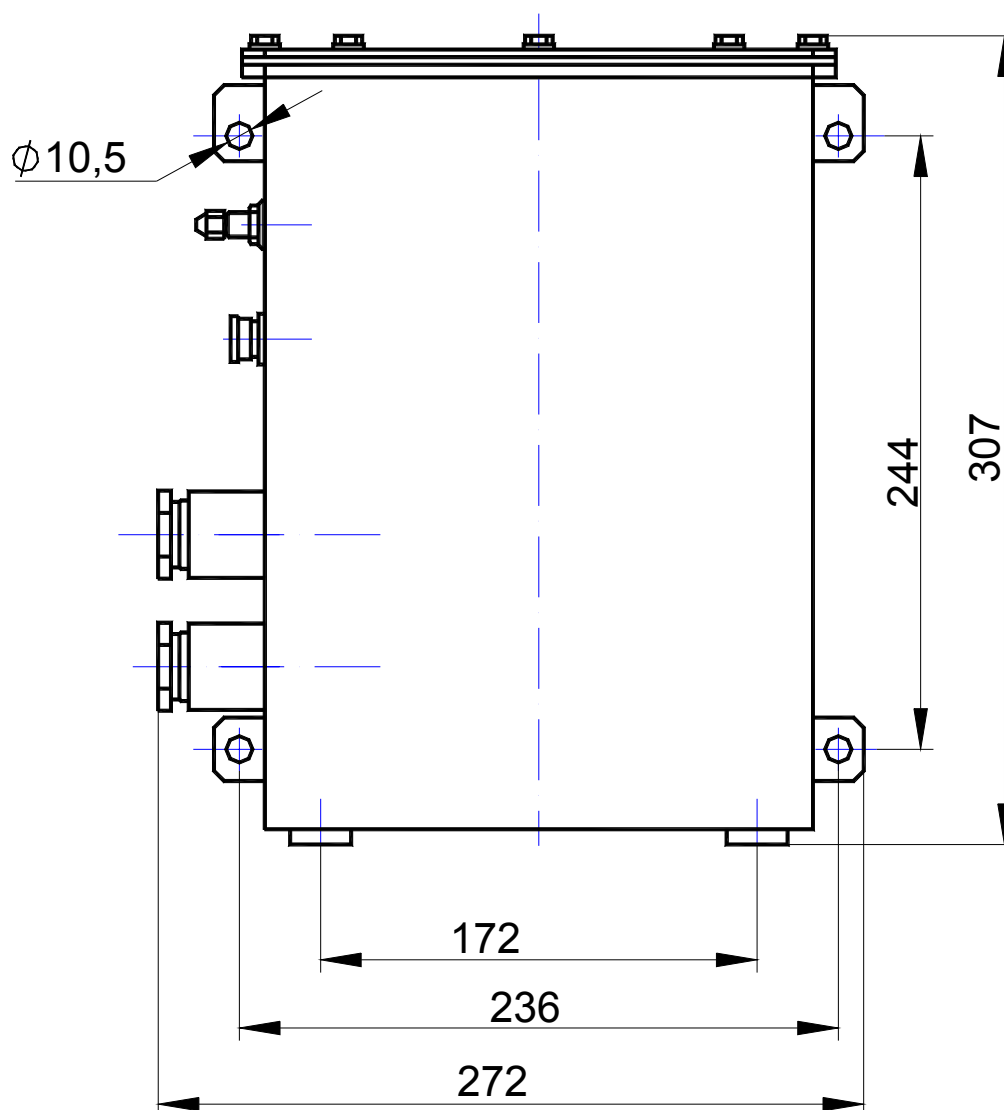


Рис. 1.32. Регенератор. Вид спереди

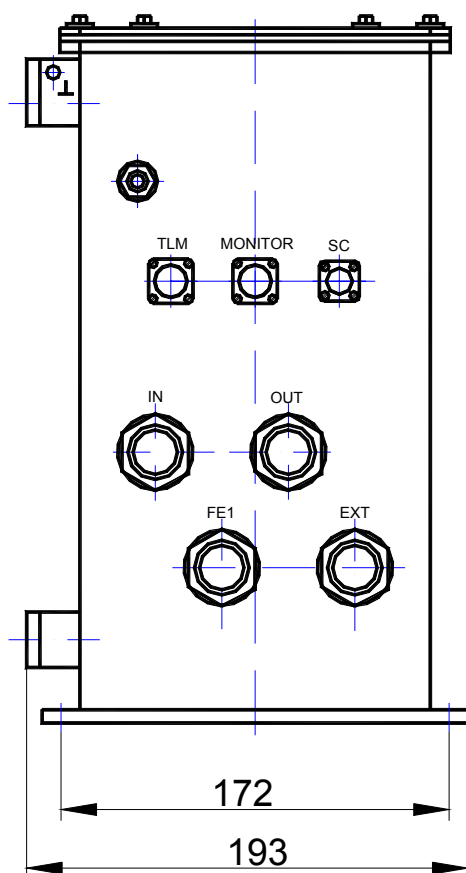


Рис. 1.33. Регенератор. Вид слева (со стороны кабельных вводов)

На боковой стенке регенератора размещены следующие разъемы:

Таблица 1.40. Разъемы регенератора

Элемент	Назначение
TLM	Разъем PC10 подключения датчиков «сухих» контактов
MONITOR	Разъем PC10 для подключения управляющего компьютера или канала управления на вспомогательное регенераторное оборудование
SC	Разъем 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 потоков E1, xDSL для подключения вспомогательного регенераторного оборудования
EXT	Кабельный ввод (в стандартной версии не задействован)
⊥	Отверстие 6,5 мм под болт заземления

1.5.4.1. Описание разъемов

1.5.4.1.1. Разъем подключения датчиков сухих контактов (TLM)

Тип: PC10 вилка.

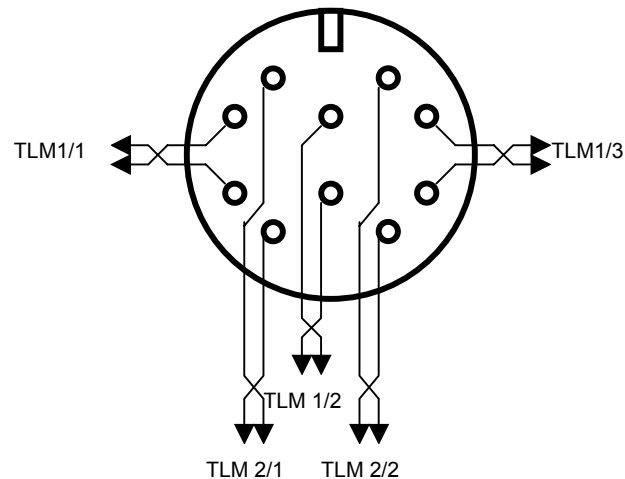


Рис. 1.34. Разъем подключения датчиков «сухих» контактов

Таблица 1.41. Разъем 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

1.5.4.1.2. Разъем для подключения управляющего компьютера MONITOR

Тип: PC10 вилка.

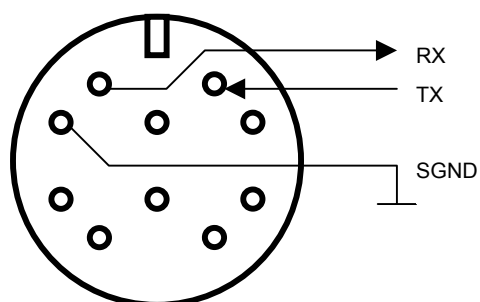


Рис. 1.35. Разъем для подключения управляющего компьютера MONITOR

Таблица 1.42. Разъем для подключения управляющего компьютера

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

1.5.4.1.3. Разъем для подключения телефонной трубки SC

Тип: PC7 вилка.

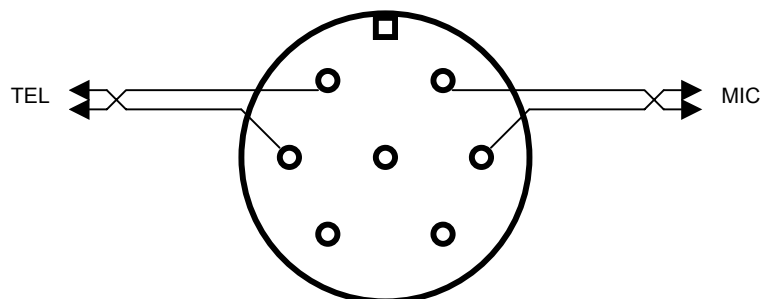


Рис. 1.36. Разъем для подключения телефонной трубки SC

Таблица 1.43. Разъем для подключения телефонной трубки

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

1.5.4.2. Маркировка линейных кабелей

Таблица 1.44. Линейные кабели стороны головного пункта («ВХОД»)

<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 1.45. Линейные кабели стороны оконечного пункта («ВЫХОД»)

<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

1.5.5. Корпус прямоугольного сечения MGS-3-CASE-ST-BK300

Конструктивно регенератор представляет собой металлический сварной корпус размерами 750×175×115 мм со съемной крышкой и внутренним шасси. Объем корпуса рассчитан на расположение в нем четырех модулей (3+1) с размером плат 141×203 мм. Корпус имеет конструктивные элементы, позволяющие использовать штатную ручку-скобу от НУП ВК-300, что облегчает переноску и установку.

Корпус обеспечивает защиту устанавливаемого оборудования от внешних воздействий по классу IP67 (DIN VDE 0470, DIN 40 050). Материал корпуса сталь с эмалевым покрытием.

Корпус устанавливается в вертикальном положении в существующие НУП (НРП) систем ВК300 с использованием существующих там элементов фиксации.

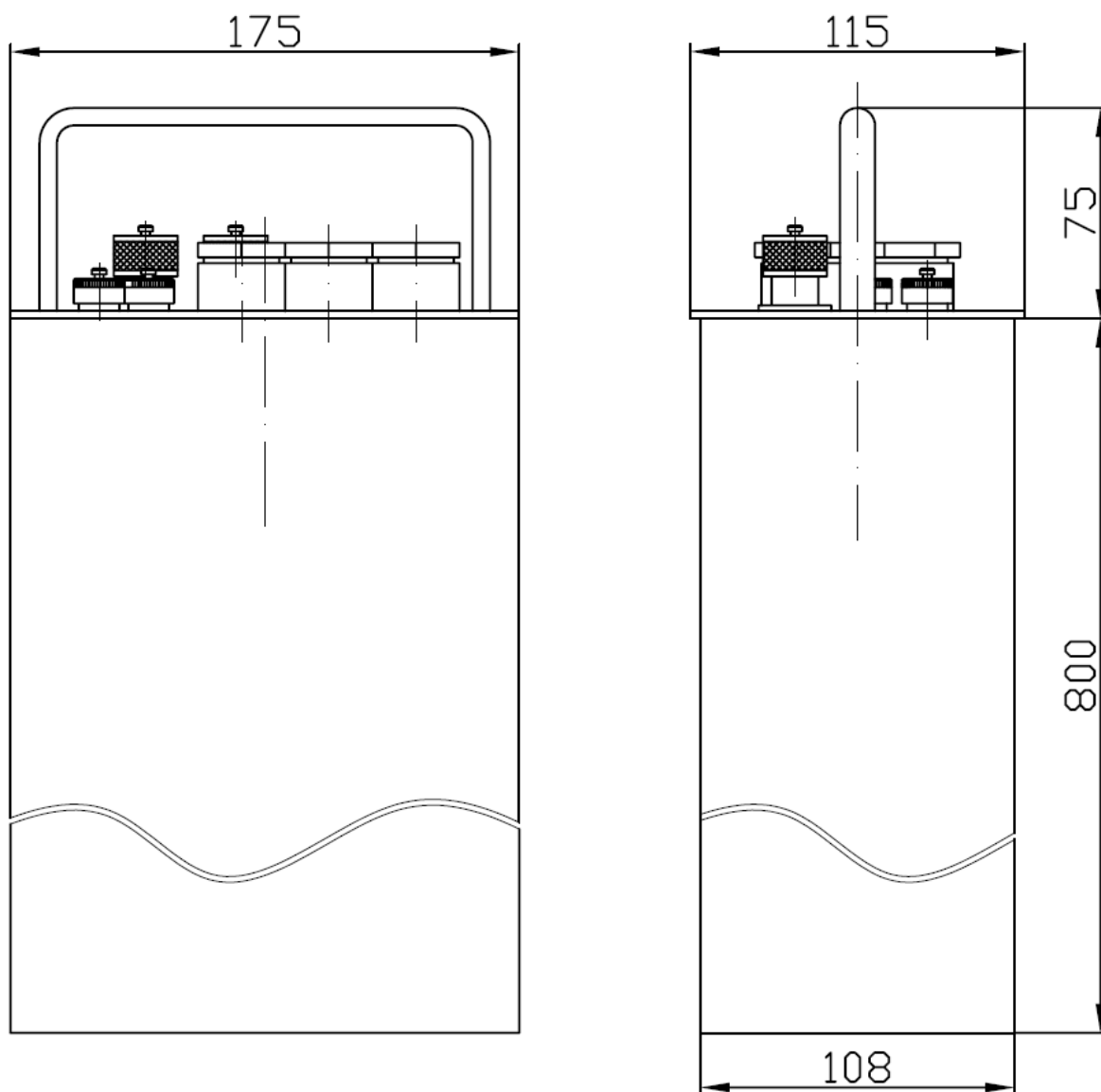


Рис. 1.37. Корпус MGS-3-CASE-ST-BK300, вид сбоку

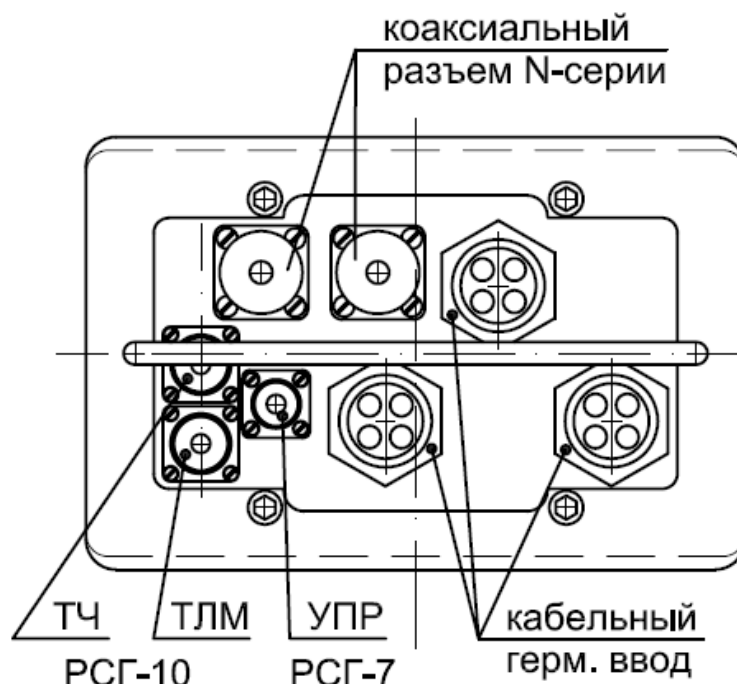


Рис. 1.38. Корпус MGS-3-CASE-ST-BK300, вид сверху

Внутри корпуса можно разместить один из комплектов оборудования:

- MGS-3L-RG-XCVR-E + MGS-3L-RG-LIU;
- MGS-3L-RG-XCVR-E + MGS-3L-RG-LIU + MGS-xDSL-RGST-E1B-E;
- MGS-3L-RG-XCVR-E + MGS-3L-RG-LIU + MGS-3L-RCU-XCVR-E;
- MGS-3L-RG-XCVR-E + MGS-3L-RG-LIU + MGS-3L-RCU-XCVR-E + MGS-xDSL-RGST-E1B-E;
- MGS-3L-RG-XCVR-E + MGS-3L-RG-LIU + MGS-3L-RG-2VF-E;
- MGS-3L-RG-XCVR-E + MGS-3L-RG-LIU + MGS-3L-RG-2VF-E + MGS-xDSL-RGST-E1B-E.

На верхней панели регенератора размещены 2 кабельных ввода (на 4 и 2 кабеля).

Таблица 1.46. Разъемы корпуса MGS-3-CASE-ST-BK300

Элемент	Назначение
ТЛМ	Разъем PCГ10 для подключения до 3 датчиков «сухих» контактов
УПР	Разъем PCГ10 для подключения управляющего компьютера или канала управления на вспомогательное регенераторное оборудование
ТЧ	Разъем PCГ10 для подключения 2 каналов ТЧ
АНТ	Разъем BNC для подключения антенны
⊥	Болт заземления М4 (с невыпадающей гайкой)

1.5.5.1. Описание разъемов корпуса MGS-3-CASE-ST-BK300

1.5.5.1.1. Разъем подключения датчиков «сухих» контактов (ТЛМ)

Тип: РСГ10 вилка. Вид со стороны подключения внешнего оборудования.

