

НП ЗАО «РЭКО – ВЕК»

**МОДЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ**

**«МТП-2102»**

**Руководство по эксплуатации  
НПТВ.469453.220 РЭ**

Система сертификации  
в области связи  
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ  
№ ОС-2-СП-1697  
Срок действия до 10.06.2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение устройства	4
1.1	Комплект поставки	5
2	Технические характеристики	6
3	Порты E1	8
3.1.	Настройка конфигурации портов E1	8
3.2.	Статистика работы портов E1	11
4	Порты Ethernet 10/100 и EthTDM	13
4.1.	Настройка конфигурации портов Ethernet 10/100	14
4.2.	Статистика работы портов Ethernet 10/100 и EthTDM	15
5	Порты SHDSL	17
5.1.	Организация передачи данных по портам SHDSL	17
5.2.	Кабельные режимы портов SHDSL	19
5.3.	Настройка конфигурации портов SHDSL	24
5.4.	Статистика работы портов SHDSL	28
5.5.	Требования к кабельным линиям связи	30
6	Управление устройством	31
6.1.	Управление и мониторинг посредством ПО «Поток-2»	31
6.2.	Трансляция управления на порт RS-232	38
6.3.	Управление посредством терминала RS-232	39
6.4.	Управление посредством TCP подключения	48
6.5.	Обновление программного обеспечения устройства	48
6.5.1.	Установление соединения в программе Tera Term	49
6.5.2.	Обновление ПО микроконтроллера	50
6.5.3.	Обновление ПО программируемой логики	51
6.5.4.	Обновление ПО платы SHDSL-QS	53
6.5.5.	Обновление ПО платы BS4E-3	56
7	Внешние порты	60
8	Индикация	64

9	Аварийная сигнализация	66
10	Работа с устройством	68
10.1.	Подключение устройства к линии связи	68
10.2.	Присвоение адреса	68
10.3.	Включение и инициализация	70
10.4.	Перезагрузка модема	70
10.5.	Сброс к заводским настройкам	70
11	Указание мер безопасности	73
12	Условия эксплуатации, транспортировки и хранения	74
13	Свидетельство о приемке	75
14	Гарантийные обязательства	76
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень ссылочных документов	77

# 1 НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Телекоммуникационный модем МТП-2102 предназначен для передачи 4-х потоков E1 и трафика Ethernet по 2-х и 4-х проводным симметричным, либо коаксиальным кабелям связи.

Тип кабеля, для работы с которым предназначен модем, определяется модификацией платы SHDSL-QS, установленной на базовой плате устройства. Для работы по симметричным кабелям связи устанавливается плата SHDSL-QS-F-V4. Для работы по коаксиальным кабелям связи устанавливается плата SHDSL-QS-K-V4.

Данные E1 и трафик Ethernet могут передаваться по одному, двум, трем или четырем портам SHDSL в зависимости от выбранных настроек. Возможно включение портов SHDSL в независимых направлениях, что позволяет создавать несколько сегментов трассы от одного оконечного модема.

Устройство поддерживает работу в синхронном и плезиохронном режимах. Работа в плезиохронном режиме позволяет передавать потоки E1 с независимой друг от друга синхронизацией.

Станционный модем поддерживает работу на линии в кабельных режимах с совмещенной приемо-передачей (СПП) и с отдельной приемо-передачей (РПП). Кабельный режим РПП позволяет устройству работать на одной кабельной линии с устаревшим аналоговым оборудованием, не оказывая на него значительного электромагнитного влияния.

Устройство поддерживает ряд диагностических функций, таких как установка технологических шлейфов, фиксация ошибок и аварийных состояний.

Управление и мониторинг модема МТП-2102 осуществляется при помощи специализированного ПО «Поток-2» версии 3.5 или выше.

Также возможно управление устройством посредством командной строки локально через порт RS-232, либо удаленно по протоколу TCP.

Устройство поддерживает функции обновления программного обеспечения через встроенный порт RS-232, без применения специализированных аппаратных средств (программаторов).

Конструктивно устройство выполнено в виде блока высотой 1U, устанавливаемого в 19-дюймовую телекоммуникационную стойку.

## 1.1 Комплект поставки

Таблица 1.1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
Модем МТП-2102	НПТВ.469453.220	1	
Вилка TP5-8P8C-S3 (RJ-45)	-	14	
Колпачок RJ-45 TPC-1/B	-	14	
Коммутационный шнур UTP 4 пары, 5кат., 0,5 м.	-	4	
Розетка кабельная полярная	-	1	
Клемма TRI-5,5-5 тип «О» (изолир.)	-	1	
Кабель компьютерный	НПТВ.685611.231	1	
Линейные вставки для платы SHDSL-QS - тип «S»	-	2	
Руководство по эксплуатации	НПТВ.469453.220 РЭ	1	Возможна поставка на CD

