# Руководство пользователя
# ГМ-2-MPR, ГМ-2-MPR-xRS

Система сертификации в области связи
Сертификат соответствия
Регистрационный номер: ОС-1-СПД-0019

Редакция 14 от 22.01.2016 г.
ПО 2362

**Содержание**


1 Введение ... 5
2 Назначение модема и регенераторов ... 6
3 Структура модема ... 8
3.1 Функциональное назначение составных частей модема ... 8
3.1.1 Порт ... 8
3.1.2 Слот ... 8
3.1.3 Модули ... 9
3.1.4 Соединительные платы ... 9
3.1.5 Системная плата ... 9
4 Структура регенератора ... 10
4.1 Функциональное назначение составных частей регенератора ... 10
4.1.1 Модуль SHDSL ... 10
4.1.2 Модуль преобразования питающего напряжения ... 10
4.1.3 Модуль согласования ... 10
5 Модификации модемов, дополнительных модулей и регенераторов ... 11
6 Технические данные ... 13
6.1 Основные параметры модемов ... 13
6.2 Функциональные возможности модема ... 13
6.3 Функциональные возможности регенератора ... 14
6.4 Совместимость изделий различных версий ... 14
6.5 Параметры портов ... 15
6.5.1 Порт Ethernet ... 15
6.5.2 Порт SHDSL ... 15
6.5.3 Порт E1 ... 15
6.5.4 Порт FXS ... 15
6.5.5 Порт FXO ... 15
6.5.6 Порт ТЧ ... 16
6.5.7 Порт RS-232 ... 16
6.5.8 Порт ТЧ/RS-232 ... 16
6.5.9 Порт Пульт ... 16
6.5.10 Порт Станция ... 16
6.5.11 Порт Console ... 17
6.6 Внешний вид ... 17
6.6.1 Передняя панель модема ... 17
6.6.2 Задняя панель модема ... 17
6.6.3 Передняя панель модуля SHDSL без источника дистанционного питания ... 18
6.6.4 Передняя панель модуля SHDSL с источником дистанционного питания ... 18
6.6.5 Передняя панель модуля E1 ... 19
6.6.6 Передняя панель модуля VS ... 19
6.6.7 Передняя панель модуля RS-232 ... 19
6.6.8 Передняя панель модуля MPR-xxPTT-x ... 20
6.6.9 Внешний вид регенератора ... 21
6.7 Конструктивное исполнение и электропитание ... 22
6.8 Условия эксплуатации ... 23
7 Установка и подключение ... 24
7.1 Установка модемов ... 24
7.2 Подключение модема к линии связи ... 24
7.3 Способы подачи напряжения питания на регенератор ... 24
7.3.1 Локальное (автономное) питание регенератора ... 24
7.3.2 Дистанционное питание регенератора по сигнальной паре ... 24
7.3.3 Дистанционное питание регенератора по свободной паре ... 26
7.4 Подключение внешних контактных датчиков и устройства служебной связи к регенератору ... 27
7.5 Подключение и настройка модуля MPR-xxPTT-x ... 29
7.5.1 Подключение модуля ... 29
7.5.2 Настройки модулей MPR-xxPTT-x ... 30
8 Быстрая настройка модема ... 31
9 Комплект поставки ... 33
10 Управление ... 34
10.1 Способы управления модемом ... 34
10.1.1 Управление через Web-интерфейс ... 34
10.1.2 Мониторинг по протоколу SNMP ... 34

10.1.3 Подключение через порт Console ....34
10.2 Способы управления регенератором....35
10.2.1 Просмотр состояния через Web-интерфейс ....35
10.2.2 Подключение через порт Console ....35
11 Сохранение и загрузка конфигурации модема....36
12 Восстановление заводской конфигурации модема ....37
12.1 Восстановление заводской конфигурации через Web-интерфейс....37
12.2 Восстановление заводской конфигурации через порт Console....37
12.2.1 Восстановление заводской конфигурации с помощью встроенного скрипта ....37
12.2.2 Восстановление заводской конфигурации в ручном режиме ....37
13 Изменение пароля учетной записи admin для доступа к модему через Web-интерфейс...38
14 Загрузка новой версии программного обеспечения ....39
14.1 Загрузка новой версии ПО в модем (версия загрузчика 1.00.03) ....39
14.2 Загрузка новой версии ПО в модем (версия загрузчика 2.3) ....41
14.3 Загрузка новой версии программного обеспечения в регенератор ....43
15 Описание Web-интерфейса ....45
15.1 Раздел основного меню System ....46
15.1.1 Стартовая страница Web-интерфейса ....46
15.1.2 Выбор языка Web-интерфейса....46
15.1.3 Изменение имени устройства....47
15.1.4 Изменение пароля для доступа через порт Console и Web-интерфейс....47
15.1.5 Настройка DNS....47
15.1.6 Установка синхронизации встроенных часов....47
15.1.7 Настройка параметров логирования событий ....47
15.1.8 Мониторинг....48
15.1.9 Перезагрузка устройства....48
15.1.10 Восстановление/сохранение конфигурации....48
15.1.11 Копирование файла в файловую систему устройства....48
15.1.12 Командная строка ....48
15.2 Раздел основного меню Network ....49
15.2.1 Настройка межсетевого экрана и NAT....49
15.2.2 Добавление/удаление и конфигурирование динамических интерфейсов и интерфейсов с поддержкой VLAN....50
15.2.3 Статистика статических интерфейсов ....50
15.2.4 Настройка интерфейсов E1_{номер}, dsl{номер}, eth{номер}....51
15.3 Раздел основного меню Hardware....51
15.3.1 Настройка Ethernet-коммутатора....51
15.3.2 Зависимость состояния портов ....51
15.3.3 Мультиплексирование....53
15.3.4 Настройка общих параметров VoIP ....53
15.3.5 Настройка постоянных соединений FXO/FXS....54
15.3.6 Настройка выделенных каналов ТЧ....54
15.3.7 Настройка режима работы выделенных каналов ТЧ ....55
15.3.8 Таблица маршрутизации VoIP....55
15.3.9 Телефонная книга....55
15.3.10 Настройка параметров голосового канала....56
15.3.11 Выбор кодека с приоритезацией ....56
15.3.12 Настройка эхоподавления ....57
15.3.13 Настройка способа набора телефонного номера....57
15.3.14 Просмотр состояния интерфейсов SHDSL....58
15.3.15 Настройка параметров интерфейса SHDSL ....58
15.3.16 Конфигурирование профилей для интерфейсов SHDSL....60
15.3.17 Статистика SHDSL-соединения....61
15.3.18 Параметры SHDSL-соединения ....61
15.3.19 Настройка параметров портов RS-232 ....62
15.3.20 Настройка интерфейсов E1 ....63
15.4 Раздел основного меню Services....64
15.4.1 Настройка интерфейсов RS-232 через IP ....64
15.4.2 Настройка режима демультиплексирования....64
15.4.3 Настройка терминального сервера....65
15.4.4 Настройка управления модема через dial-up модем....65
15.4.5 Настройка мониторинга и управления модема через SNMP....65
16 Настройка мультиплексирования и синхронизации....67

16.1 Передача одного и двух потоков E1 через SHDSL-соединение по одной паре с единым источником синхросигналов ... 67
16.2 Передача двух потоков E1 через два SHDSL-соединения по двум парам с двумя независимыми источниками синхросигналов ... 70
17 Типовые схемы применения и пошаговая настройка модема ... 74
17.1 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре в режиме моста ... 74
17.2 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре с применением статической маршрутизации ... 74
17.3 Передача данных Ethernet по двум медным витым парам в режиме моста ... 75
17.4 Передача потока E1 и данных Ethernet по одной медной витой паре ... 76
17.5 Передача потока E1 и данных Ethernet по двум медным витым парам ... 76
17.6 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре в режиме моста с использованием регенератора ... 78
17.7 Передача данных RS-232 через поток E1 ... 79
17.8 Передача данных RS-232 и Ethernet через IP/Ethernet ... 79
17.9 Передача данных RS-232 через IP/Ethernet в режиме демультиплексирования ... 80
17.10 Передача данных Ethernet, голосовых каналов и каналов ТЧ через поток E1 в режиме моста ... 81
17.11 Передача канала ТЧ и сигнала управления режимом прием-передача (тангентой) радиостанции через канал Ethernet в режиме моста ... 82
18 Рекомендации по устранению неисправностей ... 84
19 Гарантии изготовителя ... 85

**Приложения**

Приложение 1. Назначение контактов порта Ethernet ... 86
Приложение 2. Назначение контактов порта SHDSL ... 86
Приложение 3. Назначение контактов порта E1 ... 86
Приложение 4. Схема консольного кабеля для подключения к модему ГМ-2-MPR ... 87
Приложение 5. Назначение контактов консольного кабеля для регенератора ГМ-2-MPR-xRS-VQ-M-RPR240 ... 87
Приложение 6. Назначение контактов разъёма SENSORS регенератора ГМ-2-MPR-xRS-VQ-M-RPR240 ... 88
Приложение 7. Назначение контактов разъёмов DSL0 и DSL1 регенератора ГМ-2-MPR-xRS-VQ-M-RPR240 ... 89
Приложение 8. Назначение контактов разъема PHONE регенератора ГМ-2-MPR-xRS-VQ-M-RPR240 ... 89
Приложение 9. Назначение контактов портов FXS/FXO ... 89
Приложение 10. Назначение контактов порта ТЧ ... 90
Приложение 11. Назначение контактов порта RS-232 ... 90
Приложение 12. Назначение контактов портов Пульт и Станция ... 91

# 1 Введение

Настоящий документ содержит сведения о SHDSL.bis-модеме ГМ-2-MPR-x и регенераторах ГМ-2-MPR-xRS-x (далее для краткости — модем и регенераторы)

Устройства могут применяться совместно: модем — для передачи каналов E1, FXS/FXO, RS-232, каналов тональной частоты с двух- или четырёхпроводным окончанием, данных Ethernet сигнала управления режимом прием-передача радиостанции (тангентой) по медным витым парам и через каналообразующее оборудование с интерфейсом E1. А также для передачи каналов FXS/FXO, тональной частоты (ТЧ), RS-232 и сигнала управления режимом прием-передача радиостанции (тангентой) через среду передачи данных Ethernet. Регенератор — для увеличения дальности связи между модемами по линии (линиям) SHDSL.bis (далее для краткости — SHDSL).

Предусмотрена возможность дистанционного питания регенераторов, при котором питающее напряжение передаётся из встроенного в модем источника по тем же витым парам проводов (или по одной паре), которые используются для передачи данных.

Модем имеет модульную структуру. В зависимости от состава установленных в его слоты модулей можно получить множество исполнений, различающихся функциональными возможностями и скоростями передачи данных.

В данном руководстве также содержится информация о программном обеспечении модема и регенераторов.

Данная редакция руководства описывает модемы, содержащие встроенное программное обеспечение версии 2362.

# 2 Назначение модема и регенераторов

Модем ГМ-2-MPR предназначен для передачи каналов E1, FXS/FXO, RS-232, каналов тональной частоты с двух- или четырёхпроводным окончанием, данных Ethernet, сигнала управления режимом прием-передача (тангентой) радиостанции по медным витым парам и через каналообразующее оборудование с интерфейсом E1. А также для передачи каналов FXS/FXO, тональной частоты (ТЧ), RS-232 и сигнала управления режимом прием-передача (тангентой) радиостанции через среду передачи данных Ethernet. Регенераторы ГМ-2-MPR-RS и ГМ-2-MPR-2xRS предназначены для увеличения дальности работы модема ГМ-2-MPR.

Примеры, приведенные на Рис. 2 — Рис. 7, показывают функциональные возможности модемов и регенераторов.

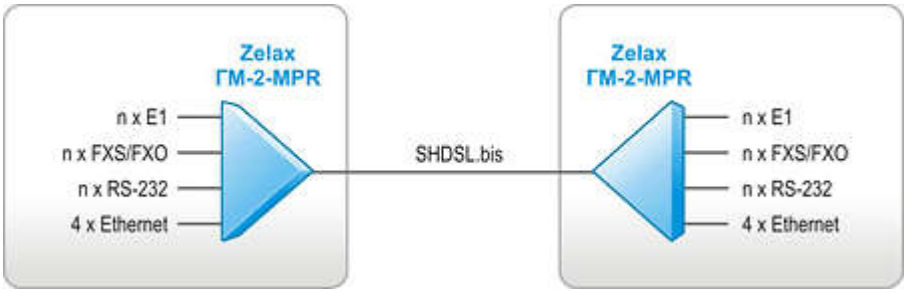



**Рис. 1 Мультиплексирование различных пользовательских данных в канал SHDSL.bis**

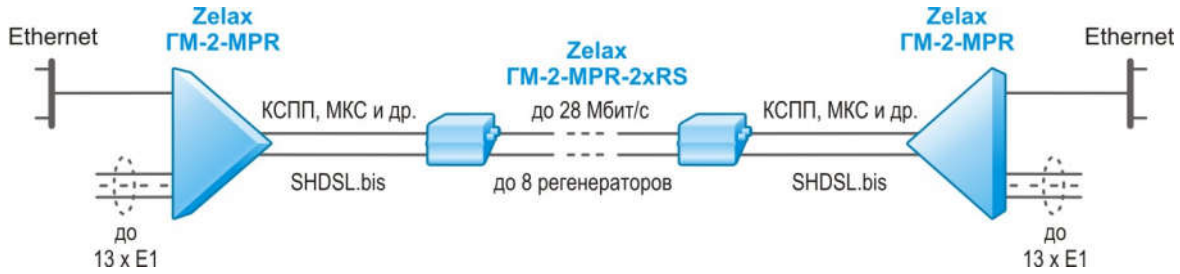



**Рис. 2 Передача потоков E1 и данных Ethernet по медным витым парам с суммарной скоростью до 28 Мбит/с**

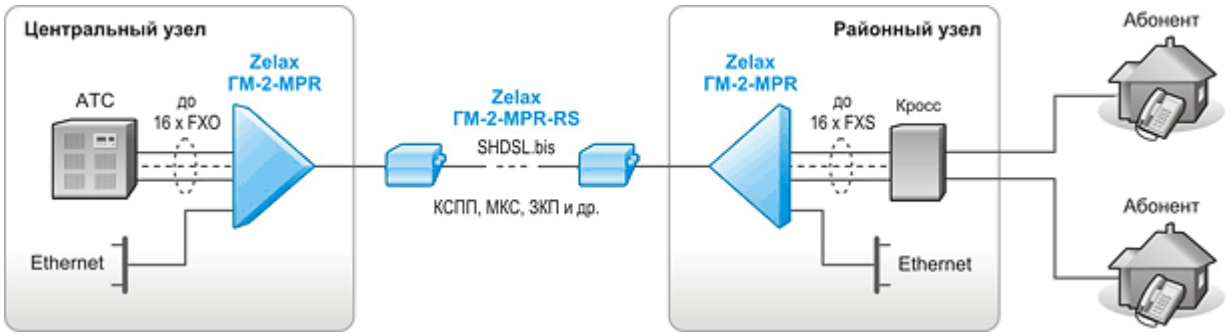



**Рис. 3 «Удлинение» телефонных каналов (абонентских окончаний) и передача данных Ethernet на расстояния до 250 км по медным витым парам**

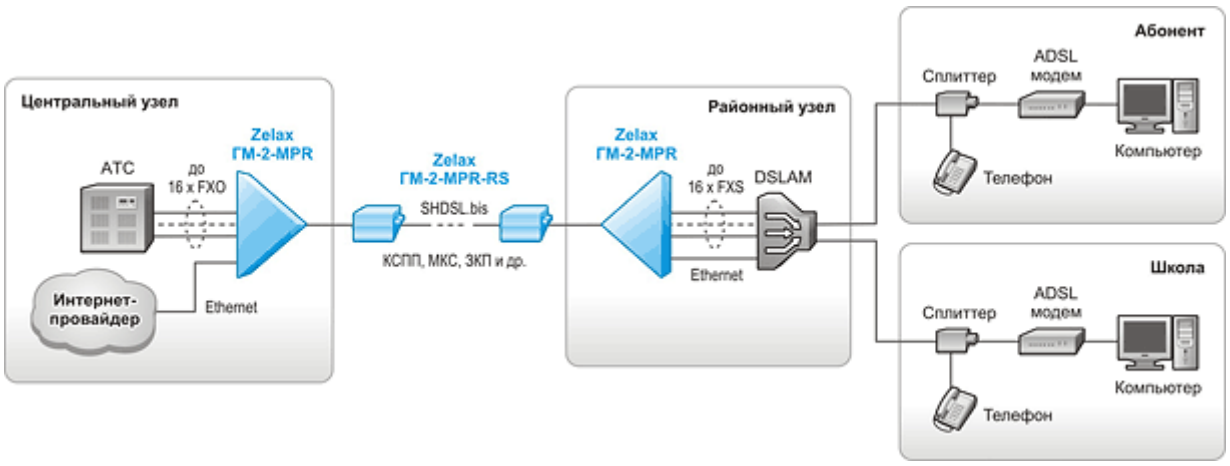



**Рис. 4 Предоставление абонентам районного узла связи телефонных услуг**

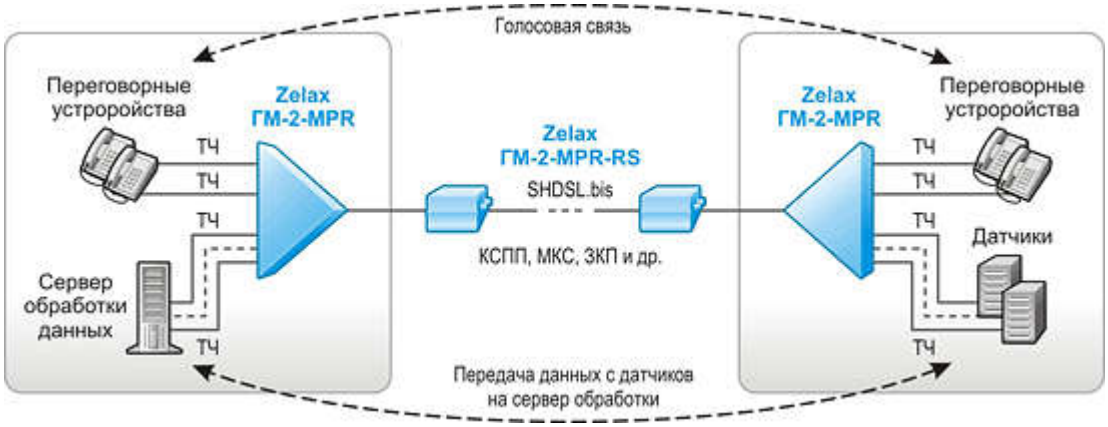



**Рис. 5 Организация выделенных 2/4-х проводных каналов ТЧ по медным витым парам**

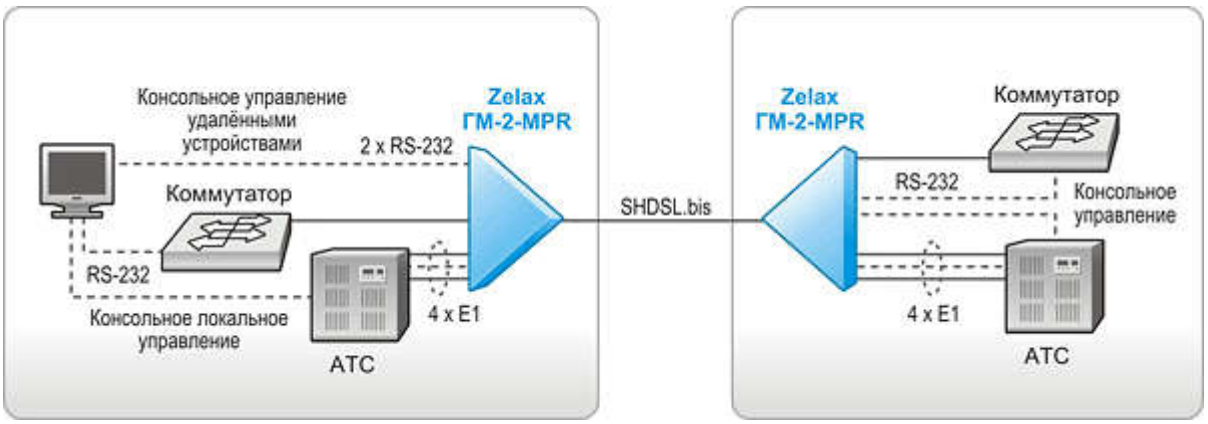



**Рис. 6 Передача данных RS-232 через канал SHDSL.bis для удалённого управления сетевым оборудованием и АТС**

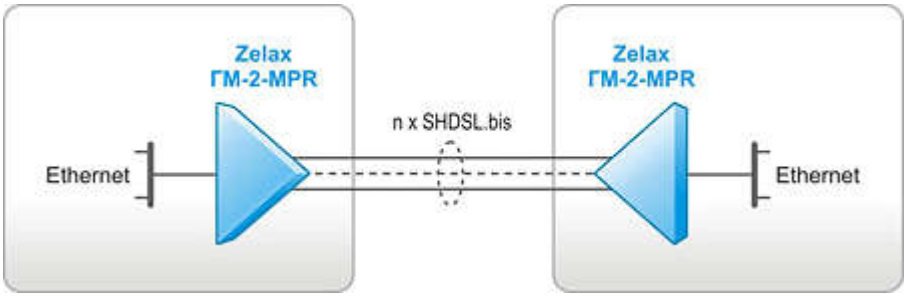



**Рис. 7 Использование нескольких медных витых пар для увеличения скорости передачи данных Ethernet**

# 3 Структура модема

Структурная схема модема приведена на Рис. 8. Модем содержит четыре порта Ethernet, порт Console и четыре слота для установки модулей расширения.

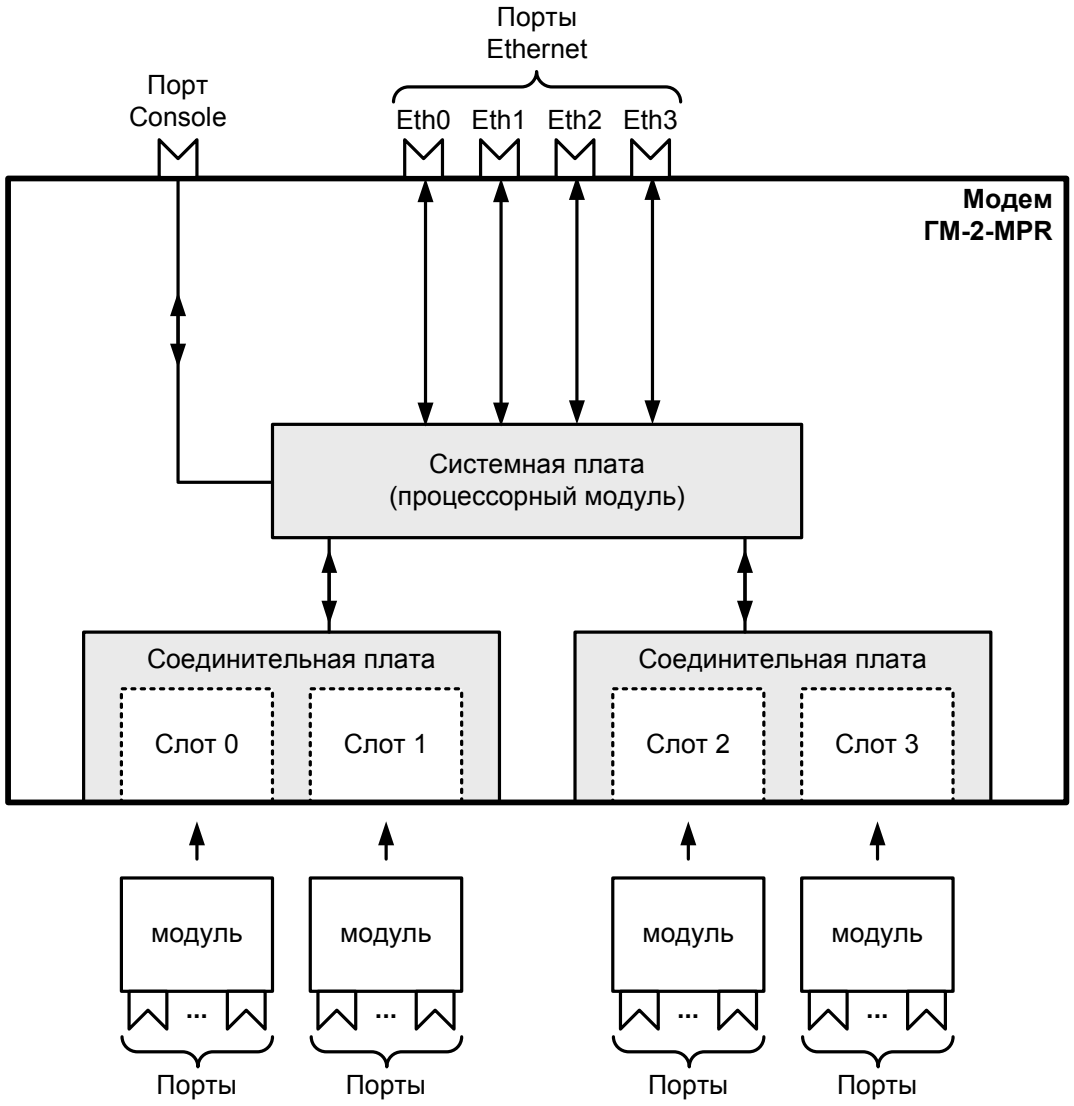



**Рис. 8. Структурная схема модема ГМ-2-MPR**

## 3.1 Функциональное назначение составных частей модема

Данный раздел содержит пояснения относительно функционального назначения составных частей модема.

### 3.1.1 Порт

Порт представляет собой соединитель (разъём), к которому с помощью кабеля подключается то или иное устройство или линия связи. Порт реализует определённый интерфейс.

### 3.1.2 Слот

Слот — место для установки модуля расширения. Модем содержит четыре слота (см. ограничения, описанные в п. 6.1).

Способ нумерации портов модулей, установленных в слоты, поясняется на Рис. 9. Однотипные модули имеют одинаковую нумерацию портов, отражённую в соответствующих маркировках (см. Рис. 9, *а*). Чтобы различать однотипные порты на уровне модема как целого, вводится системная нумерация, при которой возрастанию номеров портов соответствует продвижение по слотам сверху вниз и слева направо. При этом учитывается, что нумерация

портов в модулях E1 принята в направлении справа налево, а в модулях SHDSL — слева направо. Системная нумерация портов приведена на Рис. 9, *б*.

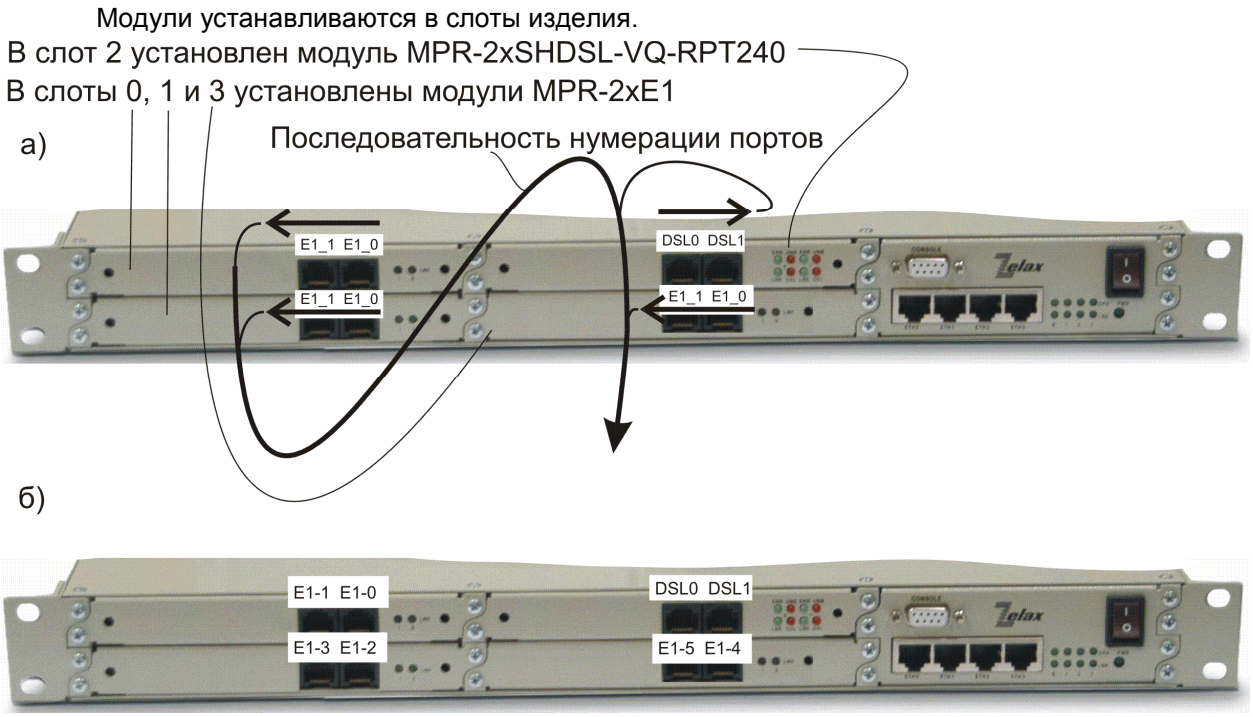



**Рис. 9. Нумерация портов: *а* — на уровне их маркировки на модулях; *б* — на уровне их использования в составе модема**

### 3.1.3 Модули

Модули (интерфейсные модули) предназначены для подключения модема к различным сетям передачи данных и расширения его функциональных возможностей.

### 3.1.4 Соединительные платы

Соединительные платы предназначены для подключения модулей к системной плате. Соединительная плата содержит два разъёма (слота) для подключения модулей.

### 3.1.5 Системная плата

Системная плата (процессорный модуль, входящий в состав модема), предназначена для обработки данных, поступающих на её интерфейсы, и координации взаимодействия модулей и коммутатора Ethernet.

# 4 Структура регенератора

Данный раздел содержит пояснения относительно терминологии, сведения об общей структуре регенератора и функциональном назначении его составных частей.

В схеме, представленной на Рис. 10, показаны основные компоненты регенератора.

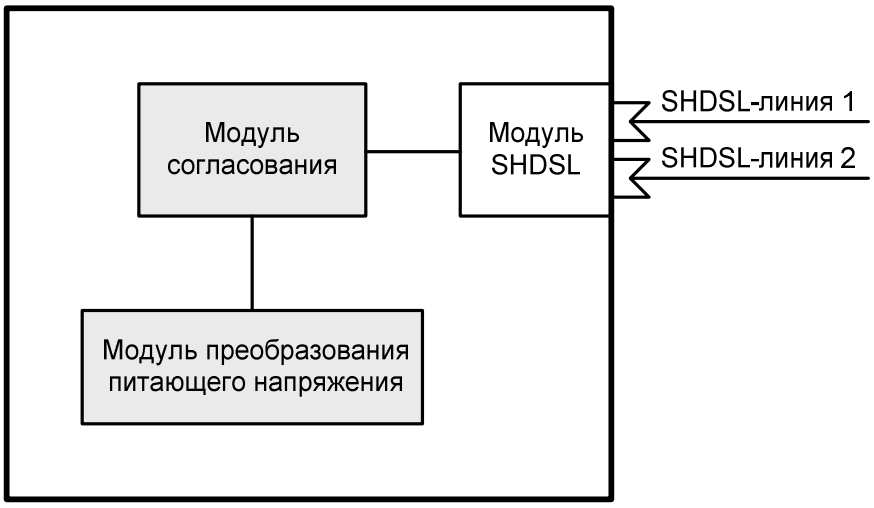



**Рис. 10. Структурная схема регенератора**

## 4.1 Функциональное назначение составных частей регенератора

Данный раздел содержит пояснения относительно функционального назначения составных частей регенератора.