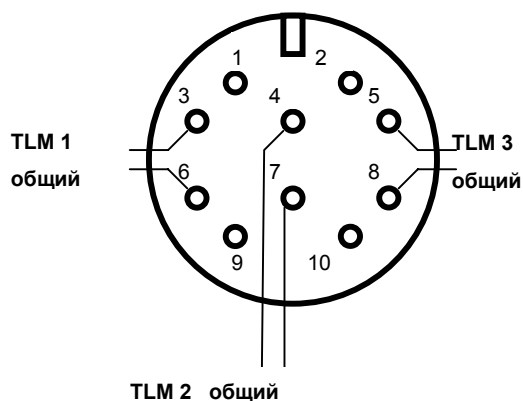


Рис. 1.39. Разъем подключения датчиков сухих контактов (ТЛМ)

Таблица 1.47. Разъем подключения датчиков «сухих» контактов (ТЛМ)

Обозначение на схеме	Номер контакта (последний номер – общий провод)	Назначение
TLM 1	3, 6	первый детектор «сухих» контактов (ALM1)
TLM 2	4, 7	второй детектор «сухих» контактов (ALM2)
TLM 3	5, 8	третий детектор «сухих» контактов (ALM3)

Внутри корпуса разъем TLM через кабель соединен с кросс-платой магистрального модуля.

1.5.5.1.2. Разъем для подключения управляющего компьютера (УПР)

Тип: РСГ10 вилка. Вид со стороны подключения внешнего оборудования.

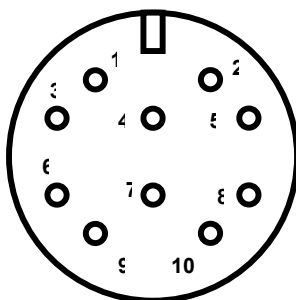


Рис. 1.40. Разъем для подключения управляющего компьютера (УПР)

Таблица 1.48. Разъем для подключения управляющего компьютера (УПР)

Обозначение на схеме	Номер контакта	Назначение
RX1	1	Принимаемые данные (от регенератора)
TX1	2	Передаваемые данные (к регенератору)
SGND	3, 8	Сигнальная земля
RX2	10	Принимаемые данные (от отвода)
TX2	9	Передаваемые данные (к отводу)

Внутри корпуса разъем УПР через кабели, оканчивающиеся вилкой типа PS/2, соединяется с соответствующими разъемами на верхней панели модулей. Съёмная крышка разъема обеспечивает соединение магистрального модуля и отвода по интерфейсу RS232 для сквозного дистанционного управления.

1.5.5.1.3. Разъем для подключения каналов ТЧ

Тип: РСГ10 вилка. Вид со стороны подключения внешнего оборудования.

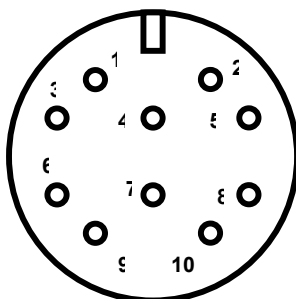


Рис. 1.41. Разъем для подключения каналов ТЧ

Таблица 1.49. Разъем для подключения каналов ТЧ

№	Сигнал	Назначение
1	RX1A	Сигнал 1-го канала ТЧ, передаваемый в модуль. Провод А.
2	RX1B	Сигнал 1-го канала ТЧ, передаваемый в модуль. Провод В.
5	TX1A	Сигнал 1-го канала ТЧ, передаваемый из модуля. Провод А.
8	TX1B	Сигнал 1-го канала ТЧ, передаваемый из модуля. Провод В.
3	TX2A	Сигнал 2-го канала ТЧ, передаваемый из модуля. Провод А.
6	TX2B	Сигнал 2-го канала ТЧ, передаваемый из модуля. Провод В.
9	RX2A	Сигнал 2-го канала ТЧ, передаваемый в модуль. Провод А.
10	RX2B	Сигнал 2-го канала ТЧ, передаваемый в модуль. Провод В.

Внутри корпуса разъем через кабель, оканчивающийся розеткой типа MiniFit-8, соединяется с соответствующим разъемом на верхней панели соответствующего модуля.

1.5.5.2. Маркировка линейных кабелей

См. п. 1.5.4.2.

1.5.6. Плата приемопередатчика для установки в регенератор (MGS-3L-RG-XCVR-E)

Конструктивно модуль MGS-3L-RG-XCVR-E (MGS-3L-RGBK300-XCVR-E) выполнен в виде печатной платы, жестко закрепленной на модуле MGS-3L-RG-LIU (MGS-3L-RGBK300-LIU).

Модули MGS-3L-RG-XCVR-E (MGS-3L-RGBK300-XCVR-E) и MGS-3L-RG-LIU (MGS-3L-RGBK300-LIU) имеют общую переднюю панель (см. рис. и таблицу описания элементов передней панели в разделе 1.5.7). При использовании радиомодуля MGS-3L-RG-RCU (MGS-3L-RG-2VF, MGS-3L-RGBK300-RCU-E) совместно с модулями MGS-3L-RG-XCVR-E (MGS-3L-RGBK300-XCVR-E) и MGS-3L-RG-LIU (MGS-3L-RGBK300-LIU) все три имеют строенную переднюю панель.

1.5.6.1. Общие сведения о функционировании

На рис. 1.42 представлена обобщенная блок-схема модуля. Устройство состоит из следующих функциональных блоков:

- микропроцессора с программным обеспечением (**CPU, Flash**);
- интерфейса управления (**RS232**);
- сетевого интерфейса (**Фреймер Е1, Блок Защиты**);
- **кросс-коммутатора** канальных интервалов 64 кбит/с;
- процессора цифровой обработки сигнала (**xDSL DSP**).

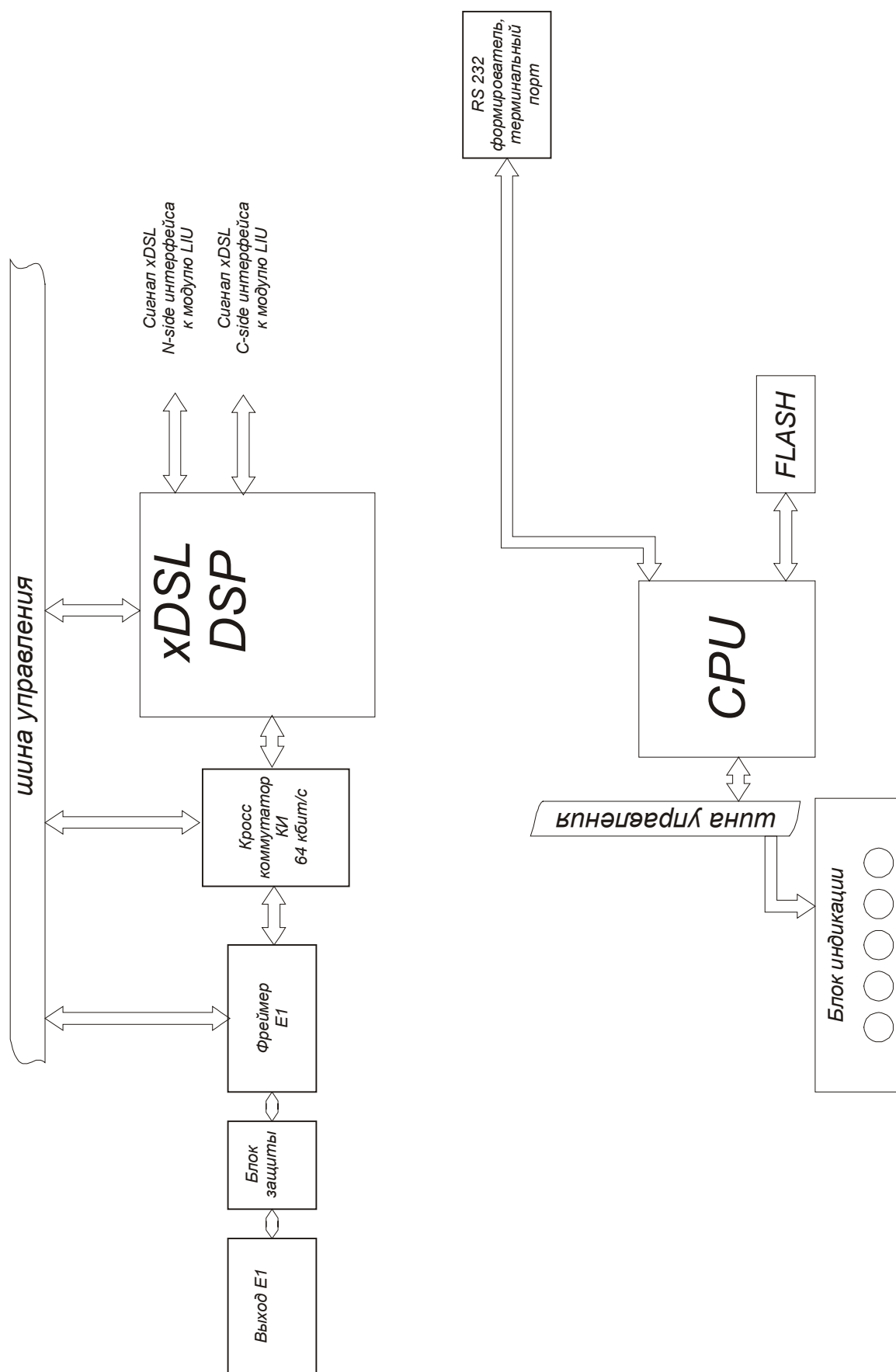


Рис. 1.42. Блок-схема модуля MGS-3L-RG-XCVR-E

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 ее 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 A (N-side) на два цифровых потока: для линейного интерфейса B (C-side) и для сетевого интерфейса E1 (функция **Add/Drop**).

Сетевой интерфейс соединен 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.).

1.5.6.2. 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 («УПР» для MGS-3-CASE-ST-BK300).

1.5.6.2.1. Линейный стык

Модуль приемопередатчика имеет два xDSL-интерфейса: Network (N-side) xDSL-интерфейс (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.

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 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).
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.

Режим SLINK

Если регенератор находится в режиме SLINK ON, то он 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 приведет 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 приведет 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

Режим AUTORESTART

Если данный режим включен 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**.

Режим ANNEX

См. раздел 1.5.1.2.1.

Режим SCALE

См. раздел 1.5.1.2.1.

1.5.6.2.2. 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 1.5.1.2.2.

1.5.6.2.3. Встроенный кросс-коммутатор КИ 64 кбит/с

В блоке кросс-коммутатора происходит кросс-коммутирование канальных интервалов между тремя 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 четырех 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.

Режимы TS0

Нулевой канальный интервал возможно передавать различными способами в зависимости от установки, заданной командой **TS0**.

Режимы PCM30 и PCM31

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

Режим простого регенератора (выключение режима кросс-коммутации)

Для отключения режима кросс-коммутации необходимо командой **SMSET** отобразить все канальные интервалы с N-side на канальные интервалы C-side. Или дать команду **DEFAULT 0**.

1.5.6.2.4. Режимы диагностики

См. раздел 1.5.1.2.7.

1.5.6.2.5. Контроль ошибок и качества соединения

См. раздел 1.5.1.2.8.

1.5.6.3. Описание светодиодов и аварийной сигнализации

1.5.6.3.1. 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 1.50. Расшифровка состояний индикаторов модуля MGS-3L-RG-XCVR-E

Состояние модуля	Состояние светодиодов	
	NE	FE
Неисправен блок питания	Выключен	Выключен
Сбой в аппаратном или программном обеспечении	Мигает красным	Выключен
Нормальное функционирование	Зеленый	Зеленый
Установка соединения	Мигание красный-желтый	Красный (выкл. для Slave)
Синхронизация	Мигание зеленый-желтый	Зеленый или желтый (выкл. для Slave)
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

1.5.6.3.2. 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.

1.5.6.4. Описание разъемов

1.5.6.4.1. Разъем FE1

Тип: Sub-D15, вилка

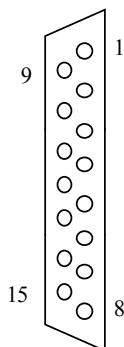


Рис. 1.43. Разъем FE1 модуля MGS-3L-RG-XCVR-E

Таблица 1.51. Разъем FE1 модуля MGS-3L-RG-XCVR-E

№	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

1.5.6.4.2. Разъем Monitor

Тип: MiniDIN-6, розетка.

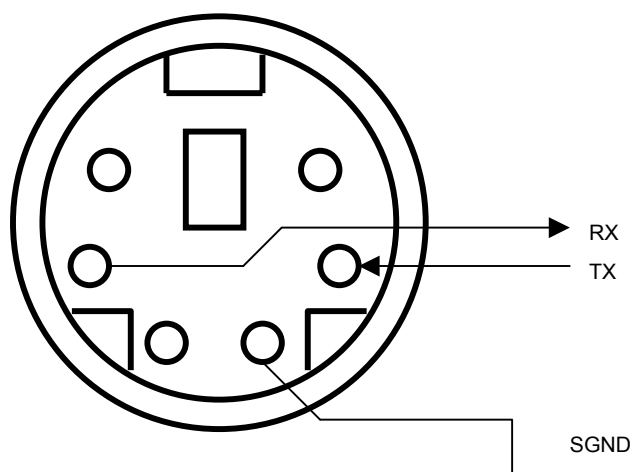


Рис. 1.44. Разъем MONITOR модуля MGS-3L-RG-XCVR-E

Таблица 1.52. Разъем MONITOR модуля MGS-3L-RG-XCVR-E

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

1.5.7. Плата линейного интерфейса для установки в регенератор (MGS-3L-RG-LIU)

Модуль высоковольтного интерфейса MGS-3L-RG-LIU предназначен для подключения модуля приемопередатчика к кабельной линии связи, защиты линейного входа/выхода от высокого внешнего напряжения, съема и преобразования тока дистанционного питания в регенераторе, организации служебной связи из НУП.

Модуль MGS-3L-RG-LIU, выполненный в виде печатной платы размером 203x141мм, жестко укреплен с модулем приемопередатчика. Передняя панель для данной пары модулей показана рис. 1.45.

На панели устройства размещены следующие разъемы и средства индикации:

Таблица 1.53. Разъемы и средства индикации модулей MGS-3L-RG-LIU и MGS-3L-RG-XCVR-E

<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	Разъемы MF-8MRA для межсоединений двух плат MGS-3L-RG-LIU при организации служебной связи по фантомным кабельным цепям
PWR	Разъем MF-2MRA для межсоединений двух LIU при организации служебной связи по фантомным кабельным цепям
SC	Разъем MF-4MRA для подключения микрофона и громкоговорящего устройства служебной связи

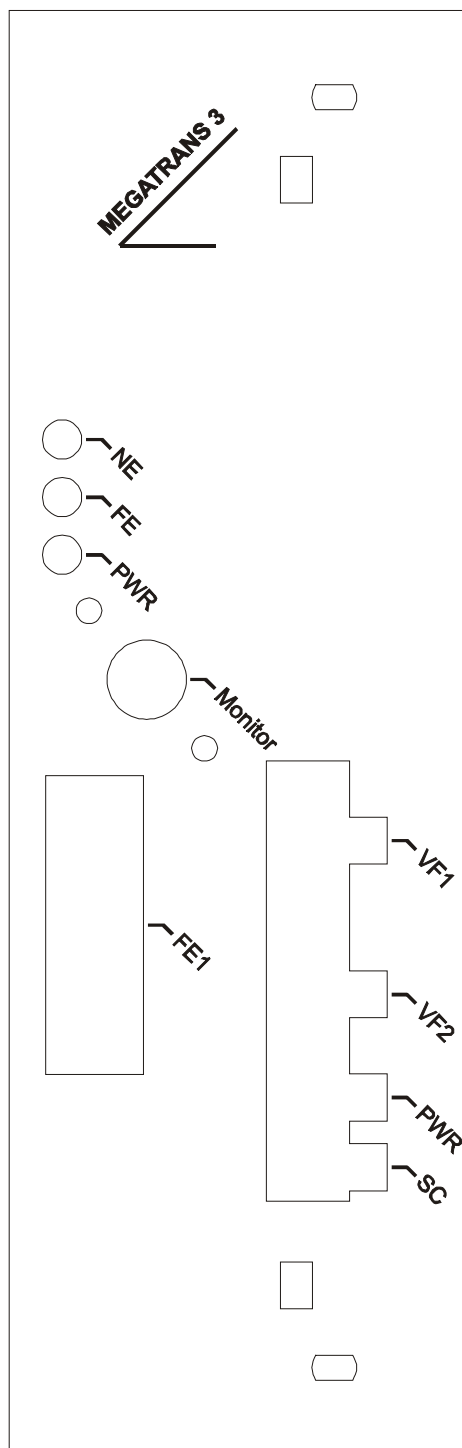


Рис. 1.45. Передняя панель MGS-3L-RG-LIU и MGS-3L-RG-XCVR-E

1.5.7.1. Матрица фантомных цепей

Для организации различных режимов работы на модуле имеется гнездовой, 37-ми контактный разъем типа D-Sub, к которому подведены связи от коммутируемых элементов схемы. Матрица коммутации выполнена в виде печатной платы, установленной на ответной части разъема. Функциональное назначение выводов на разъеме приведено в таблице 1.54.