### 4.1.1 Модуль SHDSL

Модуль SHDSL обеспечивает взаимодействие SHDSL-портов регенератора с удалёнными устройствами и передачу данных из SHDSL-линии 1 в SHDSL-линию 2 и обратно.

### 4.1.2 Модуль преобразования питающего напряжения

Модуль предназначен для преобразования напряжения 240 В с линии в низковольтное питающее напряжение 3,3 В для питания активных элементов регенератора.

### 4.1.3 Модуль согласования

С помощью модуля согласования осуществляется совмещение в одной паре дистанционного питания 240 В и SHDSL-сигнала.

# 5 Модификации модемов, дополнительных модулей и регенераторов

Модификации модемов приведены в Табл. 1, модификации дополнительных модулей для модема ГМ-2-MPR приведены в Табл. 2. Модификации регенераторов приведены в Табл. 3. По уровню защищённости от внешних воздействий регенераторы всех исполнений имеют степень защиты IP65 в соответствии с международным стандартом IEC 60529 (DIN 40050, ГОСТ 14254).

**Табл. 1. Модификации модемов**

| Модификация | Краткие характеристики |
|---|---|
| ГМ-2-MPR-T-AC220 | Модем ГМ-2-MPR: 4 слота для установки дополнительных модулей, 4 порта Ethernet 10/100Base-TX, максимальная мощность, потребляемая модулями 10,5 Вт, поддержка формирования дистанционного питания, металлический корпус 19", 1U, питание AC: ~187...~242 В |
| ГМ-2-MPR-T-DCH | Модем ГМ-2-MPR: 4 слота для установки дополнительных модулей, 4 порта Ethernet 10/100Base-TX, максимальная мощность, потребляемая модулями 10,5 Вт, поддержка формирования дистанционного питания, металлический корпус 19", 1U, питание DC: –36...–72 В |
| ГМ-2-MPR-T-AC220.V | Модем ГМ-2-MPR: 4 слота для установки дополнительных модулей, 4 порта Ethernet 10/100Base-TX, максимальная мощность, потребляемая модулями 35 Вт, без поддержки формирования дистанционного питания, металлический корпус 19", 1U, питание AC: ~187...~242 В |
| ГМ-2-MPR-T-DCH.VR | Модем ГМ-2-MPR: 4 слота для установки дополнительных модулей, 4 порта Ethernet 10/100Base-TX, максимальная мощность, потребляемая модулями 35 Вт, поддержка формирования дистанционного питания, металлический корпус 19", 1U, питание DC: –36...–72 В |
| ГМ-2-MPR-T-AC220.VR | Модем ГМ-2-MPR: 4 слота для установки дополнительных модулей, 4 порта Ethernet 10/100Base-TX, максимальная мощность, потребляемая модулями 45 Вт, поддержка формирования дистанционного питания, металлический корпус 19", 1U, питание AC: ~187...~242 В |

При подборе оборудования необходимо проводить расчет потребляемой мощности в соответствии с данными приведёнными в Табл. 2. К мощности, потребляемой модулями, следует прибавить мощность, потребляемую базовой платой устройства, равную 5,640 Вт.

**Внимание! Запрещено вскрывать корпус модема модификации ГМ-2-MPR-T-AC220.VR при включённом напряжении питания, т.к. устанавливается безкорпусной блок питания, элементы которого находятся под напряжением более 200 В!**

**Табл. 2. Модификации дополнительных модулей**

| Наименование модуля | Краткие характеристики | Потребляемая мощность, Вт |
|---|---|---|
| MPR-SHDSL-VQ | Модуль с одним портом SHDSL, 14080 кбит/с, без источника дистанционного питания | 1,320 |
| MPR-2xSHDSL-VQ | Модуль с двумя портами SHDSL, 14080 кбит/с, без источника дистанционного питания | 2,640 |
| MPR-2xSHDSL-VQ-RPT240 | Модуль с двумя портами SHDSL, 14080 кбит/с, с источником дистанционного питания напряжением 240 В | 2,640 |
| MPR-E1 | Модуль с одним портом G.703/E1 | 0,924 |
| MPR-2xE1 | Модуль с двумя портами G.703/E1 | 1,440 |
| MPR-4xE1 | Модуль с четырьмя портами G.703/E1 | 1,740 |
| MPR-8xE1 | Модуль с восемью портами G.703/E1 | 3,000 |
| MPR-4xVS | Модуль голосовой, восьмиканальный, базовый | 0,180 |
| MPR-2xFXS | Субмодуль с двумя портами FXS | 2,400 |
| MPR-2xFXO | Субмодуль с двумя портами FXO | 0,600 |
| MPR-2xVF | Субмодуль с двумя портами ТЧ | 0,960 |
| MPR-4xRS232-DCE | Модуль с четырьмя портами RS-232 DCE | 0,504 |
| MPR-4xRS232-DTE | Модуль с четырьмя портами RS-232 DTE | 0,504 |
| MPR-1xPTT-CON | Модуль для передачи сигнала управления режимом прием-передача радиостанции, подключаемый к пульту, одноканальный | 0,840 |

| | | |
|---|---|---|
| MPR-4xPTT-CON | Модуль для передачи сигнала управления режимом прием-передача радиостанции, подключаемый к пульту, четырехканальный | 3,360 |
| MPR-1xPTT-RS | Модуль для передачи сигнала управления режимом прием-передача радиостанции, подключаемый к радиостанции, одноканальный | 1,800 |
| MPR-4xPTT-RS | Модуль для передачи сигнала управления режимом прием-передача радиостанции, подключаемый к радиостанции, четырехканальный | 7,200 |

**Табл. 3. Модификации регенераторов**

| Модификация | Краткие характеристики |
|---|---|
| ГМ-2-MPR-RS-VQ-M-RPR240 | Регенератор SHDSL, 14080 кбит/с, дистанционное и локальное напряжение питания 100...240 В, IP65, силуминовый корпус |
| ГМ-2-MPR-2xRS-VQ-M-RPR240 | Сдвоенный регенератор SHDSL, 14080 кбит/с, дистанционное и локальное напряжение питания 100...240 В, IP65, силуминовый корпус |

# 6 Технические данные

## 6.1 Основные параметры модемов

Количество слотов расширения — 4.

Количество портов Ethernet — 4.

Суммарное количество портов FXS/FXO/ТЧ — не более 16.

**Внимание! В текущей версии модема существуют ограничения:**

1. **В слот 3 (см Рис. 9) можно устанавливать модули MPR-xxSHDSL-x, MPR-E1, MPR-2xE1, MPR-4xE1 или MPR-8xE1 при условии, что они не используются в режиме инверсного мультиплексирования либо для IP-маршрутизации. Также в слот 3 можно устанавливать все голосовые модули (MPR-4xVS, MPR-2xFXS, MPR-2xFXO и MPR-2xVF), модули MPR-4xRS232-DxE и модули передачи сигнала управления режимом прием-передача (тангентой) радиостанции (MPR-xxPTT-x).**
2. **Любые модули ГМ-2-MPR устанавливаются только на заводе-изготовителе.**
3. **При подборе оборудования необходимо проводить расчет потребляемой мощности в соответствии с данными приведёнными в Табл. 2. К мощности, потребляемой модулями, следует прибавить мощность, потребляемую базовой платой устройства, равную 5,640 Вт.**

## 6.2 Функциональные возможности модема

**Протоколы глобальных сетей (WAN):**

- RAD HDLC;
- Cisco HDLC;
- PPP.

**Протоколы локальных сетей (LAN):**

- Ethernet 10Base-T (IEEE 802.3i), 100Base-TX (IEEE 802.3u);
- VLAN 802.1Q.

**Протоколы маршрутизации:**

- статическая маршрутизация (Static Routing).

**Режим моста (bridging):**

- инкапсуляция: HDLC;
- режимы работы: точка — точка, точка — многоточка, “цепочка”, “кольцо”;
- максимальное количество передаваемых кадров VLAN: 4095;
- одновременная передача тегированных и нетегированных кадров Ethernet;
- совместимость с М-2Б1;
- режимы работы портов: access и trunk;
- прозрачная передача данных Ethernet/IP;
- максимальный размер кадра Ethernet — 1522 байт;
- производительность модема при обработке кадров размером 64 байт – 2500 пакетов/с;

**Мультиплексирование:**

- мультиплексирование данных Ethernet, E1, RS-232;
- передача до 16 потоков E1 через SHDSL.

**Протоколы VoIP:**

- SIP.

**Протокол передачи факсов:**

- Прозрачная передача факсов при использовании кодека G.711 A-law.

**Голосовые кодеки:**

- G.711 A-law.

**Качество обслуживания (QoS):**

- маркировка и обработка трафика на основе поля ToS IP-пакета.

**Безопасность:**

- списки доступа третьего уровня;
- Firewall;
- NAT.

**Сетевые службы:**

- DHCP-сервер и клиент;
- DNS;
- NTP-клиент;
- ARP;
- Proxy ARP;
- ICMP.

**Диагностика:**

- ping, traceroute;
- возможность включения локальных и удалённых шлейфов;
- аварийная светодиодная индикация.

**Управление и мониторинг:**

- Web-интерфейс — используется для управления и мониторинга;
- порт Console — используется только для обновления программного обеспечения.
- SNMP (мониторинг);
- Syslog;
- TFTP — сохранение и загрузка конфигурационного файла и обновление программного обеспечения;
- управление через VLAN.

## 6.3 Функциональные возможности регенератора

**Мониторинг и управление:**

- Web-интерфейс — используется для управления и мониторинга;
- порт Console — используется только для обновления программного обеспечения;
- датчики сухих контактов;
- служебная связь.

**Питание:**

- дистанционное питание;
- питание по свободной паре;
- локальное питание.

## 6.4 Совместимость изделий различных версий

Существуют ограничения по совместному использованию модулей и регенераторов различных версий. Модули и регенераторы версии VB являются устаревшими и сняты с производства. Актуальными являются модули и регенераторы версии VQ.

При определении совместимости изделий необходимо использовать следующие правила:

1. Изделия версии VB полностью совместимы между собой;
2. Изделия версии VQ полностью совместимы между собой;
3. Модули версии VB могут использоваться совместно с регенераторами версии VQ только в режиме Master. При этом модуль, работающий в режиме Slave должен быть версии VQ.

## 6.5 Параметры портов

### 6.5.1 Порт Ethernet

Порты Ethernet изделия выполнены в соответствии со спецификациями Ethernet 10Base-T/100Base-TX:

- скорость обмена данными — 10/100 Мбит/с. Автоматическое определение скорости передачи;
- режим обмена — дуплексный или полудуплексный. Автоматическое определение режима обмена;
- автоопределение типа кабеля MDI/MDI-X.

Назначение контактов разъёма порта Ethernet приведено в приложении 1.

### 6.5.2 Порт SHDSL

Порты SHDSL выполнены в соответствии со спецификацией ITU G.SHDSL (ITU-T G.991.2, G.994.1) и ETSI SDSL (ETSI TS 101 524):

- линейное кодирование — TC-PAM8, TC-PAM16, TC-PAM32, TC-PAM64, TC-PAM128;
- скорость передачи данных от 192 до 14080 кбит/с, регулируется с шагом 64 кбит/с;
- входное и выходное сопротивление 135 Ом;
- напряжение пробоя трансформатора гальванической развязки — не менее 1500 В;
- напряжение срабатывания ограничителя (дифференциальное) — 30 В;
- напряжение пробоя разрядника (синфазное) — 600 В.

Назначение контактов разъёма порта SHDSL приведено в приложении 2.

### 6.5.3 Порт E1

Порты E1 выполнены в соответствии со спецификацией ITU-T G.703 и ГОСТ 27767-88:

- линейное кодирование — AMI или HDB3;
- скорость передачи данных — 2048 кбит/с;
- импеданс приемника — 120 ± 5%Ом;
- допустимое затухание — 43 дБ;
- передача данных осуществляется с фреймированием или без фреймирования;
- защита линейных цепей от сверхтоков и перенапряжений.

Назначение контактов разъёма порта E1 приведено в приложении 3.

### 6.5.4 Порт FXS

Порт FXS (Foreign Exchange Subscriber) – порт абонентского окончания. Реализует интерфейс для подключения обычного телефонного аппарата.

Порт FXS имеет следующие технические параметры:

- разъем: RJ-11;
- амплитуда вызывного напряжения: 65 В;
- импеданс двухпроводного окончания: 600 Ом.

Назначение контактов разъёма порта FXS приведено в приложении 9.

### 6.5.5 Порт FXO

Порт FXO (Foreign Exchange Office) – порт станционного окончания. Реализует интерфейс для подключения к абонентскому окончанию АТС.

Порт FXO имеет следующие технические параметры:

- разъем: RJ-11;
- амплитуда вызывного напряжения: 30 – 120 В;
- импеданс двухпроводного окончания: 600 Ом.

Назначение контактов разъёма порта FXO приведено в приложении 9.

### 6.5.6 Порт ТЧ

Порт ТЧ предназначен для организации выделенного канала ТЧ.

Порт ТЧ имеет следующие технические параметры:

- разъем: RJ-14;
- входной и выходной импеданс: 600 Ом;
- поддержка режима двух или четырехпроводного выделенного канала ТЧ;
- поддержка транзитного и оконечного режимов работы.

**Табл. 4 Относительные уровни принимаемого и передаваемого сигналов**

| Режим работы | Четырехпроводный | | Двухпроводный | |
|---|---|---|---|---|
| | Входной уровень, дБн | Выходной уровень, дБн | Входной уровень, дБн | Выходной уровень, дБн |
| Оконечный | -13 | +4 | 0 | -7 |
| Транзитный | +4 | +4 | -3,5 | -3,5 |

Назначение контактов разъёма порта ТЧ приведено в приложении 10.

### 6.5.7 Порт RS-232

Порт RS-232 применяется для передачи данных RS-232 через каналы TDM, SHDSL или IP/Ethernet.

- разъем DB-9;
- интерфейс: RS-232 (V.24/V.28);
- скорость передачи данных: до 230,4 кбит/с;
- режим передачи данных: асинхронный;
- режим работы: DCE или DTE;
- управление потоком данных: аппаратное или программное.

Назначение контактов разъёма порта RS-232 приведено в приложении 11.

### 6.5.8 Порт ТЧ/RS-232

Порт ТЧ/RS-232 применяется для подключения модуля MPR-xxPTT-x к линейным портам RS-232 и ТЧ.

- разъем DB-25 включающий в себя:
  - 1 или 4 интерфейса: RS-232 (V.24/V.28):
    - скорость передачи данных: до 230,4 кбит/с;
    - режим передачи данных: асинхронный;
    - режим работы модуля MPR-xxPTT-CON: DCE;
    - режим работы модуля MPR-xxPTT-RS: DTE;
    - управление потоком данных: аппаратное или программное;
  - 1 или 4 канала ТЧ:
    - входной и выходной импеданс: 600 Ом;
    - четырехпроводный канал ТЧ.

### 6.5.9 Порт Пульт

Порт Пульт применяется для передачи канала ТЧ и сигнала управления тангентой через каналы TDM, SHDSL или IP/Ethernet.

- разъем: RJ-25 (RJ-12);
- входной и выходной импеданс: 600 Ом;
- управление передачей/приемом (тангентой) может осуществляться: замыканием на корпус или подачей напряжения +24 В на среднюю точку трансформатора на стороне источника модулирующего сигнала;
- четырехпроводный канал ТЧ.

Назначение контактов разъёма порта Пульт приведено в приложении 12.

### 6.5.10 Порт Станция

Порт Станция применяется для передачи канала ТЧ и сигнала управления тангентой через каналы TDM, SHDSL или IP/Ethernet.

- разъем: RJ-25 (RJ-12);
- входной и выходной импеданс: 600 Ом;
- управление передачей/приемом (тангентой) может осуществляться: замыканием на корпус или подачей напряжения +24 В на среднюю точку трансформатора на стороне источника модулирующего сигнала;
- четырехпроводный канал ТЧ.

Назначение контактов разъёма порта Станция приведено в приложении 12.

### 6.5.11 Порт Console

Консольный порт выполнен в виде разъёма DB-9F. Для получения доступа к устройству по консоли необходимо соединить COM-порт компьютера с консольным портом с помощью кабеля, входящего в комплект поставки модема (прямой модемный кабель).

**Примечание: Управление устройством через консоль требуется только для обновления ПО, восстановления заводских настроек и изменения пароля учетной записи admin. Для конфигурирования устройства необходимо пользоваться Web-интерфейсом.**

## 6.6 Внешний вид

### 6.6.1 Передняя панель модема

Внешний вид передней панели модема приведён на Рис. 11.



**Рис. 11. Внешний вид передней панели модема**

На передней панели модема расположены:

- порты Ethernet;
- порт Console;
- индикаторы;
- тумблер питания.

Назначение индикаторов приведено в Табл. 5.

**Табл. 5. Отображение состояний порта несъёмного модуля Ethernet**

| Индикатор | Наименование | Состояние индикатора | Состояния порта |
|---|---|---|---|
| LNK | Целостность физического соединения | Светится зелёным светом | Соединение установлено |
| | | Мигает | Приём/передача данных |
| | | Погашен | Соединение не установлено |
| DPX | Режима обмена данными | Светится зелёным светом | Дуплексный режим работы порта |
| | | Погашен | Полудуплексный режим работы порта |
| PWR | Наличие напряжения питания | Светится зелёным светом | Напряжение питания включено |
| | | Погашен | Напряжение питания выключено |

### 6.6.2 Задняя панель модема

На задней панели модема в зависимости от его модификации расположены разъёмы питания напряжением 220 В переменного тока или напряжением 36...72 В постоянного тока.

### 6.6.3 Передняя панель модуля SHDSL без источника дистанционного питания

Модули SHDSL без встроенного источника дистанционного питания содержат один или два порта.

Порты модуля MPR-xxSHDSL-VQ имеют обозначения “DSL0”, “DSL1”.

Для каждого порта имеются два светодиодных индикатора, отображающие состояние порта. Отображаемые индикаторами состояния портов модулей описаны в Табл. 6.

**Табл. 6. Отображение состояний порта модуля MPR-xxSHDSL-VQ**

| Индикатор | Состояние индикатора | Состояния порта |
|---|---|---|
| LNK | Мигает зелёным светом | Инициализация SHDSL-соединения |
| | Мигает зелёным светом учащённо | Установление SHDSL-соединения |
| | Светится зелёным светом постоянно | SHDSL-соединение установлено |
| | Погашен | Не идёт процесс установления SHDSL-соединения (обрыв линии, выключено питание, ожидание инициализации со стороны порта типа “Master” и др.) |
| ERR | Мигает зелёным светом | Ошибки в канале SHDSL |
| | Погашен | Ошибок нет |

Вид передней панели модуля MPR-SHDSL-VQ приведён на Рис. 12.




**Рис. 12. Вид передней панели модуля MPR-SHDSL-VQ**

Вид передней панели модуля MPR-2xSHDSL-VQ приведён на Рис. 13.

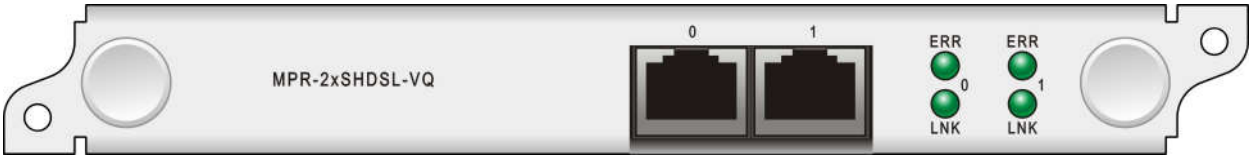



**Рис. 13. Вид передней панели модуля MPR-2xSHDSL-VQ**

### 6.6.4 Передняя панель модуля SHDSL с источником дистанционного питания

Модули SHDSL со встроенным источником дистанционного питания содержат два порта SHDSL и порт служебной связи. Порты модуля MPR-2xSHDSL-VQ-RPT240 имеют обозначения “DSL0”, “DSL1”.

Для каждого порта предусмотрены четыре светодиодных индикатора, отображающие его состояние. Отображаемые индикаторами состояния портов модулей описаны в Табл. 7.

**Табл. 7. Отображение состояний порта модуля MPR-xxSHDSL-VQ-RPT240**

| Индикатор | Состояние индикатора | Состояния порта |
|---|---|---|
| LNK | Мигает зелёным светом | Инициализация SHDSL-соединения |
| | Мигает зелёным светом учащённо | Установление SHDSL-соединения |
| | Светится зелёным светом постоянно | SHDSL-соединение установлено |
| | Погашен | Не идёт процесс установления SHDSL-соединения (обрыв линии, выключено питание, ожидание инициализации со стороны порта типа “Master” и др.) |
| UNB | Светится красным светом | Разбалансировка по питанию 240 В |

| | | |
|---|---|---|
| | Погашен | Токи по двум проводам пары совпадают |
| OVL | Светится красным светом | Перегрузка по питанию |
| | Погашен | Ток питания не превышает нормы |
| ERR | Мигает зелёным светом | Ошибки в канале SHDSL |
| | Погашен | Ошибок нет |

Вид передней панели модуля MPR-2xSHDSL-VQ-RPT240 приведён на Рис. 14.

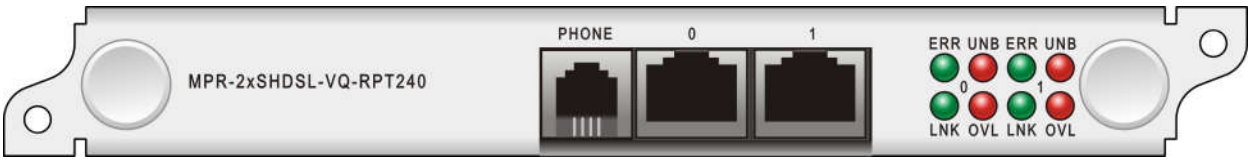



**Рис. 14. Вид передней панели модуля MPR-2xSHDSL-VQ-RPT240**

### 6.6.5 Передняя панель модуля E1

Модули E1 содержат один, два, четыре или восемь портов.

Для каждого порта модуля MPR-xE1 имеется один светодиодный индикатор, отображающий его состояние. Отображаемые индикаторами состояния портов модуля описаны в Табл. 8.

**Табл. 8. Отображение состояний порта модулей MPR-xxE1**

| Индикатор | Состояние индикатора | Состояния порта |
|---|---|---|
| LNK | Светится зелёным светом | Включен |
| | Погашен | Выключен |

Вид передней панели модуля MPR-E1 приведён на Рис. 15.




**Рис. 15. Вид передней панели модуля MPR-E1**

Вид передней панели модуля MPR-2xE1 приведён на Рис. 16.




**Рис. 16. Вид передней панели модуля MPR-2xE1**

### 6.6.6 Передняя панель модуля VS

Модуль VS является базовым модулем. Модуль содержит 8 портов RJ-11. Предназначен для установки субмодулей MPR-2xFXS, MPR-2xFXO и MPR-2xVF.

Вид передней панели модуля MPR-4xVS с установленными субмодулями приведён на Рис. 17.

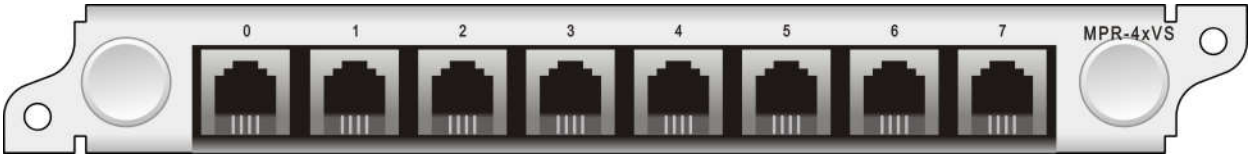



**Рис. 17. Вид передней панели модуля MPR-4xVS**

### 6.6.7 Передняя панель модуля RS-232

Модуль RS-232 содержит 4 порта RS-232 DTE или RS-232 DCE.

Вид передней панели модуля MPR-4xRS232-DCE приведён на Рис. 18.

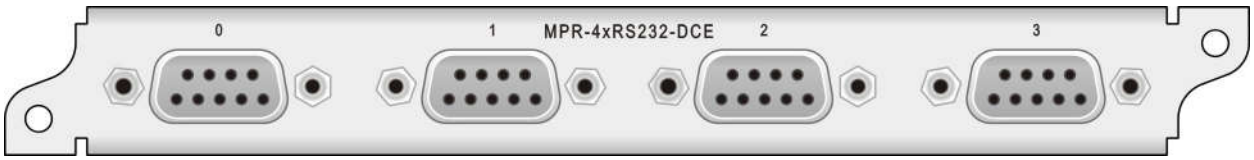



**Рис. 18. Вид передней панели модуля MPR-4xRS232-DCE**

Вид передней панели модуля MPR-4xRS232-DTE приведён на Рис. 19.

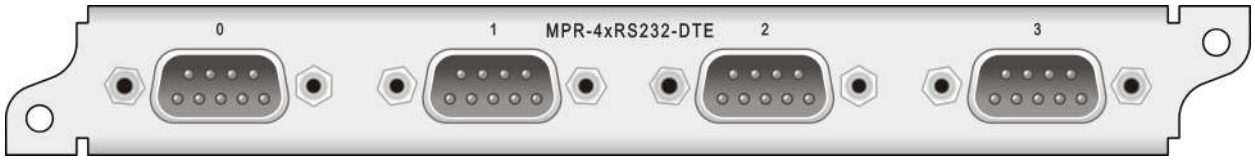



**Рис. 19. Вид передней панели модуля MPR-4xRS232-DTE**

### 6.6.8 Передняя панель модуля MPR-xxPTT-x

Модуль MPR-1xPTT-CON содержит 1 порт Пульт и 1 порт ТЧ/RS-232 DCE. Модуль MPR-4xPTT-CON содержит 4 порта Пульт и 1 порт ТЧ/RS-232 DCE.

Модуль MPR-1xPTT-RS содержит 1 порт Станция и 1 порт ТЧ/RS-232 DTE. Модуль MPR-4xPTT-RS содержит 4 порта Станция и 1 порт ТЧ/RS-232 DTE.

Для каждого порта Пульт или Станция предусмотрен светодиодный индикатор, отображающий текущий режим сигнала управления состоянием тангенты. Также на модуле присутствует индикатор LNK, отображающий состояние соединения между модулями MPR-xxPTT-CON и MPR-xxPTT-RS. Отображаемые индикаторами состояния портов модулей описаны в Табл. 9.

**Табл. 9. Отображение состояний порта модуля MPR-xxPTT-x**

| Индикатор | Состояние индикатора | Состояния порта |
|---|---|---|
| LNK | Светится зелёным светом | Соединение с ответным модулем MPR-xxPTT-x установлено |
| | Светится красным светом | Соединение с ответным модулем MPR-xxPTT-x отсутствует |
| Порта Станция/Пульт | Светится зелёным светом | Режим приёма (Тангента не нажата) |
| | Светится красным светом | Режим передачи (Тангента нажата) |

Вид передней панели модуля MPR-4xPTT-CON приведён на Рис. 20.




**Рис. 20. Вид передней панели модуля MPR-4xPTT-CON**

Вид передней панели модуля MPR-4xPTT-RS приведён на Рис. 21.




**Рис. 21. Вид передней панели модуля MPR-4xPTT-RS**

Вид передней панели модуля MPR-1xPTT-CON приведён на Рис. 22.

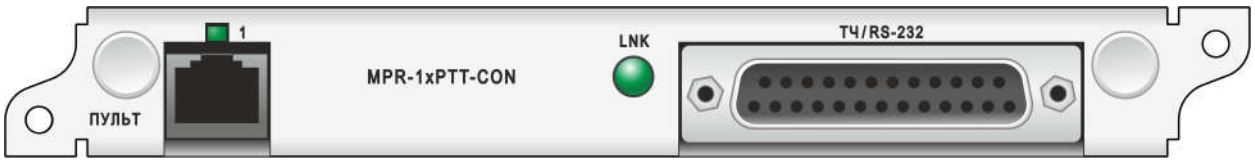



**Рис. 22. Вид передней панели модуля MPR-1xPTT-CON**

Вид передней панели модуля MPR-1xPTT-RS приведён на Рис. 23.




**Рис. 23. Вид передней панели модуля MPR-1xPTT-RS**

### 6.6.9 Внешний вид регенератора

Внешний вид регенератора в металлическом корпусе (ГМ-2-MPR-xxRS-VQ-M-RPR240) приведён на Рис. 24.

Все регенераторы в силуминовых (алюминиевых) корпусах имеют герметичные разъёмы с ответной частью.

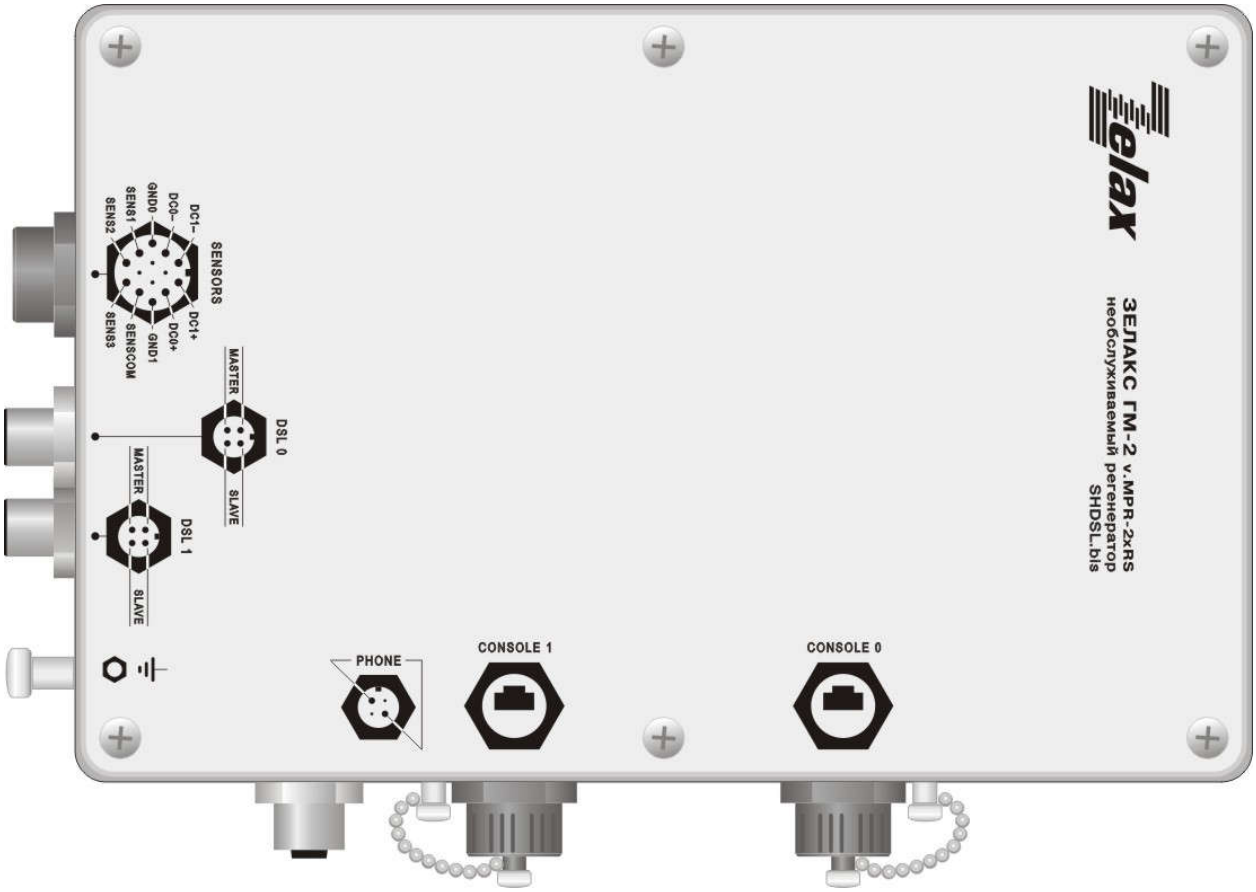



**Рис. 24. Внешний вид регенератора ГМ-2-MPR-xxRS-VQ-M-RPR240 (силуминовый корпус)**

На плате регенератора (на каждой из плат, если их две) имеются четыре светодиодных индикатора с маркировками: CH0 (индикатор отображает состояние порта Master (SRU-C)), CH3 (индикатор отображает состояние порта Slave (SRU-R)), Power и Test. После подачи напряжения на плату регенератора загорается индикатор Power, затем, после выполнения процессором регенератора процедуры инициализации — индикатор Test. Далее происходит установление соединения.

В Табл. 10 показано соответствие состояний светодиодов на плате регенератора состояниям SHDSL-соединения. Соединение устанавливается по инициативе удалённого

устройства (порта) типа Master, поэтому, сначала прослеживается изменение состояния индикатора CH3, а затем CH0.

**Табл. 10. Состояния индикаторов на плате регенератора**

| Наименование индикатора | Состояние индикатора | Состояния порта Master, Slave |
|---|---|---|
| CH0, CH3 | Мигает зелёным светом | Инициализация SHDSL соединения |
| | Часто мигает зелёным светом | Установление SHDSL соединения |
| | Светится зелёным светом | SHDSL соединение установлено |
| | Погашен | Не идёт процесс установления SHDSL-соединения (обрыв линии, выключено питание, ожидание инициализации со стороны порта типа “Master” и др.) |
| POWER | Светится зелёным светом | Присутствует питание на регенераторе |
| | Погашен | Напряжение питания отсутствует |
| TEST | Светится зелёным светом | Индикатор загорается после инициализации регенератора |
| | Погашен | Регенератор не прошёл самотестирование и загрузку |

## 6.7 Конструктивное исполнение и электропитание

Конструктивные параметры модемов приведены в Табл. 11. Конструктивные параметры регенераторов приведены в Табл. 12.

Конструктивные параметры модулей приведены в Табл. 13.

**Табл. 11. Конструктивные параметры модемов**

| Модификация | Конструктивное исполнение | Напряжение электропитания | Масса, не более | Мощность, не более * | Мощность, не более ** |
|---|---|---|---|---|---|
| ГМ-2-MPR-T-AC220 | Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19”, 440 x 260 x 43 мм | ~ 187…240 В | 4 кг | 120 Вт | 35 Вт |
| ГМ-2-MPR-T-DCH | Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19”, 440 x 260 x 43 мм | =36…72 В | 3,4 кг | 120 Вт | 35 Вт |
| ГМ-2-MPR-T-AC220.V | Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19”, 440 x 260 x 43 мм | ~ 187…240 В | 4 кг | 40 Вт | 35 Вт |
| ГМ-2-MPR-T-DCH.VR | Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19”, 440 x 260 x 43 мм | =36…72 В | 3,4 кг | 120 Вт | 35 Вт |
| ГМ-2-MPR-T-AC220.VR | Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19”, 440 x 260 x 43 мм | ~ 187…240 В | 4 кг | 120 Вт | 45 Вт |

* — максимальная допустима мощность, потребляемая устройством вместе с регенераторами (за исключением модели ГМ-2-MPR-T-AC220.V).

** — максимальная допустима мощность, потребляемая базовой платой и модулями.

**Табл. 12. Конструктивные параметры регенераторов**

| Модификация | Конструктивное исполнение | Напряжение электропитания | Масса, не более | Мощность, не более |
|---|---|---|---|---|
| ГМ-2-MPR-RS-VQ-M-RPR240 | Силуминовый корпус 60 x 150 x 230 мм | =100…240 В | 1,35 кг | 4 Вт |
| ГМ-2-MPR-2xRS-VQ-M-RPR240 | Силуминовый корпус 60 x 150 x 230 мм | =100…240 В | 1,35 кг | 8 Вт |

**Примечание: Все регенераторы защищены от внешних воздействий класса IP65 по стандарту IPC-952.**

**Табл. 13. Конструктивные параметры модулей**

| Модификация | Габаритные размеры | Масса, не более |
|---|---|---|
| MPR-SHDSL-VQ | 165x130x20 мм | 0,15 кг |
| MPR-2xSHDSL-VQ-RPT240 | 165x130x20 мм | 0,3 кг |
| MPR-2xSHDSL-VQ | 165x130x20 мм | 0,15 кг |
| MPR-E1 | 165x130x20 мм | 0,1 кг |
| MPR-2xE1 | 165x130x20 мм | 0,1 кг |
| MPR-4xE1 | 165x130x20 мм | 0,15 кг |
| MPR-8xE1 | 165x130x20 мм | 0,15 кг |
| MPR-4xVS | 165x130x20 мм | 0,1 кг |
| MPR-2xFXS | 40x100x20 мм | 0,1 кг |
| MPR-2xFXO | 40x100x20 мм | 0,1 кг |
| MPR-2xVF | 40x100x20 мм | 0,1 кг |
| MPR-4xRS232-DCE | 165x130x20 мм | 0,1 кг |
| MPR-4xRS232-DTE | 165x130x20 мм | 0,1 кг |
| MPR-1xPTT-RS | 165x130x20 мм | 0,11 кг. |
| MPR-1xPTT-CON | 165x130x20 мм | 0,11 кг. |
| MPR-4xPTT-RS | 165x130x20 мм | 0,15 кг. |
| MPR-4xPTT-CON | 165x130x20 мм | 0,15 кг. |

## 6.8 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации модулей и модемов приведены в Табл. 14.

**Табл. 14. Условия эксплуатации модулей и модемов**

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Температура окружающего воздуха | от 5 до 40 °C |
| Относительная влажность воздуха | до 95 % при температуре 30 °C |
| Режим работы | круглосуточный |

Условия эксплуатации регенераторов приведены в Табл. 15.

**Табл. 15. Условия эксплуатации регенераторов**

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Температура окружающего воздуха | от –30 до 45 °C |
| Режим работы | круглосуточный |

# 7 Установка и подключение

## 7.1 Установка модемов

Установка модема должна производиться в сухом отапливаемом помещении. Перед установкой необходимо произвести внешний осмотр комплекта с целью выявления механических повреждений корпуса и соединительных элементов.

**Внимание! Запрещено вскрывать корпус модема модификации ГМ-2-MPR-T-AC220.VR при включённом напряжении питания, т.к. устанавливается безкорпусной блок питания, элементы которого находятся под напряжением более 200 В!**

## 7.2 Подключение модема к линии связи

В качестве линии связи необходимо использовать витые пары, которые могут входить в состав кабелей типа ТПП, КСПП, МКС и т. п. Линия должна быть ненагруженной. Исключение составляют регенераторы. В качестве линии связи не рекомендуется использовать плоский телефонный кабель. Асимметрия пары более 1% может приводить к неработоспособности канала связи даже малой длины.

.

В Табл. 16 приведены скорости соединения по каналу SHDSL.

**Табл. 16. Дальность связи по каналу SHDSL**

| Скорость кбит/с | Максимальная длина линии, км | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тип кабеля | | | | | |
| | ТПП-0,4 | ТПП-0,5 | КСПП-0,9 | КСПП-1,2 | ЗКП-1,2 | МКС-1,2 |
| 1024 | 5,3 | 7,8 | 17 | 18,2 | 28 | 30 |
| 2048 | 4,3 | 6,2 | 12 | 13,3 | 20 | 21 |
| 4096 | 3 | 4,6 | 8 | 10,5 | 12 | 14 |
| 5696 | 2,5 | 3,6 | 7 | 7,7 | 10 | 11 |
| 6144 | 2,3 | 3,4 | 5,7 | 6,3 | 8,5 | 9 |
| 10240 | 1,4 | 2 | 4,5 | 5 | 6,8 | 7,2 |
| 14080 | 0,8 | 1,2 | 3,7 | 4,1 | 5,6 | 5,9 |

Следует иметь в виду, что параметры, приведённые в таблице, могут изменяться как в меньшую, так и в большую сторону, в зависимости от состояния кабеля.

## 7.3 Способы подачи напряжения питания на регенератор

### 7.3.1 Локальное (автономное) питание регенератора

Если в помещении, где предполагается установить регенератор, имеется источник постоянного напряжения U = 100…240 В, то можно питание регенератора осуществить непосредственно от этого источника, как показано на Рис. 27.

Мощность, потребляемая каждым каналом (платой) регенератора, равна 4 Вт, уровень пульсаций питающего напряжения U может достигать 10%. На клеммы 1 и 2, через соответствующие контакты разъема «Sensor» (приложение 6), подается постоянное напряжение, в диапазоне от 100 до 240 В. Допустима любая полярность подключения.

Для локального питания регенератора необходимо на плате регенератора установить перемычку J1.

### 7.3.2 Дистанционное питание регенератора по сигнальной паре

Дистанционное питание регенератора или последовательной цепи регенераторов осуществляется от модема, в который установлен модуль SHDSL, укомплектованный преобразователем напряжения. Далее также рассмотрен альтернативный вариант дистанционного питания регенератора или последовательной цепи регенераторов от отдельного источника постоянного напряжения, не входящего в состав модема.

Предположим, что дистанционное питание регенератора (Рис. 25) осуществляется со стороны линии A. В этом случае тумблер S2 замкнут (в положении 1), тумблер S1 замкнут или разомкнут в зависимости от того, нужно ли транслировать напряжение питания в линию B.

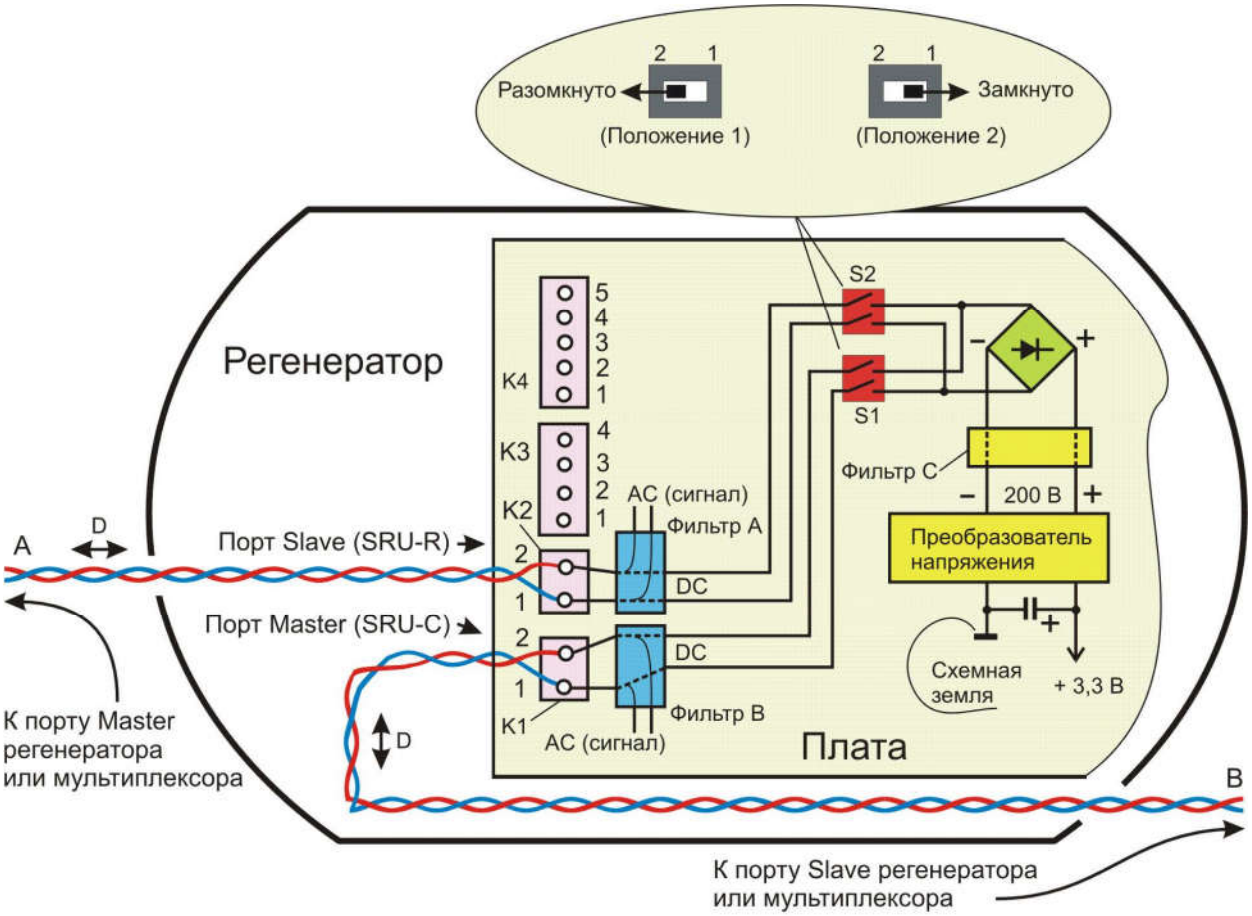



**Рис. 25. Схема дистанционного питания регенератора по сигнальной витой паре A или B**

Сигнал в линии A состоит из трёх компонентов:

- постоянного напряжения дистанционного питания (до 240 В);
- ослабленного из-за затухания в линии A сигнала данных D, который распространяется из линии A в линию B;
- усиленного регенератором сигнала данных D, который распространяется из линии B в линию A.

Сумма первого и второго перечисленных компонентных сигналов из линии A через разъём (клеммник) K2 поступает на фильтр A, в котором происходит её разделение: постоянная составляющая (напряжение дистанционного питания DC) поступает на тумблер S2, а сигнал из линии A проходит обработку в регенераторе и через фильтр B выдаётся в линию B. Одновременно с этим восстановленный по форме и амплитуде сигнал, поступивший из линии B, через фильтр A поступает в линию A.

Так как тумблер S2 замкнут, напряжение DC произвольной полярности поступает на двухполупериодный диодный мост, который формирует напряжение определённой полярности и далее через фильтр C передаёт его на преобразователь, с выхода которого снимается напряжение 3,3 В питания платы регенератора.

Если тумблер S1 включён, то высокое постоянное напряжение DC (до 240 В) с входа диодного моста поступает на фильтр B, где на него накладывается сигнал данных D; в результате в линии B формируется суммарный сигнал, аналогичный рассмотренному ранее трёхкомпонентному сигналу в линии A.

Если тумблер S1 выключён, то высокое постоянное напряжение DC не передаётся через фильтр B в линию B. В то же время двунаправленный сигнал данных проходит через этот фильтр.

Ранее рассматривался режим дистанционного питания регенератора по сигнальной линии A. Так как схема симметрична, питание регенератора со стороны линии B осуществляется аналогично.

Недопустимо одновременное замыкание тумблеров S1 и S2 в тех случаях, когда со стороны обеих линий на регенератор поступают напряжения дистанционного питания от двух источников.

### 7.3.3 Дистанционное питание регенератора по свободной паре

Если в кабеле есть одна или несколько незадействованных витых пар, то, включив их параллельно или используя только одну пару, можно передавать постоянное напряжение (до 240 В) для энергоснабжения удалённого регенератора. Более того, можно транслировать напряжение питания к нескольким регенераторам.

В схеме, показанной на Рис. 26, *а*, к одной стороне свободной пары PWR подключён источник постоянного напряжения 240 В.
Противоположная сторона пары PWR подключена к клеммнику K4 (через соответствующие контакты разъема «Sensor» (приложение 6).

Для дистанционного питания регенератора по свободной паре необходимо на плате регенератора установить перемычку J1. В этом случае постоянное напряжение из этой пары подаётся непосредственно на диодный мост и далее используется для формирования напряжения + 3,3 В.

При включении тумблеров S2 или (и) S1 напряжение питания через фильтры передаётся в сигнальные линии A или (и) B. При этом в эти линии не должно поступать напряжение питания от других источников.

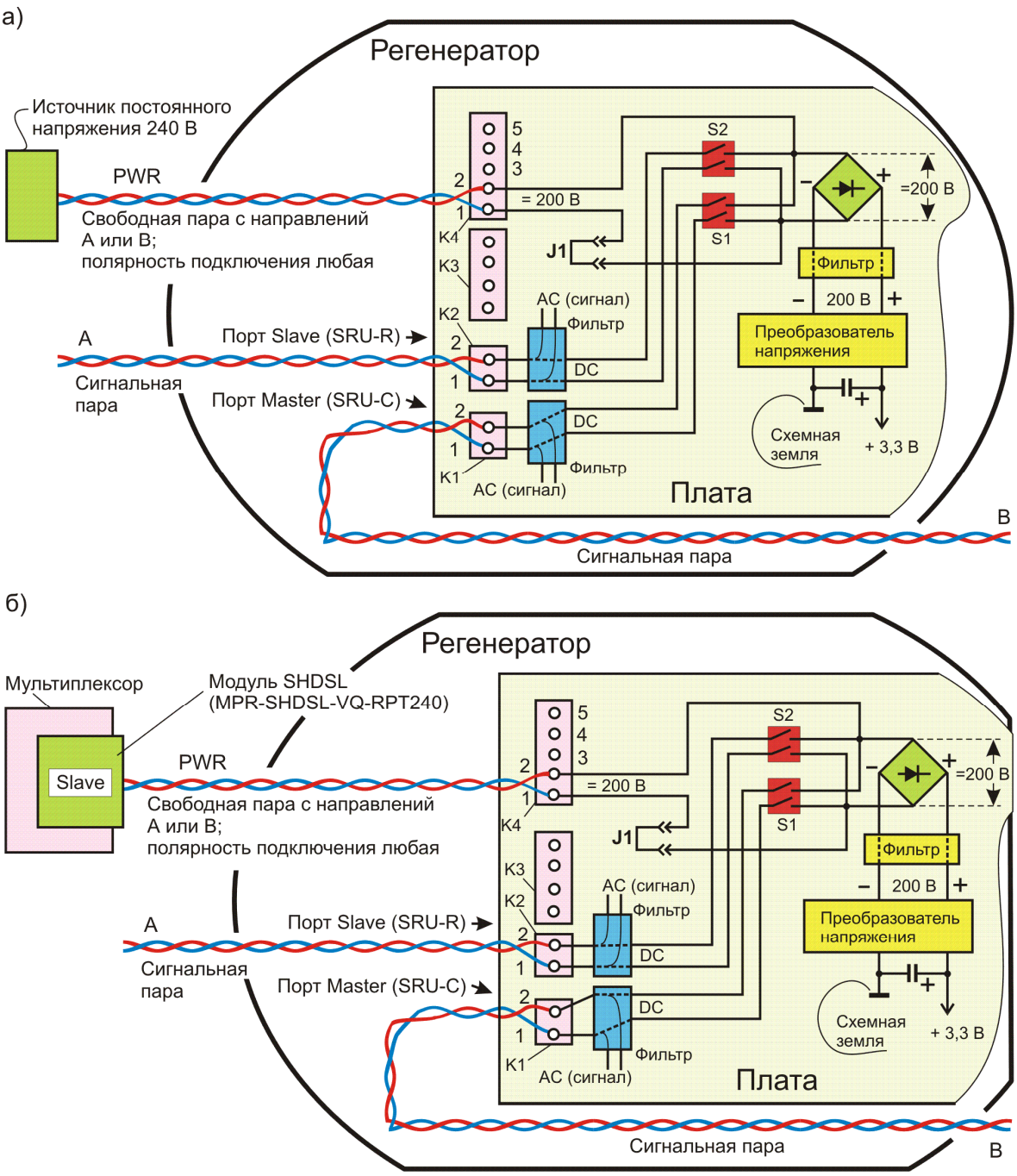



**Рис. 26. Схема дистанционного питания регенератора по свободной витой паре**

В схеме, приведенной на Рис. 26, *б,* в качестве источника питания использован модуль SHDSL, установленный в свободный слот модема и способный формировать напряжение дистанционного питания. Для того чтобы этот модуль находился в пассивном состоянии (с точки зрения сигналов интерфейса SHDSL), ему присваивается статус Slave.

## 7.4 Подключение внешних контактных датчиков и устройства служебной связи к регенератору

Регенератор содержит четыре клеммы для подключения трёх независимых контактных датчиков и две клеммы для подключения устройства служебной связи (Рис. 27). Подключение осуществляется через соответствующие контакты разъемов «Sensor» и «Phone» (приложения 6 и 8). В данном примере пары контактов первого и второго датчиков замкнуты, пара контактов третьего датчика разомкнута.

При использовании контактных датчиков не имеет значения способ подачи напряжения питания на регенератор — от локального (автономного) источника питания, от удалённого модема по сигнальной витой паре или от удалённого источника, соединённого с регенератором с помощью отдельной (не сигнальной) витой пары. Независимо от числа используемых регенераторов каждый из них может быть соединён с одним, двумя или тремя датчиками.

В двухканальном регенераторе на внешний разъём выведены контакты с клемм “нижней” платы, клеммы для подключения датчиков к “верхней” плате остаются незадействованными. Пользователь может самостоятельно вывести на свободные контакты разъёма клеммы для подключения датчиков к “верхней” плате.

Связь с датчиками рекомендуется выполнить витыми парами проводов, как показано на Рис. 27, либо экранированными проводами. В последнем случае экран обычно соединяется с шиной земли в помещении; соединение выполняется в одной точке. В отсутствие шины земли можно соединить экран с общей клеммой для подключения датчиков (на Рис. 27 — это верхняя клемма в четвёрке клемм для подключения датчиков).

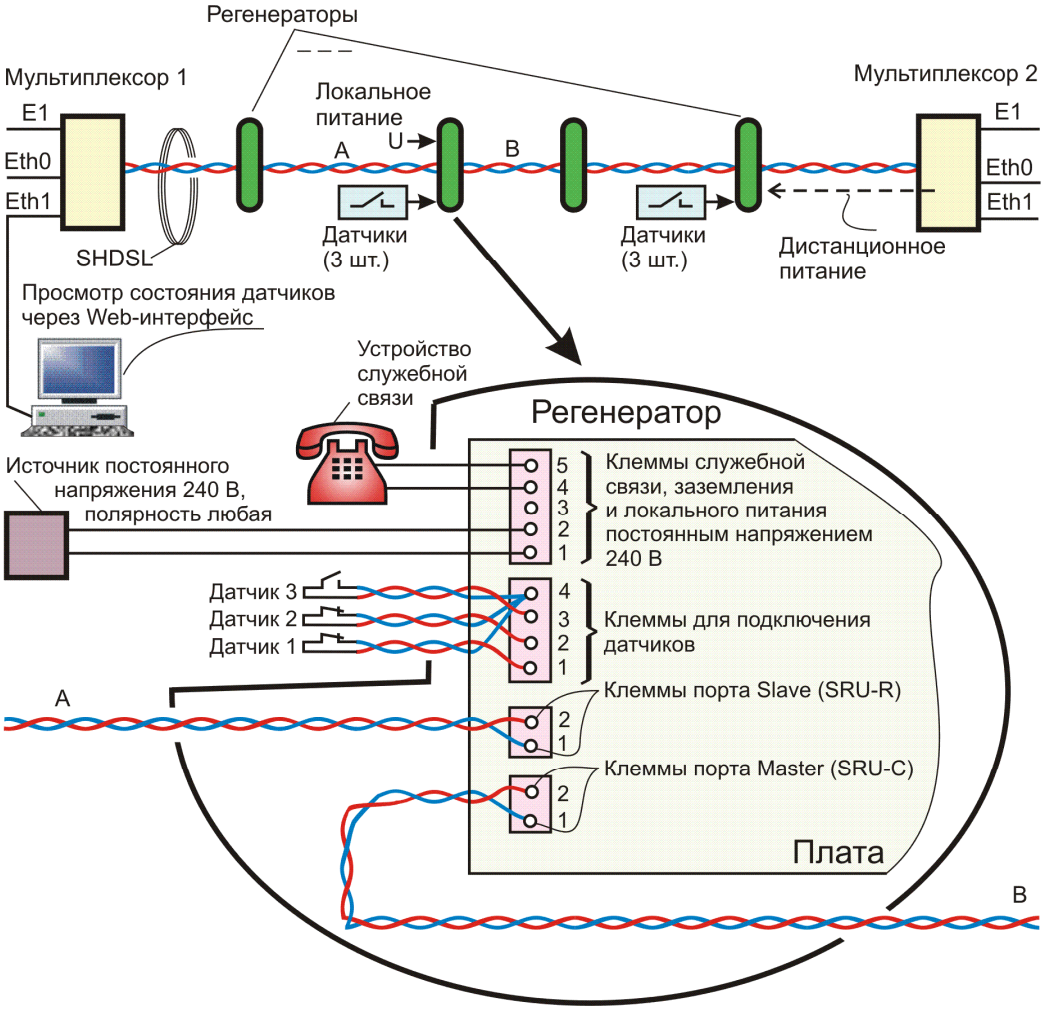



**Рис. 27. Подключение датчиков 1 — 3, устройства служебной связи, локального напряжения питания и линий связи A и B к регенератору**

По запросу оператора информация о состоянии датчиков выбранного регенератора (любого) передаётся в модем и с помощью Web-интерфейса отображается на экране компьютера, подключённого к одному из Ethernet-портов. Для отслеживания истории состояния датчиков используйте Syslog-сервер.

В каждом каскаде регенерации могут присутствовать до шести одноканальных или до трёх двухканальных регенераторов (Рис. 28). Каждый из них может обслуживать одну независимую группу из трёх контактных датчиков.

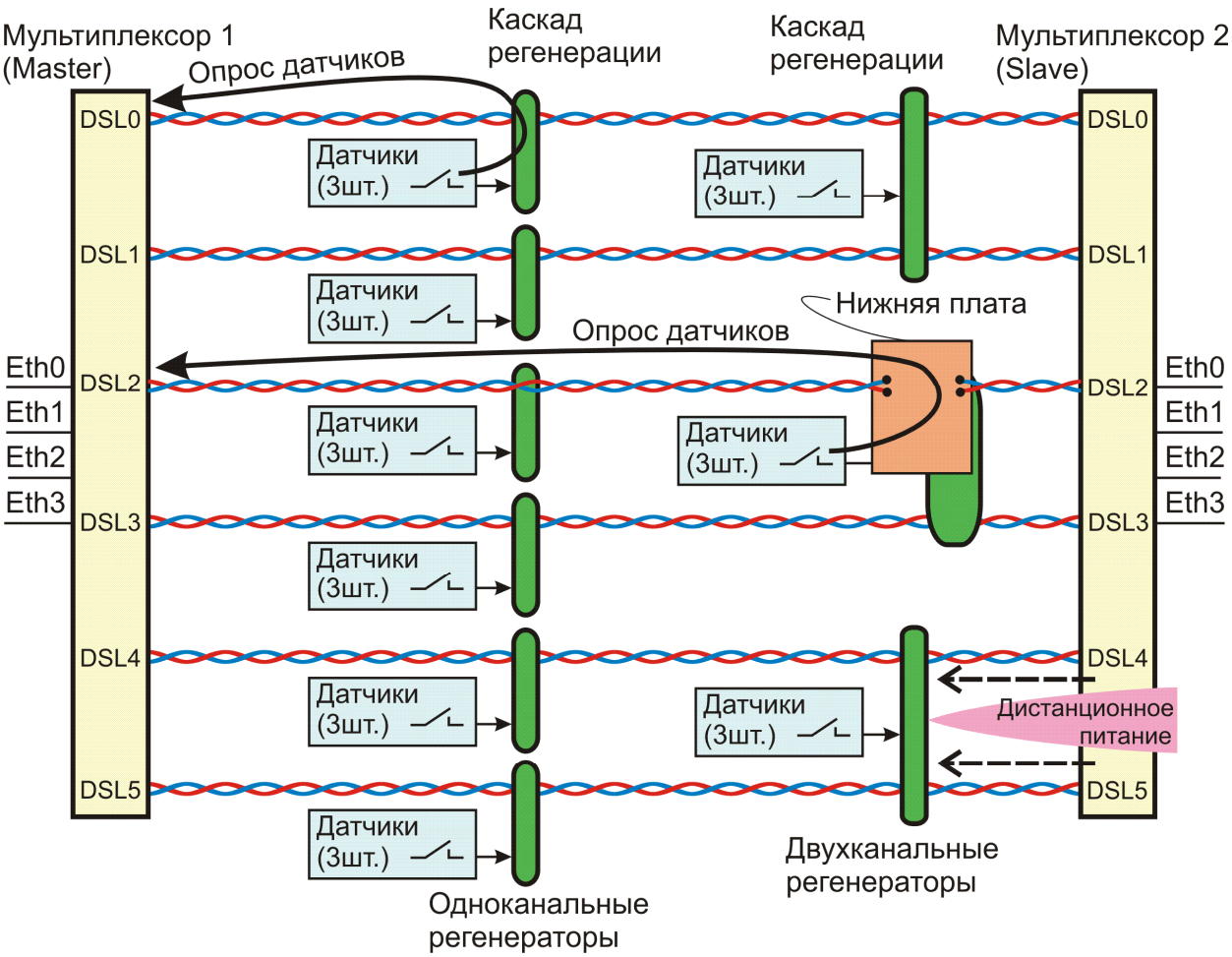



**Рис. 28. Подключение датчиков к одноканальным и двухканальным регенераторам**

Группы датчиков, принадлежащих разным одноканальным регенераторам, подключённым к одной и той же DSL-линии, опрашиваются последовательно, “по горизонтали”. Для опроса датчиков, подключённых к одноканальным регенераторам, используются порты DSL0 — DSL5 модема, имеющего статус Master. Оператор или прикладная программа через выбранный порт обращаются к выбранному регенератору, например, по ранее присвоенному ему имени, и считывают состояние датчиков. В качестве примера на Рис. 28 показаны траектории передачи данных от датчиков, подключенных к одноканальному (верхнему) и двухканальному (среднему из трёх) регенераторам.

При опросе датчиков двухканального регенератора используется канал, соответствующий нижней плате. В примере, показанном на Рис. 28, датчики двухканального регенератора опрашиваются через порт DSL2 модема 1 (Master). В верхней плате этого регенератора контакты для подключения датчиков не используются.

Следует помнить, что дистанционное питание двухканального регенератора осуществляется одновременно по двум витым парам, как показано в правой нижней части Рис. 28. Одна витая пара передаёт напряжение питания в нижнюю плату регенератора, другая — в верхнюю. Обе платы не имеют общих цепей питания.