Таблица 1.54. Возможные комбинации матрицы MGS-3L-RG-LIU

№	Назначение
1	Сигнал с трансформатора СС Тр. 12
2	Сигнал с трансформатора СС Тр. 12
3	Свободный
4	Свободный
5	Свободный
6	Свободный
7	Свободный
8	Свободный
9	Свободный
10	Вход – минус ИП (-I/U-conv.)
11	Вход – плюс ИП (+OvP)
12	Сигнал R1.4 с разъема межсоединений R1
13	Сигнал R1.3 с разъема межсоединений R1
14	Сигнал R1.8 с разъема межсоединений R1
15	Сигнал R1.2 с разъема межсоединений R1
16	Сигнал R1.7 с разъема межсоединений R1
17	Сигнал R1.6 с разъема межсоединений R1
18	Сигнал R1.5 с разъема межсоединений R1
19	Сигнал R1.1 с разъема межсоединений R1
20	Сигнал с трансформатора СС Тр.16
21	Сигнал с трансформатора СС Тр.16
22	Сигнал с трансформатора СС Тр.4 (внутр)
23	Сигнал с трансформатора СС Тр.4 (внешн)
24	Сигнал с трансформатора СС Тр.4 (внутр)
25	Сигнал с трансформатора СС Тр.4 (внешн)
26	Сигнал с трансформатора СС Тр.5 (внутр)
27	Сигнал с трансформатора СС Тр.5 (внешн)
28	Сигнал с трансформатора СС Тр.5 (внутр)
29	Сигнал с трансформатора СС Тр.5 (внешн)
30	Сигнал R2.1 с разъема межсоединений R2
31	Сигнал R2.5 с разъема межсоединений R2 (фантомная цепь PA1)
32	Сигнал R2.6 с разъема межсоединений R2 (фантомная цепь PB1)
33	Сигнал R2.7 с разъема межсоединений R2 (фантомная цепь PB1)
34	Сигнал R2.8 с разъема межсоединений R2 (фантомная цепь PA2)
35	Сигнал R2.2 с разъема межсоединений R2
36	Сигнал R2.3 с разъема межсоединений R2
37	Сигнал R2.4 с разъема межсоединений R2

Для регенераторного модуля MGS-3L-RG-LIU реализованы три различные матрицы, предназначенные для различных режимов работы модуля в составе регенератора, а именно:

- LIU-3r(1) – для режима со служебной связью в составе модуля линейного интерфейса *первой* системы;
- LIU-3r(2) – для режима со служебной связью в составе модуля линейного интерфейса *второй* системы;
- LIU-3r(3) – для режима без служебной связи, а так же для режима со служебной связью по дополнительной четверке.

Список возможных коммутаций для каждой из перечисленных матриц приводится в таблицах. Запись, например «8 ↔ 14 ↔ 22», означает, что 14-й вывод разъема может быть скоммутирован с 8 и (или) 22 выводами. Коммутация производится перемычками на матрице (нуль-резисторами) Изготовителем аппаратуры. Кроме того, на матрице существуют некоммутируемые (жесткие) связи между выводами, подобные связи обозначены как, например «6⊗17» - т.е. при установке этой матрицы, вывод 6 всегда соединен с выводом 17.

Таблица 1.55. Возможные комбинации матрицы LIU-3r(1)

24	⊗	35		
23	⊗	14		
26	⊗	30		
27	⊗	31		
18	⊗	29		
37	↔	10		
28	↔	10		
22	↔	10		
33	↔	32		
10	↔	32		
10	↔	33		
11	↔	28	↔	36
11	↔	22	↔	36

Таблица 1.56. Возможные комбинации матрицы LIU-3r(2)

17	⊗	23		
32	⊗	25		
16	⊗	29		
27	⊗	33		
24	↔	26		
22	↔	15		
28	↔	10		
28	↔	19		
19	↔	11		
11	↔	15		
10	↔	19		
10	↔	15		
24	↔	12	↔	26
24	↔	13	↔	26
28	↔	22	↔	10

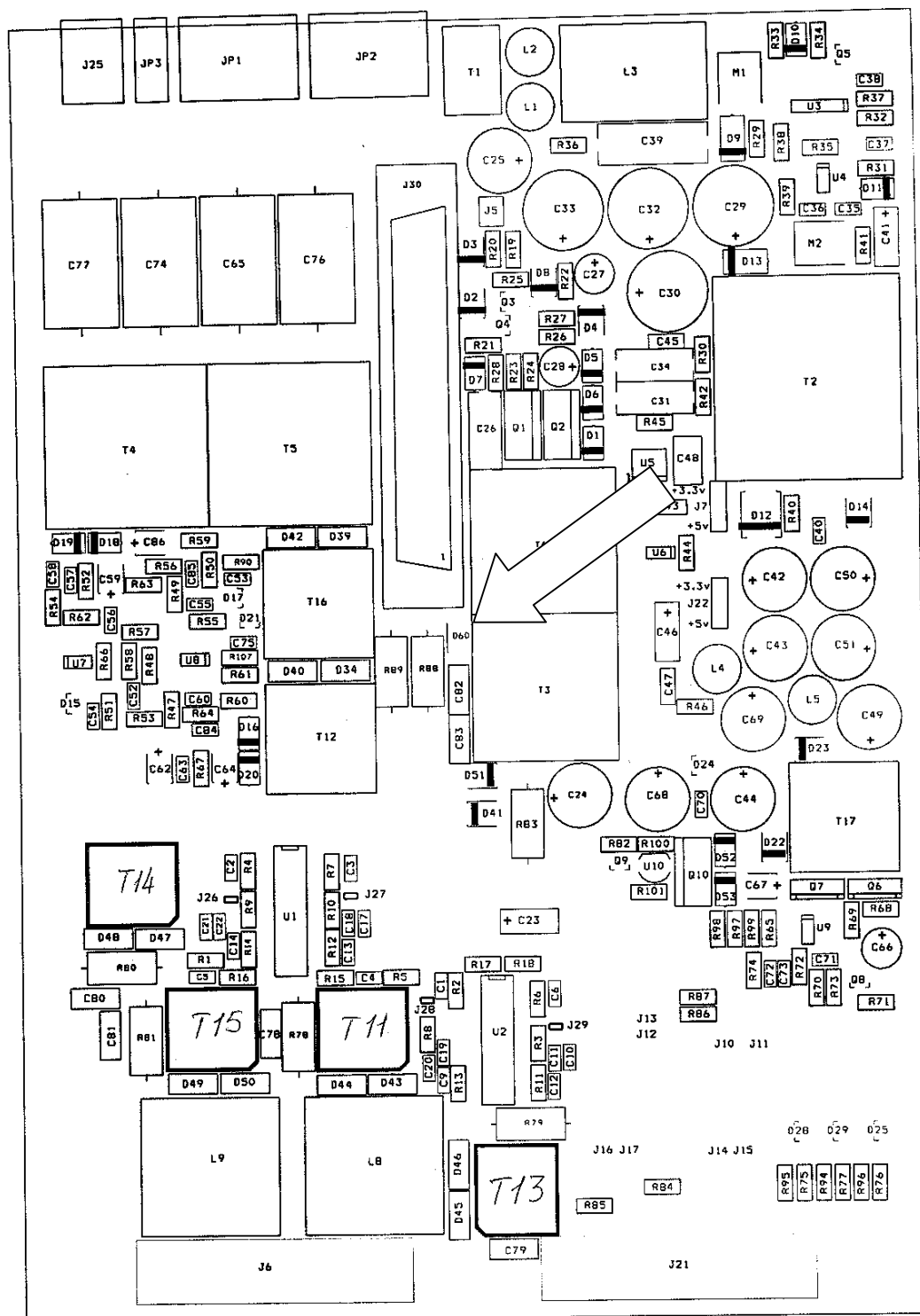
Таблица 1.57. Возможные комбинации матрицы LIU-3r(3)

19	⊗	27		
15	⊗	29		
1	⊗	14		
2	⊗	16		
13	⊗	25		
12	⊗	23		
18	⊗	20		
17	⊗	21		
33	↔	32		
32	↔	10	↔	34
31	↔	10	↔	33
31	↔	11	↔	34

Таблица 1.58. Разрешенные комбинации для каждой схемы включения

№	Схема применения			
1	Проходной регенератор со СС при питании от головного ОУП (1-я система)	11	↔	28
		10	↔	22
	Проходной регенератор со СС при питании от головного ОУП (2-я система)	11	↔	19
		10	↔	15
		24	↔	26
2	Проходной регенератор без СС при питании от головного ОУП (LIU-3r(3))	22	↔	28
		32	↔	33
		31	↔	11
3	Проходной регенератор без СС при питании от головного ОУП (LIU-3r(3))	10	↔	34
		32	↔	33
	Проходной регенератор со СС при питании от оконечного ОУП (1-я система)	10	↔	28
		11	↔	22
		24	↔	26
4	Проходной регенератор со СС при питании от оконечного ОУП (2-я система)	22	↔	28
		19	↔	10
		11	↔	15
	Проходной регенератор без СС при питании от оконечного ОУП (LIU-3r(3))	31	↔	10
		11	↔	34
5	Регенератор со СС со шлейфом ДП в сторону оконечного ОУП (1-я система)	32	↔	33
		10	↔	37
		11	↔	28
	Регенератор со СС со шлейфом ДП в сторону оконечного ОУП (2-я система)	11	↔	22
		24	↔	26
		26	↔	12
		22	↔	28
		10	↔	28
6	Регенератор без СС со шлейфом ДП в сторону оконечного ОУП (LIU-3r(3))	11	↔	19
		11	↔	15
7	Регенератор со СС со шлейфом ДП в сторону оконечного ОУП (LIU-3r(3))	11	↔	34
		10	↔	33
8	Регенератор со СС со шлейфом ДП в сторону головного ОУП (1-я система)	11	↔	28
		10	↔	37
	Регенератор со СС со шлейфом ДП в сторону головного ОУП (2-я система)	11	↔	19
		10	↔	22
9	Регенератор без СС со шлейфом ДП в сторону головного ОУП (LIU-3r(3))	12	↔	24
		11	↔	31
10	Регенератор со СС по дополнительной паре при ДП от оконечного ОУП (LIU-3r(3))	10	↔	32
		31	↔	10
11	Регенератор со СС по дополнительной паре при ДП от головного ОУП (LIU-3r(3))	11	↔	34
		32	↔	33
		10	↔	34
12	Регенератор со СС по дополнительной паре со шлейфом ДП в сторону оконечного ОУП (LIU-3r(3))	32	↔	33
		11	↔	34
13	Регенератор со СС по дополнительной паре со шлейфом ДП в сторону головного ОУП (LIU-3r(3))	10	↔	33
		11	↔	31

При использовании регенераторов со служебной связью необходимо произвести модификацию платы MGS-3L-RG-LIU. Для регенератора, работающего в режиме «Шлейф ДП», перемычка диода D-60 должна быть удалена. В режиме «Пропуск ДП» перемычка диода D-60 должна быть оставлена. Заводское состояние перемычки – «Пропуск ДП». Местоположение диода D-60 указано на рис. 1.46.



1.5.7.2. Служебная связь

Служебная связь осуществляется по фантомным цепям (используется четверка, две витые пары, проводов в каждом кабеле). Это соответствует организации двух цифровых потоков (наличию в регенераторе пары модулей «приемопередатчик + LIU»). Схема коммутаций разъемов передних панелей обоих пар модулей показана на рис. 1.47.

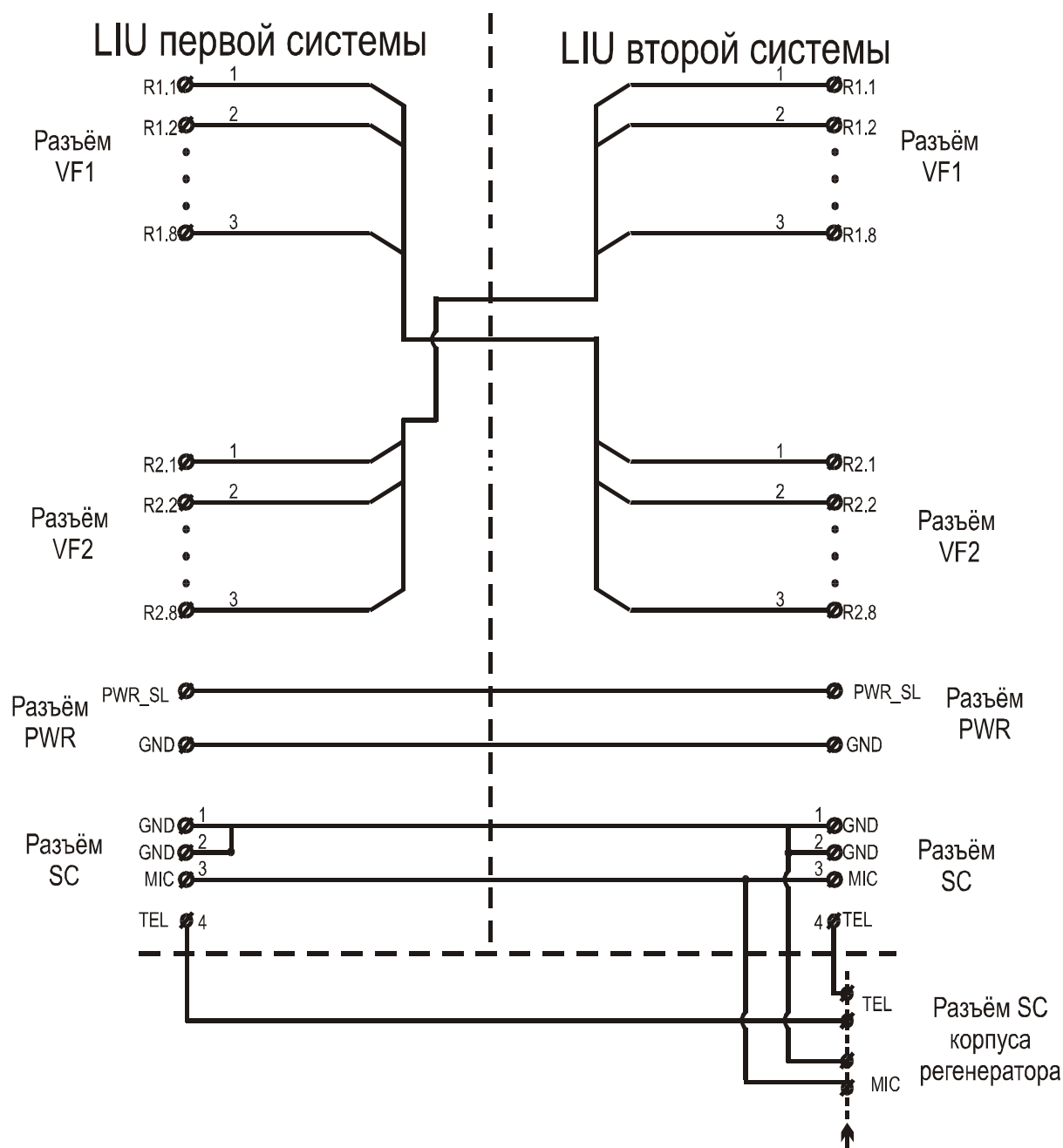


Рис. 1.47. Распайка соединительного кабеля в регенераторе при организации служебной связи

1.5.7.3. Схема съема дистанционного питания

Регенераторы питаются постоянным током по фантомным цепям. Для преобразования тока дистанционного питания во внутренние напряжения используется импульсный преобразователь типа «ток-напряжение» с высоким КПД. При этом падение напряжения на входе преобразователя пропорционально нагрузке на его выходе. Преобразователь питает модуль приемопередатчика при работе в составе регенератора. Преобразователь работает в диапазоне тока ДП от 80 до 190 мА. Схема защиты ограничивает напряжение на входе преобразователя в случае аварийной ситуации (например, при обрыве цепи ДП) на уровне 70 В, путем кратковременного (с периодом 300 мс) замыкания входа преобразователя.

Для определения места обрыва дистанционного питания со стороны станционного окончания подается напряжение 60 ... 100 В обратной полярности. В этом режиме каждый модуль линейного интерфейса регенератора потребляет 2 мА. По величине суммарного тока в линию со стороны источника питания на станционном окончании можно определить участок, на котором произошел обрыв цепи дистанционного питания. Кроме того, в цепи источника тока 2 мА выделяется напряжение 40 В, используемое для питания схемы служебной связи в отсутствии подачи основного дистанционного питания (рис. 1.48).