## 7.5 Подключение и настройка модуля MPR-xxPTT-x

### 7.5.1 Подключение модуля

Для работы модуль MPR-xxPTT-x необходимо подключить к портам ТЧ и RS-232 на соответствующих модулях ГМ-2-MPR, в который он установлен. Модуль MPR-xxPTT-RS соединяется с модулем MPR-4xRS232-DCE, а модуль MPR-xxPTT-CON – с модулем MPR-xxPTT-DTE.

Подключение производится с помощью специального кабеля из комплекта поставки модуля. Данный кабель присоединяется к порту ТЧ/RS-232 расположенному на модуле. На другой

стороне кабеля находится по одному разъёму ТЧ и RS-232 (VF0 и RS0), или по 4 разъёма ТЧ и RS-232 (VF0-VF3 и RS0-RS3) в зависимости от количества каналов, поддерживаемых модулем.

Наличие соединения между модулями MPR-4xPTT-CON и MPR-4xPTT-RS определяется по нулевому каналу. Если по нулевому каналу соединения не будет, то перестанут передаваться сигналы тангенты по остальным каналам. В связи с этим нулевой канал всегда должен использоваться.

**Внимание! В связи с особенностями конструктивного исполнения модули MPR-xxPTT-x не отображаются в разделе System\Info и на этапе загрузки устройства.**

### 7.5.2 Настройки модулей MPR-xxPTT-x

При использовании модулей MPR-xxPTT-x режим управления передачей/приемом (тангентой) может осуществляться одним из двух способов:

- замыканием на корпус средней точки трансформатора на стороне источника модулирующего сигнала (пульта);
- подачей напряжения +24 В на среднюю точку трансформатора на стороне источника модулирующего сигнала (пульта).

Выбор режима осуществляется независимо для каждого канала с помощью перемычек на плате модуля.

На модулях MPR-xxPTT-RS для каждого канала используется перемычка “GND +24v” с тремя контактами. Нулевому каналу соответствует перемычка XT1, первому каналу – XT4, второму каналу – XT2, третьему каналу – XT3.

На модулях MPR-xxPTT-CON для каждого канала используются по две перемычки “GND +24v”. Нулевому каналу соответствуют перемычки XT1 и XT7, первому каналу – XT4 и XT6, второму каналу – XT2 и XT8, третьему каналу – XT3 и XT5.

Для включения режима управления тангентой с помощью замыкания на корпус средней точки трансформатора нужно замкнуть центральный контакт и контакт GND на соответствующих перемычках. Для включения режима управления тангентой с помощью подачи напряжения +24 В на среднюю точку трансформатора нужно замкнуть центральный контакт и контакт +24v на соответствующих перемычках.

Также имеется возможность включить задержку 2,5 минуты с момента подачи питания до начала попыток установить соединение между модулями MPR-xxPTT-CON и MPR-xxPTT-RS. Для этого необходимо замкнуть перемычку XT9. Если эта перемычка разомкнута, то попытки установить соединение между модулями MPR-xxPTT-CON и MPR-xxPTT-RS начинаются сразу после подачи питания.

Необходимые программные настройки ГМ-2-MPR для работы MPR-xxPTT-x приведены в пункте 17.11.

# 8 Быстрая настройка модема

Далее, для определённости, рассмотрим настройку на примере системы передачи данных, показанной на Рис. 29. Предположим, что поток E1 подключен к порту E1_0 и является источником синхросигнала для модема №1.

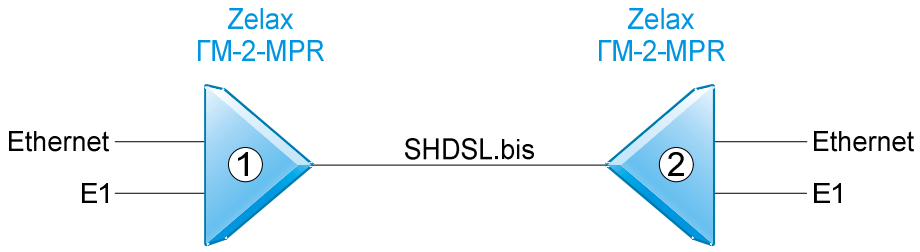



**Рис. 29. Схема соединения модемов для передачи данных Ethernet и потока E1**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Соберите прототип Вашей системы передачи данных, расположив “на столе” модемы для конфигурирования, проверки и прогона пробных потоков данных.
2. Подключите сетевую карту компьютера к порту eth0 модема. В сетевой карте компьютера установите IP-адрес, равный, например 192.168.0.1.
3. На компьютере с помощью браузера откройте страницу с адресом http://192.168.0.24, соответствующим адресу модема. Введите имя пользователя admin и пароль 1234 (указаны значения по умолчанию). В окне браузера появится главная страница Web-интерфейса модема.

**Настройка модема №1.**

4. Выполните настройку порта dsl0, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl0 → Settings». Выберите режим «Master», а также требуемую скорость и тип модуляции.
5. Включите интерфейс dsl0 для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → General» и установите флаг «Enabled»
6. Выполните настройку передачи потока E1, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → Multiplexing».
7. Для столбцов порта E1_0 установите нижеуказанные значения (остальные значения оставьте без изменений):

- «MXEN» = «enable»
- «CLKM» = «clock-master»
- «CLKR» = «remote»
- «TLINE» = 1
- «MXSMAP/MXRATE» = 0-31.

8. Для столбцов порта dsl0 установите нижеуказанные значения (остальные значения оставьте без изменений):

- «MXEN» = «enable»
- «RLINE» = 1
- «MXSMAP/MXRATE» = 32.

9. Выполните настройку интерфейсов Ethernet:

- Последовательно на интерфейсах eth0, eth1, eth2, eth3 установите флаги «Enabled» на вкладке «General» для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces».

10. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:

- Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «bridge».
- Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
- В поле «Bridge interfaces» через пробел введите интерфейсы dsl0, eth0, eth1, eth2, eth3.

После сохранения данных, управление модемом будет доступно по IP-адресу, введенному на шаге 10.

**Настройка модема №2**

11. Включите интерфейс dsl0 для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → General» и установите флаг «Enabled»
12. Выполните настройку передачи потока E1, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → Multiplexing».
13. Для столбцов порта E1_0 установите нижеуказанные значения (остальные значения оставьте без изменений):

- «MXEN» = «enable»
- «TLINE» = 1
- «MXSMAP/MXRATE» = 0-31.

14. Для столбцов порта dsl0 установите нижеуказанные значения (остальные значения оставьте без изменений):

- «MXEN» = «enable»
- «CLKM» = «clock-master»
- «CLKR» = «remote»
- «RLINE» = 1
- «MXSMAP/MXRATE» = 32.

15. Повторите шаг 9 по настройке модема №1.
16. Повторите шаг 10 по настройке модема №1.

После сохранения данных, управление модемом будет доступно по IP-адресу, введенному на шаге 16 по настройке модема №1.

# 9 Комплект поставки

В комплект поставки модема входят:

- модем выбранной модификации;
- консольный кабель DB-9M — DB-9F (прямой модемный кабель);
- кабель питания (для модема с электропитанием 220 В);
- компакт-диск с документацией;
- упаковочная коробка.

В комплект поставки модуля расширения входят:

- модуль выбранной модификации;
- компакт-диск с документацией;
- упаковочная коробка.

В комплект поставки регенератора входят:

- регенератор выбранной модификации;
- консольный кабель DB-9M — RJ-45 (см. приложение 4);
- компакт-диск с документацией;
- ответная часть герметичных разъёмов (для силуминовых корпусов);
- упаковочная коробка.

# 10 Управление

## 10.1 Способы управления модемом

Управление модемом осуществляется через Web-интерфейс.

Подключение к модему через порт Console требуется только в случае обновления программного обеспечения, восстановления заводских настроек и изменения пароля учетной записи admin.

### 10.1.1 Управление через Web-интерфейс

Для конфигурирования модема необходимо соединить сетевую карту компьютера с крайним левым портом Ethernet (Eth0). На компьютере следует задать IP-адрес из той же сети, в которой находится модем, например, 192.168.0.1 с маской подсети 255.255.255.0.

Для доступа к Web-интерфейсу устройства с заводскими установками необходимо с помощью браузера (например, Internet Explorer, Firefox, Opera, Chrome) обратиться к устройству по адресу 192.168.0.24 (http://192.168.0.24). В дальнейшем Вы можете назначить любой IP-адрес для доступа и управления устройством.

В заводской конфигурации и после обновления ПО на модеме активен интерфейс Eth0 (крайний левый порт) с IP-адресом 192.168.0.24, маска подсети 255.255.255.0.

Для доступа к устройству с заводскими установками через Web-интерфейс необходимо задать следующие параметры:

- логин: admin
- пароль: 1234

### 10.1.2 Мониторинг по протоколу SNMP

Модемы поддерживают SNMP версии 1 и 2c. Для мониторинга модема используются следующие MIB:

- DS1-MIB (RFC-4805);
- HDSL2-SHDSL-LINE-MIB (RFC-4319, RFC-3276);
- IF-MIB (RFC-2863);
- MIB-II (RFC-1213, RFC-1158);
- Host Resources MIB (RFC-2790, RFC-1514);
- TCP-MIB (RFC-4022, RFC-2012);
- UDP-MIB (RFC-4113, RFC-2013).

По умолчанию протокол SNMP отключен.

### 10.1.3 Подключение через порт Console

Управление модемом при обновлении программного обеспечения осуществляется через порт Console, к которому подключается устройство типа DTE или DCE, выполняющее функцию терминала (далее для краткости это устройство именуется терминалом). Терминал подключается к порту Console модема прямым модемным кабелем DB-9F — DB-9M.

Порт терминала должен быть настроен следующим образом:

- асинхронная скорость передачи данных — 115200 бит/с;
- число битов данных — 8;
- контроль по четности или нечётности отсутствует;
- число стоп-битов — 1;
- управление потоком данных отсутствует.

Вход в систему меню осуществляется нажатием на терминале клавиши Enter.

Для доступа к устройству с заводскими установками через порт Console необходимо задать следующие параметры:

- логин: root
- пароль: 1234

## 10.2 Способы управления регенератором

В рабочем режиме регенератор не требует управления. Все параметры, необходимые для установления SHDSL-соединения, автоматически передаются в него из соседнего устройства в режиме Master.

В режиме загрузки (обновления) программного обеспечения управление осуществляется через порт Console.

### 10.2.1 Просмотр состояния через Web-интерфейс

По служебному каналу SHDSL информация о состоянии линии SHDSL и датчиков с регенераторов передаётся на модем (Master). Эта информация, в свою очередь, отображается с помощью Web-интерфейса в разделе меню Hardware → dslX на закладке Statistics. Дополнительно, информация о датчиках может поступать на Syslog-сервер во время изменения их состояний.

### 10.2.2 Подключение через порт Console

Управление регенератором в случае обновления программного обеспечения осуществляется через порт Console, к которому подключается устройство типа DTE или DCE, выполняющее функцию терминала. Подключение терминала к порту Console изделия производится с помощью кабеля, входящего в комплект поставки регенератора. Схема кабеля приведена в приложении 5.

Порт терминала должен быть настроен следующим образом:

- асинхронная скорость передачи данных — 115200 бит/с;
- число битов данных — 8;
- контроль по четности или нечётности отсутствует;
- число стоп-битов — 1;
- управление потоком данных отсутствует.

Вход в систему меню осуществляется нажатием на терминале клавиши Enter.

# 11 Сохранение и загрузка конфигурации модема

Возможно сохранение (из устройства в файл) и восстановление конфигурации (из файла в устройство) через Web-интерфейс. Для сохранения конфигурации необходимо выбрать пункт меню System → Configuration → Backup configuration. Для восстановления конфигурации необходимо выбрать пункт меню System → Configuration → Restore configuration.

После обновления программного обеспечения (ПО) модем возвращается к заводским настройкам, поэтому перед обновлением ПО рекомендуется сохранить конфигурацию. В противном случае после обновления ПО необходимо сконфигурировать устройство заново.

# 12 Восстановление заводской конфигурации модема

## 12.1 Восстановление заводской конфигурации через Web-интерфейс

Возможно восстановление заводской конфигурации модема через Web-интерфейс. Для восстановления заводской конфигурации необходимо выбрать пункт меню System → Configuration → Default configuration.

## 12.2 Восстановление заводской конфигурации через порт Console

Возможно восстановление заводской конфигурации модема через порт Console. Для восстановления заводской конфигурации необходимо зарегистрироваться в системе с параметрами (указаны заводские установки):

- логин: root
- пароль: 1234

### 12.2.1 Восстановление заводской конфигурации с помощью встроенного скрипта

После регистрации в системе необходимо запустить специальный скрипт, который выполнит сброс настроек в заводские и перезагрузит модем. Необходимая команда приведена ниже.

```
zelax# /sbin/factory-reset
```

### 12.2.2 Восстановление заводской конфигурации в ручном режиме

После регистрации в системе необходимо удалить четыре файла, содержащих конфигурацию. Необходимые команды приведены ниже.

```
zelax# rm /etc/kdb
zelax# rm /etc/kdb.md5
zelax# rm /etc/kdb.res
zelax# rm /etc/kdb.res.md5
```

После удаления файлов конфигурации необходимо перезагрузить модем командой reboot.

```
zelax# reboot
```

# 13 Изменение пароля учетной записи admin для доступа к модему через Web-интерфейс

Учетная запись admin используется для доступа к модему через Web-интерфейс. В случае утери пароля можно задать новый пароль через порт Console. Для изменения пароля необходимо зарегистрироваться в системе с параметрами (указаны заводские установки):

- логин: root
- пароль: 1234

После регистрации в системе необходимо ввести команду htpasswd /etc/htpasswd admin, после чего указать новый пароль.

```
zelax# htpasswd /etc/htpasswd admin
Changing password for user admin
New password:
Re-type new password:
zelax#
```

# 14 Загрузка новой версии программного обеспечения

## 14.1 Загрузка новой версии ПО в модем (версия загрузчика 1.00.03)

Процедура загрузки программного обеспечения заключается в копировании файла с сервера во Flash-память изделия. При этом используется протокол TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

Для обновления программного обеспечения необходимо выполнить следующие действия:

1. Загрузите файл с программным обеспечением
2. Включите сервер TFTP. Скопируйте файл программного обеспечения в базовую директорию сервера.
3. Подключите один из Ethernet-портов изделия к сети.
4. Подключите терминал к устройству через порт Console.

После запуска терминальной программы необходимо включить модем. После этого в окне программы выведется информация о модеме с предложением войти в меню загрузчика:

```
ADM5120 Boot:
CPU: ADM5120-175MHz
SDRAM: 128MB
Flash: NAND-32MB
Boot System: Linux-5120
Loader Version: 1.00.03
Creation Date: 2008.06.01

Press <space> key tree times to enter boot menu..
```

Для активации меню загрузчика необходимо в течение трёх секунд нажать на клавишу “Пробел” три раза, в противном случае, устройство продолжит загрузку в нормальном режиме. Меню загрузчика выглядит следующим образом:

```
==================================
Bootloader Menu
[1] Xmodem Download
[2] TFTP Download
[3] Print Boot Params
[4] Set Boot Params
[5] Exit

Please enter your number:
```

Перед обновлением программного обеспечения необходимо установить сетевые параметры. Для этого необходимо перейти в пункт меню Set Boot Params, нажав клавишу 4. В этом пункте будет предложено указать:

1. Серийный номер модема — (Enter new serial number) — можно пропустить, нажав клавишу Enter.
2. Версию аппаратной части — (Enter new hardware version) — можно пропустить, нажав клавишу Enter.
3. MAC-адрес сетевого интерфейса — (Enter new mac address) — можно оставить установленный MAC-адрес (его значение отображено выше, Current Mac Address) или ввести новое значение.

4. Число MAC-адресов — (Enter new number of mac address) — этот параметр следует пропустить (по умолчанию число MAC-адресов равно 1), нажав клавишу Enter.
5. IP-адрес — (Enter new IP address for this board) — следует ввести IP-адрес, находящийся в одной сети с TFTP-сервером.

Пример конфигурирования приведен ниже:

```
Set Boot Parameters.
==========================
Current MAC address: 00-1A-81-00-12-C0
Number of MAC address: 1
Enter new MAC address (AA-AA-AA-AA-AA-AA):
Enter new number of MAC address (between 1-8):
MAC address unchanged.
IP address for this board: 192.168.0.24
Enter new IP address for this board: 192.168.0.24
IP updated successfully.
```

В приведенном выше примере введен только IP-адрес модема, остальные параметры оставлены без изменений.

После настройки сетевых параметров, следует в меню загрузчика выбрать пункт 2 (TFTP Download) для настройки параметров обновления с помощью TFTP сервера. Содержание этого меню приведено ниже:

```
Server IP: 192.168.0.100
Gateway IP: 192.168.0.254
Remote File system: mprXXXX

TFTP Client Menu
================================
 [S]: Update system
 [P]: Set parameters
 [X]: exit
Enter your option:
```

Первые три строки содержат информацию, установленную во время последнего обновления ПО. Для их изменения следует выбрать пункт меню set parameters нажатием клавиши P. В ответ на это будет предложено ввести:

- IP-адрес TFTP сервера — (Please Enter TFTP Server IP) — IP адрес TFTP сервера, на котором находится файл ПО.
- IP-адрес шлюза — (Please enter gateway IP). Установка данного параметра позволяет обновлять ПО с TFTP-сервера, находящегося в другой IP-сети. Шлюз должен находиться в той же сети, что и интерфейс модема.
- Имя файла ПО — (Enter remote system file name) — имя файла ПО, расположенного на TFTP-сервере.

```
Server IP: 192.168.0.200
Gateway IP: 192.168.0.1
Remote File system: mprXXXX
```

Для обновления ПО модема необходимо перейти в пункт меню [S]: Update system.

```
Enter your option:s
Starting the TFTP download(ESC to stop)..
PASS

File total Length: 00B62808 Starting address: A0820000

Eraseing flash.......
PASS
Programming flash....
PASS
```

Наличие на экране следующих сообщений

```
Eraseing flash.......
PASS
Programming flash....
PASS
```

свидетельствует о том, что обновление ПО прошло успешно. Теперь необходимо перезагрузить модем выключением/включением напряжения питания.

Наличие на экране следующего сообщения

```
Starting the TFTP download(ESC to stop)..FAIL
```

свидетельствует о том, что загрузить файл ПО с указанного TFTP-сервера не удалось. В этом случае следует проверить корректность указания IP-адреса TFTP-сервера и имени файла ПО, а также проверить настройки, введенные в пункте Set Boot Params.

После загрузки нового ПО в модем необходимо перейти к его конфигурированию с использованием Web-интерфейса.

При обычном включении или перезагрузке модема не требуется работать с терминалом и входить в меню загрузчика. В этом случае необходимо подождать, когда модем загрузит операционную систему. Это может занять до двух минут. Доступ к модему через порт Console больше не требуется, поэтому кабель связи с терминалом можно отключить.

## 14.2 Загрузка новой версии ПО в модем (версия загрузчика 2.3)

Процедура загрузки программного обеспечения заключается в копировании файла с сервера во Flash-память изделия. При этом используется протокол TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

Для обновления программного обеспечения необходимо выполнить следующие действия:

5. Загрузите файл с программным обеспечением
6. Включите сервер TFTP. Скопируйте файл программного обеспечения в базовую директорию сервера.
7. Подключите один из Ethernet-портов изделия к сети.
8. Подключите терминал к устройству через порт Console.

После запуска терминальной программы необходимо включить модем. После этого в окне программы выведется информация о модеме с предложением войти в меню загрузчика:

```
ADM5120 Boot:
```

```
CPU: Infineon 5120-175MHz
SDRAM: 64MB
Flash: NAND-32MB
Boot System: Linux-5120
Version 2.3 (Feb  1 2011 - 17:53:29)

Press any key to enter boot menu or 'q' to boot OS immediately...
```

Для активации меню загрузчика необходимо в течение трёх секунд нажать любую клавишу на клавиатуре, в противном случае, устройство продолжит загрузку в нормальном режиме. Меню загрузчика выглядит следующим образом:

```
ADM5120 based router: Bootloader Menu
====================================

MAC address: 00-1A-81-00-AB-8B
IP address: 192.168.0.24
TFTP Server IP address: 192.168.0.1
TFTP Server Gateway IP address: 0.0.0.0
Remote bootloader file name: boot.bin
Remote Linux file name: gm-2-mpr_v2353

 [P] Set parameters
 [S] Update OS
 [B] Update Bootloader
 [F] Flash operations
 [R] Reset
Enter your option:
```

Перед обновлением программного обеспечения необходимо установить сетевые параметры. Для этого необходимо перейти в пункт меню Set Parameters, нажав клавишу P:

```
Parameters Menu
====================================
 [P] Pre-defined parameters menu
 [M] Local MAC address: 00-1A-81-00-AB-8B
 [I] Local IP  address: 192.168.0.24
 [T] TFTP server IP address: 192.168.0.1
 [G] TFTP server gateway address: 0.0.0.0
 [B] Bootloader file name: boot.bin
 [S] OS file name: gm-2-mpr_v2353
 [E] Expert mode: Off
 [X] Save parameters and exit menu
Enter your option:
```

В этом пункте доступны следующие настройки:

- [P] – Меню изменения настроек по умолчанию – для обновления ПО вносить изменения в данном пункте не нужно;
- [M] – MAC-адрес сетевого интерфейса – можно оставить установленный MAC-адрес или ввести новое значение;
- [I] – IP-адрес модема – следует ввести IP-адрес;
- [T] – IP-адрес TFTP-сервера – следует ввести IP-адрес TFTP-сервера, на котором находится файл ПО. Если TFTP-сервер и модем находятся в разных IP-сетях, потребуется указать IP-адрес шлюза в пункте [G];
- [G] – IP-адрес шлюза по-умолчанию – установка данного параметра позволяет обновлять ПО с TFTP-сервера, находящегося в другой IP-сети. IP-адрес шлюза должен находиться в той же IP-сети, что и IP-адрес модема;
- [B] – Имя файла загрузчика – для обновления ПО вносить изменения в данном пункте не нужно;

- [S] – Имя файла с ПО – следует ввести имя файла ПО требуемой версии;
- [E] – Экспертный режим – для обновления ПО вносить изменения в данном пункте не нужно;
- [X] – Сохранение изменений в настройках и выход на предыдущий уровень меню загрузчика.

Для обновления ПО модема необходимо перейти в пункт меню [S] – Update OS:

```
ADM5120 based router: Bootloader Menu
====================================

MAC address: 00-FF-0F-01-02-03
IP address: 192.168.0.24
TFTP Server IP address: 192.168.0.52
TFTP Server Gateway IP address: 0.0.0.0
Remote bootloader file name: boot.bin
Remote Linux file name: gm-2-mpr_v2353

 [P] Set parameters
 [S] Update OS
 [B] Update Bootloader
 [F] Flash operations
 [R] Reset
Enter your option: s
Starting the TFTP download (ESC to stop) ..................................... PASS
```

Наличие на экране следующих сообщений:

```
Eraseing flash ..................................................................... PASS
Programming flash .................................................................. PASS
```

свидетельствует о том, что обновление ПО прошло успешно. Теперь необходимо выбрать пункт меню [R] Reset и перезагрузить устройство.

Наличие на экране следующего сообщения:

```
Starting the TFTP download (ESC to stop)  FAIL
```

свидетельствует о том, что загрузить файл ПО с указанного TFTP-сервера не удалось. В этом случае следует проверить корректность указания IP-адреса TFTP-сервера и имени файла ПО, а также проверить остальные настройки, введенные в пункте Set Parameters.

После завершения процедуры обновления ПО доступ к модему через порт Console больше не потребуется, поэтому кабель связи с терминалом можно отключить.

## 14.3 Загрузка новой версии программного обеспечения в регенератор

Процедура загрузки программного обеспечения заключается в копировании файла с сервера во Flash-память изделия. При этом используется протокол YModem.

Для обновления ПО необходимо выполнить следующие действия:

1. Подключитесь к устройству через порт Console.
2. Запустите терминальную программу с поддержкой протокола Ymodem (например, HyperTerminal).
3. Подайте дистанционное напряжение питания 240 В по линии со стороны модуля SHDSL модема ГМ-2-MPR-x или локальное питание (в зависимости от исполнения регенератора).
4. Для ввода регенератора в режим обновления встроенного программного обеспечения следует:

- одновременно нажать на кнопки IAP и RESET и удерживать их в этом состоянии;
- не отпуская кнопку IAP, отпустить кнопку RESET, затем отпустить кнопку IAP.

При правильной последовательности действий и правильных настройках терминала на экране появится сообщение:

```
********PROGRAM UPDATE************************

 Download To Internal Flash --------------- 1

 Download To Internal Flash Infineon------- 2

 Jump New Program ------------------------- 3

*****************************************
```

Для обновления ПО регенератора следует ввести цифру “1”.

При вводе цифры “1” выдается запрос на загрузку файла-образа ПО регенератора:

```
Waiting for the file (press 'a' to abort )
CCCCCCC_
```

После запуска процесса обновления на экране терминала появится сообщение, предлагающее начать пересылку файла. Необходимо в терминальной программе выбрать режим посылки файла по протоколу Ymodem и указать файл с новой версией программного обеспечения регенератора. По окончании процесса обновления на экран терминала будет выдано сообщение либо об успешном окончании процесса, либо об ошибке.

# 15 Описание Web-интерфейса

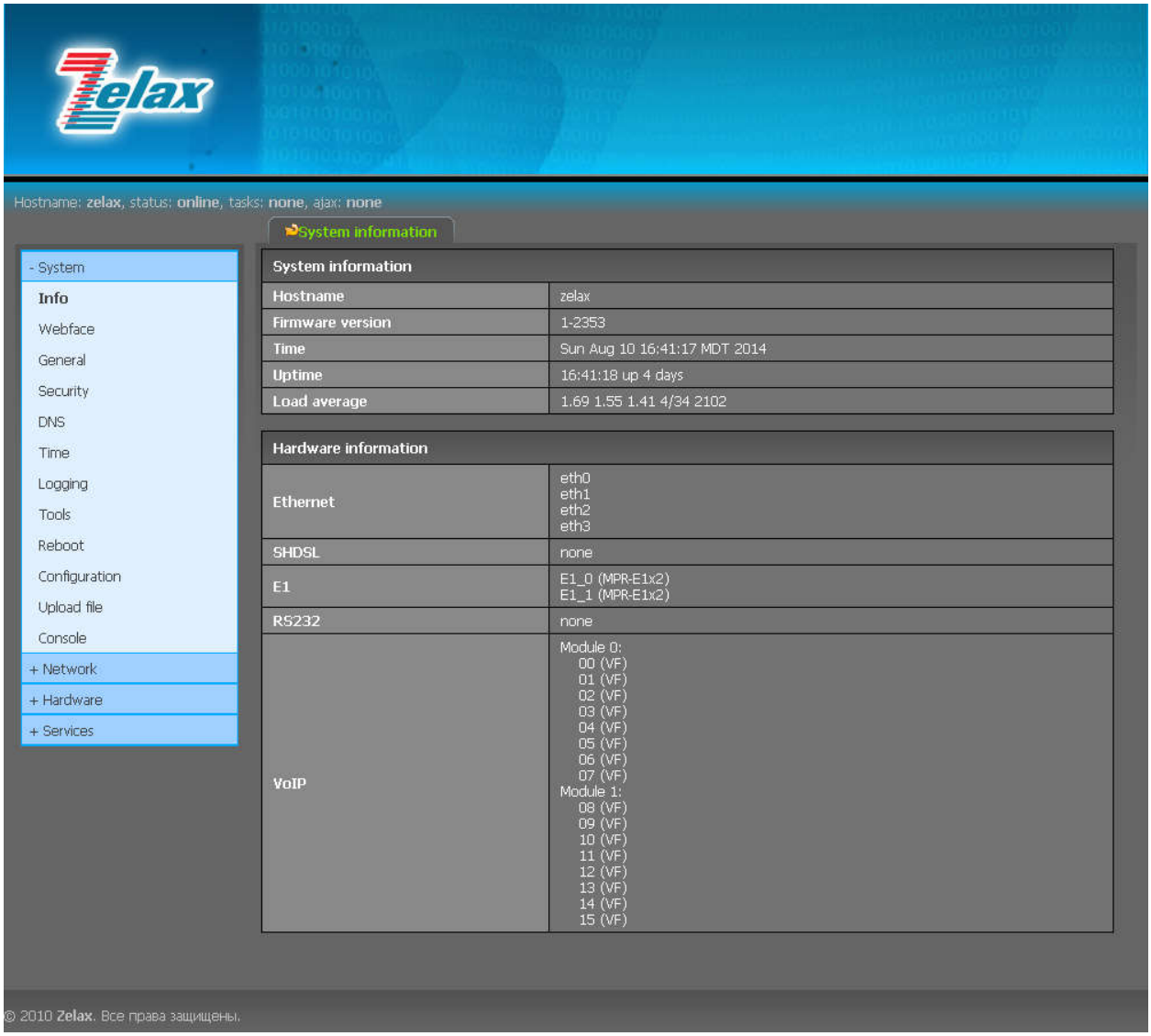
Напомним, что для конфигурирования модема необходимо соединить сетевую карту компьютера с крайним левым портом Ethernet (Eth0) (см. п. 10.1.1). На компьютере следует задать IP-адрес из той же сети, в которой находится модем, например, 192.168.0.1 с сетевой маской 255.255.255.0.

Для доступа к Web-интерфейсу устройства с заводскими установками необходимо с помощью браузера (например, Internet Explorer, Firefox, Opera, Chrome) обратиться к устройству по адресу 192.168.0.24 (http://192.168.0.24). В дальнейшем Вы можете назначить любой IP-адрес для доступа и управления устройством.

Для доступа к устройству с заводскими установками через Web-интерфейс необходимо задать следующие параметры:

- логин: admin
- пароль: 1234

При входе в систему меню модем выводит главную страницу Web-интерфейса, которая выглядит следующим образом (данный пример соответствует наличию в модеме двухпортового модуля E1,четырехпортового модуля RS-232 и восьмипортового модуля VS с субмодулями FXO и VF):



Левый столбец страницы содержит следующие разделы основного меню:

| Раздел меню | Описание |
|---|---|
| System | Настройка общих параметров устройства и мониторинг |
| Network | Создание/удаление, включение/выключение и настройка интерфейсов. Настройка сервисов безопасности |
| Hardware | Включение/выключение и настройка интерфейсов на физическом уровне |
| Services | Настройка DNS/DHCP серверов |

Стартовая страница Web-интерфейса содержит также следующую системную информацию:

| Пункт меню | Системная информация |
|---|---|
| Hostname | Имя устройства |
| Firmware version | Версия ПО устройства |
| Time | Дата и время системы (день месяц число 00:00:00 MST…) |
| Uptime | Время работы системы |
| Load average | Загрузка процессора |
| | **Аппаратная конфигурация** |
| Ethernet | eth0<br>eth1<br>eth2<br>eth3 |
| SHDSL | none / MPR-SHDSLxx-x |
| E1 | none / MPR-E1xx |
| RS232 | none / MPR-RS232x |
| VoIP | none / FXO, FXS, VF |

## 15.1 Раздел основного меню System

Раздел основного меню System содержит следующие пункты:

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Info | Стартовая страница Web-интерфейса |
| Webface | Выбор языка Web-интерфейса — русский/английский |
| General | Изменение имени устройства |
| Security | Изменение пароля для доступа через порт Console и Web-интерфейс |
| DNS | Настройка DNS-клиента |
| Time | Настройка синхронизации встроенных часов |
| Logging | Настройка логирования системных событий устройства |
| Tools | Средства мониторинга: локальные средства просмотра событий Syslog, просмотр состояния модулей, команды ping и traceroute |
| Reboot | Перезагрузка устройства |
| Configuration | Сохранение конфигурации в файл, загрузка конфигурации из файла, восстановление конфигурации по умолчанию |
| Upload file | Копирование файла в файловую систему устройства |
| Console | Режим командной строки |

### 15.1.1 Стартовая страница Web-интерфейса

См. стартовая страница Web-интерфейса.

### 15.1.2 Выбор языка Web-интерфейса

**System \ Webface**

Задание языка Web-интерфейса.

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Interface language | Задание языка Web-интерфейса **(установка по умолчанию — английский)** |

### 15.1.3 Изменение имени устройства

**System \ General**

Задание имени устройства.

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Hostname | Задание имени устройства **(установка по умолчанию — “zelax”)** |

### 15.1.4 Изменение пароля для доступа через порт Console и Web-интерфейс

**System \ Security**

Изменение паролей для доступа к модему через порт Console и Web-интерфейс.

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Webface password | Пароль для входа в Web-интерфейс (**установка по умолчанию login: admin, password: 1234**) |
| System Console password | Пароль для входа через Console (**установка по умолчанию login: root, password: 1234**) |

### 15.1.5 Настройка DNS

**System \ DNS**

Настройка IP-адреса DNS-сервера и доменного имени:

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| DNS server 1 | IP-адрес DNS-сервера 1 |
| DNS Server 2 | IP-адрес DNS-сервера 2 |
| Domain | Имя домена |

### 15.1.6 Установка синхронизации встроенных часов

**System \ Time**

Установка режима синхронизации внутренних часов от внутреннего генератора или сервера времени по протоколу NTP. Адрес NTP-сервера времени задаётся в виде IP-адреса или имени. В случае задания адреса NTP-сервера в виде имени необходимо также указать IP-адрес DNS-сервера.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Time | время | Текущее время и дата |
| Use time synchronizing | On | Синхронизация от внешнего сервера времени |
| | Off | Синхронизация от внутреннего генератора (**установка по умолчанию**) |
| Time server | IP/Hostname | Имя сервера времени или IP-адрес сервера (**установка по умолчанию pool.ntp.org**) |
| Time zone | GTM–12 — GTM+12 | Выбор часового пояса. Задание временной зоны (**установка по умолчанию GMT**) |
| Auto daylight-saving time | On | Автоматический переход на летнее время |
| | Off | Нет автоматического перехода на летнее время (**установка по умолчанию**) |

### 15.1.7 Настройка параметров логирования событий

**System \ Logging**

События могут регистрироваться как локально, в Web-интерфейсе, (Tools\Syslog), так и на внешнем Syslog-сервере. Параметры логирования событий настраиваются согласно приведённой ниже таблице.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Kernel Console priority logging | 1 — 7 | Задаётся объём выводимых на консоль данных о системных событиях (**установка по умолчанию — 3**) |
| Circular buffer | 0 — 512 кбайт | Размер внутреннего буфера логирования (**установка по умолчанию — 0 кбайт**) |

| | | |
|---|---|---|
| Enable remote syslog logging | On | Включить логирование на внешний Syslog сервер |
| | Off | Включить локальное логирование (**установка по умолчанию**) |
| Remote syslog server | IP/ Hostname | Задаётся IP-адрес или доменное имя Syslog-сервера |

### 15.1.8 Мониторинг

**System \ Tools**

Раздел меню System\Tools содержит следующие пункты:

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| syslog | Просмотр системных сообщений |
| dmesg | Системные сообщения от модулей |
| ping | Host — имя либо IP-адрес устройства назначения |
| | Count — количество ping-запросов |
| mtr (команда trace route) | Host — имя либо IP-адрес устройства |
| | Count — количество запросов |

### 15.1.9 Перезагрузка устройства

**System \ Reboot**

Перезагрузка устройства.

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Reboot | Перезагрузка устройства |

### 15.1.10 Восстановление/сохранение конфигурации

**System \ Configuration**

Раздел меню System\Configuration содержит в себе следующие пункты:

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Backup configuration | Сохранение текущей конфигурации в файл |
| Restore configuration | Восстановление конфигурации из файла |
| Default configuration | Восстановление конфигурации по умолчанию |

### 15.1.11 Копирование файла в файловую систему устройства

**System \ Upload file**

Раздел меню System\Configuration содержит в себе следующие пункты:

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Path | Выбор раздела в файловой системе устройства |
| File | Выбор файла копирования на компьютере |

### 15.1.12 Командная строка

**System \ Console**

Раздел меню System\Console содержит в себе следующие пункты:

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Console | Командная строка |

## 15.2 Раздел основного меню Network

Раздел основного меню Network содержит в себе следующие пункты меню:

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Firewall | Настройка пакетной фильтрации, списков доступа, NAT |
| Dynamic interfaces | Конфигурирование динамических (виртуальных) интерфейсов |
| Static interfaces | Конфигурирование постоянных (физических) интерфейсов |

### 15.2.1 Настройка межсетевого экрана и NAT

**Network \ Firewall**

Настройка пакетной фильтрации и механизма трансляции сетевых адресов.

**+** — создание нового правила; **-** — удаление правила; **e** — редактирование правила

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Firewall settings | Enable firewall | On - Включить межсетевой экран |
| | | Off - Выключить межсетевой экран (**установка по умолчанию**) |
| Filter | Default policy for FORWARD | Назначение действия по-умолчанию для цепочки FORWARD. ACCEPT – принять пакет, DROP – отбросить пакет. |
| | Default policy for INPUT | Назначение действия по-умолчанию для цепочки INPUT. ACCEPT – принять пакет, DROP – отбросить пакет. |
| | Default policy for OUTPUT | Назначение действия по-умолчанию для цепочки OUTPUT. ACCEPT – принять пакет, DROP – отбросить пакет. |
| | Name | Название правила |
| | Src | IP-адрес источника |
| | Dst | IP-адрес назначения |
| | Proto | Протокол |
| | Src port | Порт источника |
| | Dst port | Порт назначения |
| | Action | Действие, выполняемое над пакетом, соответствующим критериям отбора данного правила |
| NAT | Default policy for PREROUTING | Назначение действия по-умолчанию для цепочки PREROUTING, выполняющей замену адреса получателя |
| | Default policy for POSTROUTING | Назначение действия по-умолчанию для цепочки POSTROUTING, выполняющей замену адреса отправителя |

### 15.2.2 Добавление/удаление и конфигурирование динамических интерфейсов и интерфейсов с поддержкой VLAN

**Network \ Dynamic interfaces \ Manage**

Добавление/удаление динамических интерфейсов br{номер}, bond{номер} и интерфейсов с поддержкой VLAN.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Protocol | Bridge | Создание интерфейса br{номер интерфейса}. Интерфейс служит для соединения различных портов и интерфейсов в режиме моста |
| | Bonding | Создание интерфейса bond{номер интерфейса}. Интерфейс служит для объединения пропускной способности нескольких каналов с целью увеличения скорости передачи данных. По умолчанию включается балансировка rate-balance, балансировка на основании скорости интерфейсов, состоящих в объединении. |
| | VLAN | Создание интерфейса VLAN. Интерфейс создаётся на базе любого статического или динамического интерфейса и способен обрабатывать только Ethernet кадры с определённым VLAN ID. |
| Interface | “interface” | Удаление динамических интерфейсов и интерфейсов с поддержкой VLAN |

Добавление интерфейсов с поддержкой VLAN необходимо для обработки кадров с тегом VLAN. В списке интерфейсов добавленный интерфейс имеет вид {тип-нтерфейса}{номер}v{VLAN-ID}. По умолчанию, ГМ-2-MPR передает весь тегированный трафик прозрачно.

Если требуется организовать управление устройством в одном из VLAN, следует создать динамический интерфейс Bridge, на котором нужно создать подынтерфейс VLAN (например, br0.2). Тогда весь тегированный трафик будет по-прежнему передаваться прозрачно, но кроме этого станет доступно управление устройством в заданном VLAN.

Если требуется организовать передачу данных Ethernet только в заданном VLAN, следует создать на одном из интерфейсов Ethernet (eth0, eth1, eth2 или eth3) подынтерфейс VLAN (например, eth0.v2). Тогда все кадры, кроме кадров с определенным VLAN, приходящие на данный интерфейс Ethernet будут отброшены. Причем на входе в интерфейс соответствующий тег VLAN будет снят, а на выходе с интерфейса кадры будут тегироваться. Управление устройством при подключении к данному интерфейсу будет доступно только в заданном VLAN.

Если на одном из физических интерфейсов DSL или E1 создать подынтерфейс VLAN и объединить его в Bridge с одним из интерфейсов Ethernet, то как только на вход этого интерфейса Ethernet поступит тегированный кадр, на выходе из Bridge произойдет двойное тегирование по технологии Q-in-Q (второй тег будет соответствовать VLAN ID выходного подынтерфейса, DSL или E1). На выходе из Bridge удаленного устройства второй тег будет снят.

При создании интерфейса bond можно выбрать режим балансировки. Если требуется поменять тип балансировки, то надо удалить данный интерфейс bond, а затем создать его заново с новым типом балансировки. Доступные рабочие режимы балансировки описаны ниже.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Bonding mode | 0 – balance rr | Устройство циклически использует объединённые интерфейсы по очереди. |
| | 7 – rate-balance | Балансировка происходит на основании скорости каждого интерфейса, участвующего в объединении. |

На данный момент доступно два типа балансировки.

### 15.2.3 Статистика статических интерфейсов

**Network \ Static interfaces \ E1_{номер}, dsl{номер}, eth{номер} \ Status**

Просмотр состояния интерфейсов dsl, Ethernet, E1. Вывод команд консоли в Web-интерфейс.

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Start | Активизация интерфейса |

| | |
|---|---|
| Stop | Остановка интерфейса |
| Restart | Перегрузка интерфейса |
| ifconfig {тип интерфейса_номер интерфейса} | Состояние интерфейса<br>Количество переданных/полученных пакетов<br>Количество ошибок на интерфейсе |
| ip addr show dev {тип интерфейса_номер интерфейса} | MAC-адрес интерфейса<br>Размер MTU<br>IP-адрес интерфейса |
| ip link show dev {тип интерфейса_номер интерфейса} | MAC-адрес интерфейса<br>Размер MTU |
| ip route show dev {тип интерфейса_номер интерфейса} | Таблица статической маршрутизации |
| ip neigh show dev {тип интерфейса_номер интерфейса} | ARP-таблица |

### 15.2.4 Настройка интерфейсов E1_{номер}, dsl{номер}, eth{номер}

**Network \ Static interfaces \ dsl{номер}, eth{номер}, E1_{номер}**

Настройки интерфейсов E1, dsl, Ethernet.

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| General | Description — описание интерфейса |
| | Enabled — устанавливается готовность интерфейса к работе |
| | Auto — устанавливается автозапуск интерфейса при загрузке |
| | Method – метод присвоения IP-адреса интерфейсу. Static – статический, None – отсутствует, Dynamic address — интерфейс работает как DHCP клиент |
| | Static address — IP адрес |
| | Netmask – сетевая маска |
| | Broadcast – широковещательный адрес |
| | Gateway — шлюз |
| | Point to Point local – IP адрес локальный для PPP соединения |
| | Point to Point remote — IP адрес удалённый для PPP соединения |
| Specific | MAC address — изменение MAC-адреса интерфейса. Для интерфейса **E1_{номер}** изменение MAC-адреса возможно при установленном значении ETHER-HDLC в пункте меню **System \ Hardware \ E1_{номер} \ HDLC protocol** (см. п. 15.1.8) |
| Routes | Настройка статической таблицы маршрутизации |
| QoS | Установка очередей для различных типов трафика |
| DHCP | Включение функциональности DHCP-сервера на данном интерфейсе |

## 15.3 Раздел основного меню Hardware

### 15.3.1 Настройка Ethernet-коммутатора

**System \ Hardware \ Switch**

Настройка Ethernet-портов для работы в режиме коммутатора.

| Internal switch configuration | | |
|---|---|---|
| **Пункт меню** | **Параметр** | **Описание** |
| Port | Eth0 — Eth3 | Настройка принадлежности интерфейсов Ethernet к виртуальным группам Ethernet-коммутатора |

### 15.3.2 Зависимость состояния портов

**System \ Hardware \ Linkdeps**

Настройка зависимостей состояния портов.

| Link dependency | |
|---|---|
| **Пункт меню** | **Описание** |

| | |
|---|---|
| Link-master | Порт – задающий состояние |
| Link-slave | Порт – принимающий состояние |

### 15.3.3 Мультиплексирование

**System \ Hardware \ Multiplexing**

Примеры логических схем мультиплексирования приведены на Рис. 30 — Рис. 32.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| DEV | — | Наименование интерфейса |
| MXEN | On | Режим мультиплексирования включён |
| | Off | Режим мультиплексирования выключен |
| CLKM | Clock-master | Интерфейс задаёт синхронизацию в синхродомене (синхродомен — группа интерфейсов, имеющих единую синхронизацию) |
| | Clock-slave | Интерфейс принимает синхронизацию от задающего интерфейса (clock-master) в своём синхродомене |
| CLKAB | A | Интерфейс входит в синхродомен A |
| | B | Интерфейс входит в синхродомен B |
| CLKR | Local | Источник синхронизации интерфейса — внутренний генератор. Параметр задаётся для интерфейса clock-master |
| | Remote | Интерфейс синхронизируется от сигнала, принимаемого из линии. Параметр задаётся для интерфейса clock-master |
| RLINE | 0 — 15 | Задание внутреннего однонаправленного стека устройства, откуда интерфейс будет принимать поток данных (используется при мультиплексировании) |
| TLINE | 0 — 15 | Задание внутреннего однонаправленного стека устройства, куда интерфейс будет посылать поток данных (используется при мультиплексировании) |
| RFS | 0 — 255 | Задание сдвига в стеке приема. Необходимо при мультиплексировании нескольких потоков данных в один поток, например, при мультиплексировании нескольких потоков E1 в один поток SHDSL |
| TFS | 0 — 255 | Задание сдвига в стеке передачи. Необходимо при мультиплексировании нескольких потоков данных в один поток, например, при мультиплексировании нескольких потоков E1 в один поток SHDSL |
| MXSMAP/MXRATE | 0 — 255/0 — 31 | MXSMAP — задание количества канальных интервалов интерфейса E1, передаваемых/получаемых в/из стека.<br>MXRATE — задание количества канальных интервалов интерфейса SHDSL, передаваемых/получаемых в/из стека.<br>Неиспользуемые в стеке канальные интервалы интерфейса SHDSL могут использоваться для передачи данных Ethernet. |

### 15.3.4 Настройка общих параметров VoIP

**System \ Hardware \ VoIP \ Settings**

Настройка общих параметров голосовых соединений.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| **General settings** | | |
| RTP port start | “X” | Начало диапазона портов, используемых протоколом RTP |
| RTP port end | “Y” | Конец диапазона портов, используемых протоколом RTP |
| Logging level | Off,0-9 | Уровень логирования событий |
| **ToS settings** | | |
| RTP ToS | “0x10” | Значение поля ToS для RTP-пакетов |
| SIP ToS | “0x10” | Значение поля ToS для SIP-пакетов |

### 15.3.5 Настройка постоянных соединений FXO/FXS

**System \ Hardware \ VoIP \ Hotline**

Настройка режима автоматического вызова. Вызов на определенный номер осуществляется незамедлительно при поднятии трубки в случае использования порта с интерфейсом FXS, либо при поступлении входящего вызова в случае использования порта с интерфейсом FXO.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Channel | “X” | Номер порта |
| Type | FXO | Тип порта FXO |
| | FXS | Тип порта FXS |
| Hotline | on | Постоянное соединение включено |
| | off | Постоянное соединение выключено |
| Complete number | “X” | Номер для установления постоянного соединения |
| Comment | “N” | Комментарии |

### 15.3.6 Настройка выделенных каналов ТЧ

**System \ Hardware \ VoIP \ VF \ Voice frequency channels**

Настройка выделенных каналов ТЧ.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| # | “X” | Номер порта на локальном устройстве |
| EN | on | ТЧ-канал включен |
| | off | ТЧ-канал выключен |
| R.ID | “X” | Номер ID удалённого устройства |
| Chan | “X” | Номер порта на удалённом устройстве |
| Codec | “N” | Тип используемого кодека |
| P.time | 5 - 60 | Время пакетизации – от 5 мс до 60 мс |
| Pay-d | “X” | Идентификатор типа кодека |
| Bitpack | rtp | Способ упаковки кадра для кодека g726 rtp |
| JB type | Fixed | Тип джиттер-буфера фиксированный **(установка по умолчанию)** |
| | Adapt. | Тип джиттер-буфера адаптивный |
| LAT | SI | Тип локальной адаптации с интерполяцией сэмплов. Преимущество этого метода в том, что не весь кадр интерполируется или отбрасывается. Таким образом, не будет сильных искажений в речи.<br>Меню доступно только при JB type - Adapt |
| | on | Тип локальной адаптации включен. Адаптация джиттер-буфера при помощи обнаружения речи на локальном и удаленных концах.<br>Адаптация джиттер-буфера происходит как во время речевых пауз на удаленном конце, так и во время межречевых пауз на локальном.<br>Меню доступно только при JB type - Adapt |
| | off | Тип локальной адаптации выключен. Межречевые паузы, обнаруженные на удаленной стороне используются для адаптации джиттер-буфера |
| nScal | 1-16 | Параметр влияющий на задержку воспроизведения (playout delay). Если JB type имеет значение Adapt, параметр nScal умножается на длину пакета, тем самым определяя задержку воспроизведения. Если JB type имеет значение Fixed, задержка воспроизведения высчитывается умножением ожидаемого значения джиттера и nScal. Установка по умолчанию 1.4 |
| nInit | [nMin; nMax]<br>[10; 150]<br>[10; nMax] | Начальный размер джиттер-буфера |
| nMin | [10; nMax] | Минимальное значение джиттер-буффера |
| nMax | | Максимальное значение джиттер-буффера |

**Примечание:** Полоса пропускания, занимаемая одним голосовым каналом (ТЧ/FXS/FXO), зависит от выбранного кодека для оцифровки канала, а также от установленного времени пакетизации (от которого зависит размер пакета). Ниже приведена формула для расчета требуемой полосы пропускания для передачи одного голосового канала:

BW=496/t+R

Где:

496 - число в битах, отведенных под заголовки каждого пакета;

t - время пакетизации (время, в течение которого формируется пакет), мс;

R - скорость выходного потока кодека. Это фиксированная величина, характеризующая скорость кодирования каждого конкретного кодека. Значения скорости кодирования для некоторых кодеков приведены в табл. 16.

**Табл. 16. Скорость кодирования**

| Кодек | Скорость кодирования |
|---|---|
| G.711 (aLaw) | 64 кбит/с |
| G.729 | 8 кбит/с |
| G.723 | 5.3 кбит/с |
| iLBC_133 | 13.3 кбит/с |
| G. 729e | 11.8 кбит/с |
| G.726_16 | 16 кбит/с |
| G.726_24 | 24 кбит/с |
| G.726_32 | 32 кбит/с |
| G.726_40 | 40 кбит/с |

Например, при использовании кодека G.711 и установленном времени пакетизации 60 мс, требуемая полоса пропускания для одного канала ТЧ составит 72 кбит/с.

### 15.3.7 Настройка режима работы выделенных каналов ТЧ

**System \ Hardware \ VoIP \ VF \ Settings**

Определение режима работы и типа каналов ТЧ.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Channel | “X” | Номер порта на локальном устройстве |
| Wires | 2-wire | Двухпроводный режим работы ТЧ-канала |
| | 4-wire | Четырехпроводный режим работы ТЧ-канала |
| Transmit type | Normal | ТЧ-канал работает в оконечном режиме |
| | Transit | ТЧ-канал работает в транзитном режиме |

### 15.3.8 Таблица маршрутизации VoIP

**System \ Hardware \ VoIP \ Routes**

Настройка таблицы маршрутизации голосового трафика.

**+** - создание нового маршрута; **-** - удаление маршрута; **e** – редактирование маршрута

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Router ID | “X” | Идентификатор устройства |
| Address | “IP address” | IP-адрес устройства |
| Comment | “N” | Комментарии |

### 15.3.9 Телефонная книга

**System \ Hardware \ VoIP \ Phone book**

Создание телефонной книги.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Short number | “X” | Короткий номер |
| Complete number | “Y” | Номер назначения для короткого номера |
| Comment | “N” | Комментарии |

### 15.3.10 Настройка параметров голосового канала

**System \ Hardware \ VoIP \ Audio**

Регулирование уровней сигналов, настройка детектора голосовой активности и фильтра высокой частоты.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Channel | “X” | Номер порта |
| Type | FXS/FXO | Тип порта FXS/FXO |
| Tx_C | -24--+24 дБ | Изменение уровня сигнала на передаче (установка по умолчанию 0) |
| Rx_C | -24--+24 дБ | Изменение уровня сигнала на приёме (установка по умолчанию 0) |
| VAD | off | Детектор активности в канале отключён **(установка по умолчанию)** |
| | on | Детектор активности в канале включён, с генерацией комфортного шума высокого качества |
| | G711 | Детектор активности в канале включён, с генерацией комфортного шума низкого качества |
| | CNG_only | Детектор активности в канале включён, с генерацией комфортного шума, без сжатия «пустых» кадров |
| | SC_only | Детектор активности в канале включён, производится только сжатие «пустых» кадров. Генерацией комфортного шума не осуществляется. |
| HPF | off | Входной фильтр ВЧ выключен. Устраняет искажения, возникающие при кодировании/декодировании речи **(установка по умолчанию)** |
| | on | Входной фильтр ВЧ включен. Устраняет искажения, возникающие при кодировании/декодировании речи |

### 15.3.11 Выбор кодека с приоритезацией

**System \ Hardware \ VoIP \ Codecs**

Internal — приоритет использования кодеков для внутренних соединений.

External — приоритет использования кодеков для внешних соединений, устанавливаемых через SIP-сервер.

Priority settings - установление приоритетов использования кодеков.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Priority | 0-9 | Уровень приоритета (0 - наивысший) |
| Type | g729 | Кодек g729 |
| | aLaw | Кодек aLaw |
| | g723 | Кодек g723 |
| | iLBC-133 | Кодек iLBC-133 |
| | g729e | Кодек g729e |
| | g726_16 | Кодек g726_16 |
| | g726_24 | Кодек g726_24 |
| | g726_32 | Кодек g726_32 |
| | g726_40 | Кодек g726_40 |
| | not in use | Кодек не установлен |
| Packetization time | 5 – 60 мс | Установка времени пакетизации звукового потока |
| Payload | “X” | Идентификатор типа кодека |
| Bitpack | rtp | Способ упаковки кадра для кодека g726 rtp |
| JB type | Fixed | |
| | Adaptive | |
| LAT | SI | Тип локальной адаптации с интерполяцией сэмплов. Преимущество этого метода в том, что не весь кадр интерполируется или отбрасывается. Таким образом, не будет сильных искажений в речи. Меню доступно только при JB type - Adapt |
| | on | Тип локальной адаптации включен. Адаптация джиттер- |

| | | |
|---|---|---|
| | | буфера при помощи обнаружения речи на локальном и удаленных концах.<br>Адаптация джиттер-буфера происходит как во время речевых пауз на удаленном конце, так и во время межречевых пауз на локальном.<br>Меню доступно только при JB type - Adapt |
| | off | Тип локальной адаптации выключен. Межречевые паузы, обнаруженные на удаленной стороне используются для адаптации джиттер-буфера |
| nScal | 1-16 | Параметр влияющий на задержку воспроизведения (playout delay). Если JB type имеет значение Adapt, параметр nScal умножается на длину пакета, тем самым определяя задержку воспроизведения. Если JB type имеет значение Fixed задержка воспроизведения высчитывается умножением ожидаемого значения джиттера и nScal. Установка по умолчанию 1.4 |
| nInit | [nMin; nMax]<br>[10; 150]<br>[10; nMax] | Начальный размер джиттер-буфера |
| nMin | [10; nMax] | Минимальное значение джиттер-буффера |
| nMax | | Максимальное значение джиттер-буффера |

**Примечание**: На время передачи факса через голосовой канал происходит автоматическое перестроение на кодек G.711. Например, если в меню **System \ Hardware \ VoIP \ Codecs** в пункте Priority settings в поле "priority 0" выбрать какой-либо кодек, отличный от G.711, то голосовой канал будет оцифровываться выбранным кодеком, но если через этот канал передавать факс, то произойдет перестроение на кодек G.711. Канал будет оцифровываться при помощи кодека G.711 до тех пор, пока не завершится передача факса.

### 15.3.12 Настройка эхоподавления

**System \ Hardware \ VoIP \ Echo**

Выбор режима работы эхоподавителя и настройка его параметров.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Channel | “X” | Номер порта |
| Type | FXO | Тип порта FXO |
| | FXS | Тип порта FXS |
| | VF | Тип порта ТЧ |
| WLEC type | off | Эхоподавление выключено |
| | NE | Подавление эха, возникающего на ближнем конце линии связи |
| | NFE | Подавление эха, возникающего на обоих концах линии связи |
| NLP | on | Блокировка передачи сигнала в одном направлении включена |
| | off | Блокировка передачи сигнала в одном направлении выключена |
| Near-end window | “X” | Размер «окна» эхоподавителя типа NE, мс |
| Far-end window | “X” | Размер «окна» эхоподавителя типа NFE, мс |

### 15.3.13 Настройка способа набора телефонного номера

**System \ Hardware \ VoIP \ Dial mode**

Определение способа набора телефонного номера.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Channel | “X” | Номер порта |
| Type | FXO | Тип порта FXO |
| | FXS | Тип порта FXS |
| PSTN_type | tone/pulse | Допустим импульсный и тональный способ набора номера |
| | pulse | Допустим только импульсный способ набора номера |

### 15.3.14 Просмотр состояния интерфейсов SHDSL

**System \ Hardware \ SHDSL \ dsl{номер} \ Status**

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Link state | online | SHDSL-соединение установлено |
| | offline | SHDSL-соединение не установлено |
| Power balance | unbalanced | Питание разбалансировано, т. е. ток питания регенераторов в одном проводе пары не равен току в другом проводе |
| | balanced | Питание по постоянному току (регенераторов) сбалансировано |
| Power overload | overloaded | Источник ДП модуля SHDSL перегружен |
| | no overloaded | Источник ДП модуля SHDSL не перегружен |
| Actual Rate | 192 — 14080 кбит/с | Текущая скорость SHDSL-соединения |
| Actual Line code | TC-PAM8 | Текущее линейное кодирование SHDSL TC-PAM8 |
| | TC-PAM16 | Текущее линейное кодирование SHDSL TC-PAM16 |
| | TC-PAM32 | Текущее линейное кодирование SHDSL TC-PAM32 |
| | TC-PAM64 | Текущее линейное кодирование SHDSL TC-PAM64 |
| | TC-PAM128 | Текущее линейное кодирование SHDSL TC-PAM128 |
| Actual Clock mode | plesio | Текущей режим синхронизации SHDSL-соединения плезиохронный |
| | sync | Текущей режим синхронизации SHDSL-соединения синхронный |
| SNR margin | ~ 0 — 23, dB | Соотношение сигнал-шум (SNR) на линии длиной 1 м составляет ~ 23 дБ. Предельное значение SNR составляет 0 дБ. При значениях SNR 1 — 2 дБ возможно появление ошибок на линии |
| Loop attenuation | ~ 0 — 30, dB | На линии длиной 1 м значение равно 0 дБ. Значения 29 — 30 дБ являются предельными |
| PBO | Normal | PBO не используется (уровень SHDSL сигнала стандартный) (**установка по умолчанию**) |
| | Forced | PBO используется. Задействовано снижение уровня SHDSL сигнала на величину PBO Value |
| PBO Values | 0 — 30, dB | Заданная величина снижения уровня сигнала SHDSL |

### 15.3.15 Настройка параметров интерфейса SHDSL

**System \ Hardware \ SHDSL \ dsl{номер} \ Settings**

Настройка параметров интерфейса SHDSL.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Enable multiplexing | On | Интерфейс используется в таблице мультиплексирования |
| | Off | Интерфейс не используется в таблице мультиплексирования (**установка по умолчанию**) |
| Control type | Manual | Ручная настройка. В этом режиме необходимо вручную установить все параметры SHDSL-соединения (**установка по умолчанию**) |
| | EOCd | Настройка через профиль. Настройка через профиль позволяет получать данные и прослеживать все прогоны SHDSL-тракта (прогон — участок между регенераторами), в отличие от ручной настройки, которая позволяет контролировать только прогоны ближайшие к модемам, и только параметры — скорость, SNR, затухание сигнала |
| Mode | Master | Режим работы интерфейса — Master. Интерфейсы на противоположных сторонах SHDSL-канала (прогона) должны иметь различные режимы работы. Все параметры SHDSL-соединения устанавливаются только на устройстве, интерфейс SHDSL которого находится в режиме Master, кроме значений Power и AdvLink |
| | Slave | Режим работы интерфейса — Slave (**установка по умолчанию**) |
| Config profile | “Name” | Имя профиля, назначаемого порту в режиме EOCd |

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Regenerators | “N” | Количество регенераторов на тракте, задаваемое Администратором. Справочный параметр |
| Auto test line | On | Включение режима автотестирования линии для подбора оптимальных параметров скорости и модуляции. Процесс тестирования линии запускается единожды при включении режима автотестирования, а также при каждой перезагрузке устройства |
| | Off | Выключение режима автотестирования линии (**установка по умолчанию**) |
| Autoadjust | On | Включение режима автоподстройки параметров скорости и модуляции в зависимости от текущего значения SNR в линии |
| | Off | Выключение режима автоподстройки (**установка по умолчанию**) |
| Autoadjust rate step | 1 — x | Установка шага подстройки скорости в режиме автоподстройки. Параметр умножается на 64 кбит/с. (**установка по умолчанию 1**) |
| Autoadjust min SNR | 1 — 10 Дб | Минимальное значение SNR в режиме автоподстройки. Когда текущее значение SNR становится меньше min SNR, включается автоматическая подстройка скорости – скорость будет уменьшаться с заданным шагом, пока текущее значение SNR не вернется в рамки заданного диапазона (**установка по умолчанию 2**) |
| Autoadjust max SNR | 1 — 10 Дб | Максимальное значение SNR в режиме автоподстройки. Когда текущее значение SNR превышает max SNR, включается автоматическая подстройка скорости – скорость будет увеличиваться с заданным шагом, пока текущее значение SNR не вернется в рамки заданного диапазона (**установка по умолчанию 4**) |
| Coding | TC-PAM128 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM128. Линейное кодирование TC-PAM128 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 14080 кбит/с |
| | TC-PAM64 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM64. Линейное кодирование TC-PAM64 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 8960 кбит/с |
| | TC-PAM32 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM32. Линейное кодирование TC-PAM32 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 5696 кбит/с (**установка по умолчанию**) |
| | TC-PAM16 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM16. Линейное кодирование TC-PAM16 характеризуется следующим диапазоном скоростей 192 — 3840 кбит/с |
| | TC-PAM8 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM8. Линейное кодирование TC-PAM8 характеризуется следующим диапазоном скоростей 192 — 3840 кбит/с |
| Rate | 192 — 14080 кбит/с | Скорость SHDSL-соединения (**установка по умолчанию 768 кбит/с**) |
| Annex | AnnexA | Версия протокола SHDSL Annex A. Для установления SHDSL-соединения устройства должны иметь одинаковую версию протокола (**установка по умолчанию**) |
| | AnnexB | Версия протокола SHDSL Annex B. В текущей версии ПО не реализовано |
| Power | On | Включение передачи в линию SHDSL дистанционного питания 240 В |
| | Off | Выключение передачи в линию SHDSL дистанционного питания 240 В (**установка по умолчанию**) |
| Clock mode | Plesio | Режим синхронизации плезиохронный |
| | Sync | Режим синхронизации синхронный (**установка по умолчанию**). Данный режим следует использовать при работе на скорости выше 2304 Кбит/с. |
| PBO forced | On (0-30,dB) | PBO используется. Снижение уровня выходного сигнала на указанное значение (дБ). |
| | Off | PBO не используется (**установка по умолчанию**) |
| AdvLink | On | Интерфейс не становится активным, до тех пор, пока не |

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| | | “поднимутся” все регенераторы на тракте |
| | Off | Интерфейс становится активным, как только “поднимается” SHDSL соединение до ближайшего регенератора |
| CRC | CRC32 | Проверка принятых данных на предмет ошибок с помощью контроля циклическим избыточным кодом CRC32 (**установка по умолчанию**) |
| | CRC16 | Проверка принятых данных на предмет ошибок с помощью контроля циклическим избыточным кодом CRC16 |
| Fill | 7E | Заполнение между кадрами HDLC. Может передаваться флаг (0x7E) или Idle (0xFF). Эта опция относится только к передатчику. Приемник работает одинаково в обоих случаях |
| | FF | Заполнение между кадрами HDLC. Может передаваться флаг (0x7E) или Idle (0xFF). Эта опция относится только к передатчику. Приемник работает одинаково в обоих случаях (**установка по умолчанию**) |

**Примечание**: Запустить процесс автотестирования линии можно также нажав кнопку “start line testing” в меню **Hardware \ SHDSL \ dsl{номер} \ Test line**. При этом автоматически режим работы интерфейса меняется на master, поэтому рекомендуется запускать тестирование линии только с устройства master.