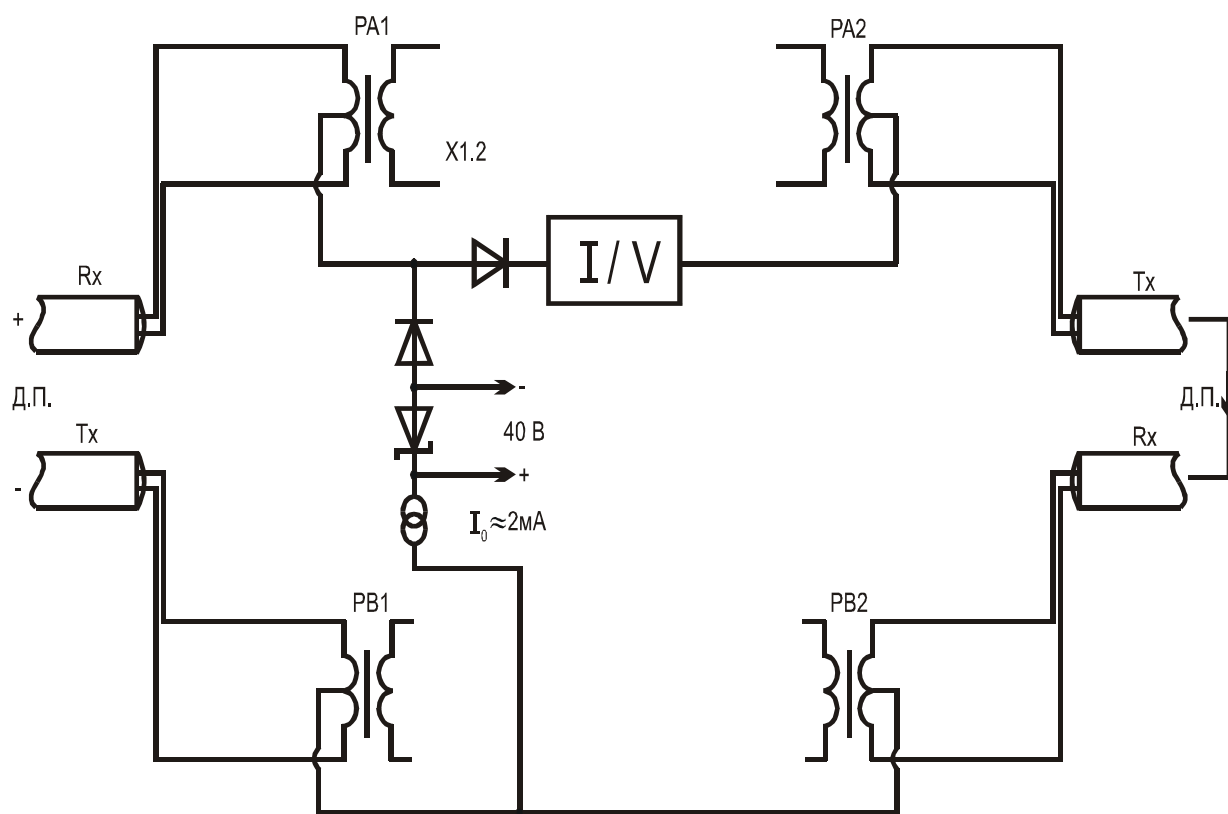


Рис. 1.48. Блок схема фантомных цепей модуля MGS-3L-RG-LIU при дистанционном питании обратной полярности

1.5.7.4. Схема аналоговой обработки и коррекции сигнала (АОКС)

В каждом приемном канале модуля MGS-3L-RG-LIU (со стороны головного и оконечного пунктов) содержатся субмодули аналоговой обработки и коррекции сигнала (АОКС). Принципиальную схему субмодулей АОКС можно представить в виде двух каскадов. 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 1.59.

Таблица 1.59. Типовые требования к кабельному участку

Параметр	Значение			
Пределы рабочего затухания (А раб.), дБ, на частоте	150 кГц	250 кГц	400 кГц	Число каскадов АОКС
	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. Включение / выключение каскадов АОКС производится с помощью перемычек на печатной плате модуля MGS-3L-RG-LIU: J26..J29. Возможные комбинации включения АОКС представлены в таблице 1.60.

Таблица 1.60. Состояние перемычек АОКС на модуле MGS-3L-RG-LIU

		J26	J27	J28	J29
Первый приемный канал (PA1)	АОКС выключен	off	off	x	x
	Включен один каскад АОКС	on	off	x	x
	Включено два каскада АОКС	on	on	x	x
Второй приемный канал (PB2)	АОКС выключен	x	x	off	off
	Включен один каскад АОКС	x	x	on	off
	Включено два каскада АОКС	x	x	on	on

(on – вкл., off – выкл., x – состояние перемычки произвольное)

1.5.7.5. Описание разъемов

1.5.7.5.1. Разъем для соединения фантомных цепей двух LIU при организации служебной связи "VF1"

Тип – MF-8MRA (штыревой 8-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex).

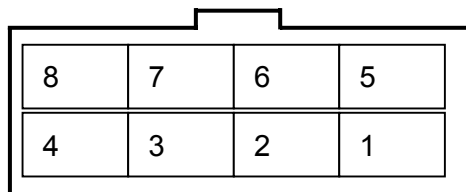


Рис. 1.49. Разъем для соединения фантомных цепей двух LIU при организации служебной связи "VF1" модуля MGS-3L-RG-LIU

Таблица 1.61. Разъем для соединения фантомных цепей двух LIU при организации служебной связи "VF1" модуля MGS-3L-RG-LIU

№	Сигнал	Назначение
1	R1.1	Сигнал 19 с матрицы
2	R1.2	Сигнал 15 с матрицы
3	R1.3	Сигнал 13 с матрицы
4	R1.4	Сигнал 12 с матрицы
5	R1.5	Сигнал 18 с матрицы
6	R1.6	Сигнал 17 с матрицы
7	R1.7	Сигнал 16 с матрицы
8	R1.8	Сигнал 14 с матрицы

1.5.7.5.2. Разъем для соединения фантомных цепей двух LIU при организации служебной связи “VF2”

Тип – MF-8MRA (штыревой 8-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

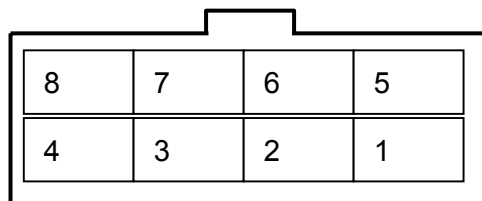


Рис. 1.50. Разъем модуля MGS-3L-RG-LIU для соединения фантомных цепей двух LIU при организации служебной связи “VF2”

Таблица 1.62. Разъем модуля MGS-3L-RG-LIU для соединения фантомных цепей двух LIU при организации служебной связи “VF2”

№	Сигнал	Назначение
1	R2.1	Сигнал 30 с матрицы
2	R2.2	Сигнал 35 с матрицы
3	R2.3	Сигнал 36 с матрицы
4	R2.4	Сигнал 37 с матрицы
5	R2.5	Сигнал 31 с матрицы (фантомная цепь PA1)
6	R2.6	Сигнал 32 с матрицы (фантомная цепь PB1)
7	R2.7	Сигнал 33 с матрицы (фантомная цепь PB2)
8	R2.8	Сигнал 34 с матрицы (фантомная цепь PA2)

1.5.7.5.3. Разъем электропитания для соединений двух LIU при организации служебной связи “PWR”

Тип – MF-2MRB (штыревой 2-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

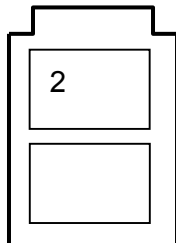


Рис. 1.51. Разъем электропитания модуля MGS-3L-RG-LIU для соединений двух LIU при организации служебной связи “PWR”

Таблица 1.63. Разъем электропитания модуля MGS-3L-RG-LIU для соединений двух LIU при организации служебной связи “PWR”

<i>№</i>	<i>Сигнал</i>	<i>Назначение</i>
1	GND	Общий
2	PWR_SL	Питание схемы служебной связи

1.5.7.5.4. Разъем для присоединения телефонной трубки при организации служебной связи “SC”

Тип – MF-4MRA (штыревой 4-выводной разъем типа Mini-Fit фирмы Molex)

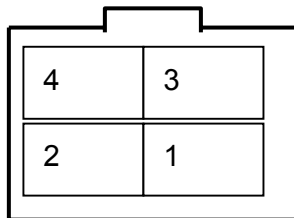


Рис. 1.52. Разъем модуля MGS-3L-RG-LIU для присоединения телефонной трубки при организации служебной связи “SC”

Таблица 1.64. Разъем модуля MGS-3L-RG-LIU для присоединения телефонной трубки при организации служебной связи “SC”

№	Сигнал	Назначение
1	GND	Общий
2	GND	Общий
3	MIC	Сигнал с микрофона телефонной трубки
4	TEL	Сигнал на телефон

1.5.8. Модуль приемопередатчика xDSL для установки в MGS-3-CASE-ST (MGS-xDSL-RGST-E1B-E)

Модуль MGS-xDSL-RGST-E1B-E предназначен для передачи канальных интервалов 64 кбит/с, выделенных на приемопередатчике регенератора MGS-3-RG-XCVR-E. Соединение модулей MGS-xDSL-RGST-E1B-E и MGS-3-RG-XCVR-E осуществляется по интерфейсу E1. Модуль может осуществлять деление потока E1, полученного от MGS-3-RG-XCVR-E, на два направления (функция **Multipoint**). В каждом направлении передача осуществляется по одной симметричной паре проводов (xDSL-линии) с использованием технологии G.shdsl. Питание модуля осуществляется дистанционно от модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth, расположенного на удаленном конце xDSL-линии. Таким образом, модуль MGS-xDSL-RGST-E1B-E совместно с модулем(-ми) MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth могут использоваться для организации до двух «отводов» от регенератора системы MEGATRANS-3L.

Модуль MGS-xDSL-RGST-E1B-E выполнен в виде печатной платы, жестко закрепленной на передней панели.

Вид передней панели модуля приведен на рис. 1.53.

На панели устройства размещены следующие разъемы и средства индикации:

Таблица 1.64. Разъемы и средства индикации модуля MGS-xDSL-RGST-E1B-E

Элемент	Назначение
FE	Светодиод состояния удаленного модуля
NE	Светодиод состояния локального модуля
PWR	Светодиод питания
FE1	Разъем DB15M для подключения потока E1 от регенератора (MGS-3-RG-XCVR-E)
Monitor	Разъем MiniDIN-6 для подключения управляющего компьютера или канала управления от регенератора (MGS-3-RG-XCVR-E)

Модули такой конструкции предназначены для установки в корпус регенератора MGS-3-CASE-ST.

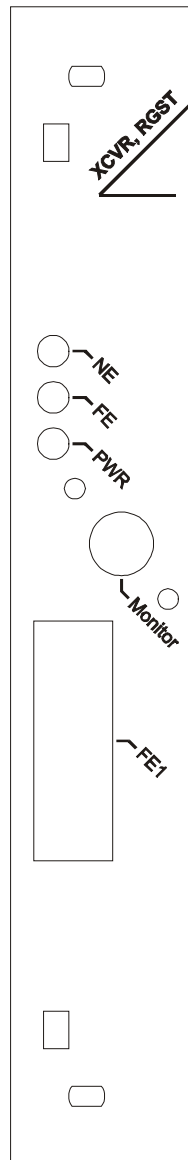


Рис. 1.53. Передняя панель MGS-xDSL-RGST-E1B-E

1.5.8.1.1. Общие сведения о функционировании

На рис. 1.54. представлена обобщенная блок-схема модуля приемопередатчика MGS-xDSL-RGST-E1B-E. Устройство состоит из следующих функциональных блоков:

- микропроцессора с программным обеспечением (**CPU, Flash**);
- интерфейса управления (**RS232**);
- вторичного источника электропитания (**DC-DC**);
- сетевого интерфейса (**Фреймер E1, Блок Защиты**);
- **коммутатора** канальных интервалов 64 кбит/с;
- процессора цифровой обработки сигнала (**xDSL DSP**);
- xDSL-интерфейсов А и В.

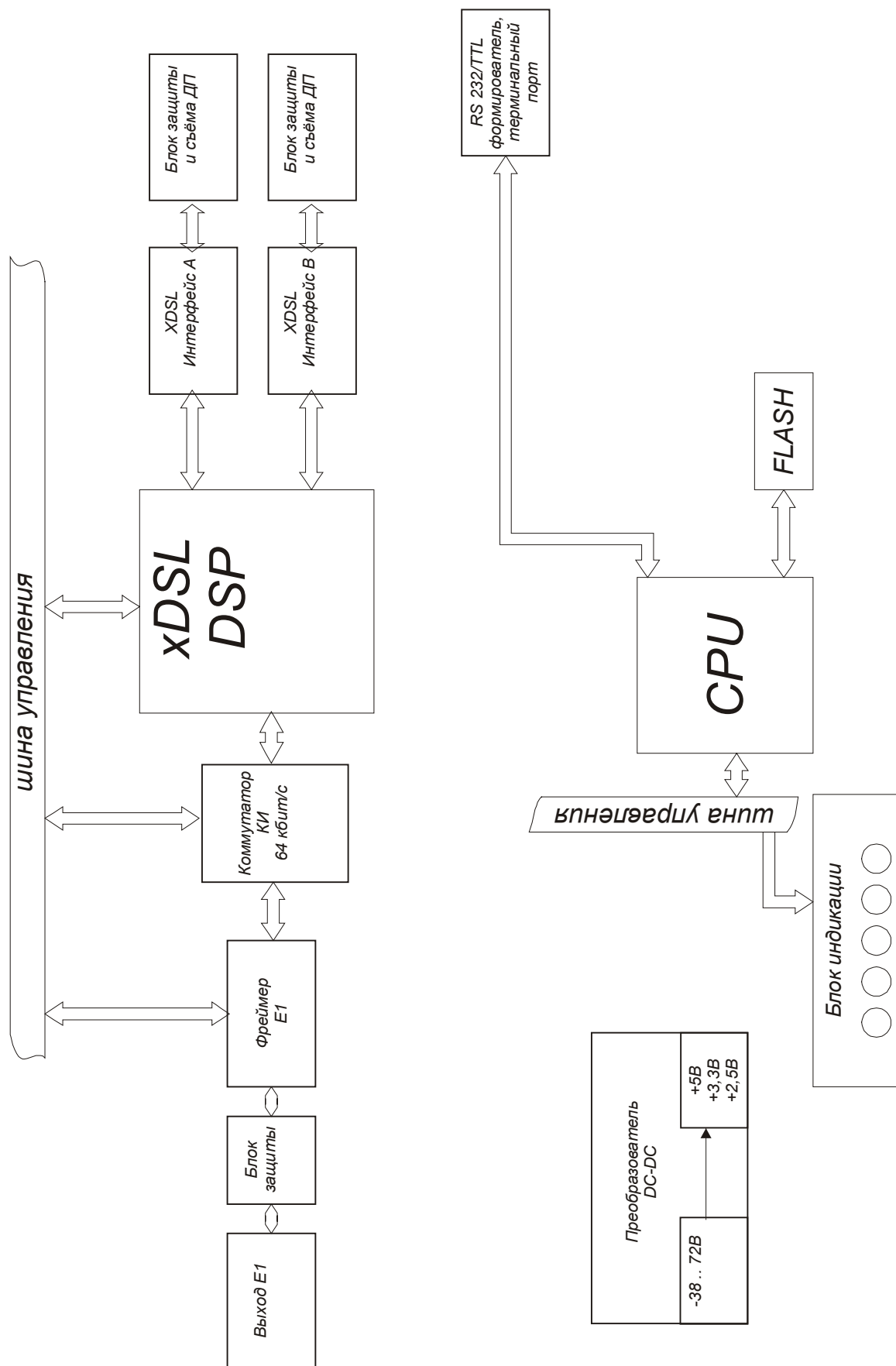


Рис. 1.54. Блок-схема модуля MGS MGS-xDSL-RGST-E1B-E

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 осуществляется загрузка программного обеспечения, в случае необходимости.

Питание электронных блоков осуществляется от встроенного **DC-DC** конвертера напряжениями 2,5 В; 3,3 В и 5 В. Сам модуль питается дистанционно по линии от модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth. Диапазон входных напряжений вторичного источника электропитания 38 ... 200 Вольт.

Блок специализированного сигнального процессора (**DSP**) обеспечивает дуплексное преобразование агрегатного потока данных 2048 кбит/с поступающего с блока **коммутатора канальных интервалов 64 кбит/с** в цифровой 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).

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

Блок **коммутатора КИ 64 кбит/с** осуществляет коммутацию канальных интервалов 64 кбит/с с сетевого интерфейса E1 на два цифровых потока для передачи через линейные интерфейсы xDSL A и B.

Фреймер E1 осуществляет:

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

1.5.8.2. Режимы работы

Режим работы можно изменять с управляющего компьютера, подключенного к разъему управления Monitor. Также, существует возможность изменять режим работы с обслуживаемого пункта, при условии наличия связи в линии.

1.5.8.2.1. Линейный стык

Режимы работы линейных стыков блока MGS-xDSL-RGST-E1B-E аналогичны описанным в пункте 1.5.1.2.1 за исключением того, что модуль MGS-xDSL-RGST-E1B-E всегда используется в режиме Master.

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

Режимы работы сетевого стыка E1 блока MGS-xDSL-RGST-E1B-E аналогичны описанным в пункте 1.5.1.2.2.

1.5.8.2.3. Встроенный коммутатор КИ 64 кбит/с

Режим Mode Single, E1 only (передача канальных интервалов потока E1 через линейный стык xDSL A)

Данный режим включается последовательностью команд Mode N, Service E. При использовании данного режима возможно организация выделения/вставки по E1 только для одного направления от регенератора, так как в данном режиме передача осуществляется только по одному линейному xDSL-интерфейсу. Работа в данном режиме аналогична режиму E1 only, описанному в разделе 1.5.1.2.5.