Значение, занесённое в поле PBO forced, вычитается из номинального значения SHDSL сигнала, который равен 14дБ. Результирующее значение уровня SHDSL сигнала используется портом для установления соединения. Например: при значении PBO forced 14дБ, уровень сигнала на порту SHDSL составит 0дБ. Данный параметр используется для уменьшения влияния на аналоговые системы передачи (типа К-60), если они работают на соседних парах того же кабеля.

Для понижения уровня сигнала на нескольких регенерационных участках следует указывать значения через двоеточие. Например, 14:10, позволит понизить уровень на первом регенерационном участке на 14 дБ, а на втором - на 10 дБ.

Параметр AdvLink используется для предотвращения посылки данных в линию, которая не “поднялась” полностью (от модема до модема).

### 15.3.16 Конфигурирование профилей для интерфейсов SHDSL

**System \ Hardware \ SHDSL\ EOC profiles**

Создание и конфигурирование параметров профиля для настройки SHDSL-интерфейсов.

**+** — создание нового профиля; **-** — удаление профиля; **e** — редактирование профиля

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Name | “name” | Имя профиля (**установка по умолчанию “default”**) |
| Compatibility | base | Тип профиля, используемый для модулей серии VB (до 5696 кбит/с) (**установка по умолчанию)** |
| | extended | Тип профиля, используемый для модулей серии VQ (до 14080 кбит/с) |
| Encoding | TC-PAM128 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM128. Линейное кодирование TC-PAM128 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 14080 кбит/с |
| | TC-PAM64 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM64. Линейное кодирование TC-PAM64 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 8960 кбит/с |
| | TC-PAM32 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM32. Линейное кодирование TC-PAM32 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 5696 кбит/с |
| | TC-PAM16 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM16. Линейное кодирование TC-PAM16 характеризуется следующим диапазоном скоростей 192 — 3840 кбит/с (**установка по умолчанию)** |

| | | |
|---|---|---|
| | TC-PAM8 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM8. Линейное кодирование TC-PAM8 характеризуется следующим диапазоном скоростей 192 — 3840 кбит/с |
| Rate | 192 — 14080 кбит/с | Скорость SHDSL-соединения (**установка по умолчанию 2304 кбит/с**) |
| Annex | AnnexA | Версия протокола SHDSL Annex A (**установка по умолчанию**) |
| | AnnexB | Версия протокола SHDSL Annex B. В текущей версии ПО не реализовано |
| Power | On | Включение передачи в линию SHDSL дистанционного питания 240 В |
| | Off | Выключение передачи в линию SHDSL дистанционного питания 240 В (**установка по умолчанию**) |

### 15.3.17 Статистика SHDSL-соединения

**System \ Hardware \ SHDSL \ dsl{номер} \ Statistics \ General**

Диагностика SHDSL-соединения. Просмотр статистики SHDSL-соединения доступно только на интерфейсах, работающих в режиме Master.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Channel link | Online | Установлен SHDSL-тракт между оконечными устройствами |
| | Offline | Не установлен SHDSL-тракт между оконечными устройствами |
| Regenerators | 0 — 8 | Количество регенераторов на линии, установивших SHDSL соединение |
| Wire Pairs | 1 | Количество пар. Значение параметра всегда равно 1 |
| Rate | 192 — 14080 кбит/с | Скорость SHDSL-соединения |
| Annex | Annex A | Версия протокола SHDSL Annex A |
| | Annex B | Версия протокола SHDSL Annex B. В текущей версии ПО не реализовано |
| Encoding | TC-PAM128 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM128. Линейное кодирование TC-PAM128 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 14080 кбит/с |
| | TC-PAM64 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM64. Линейное кодирование TC-PAM64 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 8960 кбит/с |
| | TC-PAM32 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM32. Линейное кодирование TC-PAM32 характеризуется следующим диапазоном скоростей 768 — 5696 кбит/с (**установка по умолчанию)** |
| | TC-PAM16 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM16. Линейное кодирование TC-PAM16 характеризуется следующим диапазоном скоростей 192 — 3840 кбит/с |
| | TC-PAM8 | Линейное кодирование SHDSL TC-PAM8. Линейное кодирование TC-PAM8 характеризуется следующим диапазоном скоростей 192 — 3840 кбит/с |

### 15.3.18 Параметры SHDSL-соединения

**System \ Hardware \ SHDSL \ dsl{номер} \ Statistics \ STU-C** (устройство с интерфейсом типа Master)

**System \ Hardware \ SHDSL \ dsl{номер} \ Statistic \ STU-R** (устройство с интерфейсом типа Slave)

**System \ Hardware \ SHDSL \ dsl{номер} \ Statistic \ SRU{номер}** (регенератор {номер регенератора})

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| Side | Netside — Наименование интерфейса. Интерфейс с типом Slave |

| | |
|---|---|
| | CustSide — Наименование интерфейса. Интерфейс с типом Master |
| Pair | Количество пар (всегда Pair0). |
| SNR | Параметр характеризует соотношение сигнал/шум на участках модем — регенератор или регенератор — регенератор, измеряется в дБ. Пороговое значение, при котором возможно установления SHDSL-соединения — 0 дБ, для ненагруженной пары отвечающей паспортным характеристикам данного типа кабеля и без влияния со стороны других пар |
| LoopAttn | Параметр характеризует затухание сигнала в линии на участках модем — регенератор или регенератор — регенератор, измеряется в дБ. Пороговое значение, при котором возможно установления SHDSL-соединения — 25 – 30 дБ, для ненагруженной пары отвечающей паспортным характеристикам данного типа кабеля и без влияния со стороны других пар |
| ES | Количество секунд, во время которых были обнаружены ошибки (Errored Second). Увеличивается на 1 каждый раз, когда в течение 1 секунды обнаружена одна или несколько ошибок CRC и/или LOSW |
| SES | Количество секунд с критическим числом ошибок (Severely Errored Second). Увеличивается на 1 каждый раз, когда в течение 1 секунды обнаружено минимум 50 ошибок CRC и/или LOSW |
| CV | Количество принятых кадров с ошибочной контрольной суммой CRC |
| LOSWS | Количество секунд, во время которых обнаружена потеря кадровой синхронизации (Loss of Sync Word Second). Увеличивается на 1 каждый раз, когда как минимум три последовательно принятых кадра содержат одну или несколько ошибок в битах кадровой синхронизации. Ошибка считается устранённой, когда как минимум два последовательно принятых кадра не содержат одну или несколько ошибок в битах кадровой синхронизации |
| UAS | Количество секунд, во время которых интерфейс SHDSL был недоступен (Unavailable Second). Увеличивается на 1 каждый раз, когда в течение 10 секунд обнаружены ошибки SES. Интерфейс SHDSL считается доступным, когда в течение 10 секунд не обнаружены ошибки SES. Эти 10 секунд исключаются из времени недоступности |
| Start date, Start time | Дата и время начала снятия статистики |

### 15.3.19 Настройка параметров портов RS-232

**System \ Hardware \ RS232 \ RSx \ RS232 Settings**

Настройка параметров работы асинхронного режима порта RS-232.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Enable multiplexing | on | Включение интерфейса в таблицу мультиплексирования |
| | off | Выключение интерфейса из таблицы мультиплексирования **(установка по умолчанию)** |
| Forward Modem Signals | on | Трансляция сигналов модема к удаленному устройству включена |
| | off | Трансляция сигналов модема к удаленному устройству выключена **(установка по умолчанию)** |
| Baud rate | 300 - 230400 бит/с | Установка скорости интерфейса **(установка по умолчанию 115200 бит/с)** |
| Character size | 7 | Количество бит данных равно 7 |
| | 8 | Количество бит данных равно 8 **(установка по умолчанию)** |
| Stop bits | 1 | Количество стоповых бит равно 1 **(установка по умолчанию)** |
| | 2 | Количество стоповых бит равно 2 |
| Parity | none | Подсчёт бита чётности отключён **(установка по умолчанию)** |
| | even | Контроль на чётность включен |
| | odd | Контроль на нечётность включен |
| Hardware flow control | on | Аппаратное управление потоком включено |
| | off | Аппаратное управление потоком выключено |

| | | |
|---|---|---|
| | | **(установка по умолчанию)** |
| Software flow control | on | Программное управление потоком включено **(установка по умолчанию)** |
| | off | Программное управление потоком включено |
| Enable modem control signals | on | Сигналы управления модемом включены |
| | off | Сигналы управления модемом выключены **(установка по умолчанию)** |

### 15.3.20 Настройка интерфейсов E1

**System \ Hardware \ E1 \ E1_{номер}**

Настройка интерфейсов E1.

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Enable multiplexing | On | Интерфейс используется в таблице мультиплексирования |
| | Off | Интерфейс не используется в таблице мультиплексирования |
| E1 framed mode | On | Структурированный режим |
| | Off | Неструктурированный режим (**установка по умолчанию**) |
| Use time slot 16 | On | В телефонии тайм-слот 16 используется для передачи сигнализации. Включение параметра позволяет использовать тайм-слот 16 не для сигнализации, а для передачи данных (**установка по умолчанию**) |
| | Off | Использование тайм-слота 16 для сигнализации |
| E1 CRC4 multiframe | On | Проверка контрольной суммы CRC4 включена |
| | Off | Проверка контрольной суммы CRC4 выключена (**установка по умолчанию**) |
| Slotmap | 1 — 31 | Номера тайм-слотов, используемых для передачи данных. В режиме мультиплексирования параметр игнорируется |
| E1 long haul mode | On | Чувствительность приёмника интерфейса E1 –43 дБ |
| | Off | Чувствительность приёмника интерфейса E1 –12 дБ (**установка по умолчанию**) |
| E1 HDB3/AMI line code | HDB3 | Линейное кодирование в потоке E1 HDB3 (**установка по умолчанию**) |
| | AMI | Линейное кодирование в потоке E1 AMI |
| Local loopback | On | Заворот по потоку E1 во внутрь включён |
| | Off | Заворот по потоку E1 во внутрь выключён (**установка по умолчанию**) |
| Remote Loopback | On | Заворот по потоку E1 наружу включён |
| | Off | Заворот по потоку E1 наружу выключён (**установка по умолчанию**) |
| HDLC protocol | Cisco-hdlc | Интерфейс работает в режиме маршрутизации, протокол канального уровня Cisco HDLC (**установка по умолчанию**). В режиме мультиплексирования параметр игнорируется |
| | Ether-hdlc | Интерфейс работает в режиме моста, протокол канального уровня фирменный HDLC. В режиме мультиплексирования параметр игнорируется |
| | PPP | Интерфейс работает в режиме маршрутизации, протокол канального уровня PPP. В режиме мультиплексирования параметр игнорируется |
| Parity | — | Версия кодировки потока E1. В текущей версии ПО не реализовано |
| Encoding | — | Тип кодировки потока E1. В текущей версии ПО не реализовано |
| Timeout | 5 — 100 | Время в секундах после получения последнего сообщений о состоянии соединения, по истечении которого, соединение считается разорванным (**установка по умолчанию 25**) |
| Interval | 10 — 100 | Время в секундах между посылкой сообщений о состоянии соединения (keepalive) (**установка по умолчанию 10**) |

| | | |
|---|---|---|
| E1 external transmit clock | On | Синхронизации от линии E1. Используется в случае работы интерфейса в режиме маршрутизации или моста. При мультиплексировании режим синхронизации задаётся в меню **Hardware \ Multiplexing** |
| | Off | Использование внутреннего генератора частоты (**установка по умолчанию**) |
| CRC | CRC16 | Тип циклической контрольной суммы (Cyclic Redundancy Check) — CRC16. В текущей версии ПО не реализовано |
| | CRC32 | Тип циклической контрольной суммы (Cyclic Redundancy Check) — CRC32. В текущей версии ПО не реализовано |
| Fill | 7E | Заполнение между кадрами HDLC. Может передаваться флаг (0x7E) или Idle (0xFF). Эта опция относится только к передатчику. Приемник работает одинаково в обоих случаях (**установка по умолчанию**) |
| | FF | Заполнение между кадрами HDLC. Может передаваться флаг (0x7E) или Idle (0xFF). Эта опция относится только к передатчику. Приемник работает одинаково в обоих случаях |
| Inversion | ON | Включён режим инвертирования данных. В текущей версии ПО не реализовано |
| | OFF | Выключён режим инвертирования данных. В текущей версии ПО не реализовано |

## 15.4 Раздел основного меню Services

Раздел основного меню Services содержит в себе следующие пункты меню:

| Пункт меню | Описание |
|---|---|
| **DHCP Server** | Настройка DHCP-сервера |
| **DNS Server** | Настройка DNS-сервера |

### 15.4.1 Настройка интерфейсов RS-232 через IP

**Services \ RS-232 over TCP/IP \ RS{номер}**

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| mode | Disable | Интерфейс не используется |
| | Listen for | Интерфейс работает в режиме прослушивания и ожидает подключения. |
| | Connect to | Интерфейс является инициатором соединения. |
| host | IP address | IP-адрес удаленного ГМ-2-MPR с портом RS-232 |
| port | TCP port number | TCP-порт, использующийся для передачи RS-232 |
| ToS | “0x00” | Метка ToS для пакетов, содержащих данные RS-232 |
| TCP_CORK (200 ms) | On | Включение опции для снижения пропускной способности, требуемой для передачи RS-232 через IP |
| | Off | Выключение опции для снижения пропускной способности (**установка по умолчанию**) |
| Modem lines polling interval (msec) | | Интервал опроса модемных линий |
| Restart delay (msec) | | Задержка перед рестартом сервиса, например, в случае обрыва связи или закрытия порта RS-232 |

### 15.4.2 Настройка режима демультиплексирования

**Services \ RS-232 over TCP/IP \ Demultiplexer**

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Port | RS0 — RS3 | Выбор порта RS-232 для работы в режиме демультиплексора |
| RS232 over tcp/ip demultiplexer clients | Host | IP-адрес оконечного ГМ-2-MPR |
| | Port | Номер порта TCP, настроенный на оконечном ГМ-2-MPR |

**Примечание**: настройка режима демультиплексирования на порту RS-232 производится в случае, если требуется настроить передачу RS-232 по схеме «точка-многоточка». При такой схеме, один порт RS-232 на центральном ГМ-2-MPR переводится в режим демультиплексирования, и передаёт данные одновременно на несколько удалённых ГМ-2-MPR. Приём данных от всех удаленных ГМ-2-MPR также ведётся одновременно.

На ГМ-2-MPR, осуществляющем одновременную передачу на несколько удаленных устройств, только один порт может работать в режиме демультиплексирования.

### 15.4.3 Настройка терминального сервера

**Services \ Terminal**

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Port | “X” | Номер порта RS-232 |
| Enable | on | Порт включен. В этом режиме появляется дополнительное окно, через которое осуществляется управление устройством, подключенным к RS-232 порту |
| | off | Порт выключен |
| Name | | Имя порта. Поле носит информативный характер |
| {Name}(RS{номер}) | | Окно терминальной программы, через которое осуществляется управление устройством, подключенным к RS-232 порту |

### 15.4.4 Настройка управления модема через dial-up модем

**Services \ Dial-in\ General**

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Enable terminal access | on | Возможность управления модемом через dial-up подключение включена |
| | off | Возможность управления модемом через dial-up подключение выключена |
| Authentication type | pap | Тип аутентификации - pap |
| | chap | Тип аутентификации - chap |

**Service \ Dial-in\ Dial-in users**

| | | |
|---|---|---|
| Login | | Логин для доступа к устройству через dial-up |
| Password | | Пароль для доступа к устройству через dial-up |

**Service \ Dial-in\ Ports**

| | | |
|---|---|---|
| Port | “X” | Номер порта RS-232 |
| Enable | on | Возможность управления устройством через порт включена |
| | off | Возможность управления устройством через порт выключена |
| Speed | 300-230400 | Скорость порта RS-232 |
| Rings | 1-5 | Количество звонков, после которых будет устанавливаться соединение |
| Init-chat | | Строка инициализации для модема |
| Server IP | {ip address} | IP адрес ГМ-2-MPR |
| Client IP | {ip address} | IP адрес, откуда осуществляется подключение к модему |

### 15.4.5 Настройка мониторинга и управления модема через SNMP

**Service \ Snmpd**

| Пункт меню | Параметр | Описание |
|---|---|---|
| Enable snmpd | on | Мониторинг через SNMP включен |
| | off | Мониторинг через SNMP выключен |
| Readonly community name | | Имя community только для чтения |
| Readonly source | {ip address} | IP хоста, с которого разрешен доступ только для чтения |
| Read/write community | | Имя community для чтения и записи |

| | | |
|---|---|---|
| name | | |
| Read/write source | {ip address} | IP хоста, с которого разрешен доступ для чтения и для записи |
| Trap version | v1 | Для посылки trap сообщений используется версия 1 SNMP |
| | v2c | Для посылки trap сообщений используется версия 2c SNMP |
| Adresses where to send trap | {ip address} | IP назначения для посылки trap сообщений |

# 16 Настройка мультиплексирования и синхронизации

На Рис. 30 и Рис. 31 представлены схемы передачи одного и двух потоков E1 через SHDSL-соединение по одной паре с единым источником синхросигналов. На Рис. 32 представлена схема передачи двух потоков E1 через два SHDSL-соединения по двум парам с двумя независимыми источниками синхросигналов.

## 16.1 Передача одного и двух потоков E1 через SHDSL-соединение по одной паре с единым источником синхросигналов

В схеме, показанной на Рис. 30, *а*, поток данных E1 проходит из устройства 1 в устройство 4 (и обратно) через модемы 2, 3 и канал SHDSL. Передача данных на всех участках системы синхронизируется генератором G, расположенным в устройстве 1. Это означает, что все участвующие в передаче порты (за исключением портов Ethernet) принадлежат одному и тому же домену синхросигнала. Далее из двух возможных доменов A и B произвольно выбран домен A.

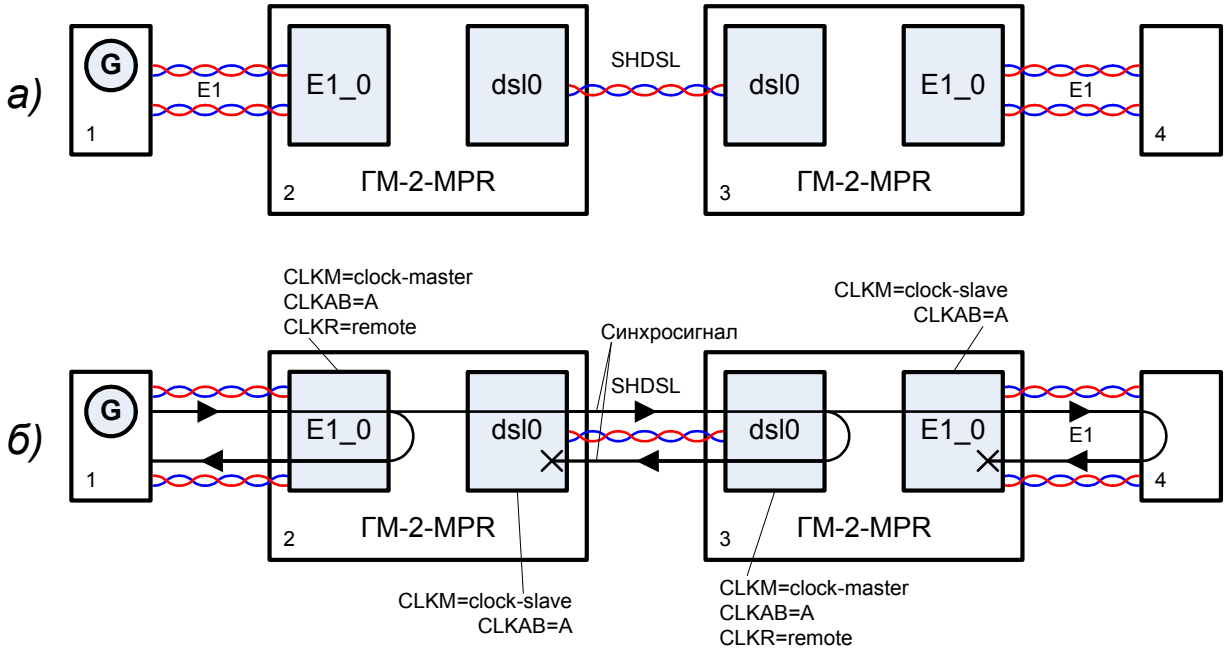
На этом и последующих рисунках порты Ethernet модемов 2 и 3 не показаны. Передача данных между этими портами также осуществляется через канал SHDSL.

Сигнал с генератора G устройства 1 (Рис. 30, *б*) передаётся модему 2 в составе данных, кодированных по методу HDB3/AMI. Далее синхросигнал воспринимается портом E1_0 модема 2. Указанные на рисунке настройки этого порта означают, что он имеет статус Master (CLKM = clock-master) и синхронизируется от удалённого сигнала (CLKR = remote), действующего в домене A (CLKAB = A).

Порт dsl0 (SHDSL) модема 2 назначен ведомым (CLKM = clock-slave) в домене A (CLKAB = A).

Порт dsl0 (SHDSL) модема 3 назначен в нём ведущим (CLKM = clock-master), причём он получает синхросигнал от удалённого источника (CLKR = remote) в домене A (CLKAB = A). Отметим, что каждый модем в обязательном порядке должен содержать один и только один ведущий порт для каждого используемого домена синхронизации.

Порт E1_0 модема 3 настроен в качестве ведомого (CLKM = clock-slave), принадлежащего домену A (CLKAB = A). Устройство 4 синхронизирует выдаваемые данные сигналом, принадлежащим домену A, т. е. возвращает полученный из линии синхросигнал порту E1_0 модема 3. Этот синхросигнал используется в модеме 3 только для приёма данных из линии E1 и далее не распространяется (этот факт отражён на рисунке крестиком на трассе распространения синхросигнала).



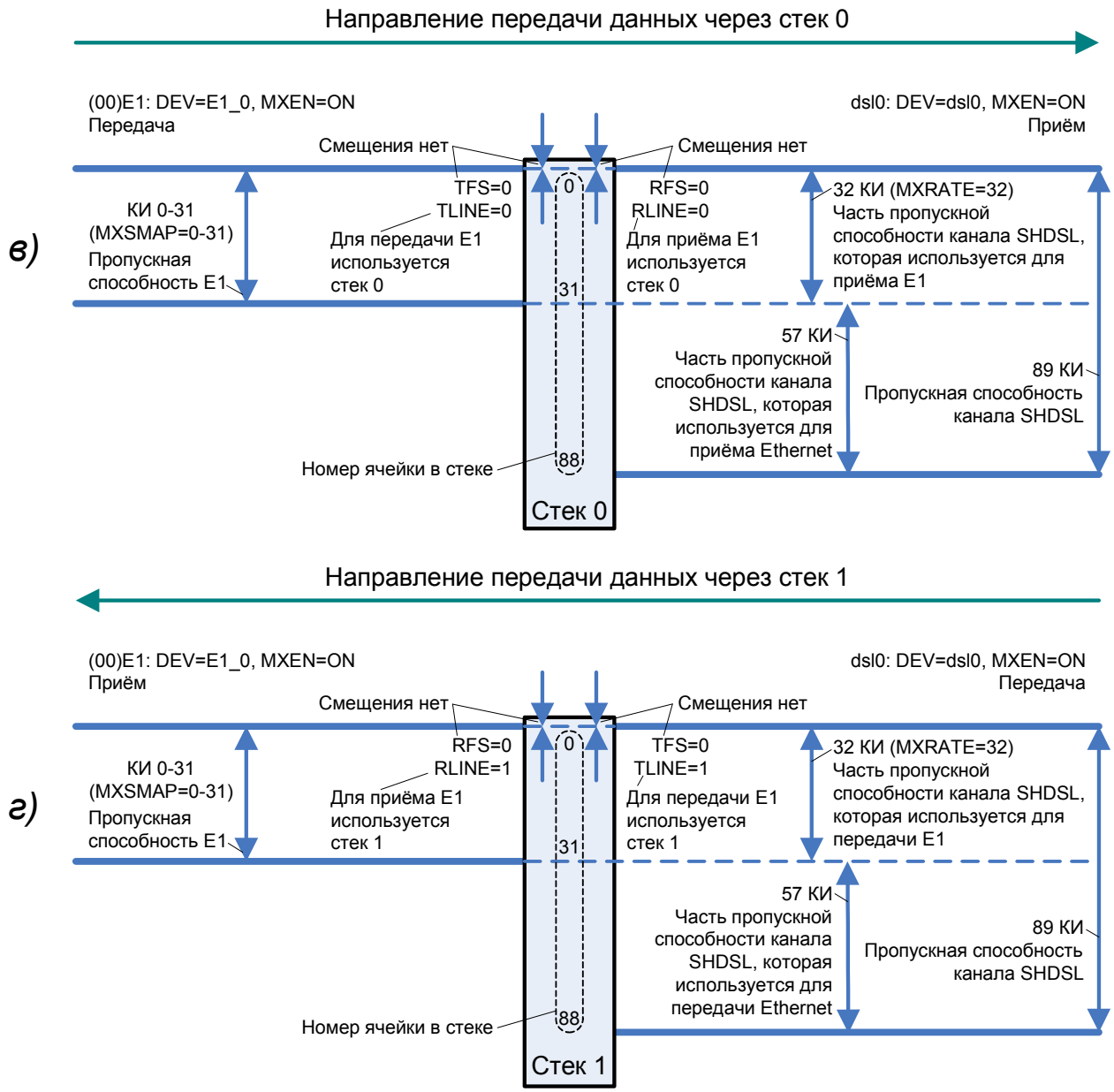



**Рис. 30 (окончание). Передача одного потока E1 через канал SHDSL: *а* — функциональная схема; *б* — схема синхронизации; *в* — схема передачи данных в направлении E1 → SHDSL; *г* — схема передачи данных в направлении SHDSL → E1**

Данные канала SHDSL, выдаваемые портом dsl0 модема 3, принадлежат домену A. Сопровождающий их синхросигнал (встроенный в данные при их кодировании по методу TCPAM) используется портом dsl0 модема 2 только для приёма данных и далее не распространяется. Сигнал на внешнем выходе порта E1_0 модема 2 также принадлежит домену A.

Для соединения информационных потоков интерфейсов E1 и SHDSL используются два однонаправленных стека (Рис. 30, *в, г*). Графическое отображение стеков позволяет наглядно представить механизм соединения интерфейсов E1 и SHDSL на уровне сопряжения канальных интервалов КИ или, что то же самое, — таймслотов. Отметим, что интерфейсы Ethernet не отображаются на диаграммах. Выделяемая им пропускная способность, как следует из рисунков, легко вычисляется по “остаточному принципу” после соединения интерфейсов E1 и SHDSL.

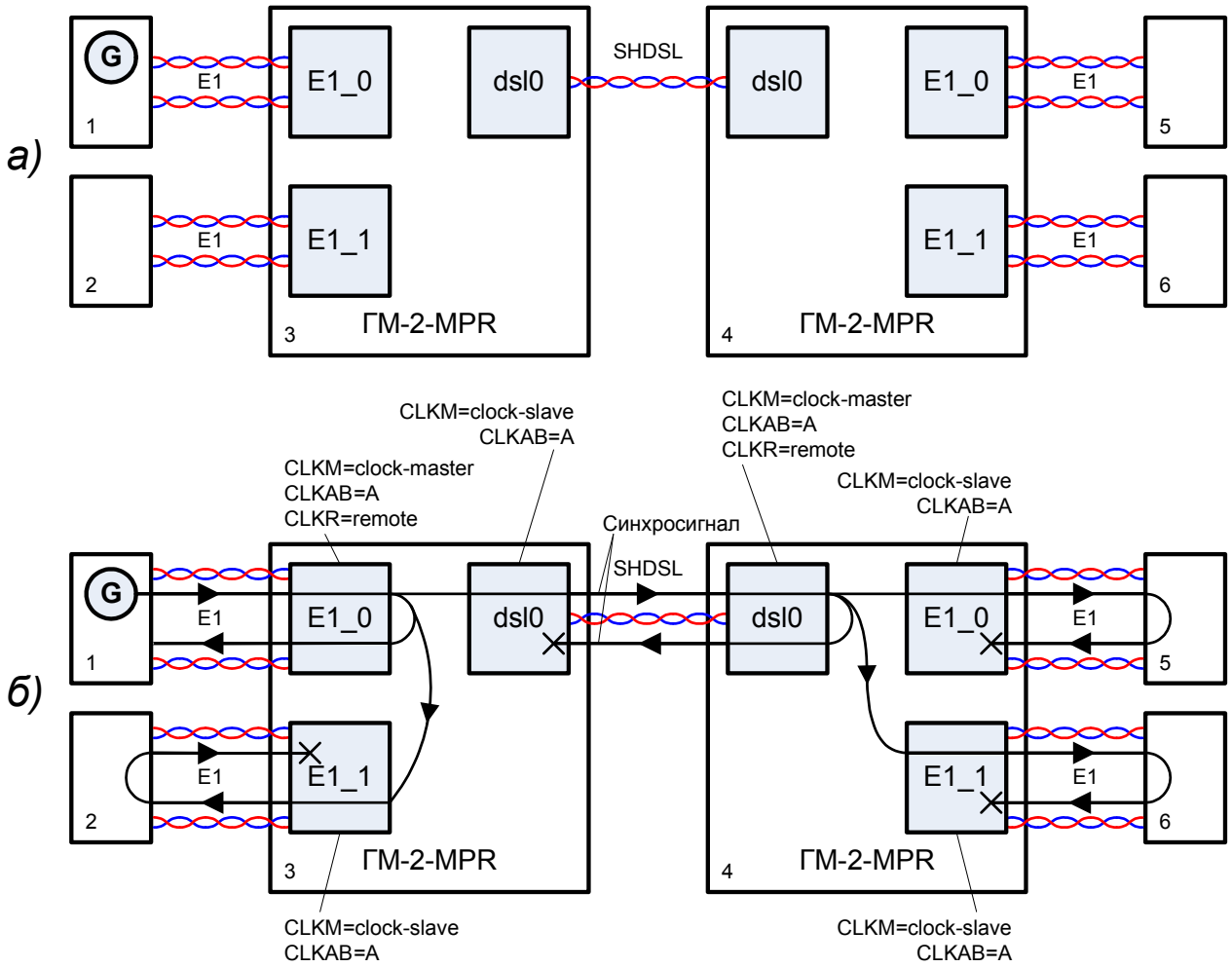
В данном примере диаграммы пропускной способности каналов E1 и SHDSL совмещены по верхним границам, т. е. их взаимное смещение равно нулю (RFS = 0, TFS = 0). Каждому направлению передачи данных ставится в соответствие отдельный стек. В данном примере для передачи данных из интерфейса E1 в интерфейс SHDSL выбран стек 0 (RLINE = 0, TLINE = 0), для передачи данных в обратном направлении — стек 1 (RLINE = 1, TLINE = 1).