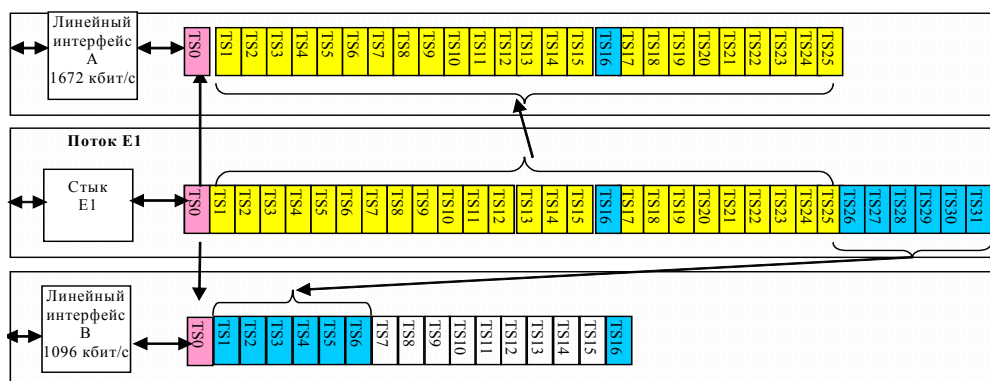
Режим Mode Multipoint (передача канальных интервалов E1 на два направления)

Данный режим включается командой Mode M. При использовании данного режима возможно организовать выделение/вставку по E1 до двух направлений по E1 от регенератора.

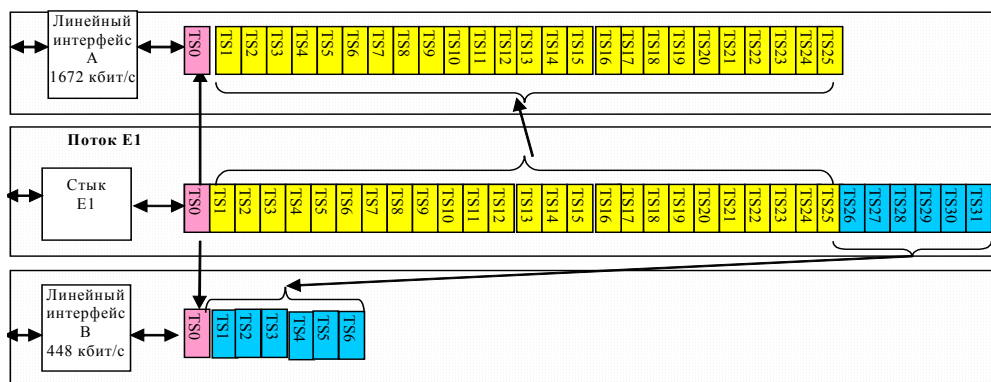
В этом режиме первые n канальных интервалов потока E1 передаются через линейный интерфейс A, а следующие m – через интерфейс B.

В данном режиме возможна работа в подрежиме PCM31, где сигнальный КИ рассматривается как КИ данных. В подрежиме PCM30 сигнальный КИ служит для передачи сигнализации, при этом биты ABCD для соответствующих каналов мультиплексируются в сигнальный КИ соответствующего направления. В подрежиме PCM30 скорость передачи по линейным интерфейсам должна обеспечивать передачу не менее $n+1$ КИ, где n – количество КИ с данными (т.е. д.б. не менее $((n+1)*64+8)$ кбит/с).

Представление отображения КИ в кадре xDSL в режиме **PCM30** (назначение сигнального КИ автоматическое)



Представление отображения КИ в кадре xDSL в режиме **PCM31**



1.5.8.2.4. Режимы и источники синхронизации

Аналогично разделу 0. Однако, модуль MGS-xDSL-RGST-E1B-E всегда должен использоваться в синхронном режиме (PLL OFF).

1.5.8.2.5. Режимы диагностики

Аналогично разделу 1.5.1.2.7, за исключением режима STARTAL. Режим STARTAL не может использоваться для модулей MGS-xDSL-RGST-E1B-E (модуль питается дистанционно, в то время как режим STARTAL требует отключения от кабельной линии связи).

1.5.8.2.6. Контроль ошибок и качества соединения

Аналогично разделу 1.5.1.2.8.

1.5.8.3. Описание светодиодов и аварийной сигнализации

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

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

Таблица 1.65. Расшифровка индикации модуля MGS-xDSL-RGST-E1B-E

Состояние модуля	Состояние светодиодов	
	«NE»	«FE»
Неисправен собственный блок питания	Выключен	Выключен
Сбой в аппаратном или программном обеспечении	Мигает красным	Выключен
Нормальное функционирование	Зеленый	Зеленый
Установка соединения	Мигание красный-желтый	Красный
Синхронизация	Мигание зеленый-желтый	Зеленый или желтый
Несрочная авария (локал./удал.)	Желтый	Желтый
Срочная авария (локал./удал.)	Красный	Красный

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 от удаленного модуля (AIS-R);
- 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.

Состояние светодиода «NE» на локальном модуле дублирует состояние светодиода «2» удаленного модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth.

1.5.8.4. Описание разъемов

1.5.8.4.1. Разъем FE1

Тип: Sub-D15, вилка

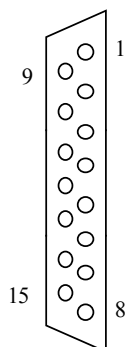


Рис. 1.55. Разъем FE1 модуля MGS-xDSL-RGST-E1B-E

Таблица 1.65. Разъем FE1 модуля MGS-xDSL-RGST-E1B-E

№	Сигнал	Назначение
1	NC	Не используется
2	FPE	Земля
3	NC	Не используется
4	FPE	Земля
5	FPE	Земля
6	TX1a (передача в линию (xDSL))	E1 интерфейс, вход 120 Ω , провод А
7	FPE	Земля
8	RX1a (прием из линии (xDSL))	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 (передача в линию (xDSL))	E1 интерфейс, вход 120 Ω , провод Б
14	NC	Не используется
15	RX1b (прием из линии (xDSL))	E1 интерфейс, выход 120 Ω , провод Б

1.5.8.4.2. Разъем Monitor

Тип: MiniDIN-6, розетка.

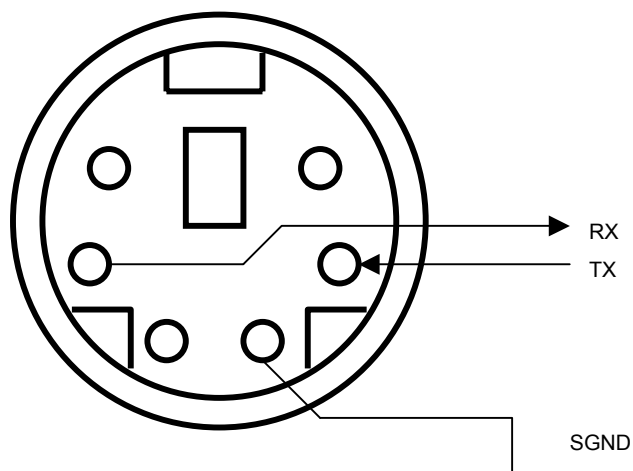


Рис. 1.56. Разъем Monitor модуля MGS-xDSL-RGST-E1B-E

Таблица 1.66. Разъем Monitor модуля MGS-xDSL-RGST-E1B-E

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

1.5.9. Модуль приемопередатчика xDSL для установки в модульную кассету или конструктив типа FG-R-Comp (MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth)

Модуль MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth предназначен для установки на удаленном конце DSL-линии, которая организуется из регенератора системы MEGATRANS-3L при помощи модуля MGS-xDSL-RGST-E1B-E (см. раздел 1.5.8). В зависимости от установленного программного обеспечения модуль MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth может функционировать либо как оконечный модуль, либо как регенератор с выделением. При этом модуль MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth осуществляет дистанционное питание по xDSL-линии модуля MGS-xDSL-RGST-E1B-E, установленного в корпусе регенератора MGS-3-CASE-ST системы MEGATRANS-3L.

Модуль MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth выполнен в виде печатной платы, жестко закрепленной на передней панели.

Вид передней панели модуля приведен на рис. 1.57. При этом на лицевой панели имеется дополнительная маркировка MEGATRANS-L.

На панели устройства размещены следующие разъемы и средства индикации:

Таблица 1.67. Разъемы и средства индикации модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232

Элемент	Назначение
1	Светодиод состояния удаленного модуля, подключенного по каналу xDSL A
2	Светодиод состояния локального модуля, канал xDSL A
3	Светодиод состояния удаленного модуля, подключенного по каналу xDSL B
4	Светодиод состояния локального модуля, канал xDSL B
5	Не используется
6	Не используется
G.703	Разъем DB15M для подключения к оборудованию E1
Nx64	Разъем DB25F для подключения к оборудованию RS232
xDSL	Разъем RJ-45 для подключения к линии

Модули такой конструкции предназначены для установки в 19"кассету FlexGain (FG-R-PCM/W-E) или в модуль FG-R-Comp (Compact).

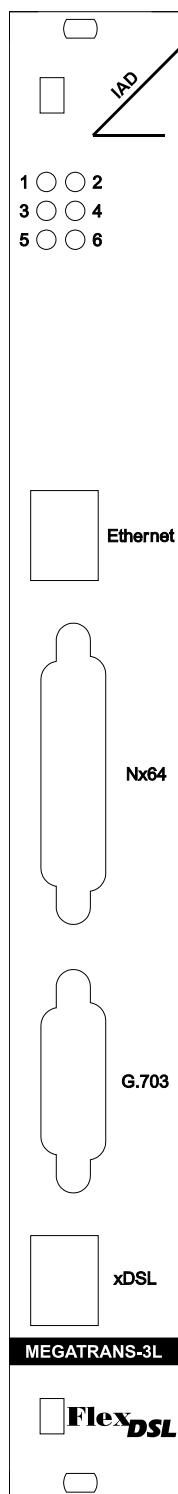


Рис. 1.57. Передняя панель MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

1.5.9.1. Общие сведения о функционировании

На рис. 21 представлена обобщенная блок-схема модуля приемопередатчика MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth. Устройство состоит из следующих функциональных блоков:

- микропроцессора с программным обеспечением (**CPU, Flash**);
- интерфейса управления (**RS232/TTL, RS485**);
- вторичного источника электропитания (**DC-DC**);
- источника ДП (**DC-DC2**);
- трех сетевых интерфейсов (Фреймер E1, Формирователь Nx64/RS232, Формирователь Ethernet, Блоки Защиты);
- **кросс-коммутатора** канальных интервалов 64 кбит/с;
- процессора цифровой обработки сигнала (**xDSL DSP**);
- xDSL интерфейсов A и B.

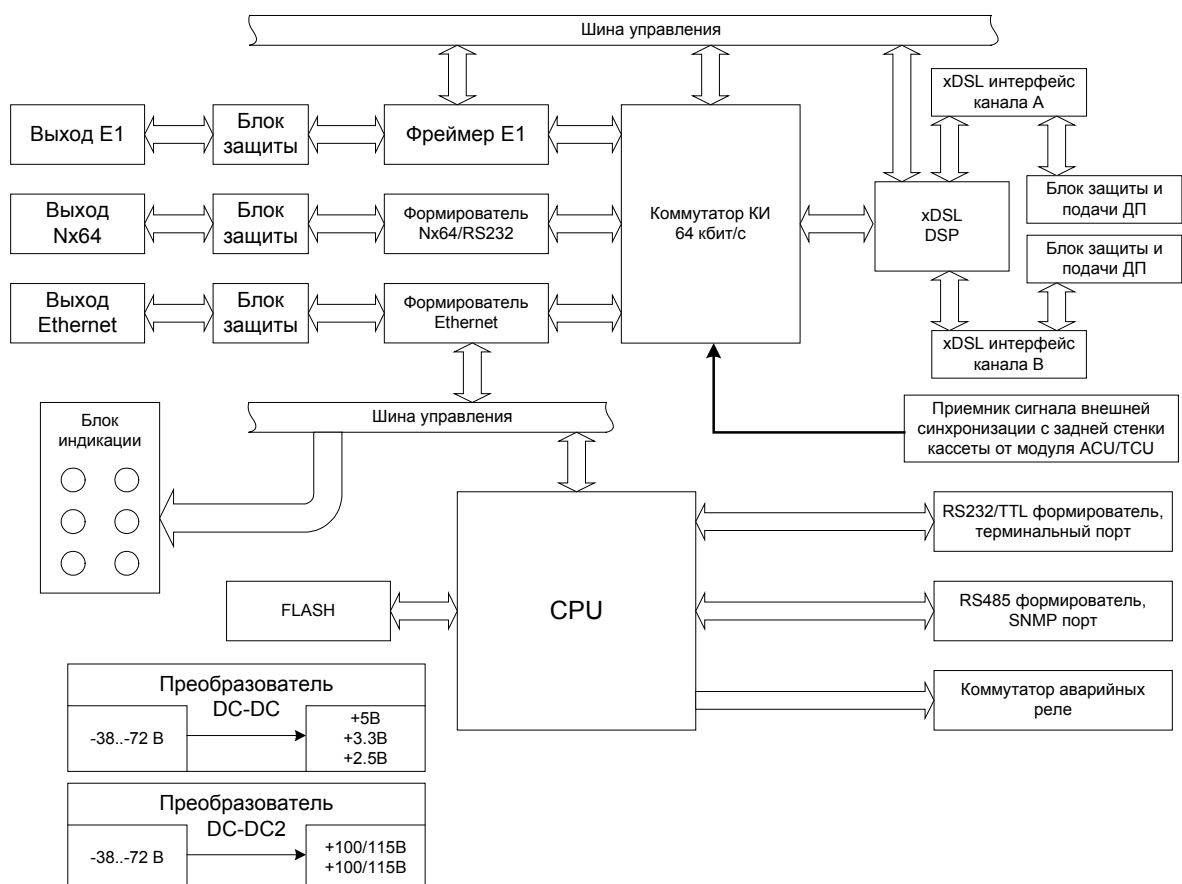


Рис. 1.58. Блок-схема модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

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 осуществляется загрузка программного обеспечения, в случае необходимости.

Питание модуля осуществляется от встроенного **DC-DC** конвертера напряжениями 2,5 В, 3,3 В и 5 В. Диапазон входных напряжений вторичного источника электропитания -38 ... -72 В.

Встроенный источник дистанционного питания **DC-DC2** осуществляет выработку дистанционного питания, которое подается в линию через **Блоки защиты и ввода ДП xDSL интерфейсов А и В**. В блоках защиты предусмотрена защита от короткого замыкания в линии (порог срабатывания 60мА). Возможна подача ДП по обеим линиям xDSL (по 115 В в каждую линию) или только по линии А (напряжение 200 или 230 В).

Блок специализированного сигнального процессора (**DSP**) обеспечивает дуплексное преобразование агрегатных потоков данных 2048 кбит/с поступающего с блока **кросс-коммутатора канальных интервалов 64 кбит/с** в цифровые потоки 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).

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

Блок **коммутатора КИ 64 кбит/с** осуществляет коммутацию канальных интервалов 64 кбит/с с сетевых интерфейсов E1 и RS232 в агрегатные цифровые потоки 2048 кбит/с и кросс-коммутацию канальных интервалов между агрегатными цифровыми потоками.

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.

Формирователь **Ethernet** осуществляет:

- преобразование скорости потока данных, в зависимости от установленных скоростей передачи по сетевому и линейному стыку;
- обработку пакетов Ethernet.

1.5.9.2. Режимы работы

Режимы работы модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth в основном совпадают с режимами работы модуля MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth, которые описываются в разделе 1.5.2. При этом модуль MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth имеет дополнительную функциональность, описанную ниже. Если модуль используется как оконечный модуль «отвода» (не как регенератор), то он должен работать в режиме Slave.

1.5.9.2.1. Дистанционное питание

Каждый из каналов модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232 может быть **независимо** от другого канала сконфигурирован на **генерацию тока обтекания, прием тока обтекания** или **генерацию дистанционного питания** при помощи переключателей, указанных на рис. 1.59 (J1101, J1102, J1105, J1107, J1108 – канал А; J1103, J1104, J1106, J1109, J1110 – канал В):

Таблица 1.68. Конфигурация каналов по ДП

Режимы канала А:

Функция	Переключатель	Состояние
Генерация ДП канала А	J1101	Разомкнуто
	J1102	Разомкнуто
	J1105	Разомкнуто
	J1107	Замкнуто
	J1108	Замкнуто
Генерация тока обтекания канала А	J1101	Замкнуто
	J1102	Замкнуто
	J1105	Разомкнуто
	J1107	Разомкнуто
	J1108	Разомкнуто
Прием тока обтекания канала А	J1101	Разомкнуто
	J1102	Разомкнуто
	J1105	Замкнуто
	J1107	Разомкнуто
	J1108	Разомкнуто

Режимы канала В:

Функция	Переключатель	Состояние
Генерация ДП канала В	J1103	Разомкнуто
	J1104	Разомкнуто
	J1106	Разомкнуто
	J1109	Замкнуто
	J1110	Замкнуто
Генерация тока обтекания канала В	J1103	Замкнуто
	J1104	Замкнуто
	J1106	Разомкнуто
	J1109	Разомкнуто
	J1110	Разомкнуто
Прием тока обтекания канала В	J1103	Разомкнуто
	J1104	Разомкнуто
	J1106	Замкнуто
	J1109	Разомкнуто
	J1110	Разомкнуто

Переключатели (J1111, J1112, J1113 и J1114, Рис. 1.59) переключают **режим источника дистанционного питания: 115 В, 200 В и 230 В:**

Таблица 1.69. Конфигурация источника ДП

Функция	Переключатель	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

В режиме **115 В** устройство может обеспечить дистанционное питание **одного модуля MGS-xDSL-RGST-E1-E**.