Предполагая, что передаются все 32 таймслота канала E1, поэтому параметр MXSMAP задаётся равным 0 — 31. При этом параметр MXRATE = 32. Как показано на диаграммах, оставшаяся часть пропускной способности канала SHDSL может использоваться для передачи данных между портами Ethernet модемов 2 и 3.

В системе передачи данных, показанной на Рис. 31, *а*, по каналу SHDSL передаются два потока E1 и, если это необходимо, данные портов Ethernet модемов 3 и 4. Эта система передачи данных во многом схожа с предыдущей (Рис. 30), поэтому далее рассматриваются только те её свойства и параметры, которые не были ранее описаны.

Синхронизация системы передачи данных (Рис. 31, *б*), как и в предыдущем примере, осуществляется от генератора, расположенного в устройстве 1. Дополнительно введённые порты E1_1 модемов 3 и 4 имеют статус Slave (CLKM = clock-slave) и принадлежат домену A (CLKAB = A). Для правильной работы системы устройства 2 и 6 должны возвращать полученные синхросигналы соответственно модемам 3 и 4, как показано на рисунке. Эти синхросигналы используются в модемах только для приёма данных и далее не распространяются.

Схема стыковки интерфейсов (Рис. 31, *в, г*) также во многом схожа с описанной ранее. В данном случае потоки данных портов E1_1 на диаграммах смещены в стеках на 32 ячейки вниз (TFS = 32, RFS = 32).



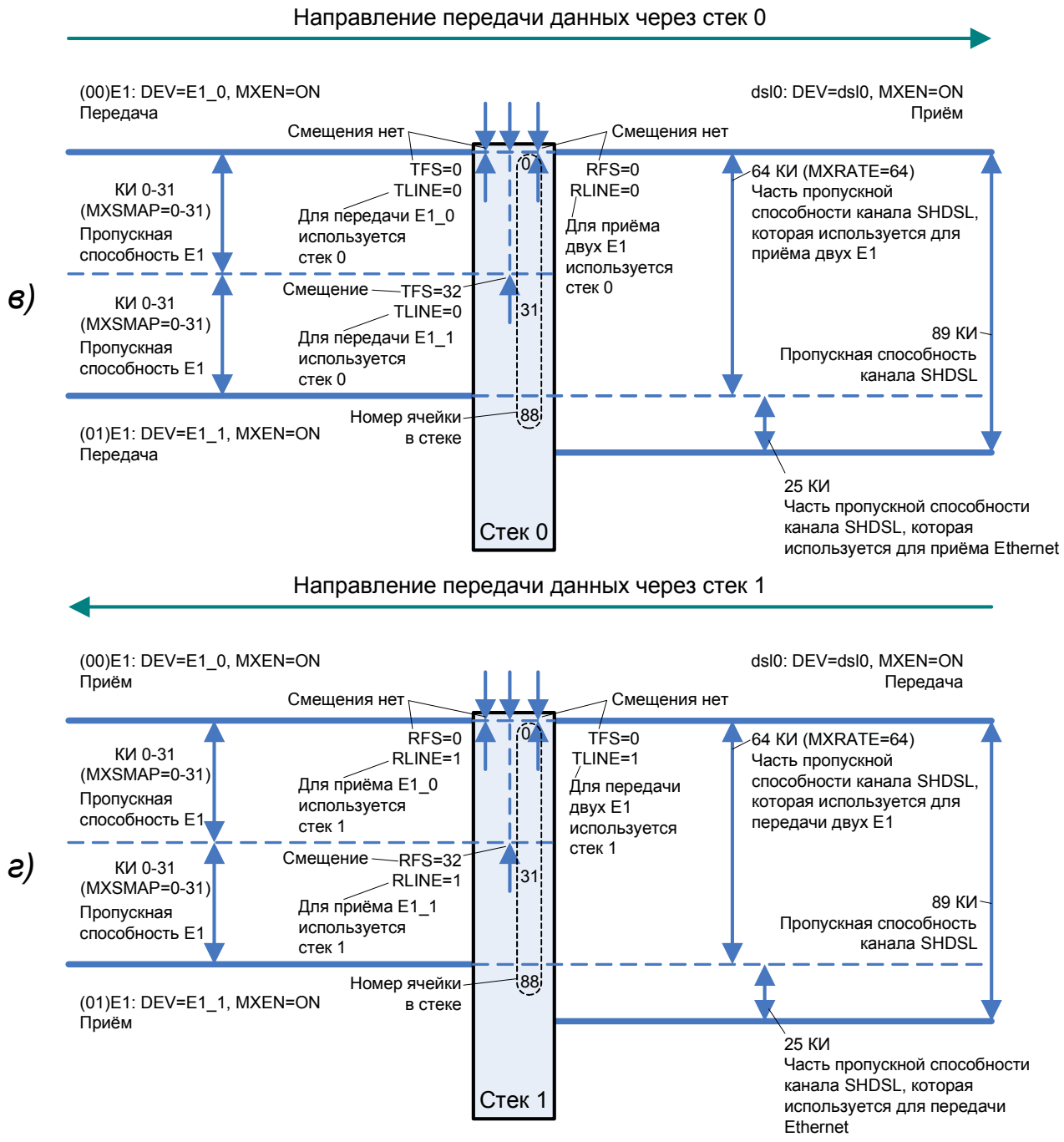
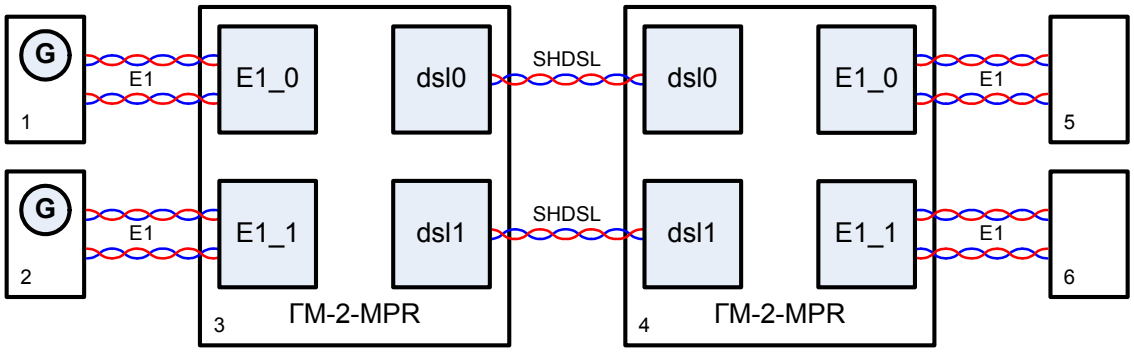



**Рис. 31 (окончание). Передача двух потоков E1 через канал SHDSL под управлением единственного источника синхросигналов: *а* — функциональная схема; *б* — схема синхронизации; *в* — схема передачи данных в направлении 2xE1 → SHDSL; *г* — схема передачи данных в направлении SHDSL → 2xE1**

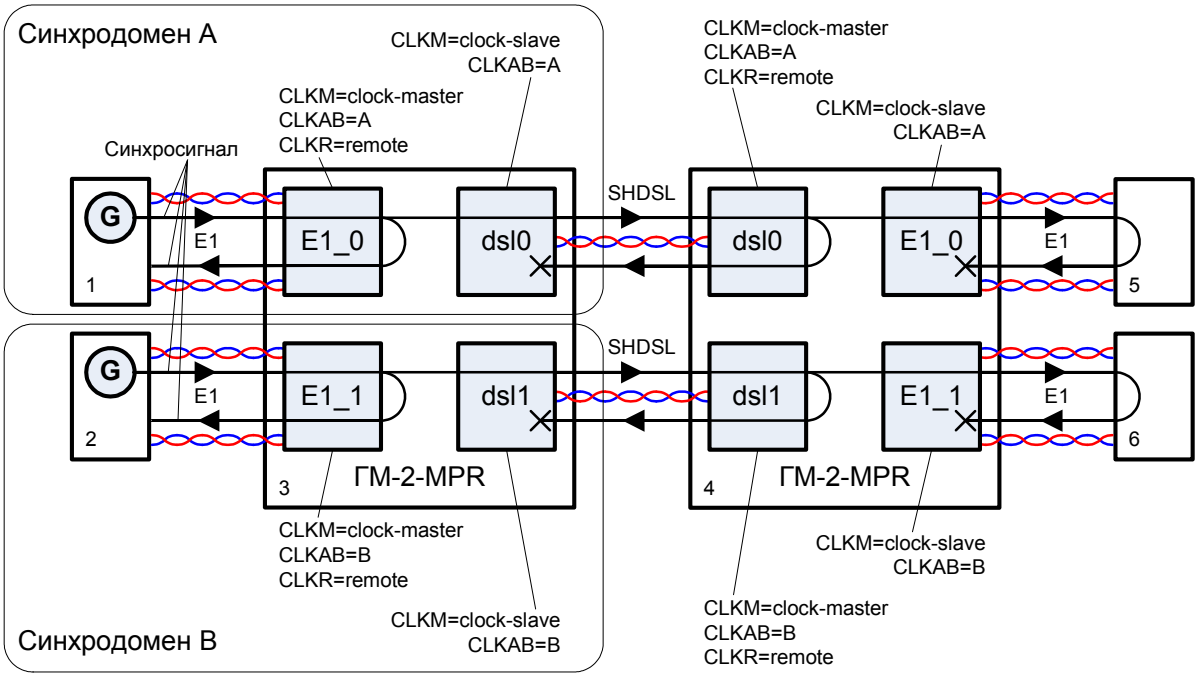
## 16.2 Передача двух потоков E1 через два SHDSL-соединения по двум парам с двумя независимыми источниками синхросигналов

Система передачи данных, показанная на Рис. 32, *а*, функционально эквивалентна двум системам, представленным на Рис. 30. В ней имеются два домена синхронизации A и B, управляемые генераторами G, которые размещены в устройствах 1 и 2. Как следует из Рис. 32, *б*, системы синхронизации портов каждого домена различаются только именами доменов: A или B. В каждом домене (Рис. 32, *в* — *е*) используется индивидуальная пара стеков, так как один и тот же стек не может использоваться в разных доменах.

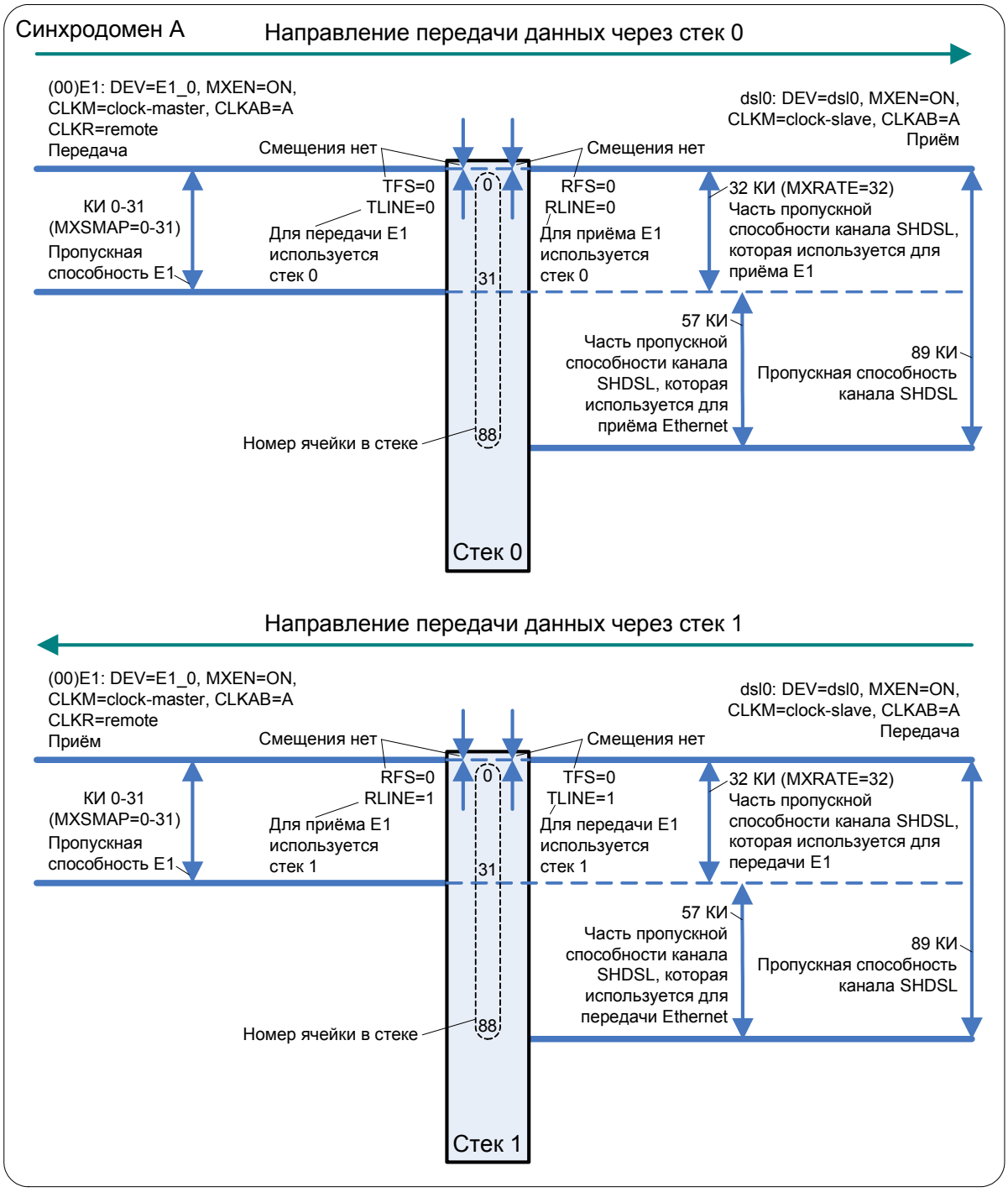
*а)*


G
1
E1
E1_0
dsl0
SHDSL
dsl0
E1_0
E1
5
G
2
E1
E1_1
dsl1
SHDSL
dsl1
E1_1
E1
6
3
ГМ-2-MPR
4
ГМ-2-MPR

*б)*

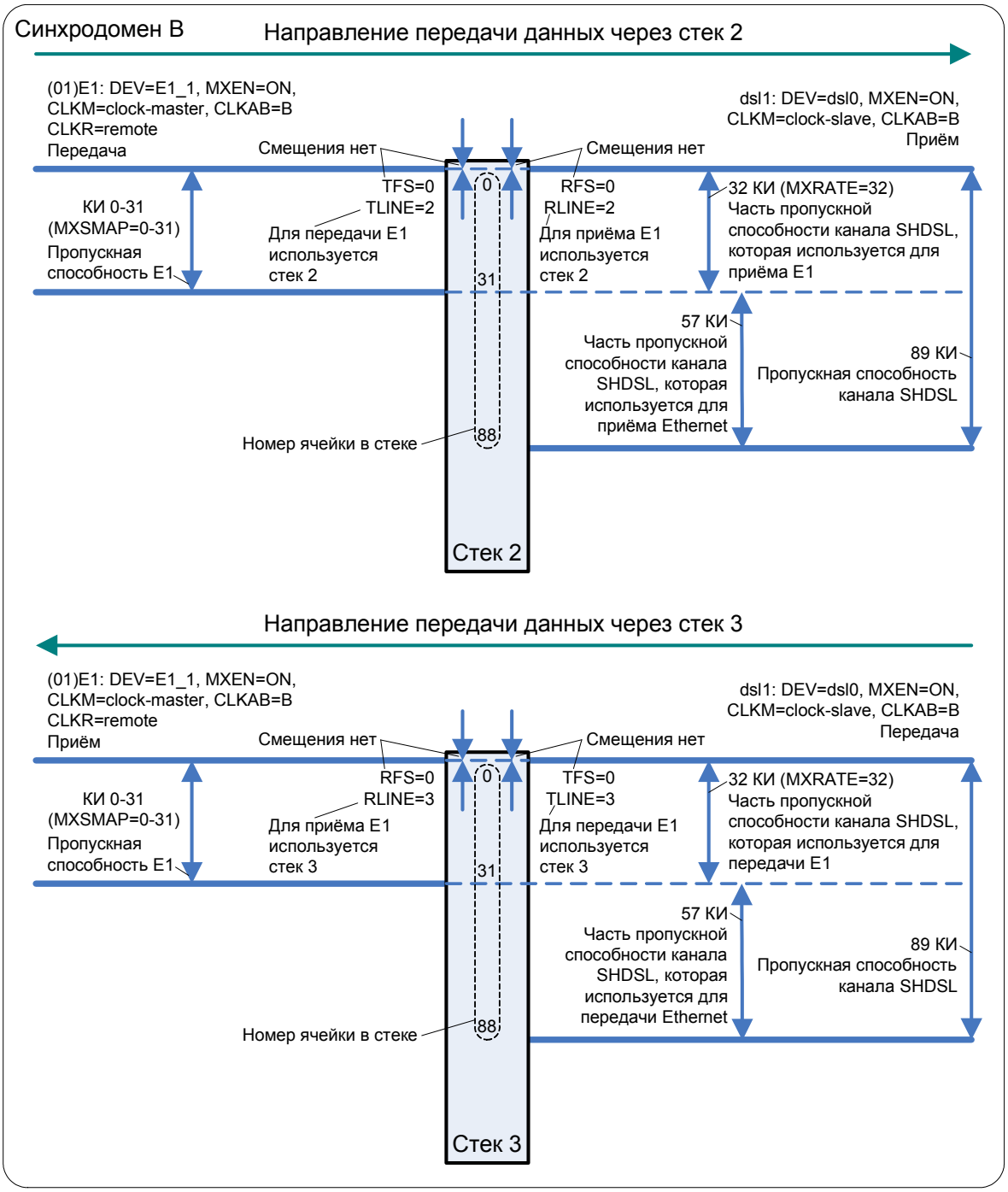

Синхродомен А
CLKM=clock-slave
CLKAB=A
CLKM=clock-master
CLKAB=A
CLKR=remote
CLKM=clock-master
CLKAB=A
CLKR=remote
CLKM=clock-slave
CLKAB=A
Синхросигнал
G
1
E1
E1_0
dsl0
SHDSL
dsl0
E1_0
E1
5
G
2
E1
E1_1
dsl1
SHDSL
dsl1
E1_1
E1
6
3
ГМ-2-MPR
4
ГМ-2-MPR
CLKM=clock-master
CLKAB=B
CLKR=remote
CLKM=clock-slave
CLKAB=B
CLKM=clock-slave
CLKAB=B
CLKM=clock-master
CLKAB=B
CLKR=remote
Синхродомен В

в)


Синхродомен А
Направление передачи данных через стек 0
(00)E1: DEV=E1_0, MXEN=ON,
CLKM=clock-master, CLKAB=A
CLKR=remote
Передача
dsl0: DEV=dsl0, MXEN=ON,
CLKM=clock-slave, CLKAB=A
Приём
Смещения нет
Смещения нет
TFS=0
TLINE=0
RFS=0
RLINE=0
0
31
88
КИ 0-31
(MXSMAP=0-31)
Пропускная
способность E1
Для передачи E1
используется
стек 0
Для приёма E1
используется
стек 0
32 КИ (MXRATE=32)
Часть пропускной
способности канала SHDSL,
которая используется для
приёма E1
57 КИ
Часть пропускной
способности канала
SHDSL, которая
используется для
приёма Ethernet
89 КИ
Пропускная способность
канала SHDSL
Номер ячейки в стеке
Стек 0
Направление передачи данных через стек 1
(00)E1: DEV=E1_0, MXEN=ON,
CLKM=clock-master, CLKAB=A
CLKR=remote
Приём
dsl0: DEV=dsl0, MXEN=ON,
CLKM=clock-slave, CLKAB=A
Передача
Смещения нет
Смещения нет
RFS=0
RLINE=1
TFS=0
TLINE=1
0
31
88
КИ 0-31
(MXSMAP=0-31)
Пропускная
способность E1
Для приёма E1
используется
стек 1
Для передачи E1
используется
стек 1
32 КИ (MXRATE=32)
Часть пропускной
способности канала SHDSL,
которая используется для
передачи E1
57 КИ
Часть пропускной
способности канала
SHDSL, которая
используется для
передачи Ethernet
89 КИ
Пропускная способность
канала SHDSL
Номер ячейки в стеке
Стек 1

г)

д)




е)

**Рис. 32 (окончание). Передача двух потоков E1 через канал SHDSL под управлением двух источников синхросигналов: а — функциональная схема; б — схема синхронизации; в — схема передачи данных в направлении E1 → SHDSL в домене A; г — схема передачи данных в направлении SHDSL→ E1 в домене A; д — схема передачи данных в направлении E1 → SHDSL в домене B; г — схема передачи данных в направлении SHDSL→ E1 в домене B**

# 17 Типовые схемы применения и пошаговая настройка модема

## 17.1 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре в режиме моста

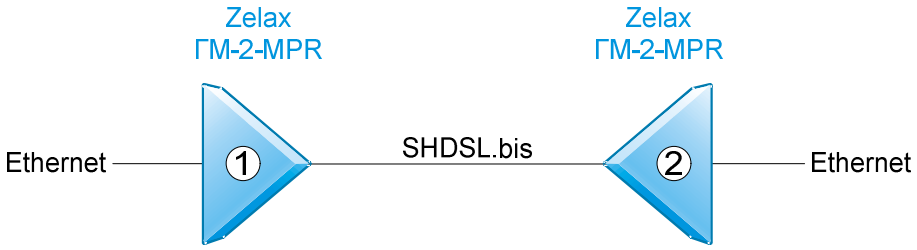



**Рис. 33 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре в режиме моста**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Выберите модем, который будет выполнять роль Master.
2. На модеме, выбранном в пункте 1, выполните настройку интерфейса dsl0, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl0 → Settings». Выберите режим «Master», а также требуемую скорость и тип модуляции.

Последующие действия выполняются на обоих модемах.

3. Включите интерфейс dsl0 для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → General» и установите флаг «Enabled»
4. Выполните настройку интерфейсов Ethernet:
   - Последовательно на интерфейсах eth0, eth1, eth2, eth3 установите флаги «Enabled» на вкладке «General» для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces».
5. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bridge».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
   - В поле «Bridge interfaces» через пробел введите интерфейсы dsl0 eth0 eth1 eth2 eth3.
6. После сохранения данных, управление модемом будет доступно по IP-адресу, введенному на шаге. 5.

**IP-адреса, задаваемые на интерфейсах br0, не должны совпадать на модемах №1 и №2.**

## 17.2 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре с применением статической маршрутизации

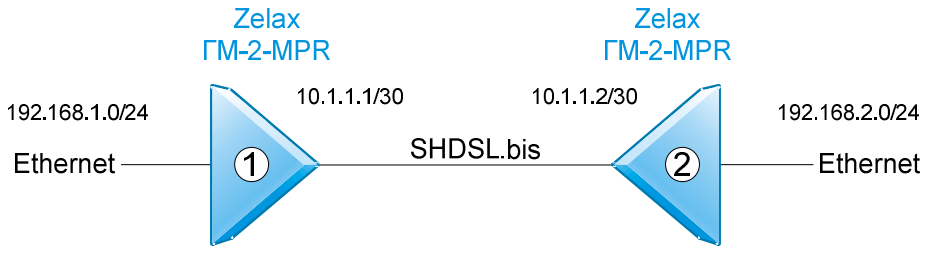



**Рис. 34 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре с применением статической маршрутизации**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Выберите модем, который будет выполнять роль Master.
2. На модеме, выбранном в пункте 1, выполните настройку интерфейса dsl0, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl0 → Settings». Выберите режим «Master», а также требуемую скорость и тип модуляции.
3. Включите интерфейс dsl0 для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → General» и установите флаг «Enabled».
4. Выполните настройку интерфейса dsl0:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → General» и укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto»
   - Для модема №1 задайте IP-адрес 10.1.1.1 и маску подсети 255.255.255.252
   - Для модема №2 задайте IP-адрес 10.1.1.2 и маску подсети 255.255.255.252
5. Укажите статический маршрут:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → Routes» и добавьте новый маршрут, нажав на иконку ⊕
   - Для модема №1 задайте Network 192.168.2.0, Netmask 255.255.255.0 и Gateway 10.1.1.2
   - Для модема №2 задайте Network 192.168.1.0, Netmask 255.255.255.0 и Gateway 10.1.1.1
6. Выполните настройку интерфейса Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → eth0 → General» и укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети
   - Для модема №1 задайте Static address 192.168.1.1 и Netmask 255.255.255.0
   - Для модема №2 задайте Static address 192.168.2.1 и Netmask 255.255.255.0

## 17.3 Передача данных Ethernet по двум медным витым парам в режиме моста

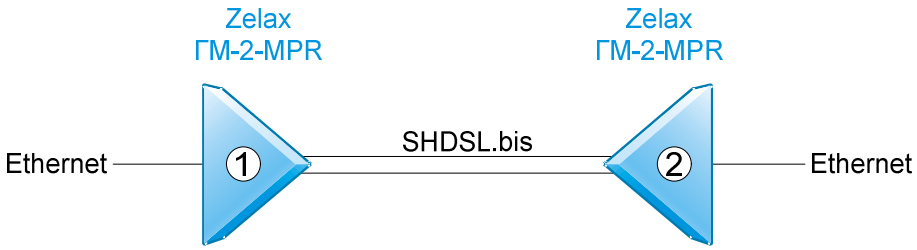



**Рис. 35 Передача данных Ethernet по двум медным витым парам в режиме моста**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Выберите модем, который будет выполнять роль Master.
2. На модеме, выбранном в пункте 1, выполните настройку интерфейсов dsl0 и dsl1:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl0 → Settings». Выберите режим «Master», а также требуемую скорость и тип модуляции.
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl1 → Settings». Выберите режим «Master», а также требуемую скорость и тип модуляции.

Последующие действия выполняются на обоих модемах.

3. Включите интерфейсы dsl0 и dsl1:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → General» и установите флаг «Enabled»
   - Перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl1 → General» и установите флаг «Enabled»
4. Выполните настройку интерфейсов Ethernet:
   - Последовательно на интерфейсах eth0, eth1, eth2, eth3 установите флаги «Enabled» на вкладке «General» для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces».

5. Создайте и настройте интерфейс bond0 для объединения пропускной способности интерфейсов dsl0 и dsl1:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bonding»
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → bond0 → General» и установите флаг «Enabled»
   - В поле «Bonding interfaces» через пробел введите интерфейсы dsl0 и dsl1
6. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bridge».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
   - В поле «Bridge interfaces» через пробел введите интерфейсы bond0 eth0 eth1 eth2 eth3.
7. После сохранения данных, управление модемом будет доступно по IP-адресу, введенному на шаге. 6.

**IP-адреса, задаваемые на интерфейсах br0, не должны совпадать на модемах №1 и №2.**

## 17.4 Передача потока E1 и данных Ethernet по одной медной витой паре

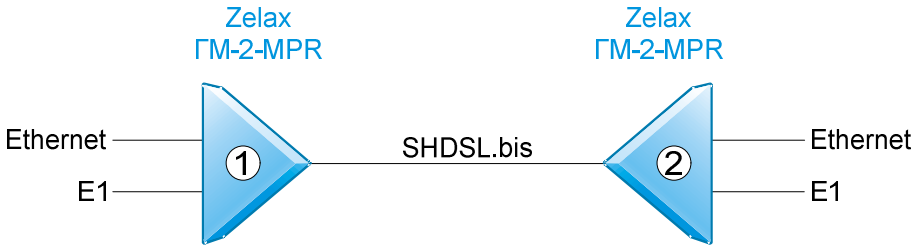



**Рис. 36 Передача потока E1 и данных Ethernet по одной медной витой паре**

Настройка модемов в соответствии с данной схемой полностью описана в разделе «Быстрая настройка модема».

## 17.5 Передача потока E1 и данных Ethernet по двум медным витым парам

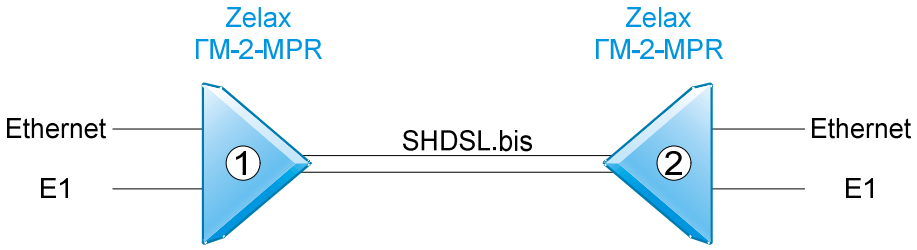



**Рис. 37 Передача потока E1 и данных Ethernet по двум медным витым парам**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Выберите модем, который будет выполнять роль Master.
2. На модеме, выбранном в пункте 1, выполните настройку интерфейсов dsl0 и dsl1:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl0 → Settings». Выберите режим «Master», а также требуемую скорость и тип модуляции.
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl1 → Settings». Выберите режим «Master», а также требуемую скорость и тип модуляции.

Последующие действия выполняются на обоих модемах.

3. Включите интерфейсы dsl0 и dsl1:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → General» и установите флаг «Enabled».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl1 → General» и установите флаг «Enabled».
4. Перейдите к пункту меню «Hardware → E1 → E1_0». Установите флаг «E1 framed mode».
5. На модеме №1 выполните настройку передачи потока E1, в соответствии с приведенным ниже рисунком, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → Multiplexing».

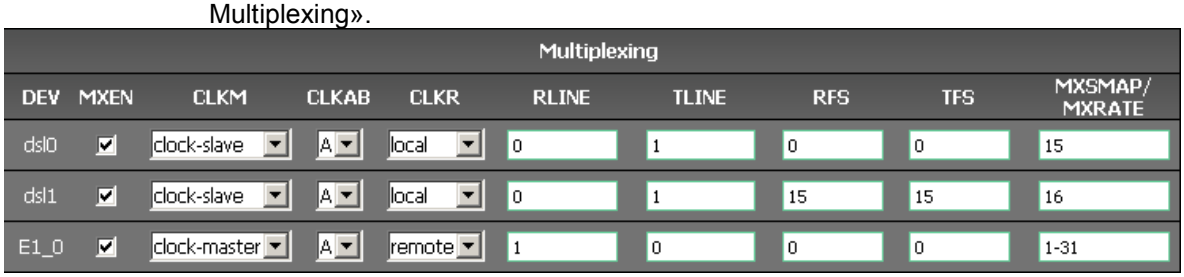



**Рис. 38 Настройка мультиплексирования на модеме №1**

6. На модеме №2 выполните настройку передачи потока E1, в соответствии с приведенным ниже рисунком, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → Multiplexing».

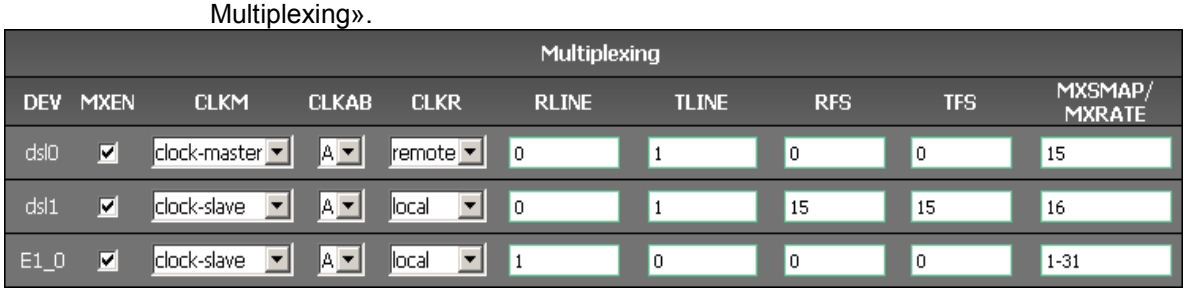



**Рис. 39 Настройка мультиплексирования на модеме №2**

7. Выполните настройку интерфейсов Ethernet:
   - Последовательно на интерфейсах eth0, eth1, eth2, eth3 установите флаги «Enabled» на вкладке «General» для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces».
8. Создайте и настройте интерфейс bond0 для объединения пропускной способности интерфейсов dsl0 и dsl1:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bonding».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → bond0 → General» и установите флаг «Enabled».
   - В поле «Bonding interfaces» через пробел введите интерфейсы dsl0 и dsl1
9. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bridge».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
   - В поле «Bridge interfaces» через пробел введите интерфейсы bond0 eth0 eth1 eth2 eth3.

После сохранения данных, управление модемом будет доступно по IP-адресу, введенному на шаге. 9.

## 17.6 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре в режиме моста с использованием регенератора




**Рис. 40 Передача данных Ethernet по одной медной витой паре в режиме моста с использованием регенератора**

В случае использования регенератора необходимо производить настройку dsl-интерфейсов через профиль.

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Выберите модем, который будет выполнять роль Master.
2. На модеме, выбранном в пункте 1, создайте профиль для настройки интерфейса dsl0:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl0 → EOC profiles»
   - Создайте новый профиль, нажав на иконку ⊕
   - В поле «Name» укажите название профиля
   - Выберите требуемую скорость и кодировку
   - Если планируется установить соединение на скорости выше 5696 Кбит/с в пункте «Compatibility» выберите «Extended»
   - Включите дистанционное питание регенератора указав в пункте «Power» значение «On»
3. На модеме, выбранном в пункте 1, выполните настройку интерфейса dsl0:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl0 → Settings»
   - В пункте «Control type» выберите «EOCd»
   - В пункте «Mode» выберите «Master»
   - В пункте «Config profile» выберите профиль, созданный в пункте 78
4. На модеме, выполняющем роль Slave, настройте интерфейс dsl0 для чего перейдите к пункту меню «Hardware → SHDSL → dsl0 → Settings» и в пункте «Control type» выберите «EOCd»
5. Включите интерфейс dsl0 для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → dsl0 → General» и установите флаг «Enabled»
6. Выполните настройку интерфейсов Ethernet:
   - Последовательно на интерфейсах eth0, eth1, eth2, eth3 установите флаги «Enabled» на вкладке «General» для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces».
7. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bridge».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
   - В поле «Bridge interfaces» через пробел введите интерфейсы dsl0, eth0, eth1, eth2, eth3.
8. После сохранения данных, управление модемом будет доступно по IP-адресу, введенному на шаге 7.

**IP-адреса, задаваемые на интерфейсах br0, не должны совпадать на модемах №1 и №2.**

## 17.7 Передача данных RS-232 через поток E1

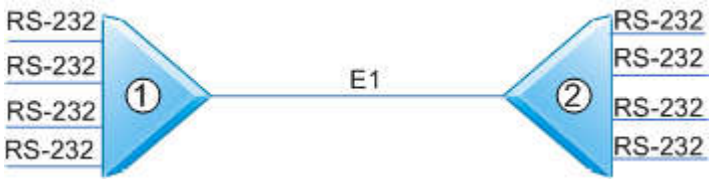



**Рис. 41 Передача данных RS-232 через поток E1 в режиме мультиплексирования**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Включите интерфейс E1_0, для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → E1_0 → General» и установите флаг «Enabled».
2. Задайте необходимые параметры (скорость, четность, количество стоповых битов и т.д.) для каналов RS-232, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → RS-232 → RS{номер порта} → RS-232 settings»
3. На модеме 1 выполните настройку передачи RS-232 в соответствии с рис. 38, для чего перейдите к пункту меню «Hardware →Multiplexing»

| DEV | MXEN | CLKM | CLKAB | CLKR | RLINE | TLINE | RFS | TFS | MXSMAP/ MXRATE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E1_0 | ☑ | clock-master | A | local | 0 | 1 | 0 | 0 | 1-4 |
| RS0 | ☑ | clock-slave | A | local | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| RS1 | ☑ | clock-slave | A | local | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| RS2 | ☑ | clock-slave | A | local | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| RS3 | ☑ | clock-slave | A | local | 1 | 0 | 3 | 3 | 1 |

**Рис. 42 Настройка передачи RS-232 через E1 на модеме №1**

4. На модеме 2 выполните настройку передачи RS-232 в соответствии с рис. 39, для чего перейдите к пункту меню «Hardware →Multiplexing»

| DEV | MXEN | CLKM | CLKAB | CLKR | RLINE | TLINE | RFS | TFS | MXSMAP/ MXRATE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E1_0 | ☑ | clock-master | A | remote | 0 | 1 | 0 | 0 | 1-4 |
| RS0 | ☑ | clock-slave | A | local | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| RS1 | ☑ | clock-slave | A | local | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| RS2 | ☑ | clock-slave | A | local | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| RS3 | ☑ | clock-slave | A | local | 1 | 0 | 3 | 3 | 1 |

**Рис. 43 передачи RS-232 через E1 на модеме №2**

## 17.8 Передача данных RS-232 и Ethernet через IP/Ethernet

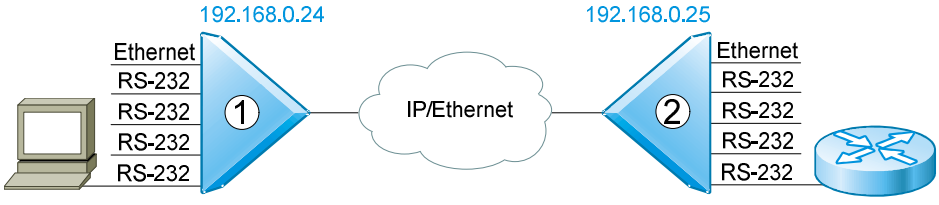



**Рис. 44 Передача данных RS-232 и Ethernet через IP/Ethernet**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Задайте необходимые параметры (скорость, четность, количество стоповых битов и т.д.) для каналов RS-232, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → RS-232 → RS{номер порта} → RS-232 settings»
2. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bridge».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
   - В поле «Bridge interfaces» через пробел введите интерфейсы eth0, eth1, eth2, eth3.
3. На модеме 1, для настройки передачи RS-232 через IP:
   - Перейдите к пункту меню «Services → RS-232 over TCP/IP → RS{номер}» и в меню «mode» выберите «Listen for». В этом режиме работает порт, к которому физически подключено управляемое устройство.
   - В меню «host» оставьте IP адрес без изменения. В данном примере 0.0.0.0
4. На модеме 2, для настройки передачи RS-232 через IP:
   - Перейдите к пункту меню «Services → RS-232 over TCP/IP → RS{номер}» и в меню «mode» выберите «Connect to». В этом режиме работает порт, к которому физически подключено управляющее устройство.
   - В меню «host» укажите IP адрес удаленного модема. В данном примере – 192.168.0.24

## 17.9 Передача данных RS-232 через IP/Ethernet в режиме демультиплексирования

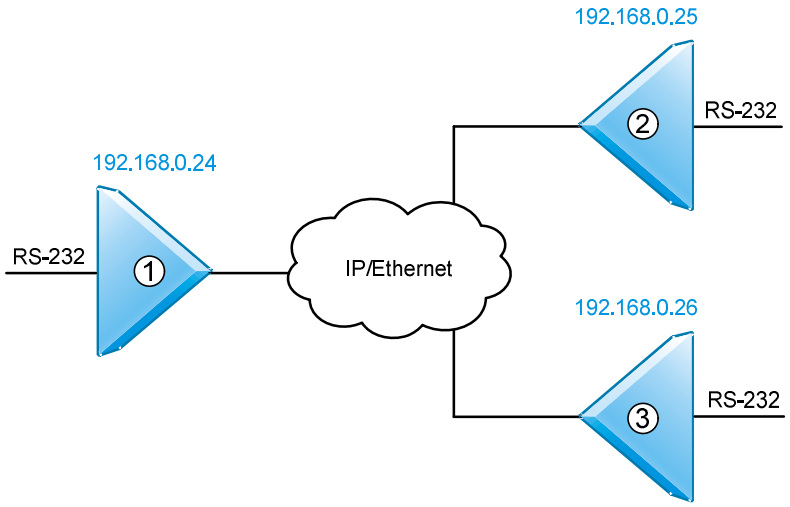



**Рис. 45 Передача данных RS-232 через IP/Ethernet в режиме демультиплексирования**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Задайте необходимые параметры (скорость, четность, количество стоповых битов и т.д.) для каналов RS-232, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → RS-232 → RS{номер порта} → RS-232 settings»
2. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bridge».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
3. На модемах 2 и 3, для настройки передачи RS-232 через IP:
   - Перейдите к пункту меню «Services → RS-232 over TCP/IP → RS{номер}» и в меню «mode» выберите «Listen for».
   - В меню «host» оставьте IP-адрес без изменения. В нашем случае 0.0.0.0.

- В меню «port» введите номер порта TCP, который будет использоваться для передачи данных этого порта RS-232. Для всех оконечных ГМ-2-MPR номера портов TCP должны быть уникальными (не должны повторяться).

4. На модеме 1, для настройки передачи RS-232 через IP в режиме демультиплексирования:
   - Перейдите к пункту меню «Services → Demultiplexer».
   - Создайте список портов RS-232, расположенных на модемах 2 и 3, с которыми будет работать порт-демультиплексер модема 1. Элементы списка добавляются нажатием на иконку ⊕.
   - В поле «host» введите IP-адрес оконечного ГМ-2-MPR (модема 2 и модема 3).
   - В поле «port» введите номер порта TCP, настроенный на оконечном ГМ-2-MPR на предыдущем шаге.
5. На модеме 1 выбрать порт, который будет переведен в режим демультиплексирования:
   - Перейдите к пункту меню «Services → Demultiplexer».
   - В меню «port» выберите один из портов RS-232.

## 17.10 Передача данных Ethernet, голосовых каналов и каналов ТЧ через поток E1 в режиме моста

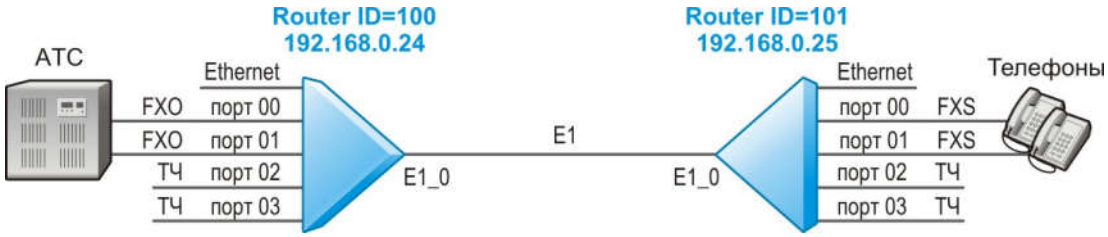



**Рис. 46 Передача данных Ethernet, телефонных каналов FXS/FXO и ТЧ через поток E1 в режиме моста**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Установите инкапсуляцию ETHER-HDLC на интерфейсе E1_0, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → E1 → E1_0» и в пункте «HDLC protocol» выберите «ETHER-HDLC».
2. Включите интерфейс E1_0, для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces → E1_0 → General» и установите флаг «Enabled».
3. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bridge».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
   - В поле «Bridge interfaces» через пробел введите интерфейсы E1_0, eth0, eth1, eth2, eth3.
4. Выполните настройку таблицы маршрутизации голосового трафика:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → VoIP → Routes» и создайте маршрут для первого устройства, нажав на иконку ⊕
   - В поле «Router ID» введите идентификатор, например 100 (идентификаторы должны быть трехзначными), и в поле «IP-адрес» введите IP-адрес, присвоенный устройству на шаге 3, например 192.168.0.24.
   - Создайте маршрут для второго устройства, нажав на иконку ⊕
   - В поле «Router ID» введите идентификатор, например 101, и в поле «IP-адрес» введите IP-адрес, присвоенный устройству на шаге 3, например 192.168.0.25.
5. Выполните настройку режима автоматического вызова:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → VoIP → Hotline».
   - Установите флаги «Hotline» для портов 00 и 01, в поле «Complete number» введите полный номер удаленного порта, который состоит из идентификатора удаленного устройства и номера порта. На первом устройстве следует вводить 101-00 и 101-01 для портов 00 и 01 соответственно.

6. Выполните настройку каналов-ТЧ:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → VoIP → VF → Voice frequency channels».
   - Установите флаги «EN» для используемых ТЧ-портов, например 02 и 03.
   - В поле «Router ID» введите идентификатор удаленного устройства.
   - В списке «R.chan» выберите номер ТЧ-порта на удаленном устройстве.

Данные настройки необходимо выполнить на обоих устройствах.

## 17.11 Передача канала ТЧ и сигнала управления режимом прием-передача (тангентой) радиостанции через канал Ethernet в режиме моста

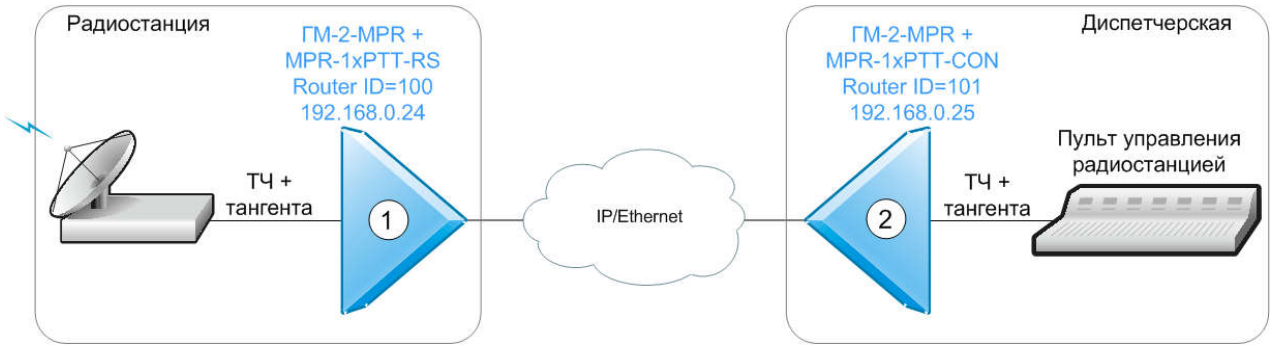



**Рис. 47 Передача канала ТЧ и сигнала управления режимом прием-передача (тангентой) радиостанции через канал Ethernet в режиме моста**

После завершения настройки по каждому пункту, следует сохранять изменения, нажав кнопку Save.

1. Выполните настройку интерфейсов Ethernet:
   - Последовательно на интерфейсах eth0, eth1, eth2, eth3 установите флаги «Enabled» на вкладке «General» для чего перейдите к пункту меню «Network → Static interfaces».
2. Выполните настройку моста для передачи данных Ethernet:
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → Manage» и создайте динамический интерфейс «Bridge».
   - Перейдите к пункту меню «Network → Dynamic interfaces → br0 → General» укажите метод назначения IP-адреса «Static address», установите флаги «Enabled», «Auto», задайте IP-адрес и маску подсети для управления.
   - В поле «Bridge interfaces» через пробел введите интерфейсы eth0, eth1, eth2, eth3.
3. Выполните настройку таблицы маршрутизации голосового трафика:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → VoIP → Routes» и создайте маршрут для первого устройства, нажав на иконку ⊕
   - В поле «Router ID» введите идентификатор, например 100 (идентификаторы должны быть трехзначными), и в поле «IP-адрес» введите IP-адрес, присвоенный устройству на шаге 3, например 192.168.0.24.
   - Создайте маршрут для второго устройства, нажав на иконку ⊕
   - В поле «Router ID» введите идентификатор, например 101, и в поле «IP-адрес» введите IP-адрес, присвоенный устройству на шаге 3, например 192.168.0.25.
4. Выполните настройку каналов-ТЧ:
   - Перейдите к пункту меню «Hardware → VoIP → VF → Voice frequency channels».
   - Установите флаги «EN» для используемого ТЧ-порта, например 00.
   - В поле «Router ID» введите идентификатор удаленного устройства.
   - В списке «R.chan» выберите номер ТЧ-порта на удаленном устройстве.

Данные настройки необходимо выполнить на обоих устройствах.

Далее необходимо на ГМ-2-MPR с модулем MPR-1xPTT-RS выполнить следующие настройки:

5. В разделе «Hardware → VoIP → Audio» для используемого канала ТЧ 00 установите параметру Rx.C значение 3.

6. Задайте необходимую скорость для канала RS-232 (возможно использование любой скорости передачи), для чего перейдите к пункту меню «Hardware → RS-232 → RS{номер порта} → RS-232 settings»
7. Для настройки передачи RS-232 через IP:
   - Перейдите к пункту меню «Services → RS-232 over TCP/IP → RS{номер}» и в меню «mode» выберите «Listen for». В этом режиме работает порт RS-232 на ГМ-2-MPR, к которому физически подключено управляемое устройство (радиостанция).
   - В меню «host» оставьте IP-адрес без изменения. В данном примере 0.0.0.0.

На ГМ-2-MPR с модулем MPR-1xPTT-CON выполнить следующие настройки:

8. Задайте необходимую скорость для канала RS-232, для чего перейдите к пункту меню «Hardware → RS-232 → RS{номер порта} → RS-232 settings»
9. Для настройки передачи RS-232 через IP:
   - Перейдите к пункту меню «Services → RS-232 over TCP/IP → RS{номер}» и в меню «mode» выберите «Connect to». В этом режиме работает порт RS-232 на ГМ-2-MPR, к которому физически подключено управляющее устройство (пульт).
   - В меню «host» укажите IP-адрес удаленного модема. В данном примере – 192.168.0.24.

# 18 Рекомендации по устранению неисправностей

Изделие представляет собой сложное микропроцессорное устройство, поэтому устранение неисправностей, если они не связаны с очевидными причинами — обрывом кабеля питания, механическим повреждением разъёма и т. п. — возможно только на предприятии-изготовителе или в его представительствах.

# 19 Гарантии изготовителя

Изделие прошло предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путём ремонта или замены изделия или его модулей.

Если в течение гарантийного срока:

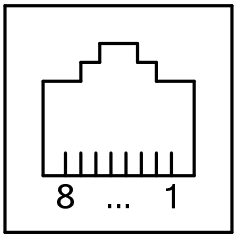
- пользователем были нарушены условия эксплуатации, приведенные в п. 6.8, или на изделие были поданы питающие напряжения, не соответствующие указанным в п. 6.7;
- изделию нанесены механические повреждения;
- порты изделия повреждены внешним воздействием,

то ремонт осуществляется за счет пользователя.

Доставка неисправного изделия в ремонт осуществляется пользователем.

Гарантийное обслуживание прерывается, если пользователь произвел самостоятельный ремонт изделия.

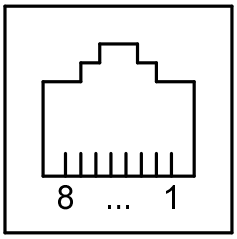
# Приложение 1. Назначение контактов порта Ethernet




Розетка
RJ-45

| Номер контакта | Наименование сигнала |
|---|---|
| 1 | Tx+ (передача) |
| 2 | Tx- (передача) |
| 3 | Rx+ (приём) |
| 4 | Не используется |
| 5 | Не используется |
| 6 | Rx- (приём) |
| 7 | Не используется |
| 8 | Не используется |

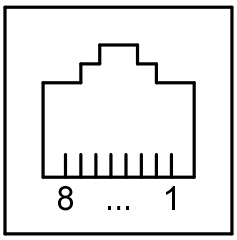
# Приложение 2. Назначение контактов порта SHDSL




**Розетка**
**RJ-45**

| Номер контакта | Наименование сигнала |
|---|---|
| 1 | Не используется |
| 2 | Не используется |
| 3 | Не используется |
| 4 | SHDSL провод A |
| 5 | SHDSL провод B |
| 6 | Не используется |
| 7 | Не используется |
| 8 | Не используется |

# Приложение 3. Назначение контактов порта E1




**Розетка**
**RJ-45**

| Номер контакта | Наименование сигнала |
|---|---|
| 1 | RD+ |
| 2 | RD- |
| 3 | Не используется |
| 4 | TD+ |
| 5 | TD- |
| 6 | Не используется |
| 7 | Не используется |
| 8 | Не используется |

Полярность сигналов на контактах 1 — 2, 4 — 5 любая

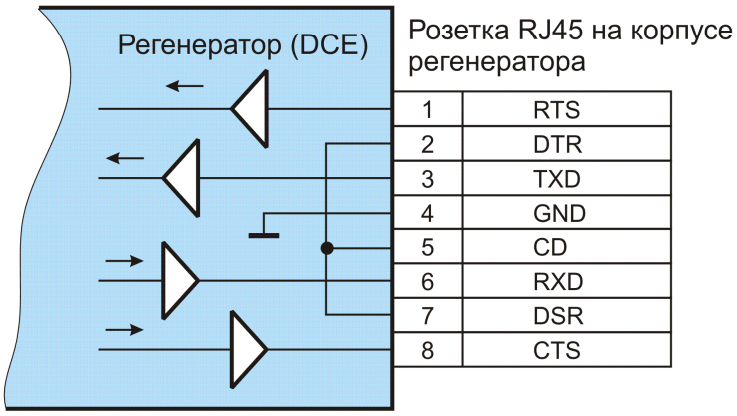
## Приложение 4. Схема консольного кабеля для подключения к модему ГМ-2-MPR

| DB-9M Модем | | | Terminal DB-9F |
|---|---|---|---|
| DCD | 1 | 1 | DCD |
| TD | 2 | 2 | RD |
| RD | 3 | 3 | TD |
| DTR | 4 | 4 | DTR |
| Сигнальная земля | 5 | 5 | Сигнальная земля |
| DSR | 6 | 6 | DSR |
| CTS | 7 | 7 | RTS |
| RTS | 8 | 8 | CTS |

## Приложение 5. Назначение контактов консольного кабеля для регенератора ГМ-2-MPR-xRS-VQ-M-RPR240

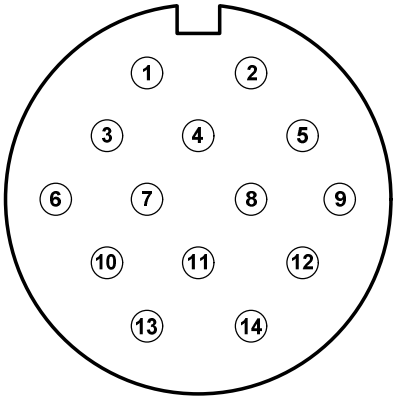
Вилка (к регенератору) ← Розетка (к DTE-терминалу) →

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| RTS | 1 | синий | 7 | RTS |
| DTR | 2 | оранжевый | 4 | DTR |
| TXD | 3 | черный | 3 | TXD |
| GND | 4 | красный | 5 | GND |
| CD | 5 | зеленый | 1 | CD |
| RXD | 6 | желтый | 2 | RXD |
| DSR | 7 | коричневый | 6 | DSR |
| CTS | 8 | белый | 8 | CTS |
| RJ45 | | | DB9 | |




**Фрагмент схемы регенератора**

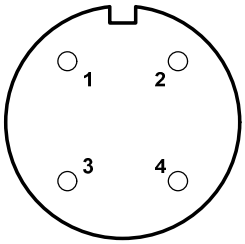
# Приложение 6. Назначение контактов разъёма SENSORS регенератора ГМ-2-MPR-xRS-VQ-M-RPR240




| № контакта | Описание | Комментарий |
|---|---|---|
| 1 | DC1- | Локальное, а также дистанционное питание по свободной паре для верхней платы (=100...240 В) |
| 2 | DC1+ | Локальное, а также дистанционное питание по свободной паре для верхней платы (=100...240 В) |
| 3 | DC0- | Локальное, а также дистанционное питание по свободной паре для нижней платы (=100...240 В) |
| 4 | NC | Не задействован |
| 5 | DC0+ | Локальное, а также дистанционное питание по свободной паре для нижней платы (=100...240 В) |
| 6 | GND0 | Защитная земля нижней платы |
| 7 | NC | Не задействован |
| 8 | NC | Не задействован |
| 9 | GND1 | Защитная земля верхней платы |
| 10 | Sens1 | Датчик 1 |
| 11 | NC | Не задействован |
| 12 | Senscom | Общий контакт датчиков |
| 13 | Sens2 | Датчик 2 |
| 14 | Sens3 | Датчик 3 |

В случае использования регенератора ГМ-2-MPR-2xRS-VQ-M-RPR240 (с двумя платами) контакты Sens1, Sens2 и Sens3 подключены к нижней плате. Соответствующие контакты верхней платы остаются незадействованными.

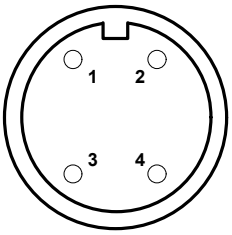
# Приложение 7. Назначение контактов разъёмов DSL0 и DSL1 регенератора ГМ-2-MPR-xRS-VQ-M-RPR240




| № контакта | Цепь | Описание |
|---|---|---|
| 1 | SRU-C (master) | Порт Master |
| 2 | SRU-R (slave) | Порт Slave |
| 3 | SRU-C (master) | Порт Master |
| 4 | SRU-R (slave) | Порт Slave |

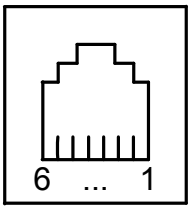
Разъем DSL0 соответствует нижней плате, разъем DSL1 – верхней.

# Приложение 8. Назначение контактов разъема PHONE регенератора ГМ-2-MPR-xRS-VQ-M-RPR240




| № контакта | Цепь | Описание |
|---|---|---|
| 1 | SS | Служебный телефон, пара DSL0 |
| 2 | NC | Не задействован |
| 3 | NC | Не задействован |
| 4 | SS | Служебный телефон, пара DSL1 |

# Приложение 9. Назначение контактов портов FXS/FXO



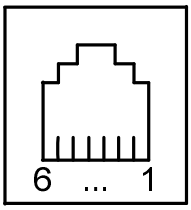

**Розетка RJ-11**

| Номер контакта | Наименование сигнала |
|---|---|
| 1 | Не используется |
| 2 | Не используется |
| 3 | TIP |
| 4 | RING |
| 5 | Не используется |
| 6 | Не используется |

Полярность сигналов на контактах 3 и 4 значения не имеет.

# Приложение 10. Назначение контактов порта ТЧ

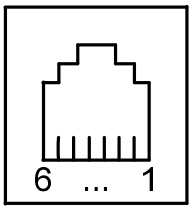
Назначение контактов при работе в четырёхпроводном режиме.




**Розетка RJ-14**

| Номер контакта | Наименование сигнала | Направление передачи данных |
|---|---|---|
| 1 | Не используется | |
| 2 | Rx | В порт |
| 3 | Tx | Из порта |
| 4 | Tx | Из порта |
| 5 | Rx | В порт |
| 6 | Не используется | |

Назначение контактов при работе в двухпроводном режиме.



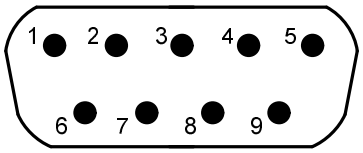

**Розетка RJ-11**

| Номер контакта | Наименование сигнала |
|---|---|
| 1 | Не используется |
| 2 | Не используется |
| 3 | A |
| 4 | B |
| 5 | Не используется |
| 6 | Не используется |

Полярность сигналов в обоих режимах на контактах 2, 5 и 3, 4 значения не имеет.

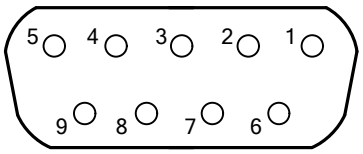
# Приложение 11. Назначение контактов порта RS-232

DTE
DB-9 вилка



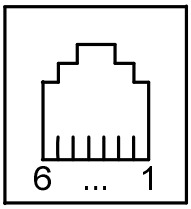

| Номер контакта | Наименование сигнала | Направление сигнала |
|---|---|---|
| 1 | DCD | ● ← |
| 2 | Rx | ● ← |
| 3 | Tx | ● → |
| 4 | DTR | ● → |
| 5 | GND | — |
| 6 | DSR | ● ← |
| 7 | RTS | ● → |
| 8 | CTS | ● ← |
| 9 | RI | ● ← |

DCE
DB-9 розетка




| Номер контакта | Наименование сигнала | Направление сигнала |
|---|---|---|
| 1 | DCD | ● → |
| 2 | Rx | ● → |
| 3 | Tx | ● ← |
| 4 | DTR | ● ← |
| 5 | GND | — |
| 6 | DSR | ● → |
| 7 | RTS | ● ← |
| 8 | CTS | ● → |
| 9 | RI | ● → |

# Приложение 12. Назначение контактов портов Пульт и Станция




**Розетка RJ-25/RJ-12**

| Номер контакта | Наименование сигнала | Направление передачи данных |
|---|---|---|
| 1 | Общий провод | |
| 2 | Rx | В порт |
| 3 | Tx | Из порта |
| 4 | Tx | Из порта |
| 5 | Rx | В порт |
| 6 | Общий провод | |