В режиме **200 В** устройство может обеспечить дистанционное питание **модуля MGS-xDSL-RGST-E1-E и одного регенератора по каналу А xDSL**.

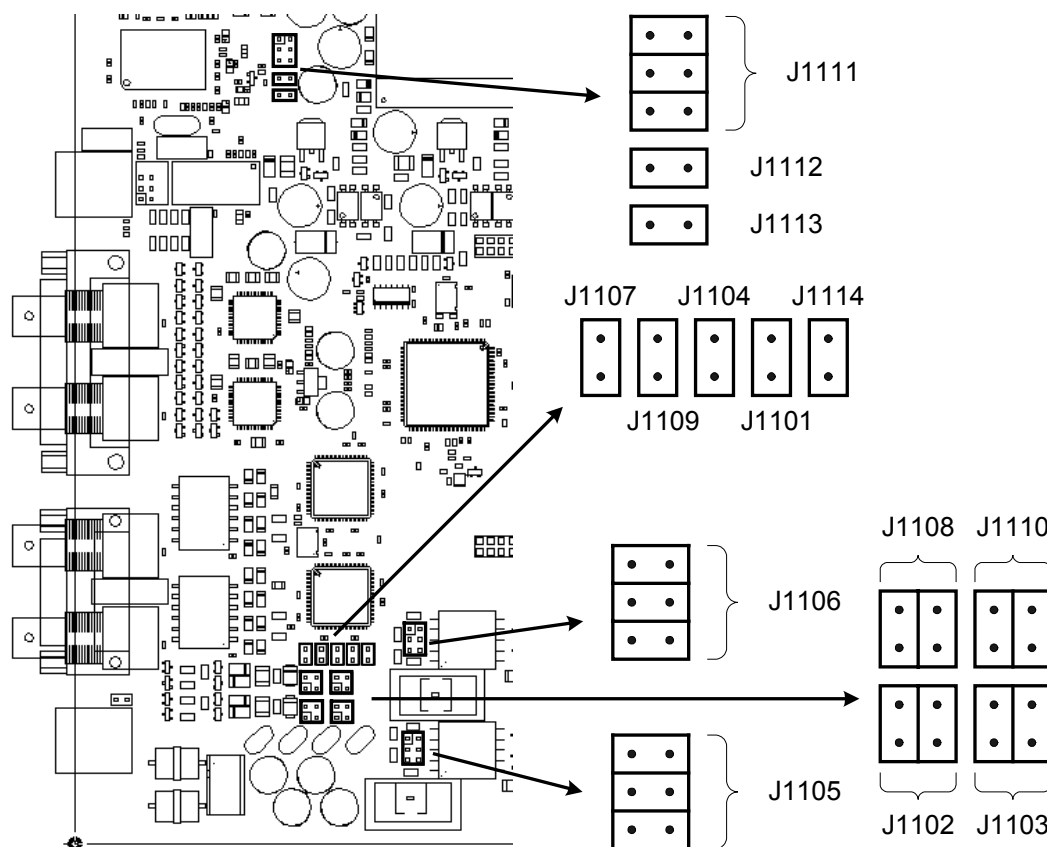


Рис. 1.59. Расположение перемычек ДП на плате MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

Внимание! Режим «230 В» для оборудования выделения части канальных интервалов системы MEGATRANS-3L является запрещенным! Подача ДП «230 В» может привести к серьезным повреждениям модуля MGS-xDSL-RGST-E1/RS232/Eth! Иная конфигурация перемычек J1101 ... J1114, не описанная в данном руководстве, может привести к повреждению модуля!

Режим дистанционного питания имеет следующие отличительные особенности:

- безопасное напряжение в проводе относительно земли ($<120\text{ В}$);
- 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:

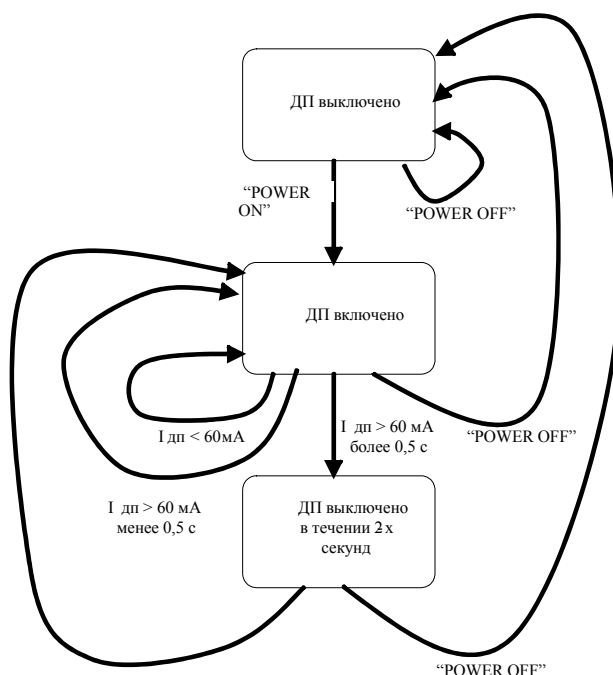


Рис. 1.60. Алгоритм подачи ДП

Правила электробезопасности при использовании дистанционного питания

Несмотря на безопасную величину напряжения в каждом проводе относительно земли ($<120\text{ В}$), при использовании дистанционного питания необходимо обеспечить строгое выполнение следующих правил:

- при выполнении работ на линии или кроссе кабель xDSL должен быть отключен от модуля, подающего дистанционное питание;
- состояние изоляции кабельных пар, мест соединений (кроссы, плиты и т.д.) должно соответствовать нормам, принятым на сети;
- модуль должен быть заземлен надлежащим образом.

1.5.9.2.2. Встроенный кросс-коммутатор КИ 64 кбит/с

Функционирование кросс-коммутатора модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth аналогично описанному в разделе 1.5.1.2.5.

1.5.9.3. Описание светодиодов и аварийной сигнализации

Аналогично разделу 1.5.1.3.1. Функционирование светодиодов «3» и «4», отвечающих за xDSL-канал В, аналогично светодиодам «1» и «2», отвечающих за xDSL-канал А.

1.5.9.4. Описание разъемов

1.5.9.4.1. Разъем xDSL

Тип разъема – RJ-45, 8 контактов.

Таблица 1.70. Разъем xDSL модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

№	Сигнал	Назначение
1	NC	не используется
2	Shield	Соединяется с FPE(Функциональное защитное заземление)
3	LB.a	xDSL интерфейс В (C-side), провод А (tip)
4	LA.a	xDSL интерфейс А (N-side), провод А (tip)
5	LA.b	xDSL интерфейс А (N-side), провод Б (ring)
6	LB.b	xDSL интерфейс В (C-side), провод Б (ring)
7	Shield	Соединяется с FPE
8	NC	не используется

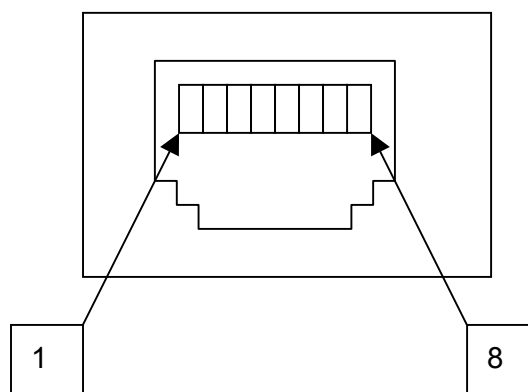


Рис. 1.61. Разъем xDSL модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

1.5.9.4.2. Разъем G.703

Тип: Sub-D15, вилка

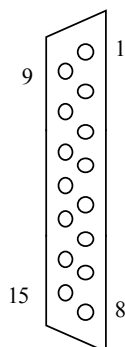


Рис. 1.62. Разъем G.703 модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

Таблица 1.71. Разъем G.703 модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

№	Сигнал	Назначение
1	RX1a (прием из линии (xDSL)	E1 интерфейс, выход 120 Ω, провод А
2	FPE	Земля
3	TX1a (передача в линию (xDSL)	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 (прием из линии (xDSL)	E1 интерфейс, выход 120 Ω, провод Б
10	NC	Не используется
11	TX1b (передача в линию (xDSL)	E1 интерфейс, вход 120 Ω, провод Б
12	NC	Не используется
13	NC	Не используется
14	NC	Не используется
15	NC	Не используется

1.5.9.4.3. Разъем Nx64 (интерфейс RS232)

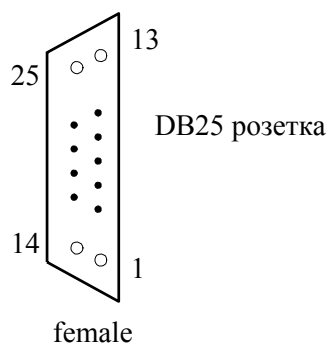


Рис. 1.63. Разъем Nx64(RS232) модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

Таблица 1.72. Разъем Nx64(RS232) модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

№	Сигнал	Направление
1	GND	---
4	RTS	Вход
5	CTS	Выход
6	DSR	Выход
8	DCD	Выход
20	DTR	Вход
21	Tx	Вход
25	Rx	Выход

Состояние сигналов RTS и DTR не анализируется. Сигналы DCD, DSR и CTS включены, если связь по DSL интерфейсу установлена. Иначе – выключены.

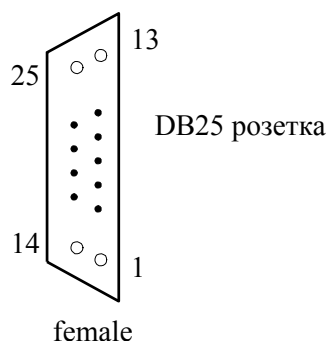
1.5.9.4.4. Разъем Nx64

Рис. 1.64. Разъем Nx64 модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

Таблица 1.73. Разъем Nx64 модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

№ конт.	V.24 (V.35/V.36)			X.21		Напр. к
	Цепь	Наименование цепи	Имя	Наименование цепи	Имя	
1	-			Shield		
7	102	Signal Gnd	SG	Signal Gnd	G	
2	103a	Transmit Data (A)	TD(A)	Transmit (A)	Ta	DCE
14	103b	Transmit Data (B)	TD(B)	Transmit (B)	Tb	DCE
3	104a	Receive Data (A)	RD(A)	Receive (A)	Ra	DTE
16	104b	Receive Data (B)	RD(B)	Receive (B)	Rb	DTE
4	105a	Request To Send (A)	RTS(A)	Control (A)	Ca	DCE
19	105b	Request To Send (B)	RTS(B)	Control (B)	Cb	DCE
5	106a	Clear To Send (A)	CTS(A)	Indication (A)	Ia	DTE
13	106b	Clear To Send (B)	CTS(B)	Indication (B)	Ib	DTE
6	107a	Data Set Ready (A)	DSR(A)			DTE
22	107b	Data Set Ready (B)	DSR(B)			DTE
20	108a	Data Terminal Ready (A)	DTR(A)			DCE
23	108b	Data Terminal Ready (B)	DTR(B)			DCE
8	109a	Data Carrier Detect (A)	DCD(A)			DTE
10	109b	Data Carrier Detect (B)	DCD(B)			DTE
24	113a	Terminal Transmit Clock (A)	TTC(A)	DTE Signal Element Timing (A)	Xa	DCE
11	113b	Terminal Transmit Clock (B)	TTC(B)	DTE Signal Element Timing (B)	Xb	DCE
15	114a	Transmit Clock (A)	TC(A)			DTE
12	114b	Transmit Clock (B)	TC(B)			DTE
17	115a	Receive Clock (A)	RC(A)	Signal Element Timing (A)	Sa	DTE
9	115b	Receive Clock (B)	RC(B)	Signal Element Timing (B)	Sb	DTE
21	140	Remote Loopback	RLB			DCE
18	141	Local Loopback	LLB			DCE
25	142	Test Mode	TM			DTE

1.5.9.4.5. Разъем Ethernet

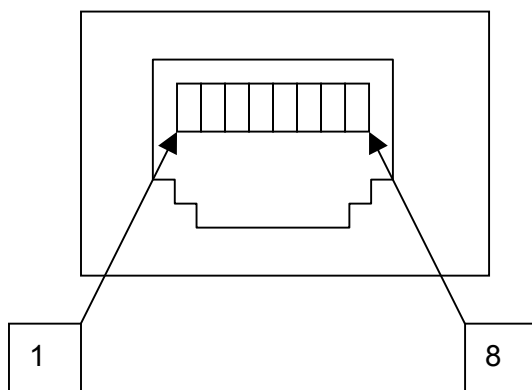


Рис. 1.65. Разъем Ethernet модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

Таблица 1.74. Разъем Ethernet модуля MGS-xDSL-SRL-E1B/RS232/Eth

№ кон.	Сигнал	Назначение
1	Rx+	Прием модулем
2	Rx-	Прием модулем
3	Tx+	Передача модулем
4	NC	Не используется
5	NC	Не используется
6	Tx-	Передача модулем
7	NC	Не используется
8	NC	Не используется

1.5.10. Модули для организации радиокабельной связи и каналов ТЧ в регенераторах (MGS-3L-RG-RCU, MGS-3L-RG-2VF, MGS-3L-RCU-XCVR и MGS-3L-SRL-RCU)

Описание модулей MGS-3L-RG-RCU, MGS-3L-RGBK300-RCU-E, MGS-DU-RGBK300-150-174, MGS-3L-RG-2VF, MGS-3L-RCU-XCVR и MGS-3L-SRL-RCU, см. в документации на данные модули.

1.6. 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.

1.6.1. Управление модулями MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth

Управление модулями происходит через терминал, подключенный к разъему Monitor модулей ACU/TCU или через модуль CMU.

Для подключения терминала необходимо использовать стандартный кабель RS232 (см. таблицу 1.75). При подключении кабеля к COM-порту компьютера необходимо убедиться, что данный порт не занят драйверами каких-либо других устройств (например, мыши).

Таблица 1.75. Кабель для подключения управляющего компьютера к модульной кассете

DB9, вилка (сторона кассеты)	DB25, розетка (сторона компьютера)	DB9, розетка (сторона компьютера)
2	3	2
3	2	3
5	7	5

Внимание! Управляющий компьютер должен быть подключен к разъему Monitor только кабелем, распылка которого указана в таблице 1.75. Иначе контакты аварийных реле могут помешать корректной работе управляющего компьютера.

Терминальная оболочка должна быть сконфигурирована следующим образом:

- скорость передачи: 9600 кбит/с;
- формат передачи: 8-N-1;
- стоповых бит: 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 платоместе, необходимо ввести:

%03.].

Если сервисное напряжение +5 В на задней панели кассеты отсутствует, функция управления будет недоступной.

Модули в кассете отвечает на команду "ECHO" строкой "%SN", где SN – номер плато-места или адрес модуля, заданный пользователем командой **SETADDR**.

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

```
ECHO.␣
%01 %02 %08 %10 %11 %12
```

1.6.2. Локальное управление регенераторами

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 разъему управления **Monitor** (тип **MiniDIN-6**) комплекта «приемопередатчик + LIU». Требования к настройке терминала аналогичны требованиям для управления модулями типа SubRack. На рис. 1.66 изображены распайки интерфейсных кабелей.

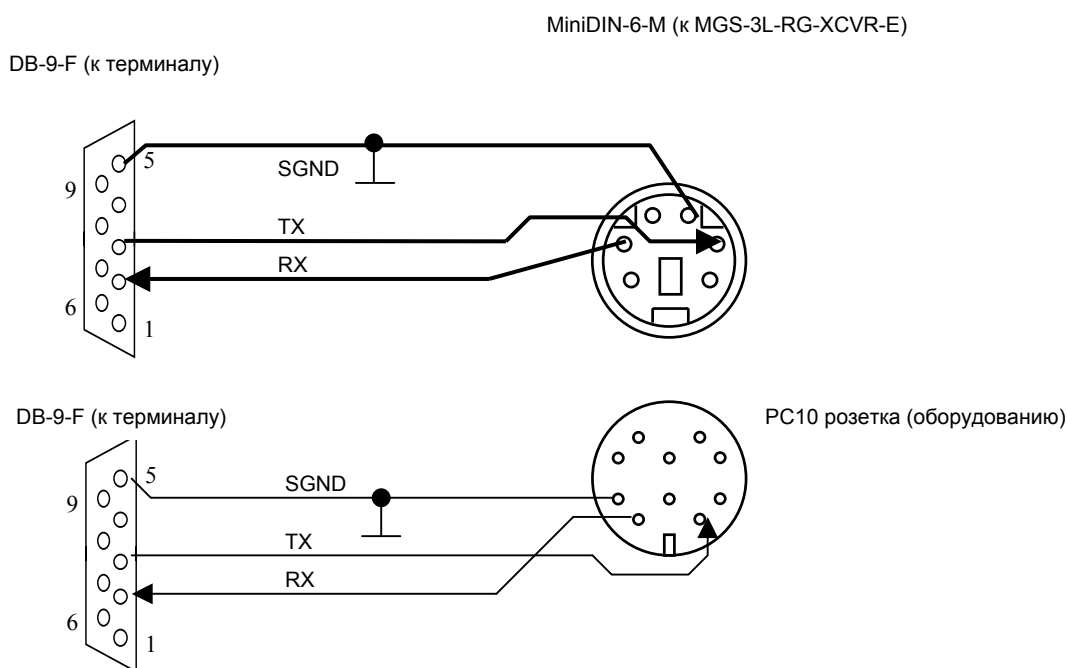


Рис. 1.66. Кабели для подключения терминала управления к регенераторному оборудованию

1.6.3. 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-3L-SRL-E1B/RS232/Eth и MGS-3L-RG-XCVR-E;
- модули кросс коммутации FG-4XE;
- модули TDM FG-Plex;
- модули вспомогательного регенераторного оборудования.

На рис. 1.67 показан пример сети с точки зрения управления.

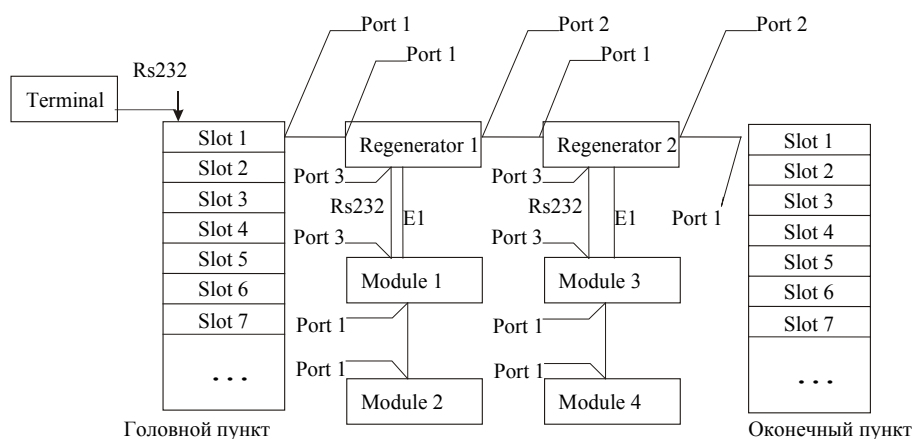


Рис. 1.67. Структура сети сложной топологии, реализованной с использованием оборудования MEGATRANS-3L и модулей семейства FlexGain

1.6.3.1. 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 рисунке 17: 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 12-ти символьное имя (команда ID). Это имя отображается в главном меню терминала конкретного модуля.

1.6.3.2. 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 передается 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 передает 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 определенного 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).

1.6.3.3. Примеры команд установления связи

См. рис. 1.68.

Таблица 1.75. Пример команд REMO

<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	%0110
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.

1.6.3.4. Аварийная сигнализация

При детектировании любого аварийного состояния любым из модулей приемопередатчиков, установленных в ОУП, активируется управление реле аварийной сигнализации, которые находятся на плате модуля FG-ACU(TCU)-SR,V1. К контактам аварийных реле модуля FG-ACU(TCU)-SR,V1 могут подключаться цепи управления внешней световой или звуковой сигнализации. Контакты реле могут коммутировать сигналы до 100 В / 100 мА.

1.6.3.5. Аварийная сигнализация НУП (датчики сухих контактов)

К комплекту «приемопередатчик - LIU» регенератора может быть подключено до трех пар «сухих» контактов, но не более пяти 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 на фирме-производителе.

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 и к кассете осуществляется через модуль FG-ACU-SR,V1 (FG-TCU-SR,V1). Заземление подключается к винту заземления.

2.1.3. Установка модулей

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

Порядок монтажа:

- установить FG-ACU-SR,V1 (FG-TCU-SR,V1) в первое платоместо;
- установить источник дистанционного питания MGS-3L-RPSU во второе платоместо;
- установить приемопередатчик MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth в пятое платоместо модульной кассеты;
- установить плату линейного интерфейса MGS-3L-SR-LIU в шестое платоместо;
- если необходимо, установить второй приемопередатчик MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth в седьмое платоместо модульной кассеты;
- если необходимо, установить второй источник дистанционного питания MGS-3L-RPSU в девятое платоместо;
- установить FG-CMU-SR,V2 в 14-ое платоместо.

2.1.4. Кабели

2.1.4.1. Кабель объединения MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth и MGS-3L-SR-LIU

Разъемы: RJ-45-8.

Длина: 25 см.

Тип кабеля: *Витая пара категории «5»*

Таблица 2.1. Кабель объединения MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth и MGS-3L-SR-LIU

MGS-3L-SR-LIU (LINE1(2))			MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth (xDSL)	
№	Сигнал	Назначение	№	Сигнал
1	+5B	Питание +5B	1	+5 B
2	GND	Общий	2	GND
3	RX.a	Низкий уровень, провод а, (прием)	3*	RX.a
4	TX.a	Высокий уровень, провод а, (передача)	4*	TX.a
5	TX.b	Высокий уровень, провод б, (передача)	5*	TX.b
6	RX.b	Низкий уровень, провод б, (прием)	6*	RX.b
7	GND	Общий	7	GND
8	+5B	Питание +5 B	8	+5 B

* - 4-5 и 3-6 - витые пары.

2.1.4.2. Кабель дистанционного питания для подключения MGS-3L-SR-LIU к MGS-3L-RPSU (входит в комплект поставки)

Разъемы: Molex Mini-Fit, Jr. Receptacle Female Plug 10-pin 39-01-2100 (KS.M10SCG).

Контакты: Molex Mini-Fit, Jr. Female Terminal 5556 AWG 18-24 (KC.MSC1824K1).

Таблица 2.2. Кабель дистанционного питания для подключения MGS-3L-SR-LIU к
MGS-3L-RPSU

№	Сигнал	Назначение	№
1	-250 В	Минус дистанционного питания	1
8	“0”	Средняя точка	8
5	+250 В	Плюс дистанционного питания	5

2.1.5. Кабельные соединения

После установки модулей необходимо выполнить необходимые кабельные соединения. При осуществлении кабельных соединений следует иметь в виду, что плата MGS-3L-SR-LIU имеет 2 канала. В зависимости от конфигурации системы используется канал 2, канал 1 или оба канала, что регламентируется «Техническим описанием», п. 1.5.2.

Разъемы кабелей должны быть надежно подсоединены к соответствующим разъемам модулей.

Все разъемы кабелей, имеющих винтовые соединения, должны быть привинчены к соответствующим разъемам модулей.

Порядок подключения кабелей:

- подключить кабели объединения MGS-3L-SRL-E1B/RS232/Eth и MGS-3L-SR-LIU;
- подключить кабель дистанционного питания, если необходимо;
- подключить кабели E1 или переприема 2 Мбит/с;
- подключить линейные кабели;
- подключить общесетевую сигнализацию к модулю FG-ACU-SR,V1 (FG-TCU-SR,V1), если необходимо.

2.1.6. Подключение линейных кабелей

Линейные кабели подключаются к разъемам «**PA PB**» модуля LIU. Подключение линейных кабелей к кабельным боксам, осуществляется следующим образом:

- на головном пункте линейный кабель первой системы подключается к разъему «**PA2 PB2**», второй системы (если необходимо) - к разъему «**PA1 PB1**»;
 - пара передачи линейного кабеля, подключенного к разъему «**PA2 PB2**» (контакты «**PA2**»), подключается к кабелю передачи (высокого уровня);
 - пара приема линейного кабеля, подключенного к разъему «**PA2 PB2**» (контакты «**PB2**»), подключается к кабелю приема (низкого уровня);
- на оконечном пункте линейный кабель первой системы подключается к разъему «**PA1 PB1**», второй системы (если необходимо) - к разъему «**PA2 PB2**»;
 - пара передачи линейного кабеля, подключенного к разъему «**PA1 PB1**» (контакты «**PB1**»), подключается к кабелю передачи (высокого уровня);
 - пара приема линейного кабеля, подключенного к разъему «**PA1 PB1**» (контакты «**PA1**»), подключается к кабелю приема (низкого уровня).
- При организации служебной связи по дополнительной паре, в головном и оконечном пунктах, необходимо использовать разъемы «**PA1 PB1**» для линейного тракта, а «**PA2 PB2**» для служебной связи.

2.1.7. 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,V1 (FG-TCU-SR,V1).

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:

«М» или «S» - на регенераторах с пропуском ДП (М – пропуск ДП со стороны головного ОУП, S – пропуск ДП со стороны оконечного ОУП);

«ДП М» или «ДП S» - на регенераторах со шлейфом ДП (ДП М –шлейф ДП со стороны головного ОУП, ДП S –шлейф ДП со стороны оконечного ОУП).

Регенераторы размещаются по регенерационным пунктам трассы строго в соответствии с порядковыми номерами, нанесенными на корпусе. Нумерация регенераторов начинается с регенерационного пункта, ближайшего к главному ОУП. Выводы подключения кабелей к линии промаркированы знаками «IN» и «OUT». Знак «IN» обозначает направление в сторону головного пункта трассы (ОП1).

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 1.5.4.

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 кв. мм. Провод крепится к корпусу регенератора в соответствующем месте (см. раздел 1.5.4).

2.2.5. Подключение линейных кабелей

Подключение линейных кабелей к кабельным боксам, осуществляется следующим образом:

Таблица 2.3. 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 2.4. 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. Проверка системы по цепи ДП

После монтажа системы необходимо произвести проверку цепей ДП. Проверка производится отдельно, для каждой полусекции. Проверка производится в следующей последовательности:

- расчет параметров цепи ДП для полусекции;
- составление таблицы параметров цепи ДП;
- подключение линейных кабелей;
- проверка подключения заземления к модулям оборудования;
- включение модуля (т.е. подача рабочего ДП) и контроль параметров ДП на соответствие с рассчитанными;
- при подозрении на обрыв в цепи ДП – провести проверку цепи ДП в режиме обратной полярности.

После проверки системы по цепи ДП необходимо отключить ДП.

2.3.1. Расчет параметров цепи ДП

Питание линейного промежуточного регенерационного оборудования осуществляется постоянным током ($I_{дп}$) величиной 110 ... 160 мА.

Каждый комплект оборудования регенератора потребляет (P) от 4,3 до 4,5 Вт мощности.

Комплект оборудования линейного окончания питается локально, т.е. не потребляет мощность от цепи ДП.

Так как в модуле MGS-3L-SR-LIU преобразователь «ток-напряжение» является преобразователем импульсного типа, и его вольтамперная характеристика по входу определяется законом $U_{вх} \cdot I_{вх} = \text{const.}$, то падение напряжения на регенераторе вычисляется как: **$U_{пад.рег.} = P_{рег.} / I_{дп.}$**

Падение напряжения на кабельном регенерационном участке вычисляется как: **$U_{уч.н} = I_{дп.} \cdot (R_{шл.пер.н} / 4 + R_{шл.пр.н} / 4)$** , где $R_{шл.пер.н}$ и $R_{шл.пр.н}$ – сопротивления шлейфа пары передачи и приема регенерационного участка «н», соответственно.

Падение напряжения на регенерационном участке: **$U_{рег.уч.н} = U_{пад.рег.} + U_{уч.н.}$**

Суммарное падение напряжение в полусекции: **$U_{лин.} = \sum_n U_{рег.уч.н.}$**

Приведенные выше соотношения следует принимать во внимание при проектировании системы и составлении схем ДП.

Рекомендуется перед началом работ по инсталляции заполнить таблицу (см. приложение) параметров ДП для каждой полусекции тракта с целью контроля работоспособности и устранения неисправностей цепи ДП.

2.4. Программирование и запуск системы

Программирование и запуск системы производятся в следующей последовательности:

- отключение ДП;
- включение оборудования;
- программирование модуля приемопередатчика комплекта головного ОУП;
- включение ДП;
- установление связи;
- программирование оборудования 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.

2.4.1. Отключение ДП

Отключение ДП производится в следующей последовательности:

- перевести выключатель питания на модуле RPSU в нижнее положение;
- заземлить цепь ДП на модуле RPSU, переключив кабель ДП из разъема «Дист. питание» в разъем «Заземление».

2.4.2. Включение оборудования

Проверить правильность подключения электропитания и заземления к модульной каскаде.

Проверить величину питающего напряжения и подать напряжение на модульную каскаду.

Проконтролировать состояние светодиодов.

2.4.3. Программирование модуля приемопередатчика комплекта головного ОУП

Программирование модуля осуществляется в следующей последовательности:

- выбрать требуемый модуль;
- установить модуль в режим «**NORMAL**» (команда MODE N), «**MASTER**» (команда MASTER ON);
- включить режим автоперезапуска;
- установить требуемую линейную скорость.

2.4.4. Включение ДП полусекции

Включение ДП полусекции осуществляется в следующей последовательности:

- переключить кабель ДП на разъем «Дист. Питание» модуля RPSU;
- перевести выключатель питания модуля RPSU в верхнее положение;
- проконтролировать значения тока и напряжения ДП по приборам модуля MGS-3L-RPSU и сравнить с рассчитанными данными по таблице параметров ДП.

2.4.5. 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 > на «OFF». Полное установление связи определяется по индикатору <SEG-D>.

Если связь установлена устойчиво, то на модуле будут светить желтым светодиода «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 вероятными причинами являются неправильные кабельные соединения или ошибочные соединения в матрице фантомных цепей.

При необходимости, производится программирование режима работы регенераторов. Для ПО версий 3.0.V4.C.xx рекомендуется использовать режим SLINK ON, для систем без выделения части канальных интервалов потока E1, а для систем с выделения части канальных интервалов потока E1 - SLINK OFF.

2.4.6. 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 приемопередатчиков командами <STATUS>;
- произвести сброс параметров G.826 командами <RESETG826>;
- произвести получасовые измерения параметров командами <G.826>.

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

При оценке используются следующие критерии:

- ES на каждом регенерационном участке должен быть равен 0;
- параметр SQ у любого приемопередатчика 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 приведенной ниже таблицей:

Таблица 2.5. Улучшение качества работы регенерационных участков

<i>Не выполнены условия</i>	<i>Вероятные причины.</i>	<i>Действия.</i>
1.	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.	1. Повышенное затухание в рабочей паре, вызванное неисправностью кабеля.	Проверить затухание пары. Устранить неисправность.
	2. Повышенное рабочее затухание пары (регенерационный участок большой протяженности).	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.

2.4.7. Программирование параметров сетевого стыка

После запуска и проверки тракта необходимо произвести настройку сетевых стыков 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 режим кадрирования выбирается исходя из поддержки режима кадрирования по G.704 оконечным оборудованием E1;
- режим EXTCLK включается при использовании источника внешней синхронизации (подключается к модулю FG-ACU-SR,V1 или FG-TCU-SR,V1).

2.4.8. Измерение параметров организованного цифрового тракта

Измерение параметров цифрового тракта производится стандартным методом с использованием специальных тестеров потока E1 и с соблюдением направления тактовой синхронизации системы.

При тестировании необходимо, чтобы режимы работы портов E1 у тестеров и модулей оборудования совпадали.

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

2.4.9. Подключение оконечного оборудования и проверка функционирования

Подключение оконечного оборудования E1 производится к разъемам **G.703** модулей приемопередатчиков.

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:

Таблица 3.1. Структура системы команд

Название	Аббревиатура
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 модулей системы.

3.2. Главное меню (Main Menu)

3.2.1. Вид главного меню

Ниже приведено главное 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)
6. Exit
-----
CP_MM>Select [1..5]:
```

- поле “MODEL” содержит название модели в соответствии с п.1.4;
- 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 5 «Приложения», п.5.4. «Полные и сокращенные команды».

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 xDSL, недоступны. При работе с модулем в режиме User доступны только команды просмотра статистики, отображения состояния и конфигурации модуля, а также команды подключения к удаленным модулям для управления (см. 5.4)

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  
-----
```

```
Errorred blocks           : 00000000  
Errorred seconds          : 00000000  
Severely errorred seconds : 00000000  
Background block errors   : 00000000  
Available time            : 00000123  
Unavailable time          : 00000012  
-----
```

```
CO_01_PM>
```

В режимах Multipoint и у регенератора выводятся параметры обеих линий.

Параметр: С – автоматическое обновление таблицы каждую секунду.

Определения:

- CRC6: Параметры по приему 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 erroredseconds : 00000000  
Background block errors : 00000000  
Available time      : 00002341  
Unavailable time    : 00000000  
-----
```

```
CO_01_PM>
```

Параметр: С - 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 пораженных 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. Для доступа к 14-му регенератору пользуйтесь протоколом REMO.

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 3.2. 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 – порядковый 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 3.3. Статистика Ethernet

Параметр	Описание
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.

```
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   : 14.5 dBm
Rx gain    : 09.8 dB
Loop attn  : 00.0 dB
SNR        : 37.7 dB
Bitrate    : 2056 kbit/s
SRU #      : 0
ANNEX      : B
Ethernet   : 100 Mbit/s, full duplex
Address    : 05 (RACKADDR)
-----
CO_FMM>
```

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

Определения:

Таблица 3.4. 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 приемника [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 Mbit/s 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 3.5. 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 удаленного шлейфа <LOOP2>

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

Таблица 3.6. 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 3.7. 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_E1	Установлен шлейф на сетевом стыке в сторону оборудования E1	несрочная
LOOP1_Nx64	Установлен шлейф на сетевом стыке в сторону оборудования Nx64	несрочная
LOOP2:	Установлен шлейф на линейном стыке удаленного 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 удаленном модуле; SRU-n – шлейф на регенераторе с номером n.

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

Команда <TLM> выводит таблицу состояний внешних аварийных датчиков.

Определения (таблица состояния):

Таблица 3.8. 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 3.9. 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 3.10. 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 R01-14 000
```

3.4.10. Команда установки аналогового шлейфа линейного интерфейса <STARTAL>

Устанавливает/снимает аналоговый шлейф на линейном стыке модуля.

Примечания: Команда активна только в режиме Master.

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.

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 МКББ-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.

Примечания: 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 3.11. 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

Внимание! 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=16,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 Е <EBIT>

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

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.

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 3.12. 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

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 Master в режиме Nx64 Only.

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-3L. 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 автоматического перезапуска <AUTORST>

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

Внимание! После перезагрузки модуля параметр *AUTORST* устанавливается всегда в состояние *ON*!

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

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

3.5.22. 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 OFF> не имеет смысла в аппаратуре MEGATRANS-3L. Аппаратура всегда работает в режиме ручного выставления скорости (ADAPT OFF).

3.5.23. 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.

3.5.24. 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 3.13. 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 для соединенного оборудования синхронизация не будет установлена.

3.5.25. 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.

3.5.26. Команда установки битов ABCD сигнального КИ по умолчанию <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.

3.5.27. Команда установки заполнения КИ по умолчанию <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.

3.5.28. 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.

3.5.29. Команда переключения режима передачи КИ0 в модуле регенератора <TS0>

Команда <TS0 I1,I2> устанавливает следующий режим обмена КИ0 между интерфейсами I1, I2 и I3: КИ0 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 КИ0: передача с интерфейса N на интерфейсы C и E, а так же с интерфейса C на N.

3.5.30. 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.

3.5.31. Команда установки параметров по умолчанию <DEFAULT>

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

Значения по умолчанию:

Установки по умолчанию в режиме Nx64&E1 (SERVICE M, MODE N/D)							
Стык	Параметры	DEFAULT 0	DEFAULT 1	DEFAULT 2	DEFAULT 3	DEFAULT 4	DEFAULT 5
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 Multipoint (Mode M)			
Стык	Параметры	DEFAULT 0	DEFAULT 1
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

Установки по умолчанию в режиме Multiservice (SERVICE I, MODE N/D)							
Стык	Параметры	DEFAULT 0	DEFAULT 1	DEFAULT 2	DEFAULT 3	DEFAULT 4	DEFAULT 5
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
Ether net	ETHSD	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO
	ETHPAYLOAD	12	10	6	12	10	6
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.

3.5.32. 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.

3.5.33. 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 бит/с интерфейс RS232 занимает 1 КИ, а при 115200 бит/с - 2 КИ подряд.

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

Команда <RS232ERATE [n]> служит для установки превышения скорости передачи над скоростью приема.

Таблица 3.14. 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.

3.5.35. 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. а(п) – номер сигнального КИ для линейного стыка А (N), b(c) – для линейного стыка В (C), e – для E1/G.703, AUTO – в этом режиме сигнализация помещается в КИ16, а если скорость передачи на линейном стыке недостаточна (менее 1088 кбит/с), то в последний доступный 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.

Примечание: 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.

3.5.36. 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 ($n \cdot 64$) кбит/с, $n=1 \dots 36$.

3.5.37. 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 3.15. 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.

3.5.38. 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).

3.5.39. Команды установки/просмотра таблицы кросс-коммутации

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

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

Параметры отсутствуют.

Пример:

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

3.5.39.2. 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 хранится четыре таблицы кросс-коммутации, имеющих номера от 1 до 4. После включения питания в блок кросс-коммутации загружается таблица, активизированная при помощи описанной команды.

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

Параметр n – 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!
```

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

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

3.5.39.5. Просмотр текущей таблицы кросс-коммутации <SMSHOW>

Команда SMSHOW позволяет просмотреть содержание текущей таблицы кросс-коммутации.

Пример:

```
RR_03_CM>SMSHOW
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
```

Примечание: 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 КИ1 интерфейса C поступают в КИ1 интерфейса N.

Запись “16<-G” означает, что данные из нескольких КИ (возможно различных интерфейсов) поступают в КИ16 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.

Запись “31<-xFF” означает, что в КИ 31 интерфейса N поступает константа FF_n.

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 КИ16 интерфейса C и КИ1 и 2 интерфейса E1 объединяются при помощи операции побитного “И” и поступают в КИ16 интерфейса N.

3.5.39.6. Изменение текущей таблицы кросс-коммутации <SMSET>

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

Таблица 3.16. 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-приемника 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 PCM 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 3.17. 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 разделами 2.4.5. и 2.4.7.

4.2. Установка и снятие технологических шлейфов

Установка и снятие технологических шлейфов производится с управляющего компьютера командами <LOOP1> и <LOOP2> в соответствии с разделом 3.

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 приемопередатчика.

При срабатывании сигнализации оператор должен:

- Проконтролировать аварийную индикацию и показания приборов модуля MGS-3L-RPSU. В случае свечения светодиода «Авария» или отклонения показаний приборов от стандартных перейти к проверке цепи ДП.
 - В случае отключения модуля MGS-3L-RPSU из-за превышения порогового напряжения ДП (более 570 В) определить участок обрыва цепи ДП с помощью режима обратной полярности.
 - В случае отключения модуля MGS-3L-RPSU из-за превышения тока утечки ДП (более 1 мА) определить участок с сильным понижением изоляции (менее 1 МОм).
 - В случае отключения модуля MGS-3L-RPSU из-за понижения напряжения ДП (менее 70 В) устранить короткое замыкание на выходе модуля MGS-3L-RPSU или на первом участке регенерации.
 - В случае отключения модуля MGS-3L-RPSU из-за отклонения рабочего тока ДП (более 10% от нормы) заменить неисправный модуль MGS-3L-RPSU.
- При нормальных (паспортных, расчетных) параметрах ДП следует перейти к проверке системы с помощью управляющего компьютера со стороны ведущего модема.
- Дать команду STATUS с управляющего компьютера и проконтролировать количество регенераторов. Проконтролировать аварии TLM.
- 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.

Схема измерения представлена на рис. 5.1.

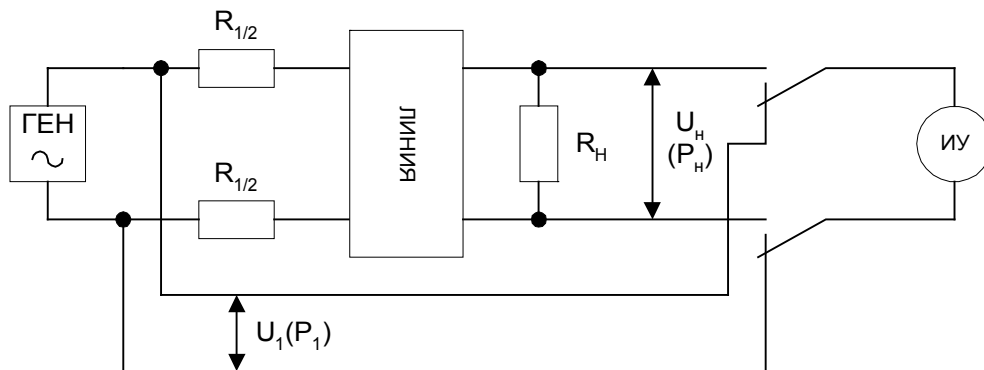


Рис. 5.1. Схема измерения рабочего затухания методом эквивалентного генератора по разности уровней

Сопротивления эквивалентного генератора R_1 и нагрузки R_H выбираются из условия:

$$R_1 = R_H = 135 \text{ Ом}$$

Рабочее затухание вычисляется по формуле:

$$a_p = 20 \lg \frac{U_1}{2U_H} + 10 \lg \frac{R_H}{R_1} = p_1 - p_H - 6 + 10 \lg \frac{R_H}{R_1}$$

Если $R_1 = R_H$, то

$$a_p = 20 \lg \frac{U_1}{2U_H} = p_1 - p_H - 6$$

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 $N2(R_{o2} + R_6) = R_a$, где $N2 = R1 / R2$.

Асимметрия равна: $\Delta R = R_a - R_6 = [(N2 - 1)N1R_{o1} + 2N2R_{o2}] / (N2 + 1)$.

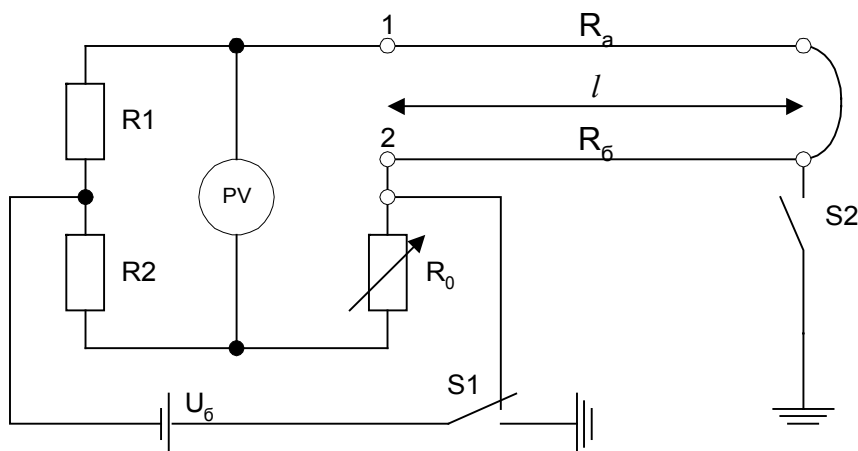


Рис. 5.2. Схема измерения сопротивления проводов цепи

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 $R_{шг}$.

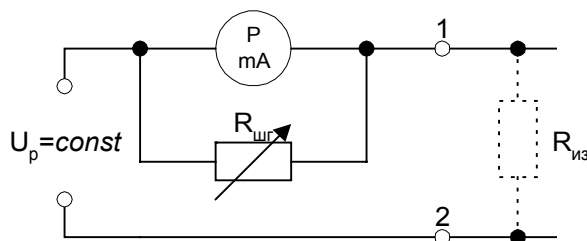


Рис.5.3. Схема измерения сопротивления изоляции цепей при стабилизированном напряжении питания

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.
- Модуль MGS-3L-RPSU выключен. Цепь ДП заземлена.
- Перед вскрытием регенератора необходимо стравить избыточное давление.
- Заменяющий модуль должен иметь идентичную заменяемому модулю аппаратную конфигурацию (положение перемычек и переключателей 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-3L указаны характеристики регенерационных участков соединительного кабеля, характеристики передаваемого цифрового потока по каждому регенерационному участку и по линии в целом, а также модификация оборудования MEGATRANS-3L для данной линии.

ПАРАМЕТРЫ КАБЕЛЯ

Параметры кабеля на _____ приведены ниже в таблице. Оборудование MEGATRANS-3L 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, $f=150\text{кГц}$, дБ	Переходн. затухание со стороны Б, $f=150\text{кГц}$, дБ	Таблица "Параметры кабеля связи на участке"
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

№ п/п	Участок измерения	Длина участка, км	Марка кабеля	№ пары	Сопр. изоляции, МОМ	Сопр. шлейфа, Ом	Емкост ь, нФ	Затухание участка, дБ	Переходн. затухание со стороны А, f=150кГц, дБ	Переходн. затухание со стороны Б, f=150кГц, дБ	Продолжение таблицы "Параметры кабеля связи на участке"
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДАЧИ**Скорость передачи**_____**Качество работы участка ОП _____ – 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 __ - 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 __ - 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:_____

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-3L с дистанционным питанием ____ регенераторов.

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

5.4. Особенности управления при наличии в линейном тракте более 13 регенераторов

Команда или параметр	R1-R13	R14	R15-....	Комментарий
Номер регенератора	3-15	16	3-...	
Подключение по CONNECT	+	-	-	
Установка LOOP2 удаленно	+	-	-	
Установка LOOP2 локально или через REMO	+	+	+	1) При установленном соединении, LOOP2, установленный на регенераторах R15-..., будет отображаться как установленный на регенераторах R1-R14 соответственно. 2) Если на регенераторах R15-... был установлен LOOP2 и соединение было разорвано или оконечный модем был перезапущен, то установленный LOOP2 после восстановления соединения отображаться не будет.
TLM	+	+	+/-	Срабатывание датчиков сухих контактов на регенераторах R15-... будет отображаться как на регенераторах R1-R14
TLMCONF	+	+	-	На оконечном модеме запрограммированные реакции на срабатывание датчиков сухих контактов для регенераторов R15-... не отображаются, реакция будет совпадать с запрограммированной для регенераторов R1-R14
TLMSET	+	+	-	На оконечном модеме программирование реакции на срабатывание датчиков сухих контактов на регенераторах R15-... невозможно, реакция будет совпадать с запрограммированной для регенераторов R1-R14
RESETTLM	+	+	+	Сброс осуществляется для всех регенераторов.
REMO	+	+	+	

5.5. Полные и сокращенные команды

Полная команда	Сокращенная форма
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
RESETNETS TAT*	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	Сокращенная форма
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	Сокращенная форма
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

ПРИЛОЖЕНИЕ

Модуль защиты DSL-линии оборудования MEGATRANS

1 Конструкция (см. Рис. 1)

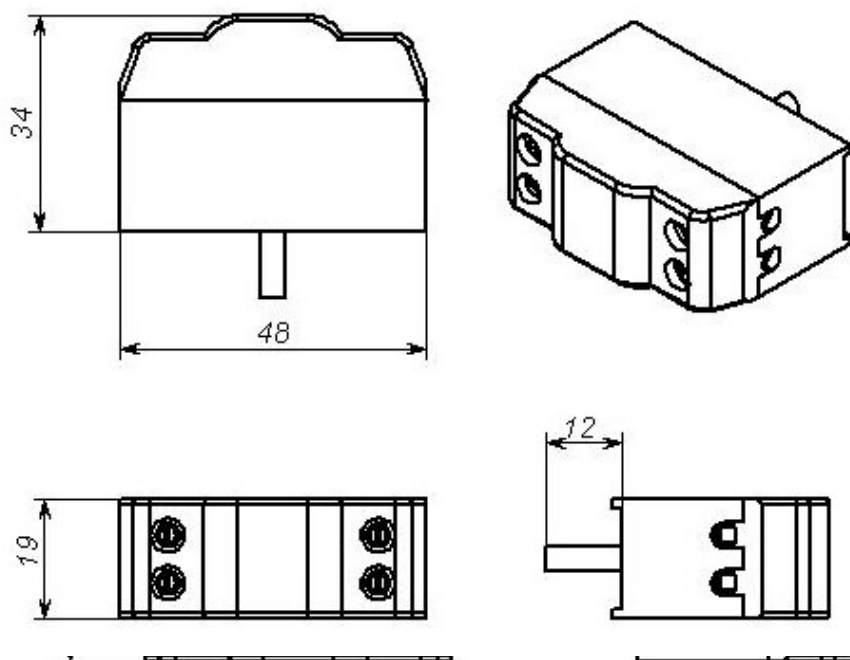


Рис. 1. Конструкция

2 Электрические параметры (см. Таблица 1)

Таблица. Электрические параметры

Принципиальная схема	Параметр	Значение
	Статическое напряжения срабатывания разрядника провод-земля / провод-провод	550 В / 1100 В ± 20%
	Максимальный рабочий ток	250 мА
	Вносимое сопротивление в провод, не более	3,5 Ом

- 3 Контакты подключения к модулю защиты проводов линии связи выполнены клемными колодками. Контакты обеспечивают возможность подключения проводов сечением до 2,5 мм².
- 4 Контакт подключения защитного заземления выполнен винтом М4, выступающим из основания (стальная пластина) модуля защиты. Длина выступающей части винта составляет 12±1 мм. Заземляющий контакт комплектуется: двумя разрезными шайбами, одной гайкой М4. В следующей последовательности: *две разрезные шайбы – гайка*.
- 5 Обеспечивается защита контактных групп от коррозии кремний-органической пастой КПД.
- 6 Маркировка.
 - а. Маркировка модуля защиты выполнена способом, обеспечивающим читаемость весь период эксплуатации.
 - б. Состав маркировки.

Обозначение	Текст	Место нанесения
Наименование, тип модуля защиты	HTЦ HATEKC MGS-DSL-PROTECT	На основании модуля, сбоку
Маркировка контактов подключения проводов идущие от защищаемого оборудования (сторона элементов PolySwitch)	E Q P M	
Маркировка контактов подключения проводов линии подверженных электромагнитному воздействию (со стороны разрядника)	L I N E	