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Интерфейс SHDSL

Стандарт	ITU-T G.991.2 [1]
Макс. скорость передачи данных	до 38784 Кбит/с
Линейный код	ТСРАМ-16, 32, 64, 128 (автовывбор)
Кабельные режимы	СПП, РПП
Волновое сопротивление	135 Ом
Защита входных цепей	смонтирована в блоке

### Интерфейс E1

Стандарт	ITU-T G.703 [2]
Кадрирование	без кадирования, либо ITU-T G.704 [3]
Синхронизация портов	независимая, либо от внутреннего генератора
Линейный код	HDB3
Волновое сопротивление	120 Ом
Защита входных цепей	смонтирована в блоке

### Интерфейс Ethernet 10/100

Стандарт	10Base-T, 100Base-TX
Режимы работы	10HD, 10FD, 100HD, 100FD (автовывбор)
Дополнительные функции	auto MDIX, теггинг

### Управление и мониторинг

Интерфейсы	Ethernet 10/100, RS-232
Средства управления	Специализированное ПО «Поток-2» (версия 3.5 или выше), командная строка

### Интерфейс подключения внешней сигнализации

Тип	сухие контакты реле
Максимальное напряжение реле	220 В переменного тока, либо 30 В постоянного тока
Максимальный ток через контакты реле	10 А

### Электропитание

Напряжение питания	(24 – 72) В постоянного тока
Макс. потребляемая мощность	14 Вт
Конструктивное исполнение	19” блок высотой 1U
Габариты , ВхШхГ	40x485x280 мм

## 3 ПОРТЫ E1

Устройство имеет 4 внешних порта E1. Каждый порт поддерживает работу с кадровой структурой потока E1, либо работу с некадрированным потоком данных 2048 Кбит/с.

### 3.1 Настройка конфигурации портов E1

Изменение параметров конфигурации порта E1 при помощи программного обеспечения (ПО) «Поток-2» производится в окне «Настройки конфигурации». Данное окно открывается нажатием кнопки «Настройки модема» на страницах «Порты SHDSL и E1» и «Порты Ethernet».

Также настройку параметров конфигурации порта E1 можно осуществить при помощи соответствующих консольных команд.

Новые параметры конфигурации вступают в силу после перезагрузки устройства.

Порты E1 имеют следующие параметры конфигурации:

**«Кадрирование»** – включение/отключение кадровой синхронизации потока E1 соответствующего порта.

**«Генерация CRC4»** – включение/отключение генерации сверхциклов CRC4 в исходящем потоке порта E1.

**«Детектирование CRC4»** – включение/отключение возможности синхронизации с входящим потоком, имеющим в своем составе сверхциклы CRC4.

**«Исключение КИ0»** – при включении данного параметра, нулевой канальный интервал (КИ) потока E1 не передается в порт SHDSL.

Если параметр «Исключение КИ0» имеет значение «отключено», то происходит прозрачная передача потока E1. В линию SHDSL передается поток от порта E1 начиная с сигнального КИ0. При данной настройке по приему со стороны SHDSL модем ожидает, что в позиции первого принятого канала находится сигнальный КИ, который будет передан через порт E1 на внешнее устройство. Если сигнальный КИ в составе пришедших данных отсутствует, то внешнее оборудование не сможет синхронизироваться с потоком E1 исходящим от модема.



Если параметр «Исключение КИ0» имеет значение «включено», то КИ0 принятый портом E1 отбрасывается и в линию передаются каналы начиная с КИ1. Таким образом, в линию передается на один КИ меньше. По приему, при данной настройке, модем получая входящие данные со стороны SHDSL автоматически генерирует и вставляет перед ними сигнальный КИ для передачи данных на внешнее устройство через порт E1.

На следующих рисунках схематически изображено изменение передаваемых потоков при различных настройках параметра «Исключение КИ0».

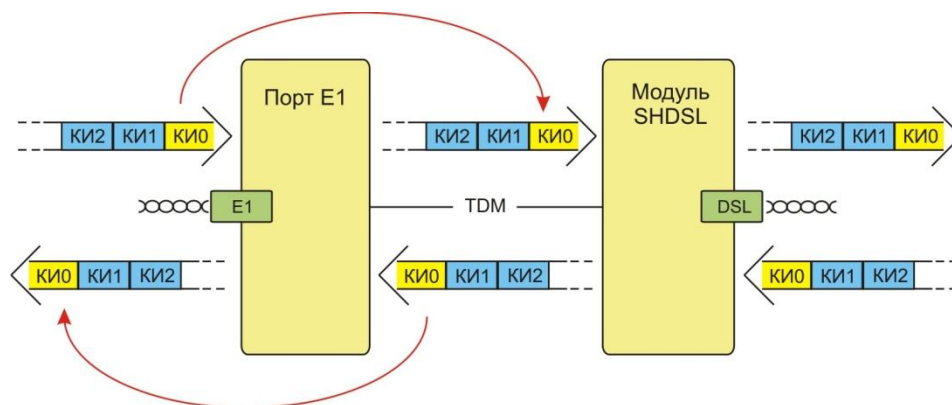


Рисунок 1 – «Исключение КИ0» отключено. Нормальная работа

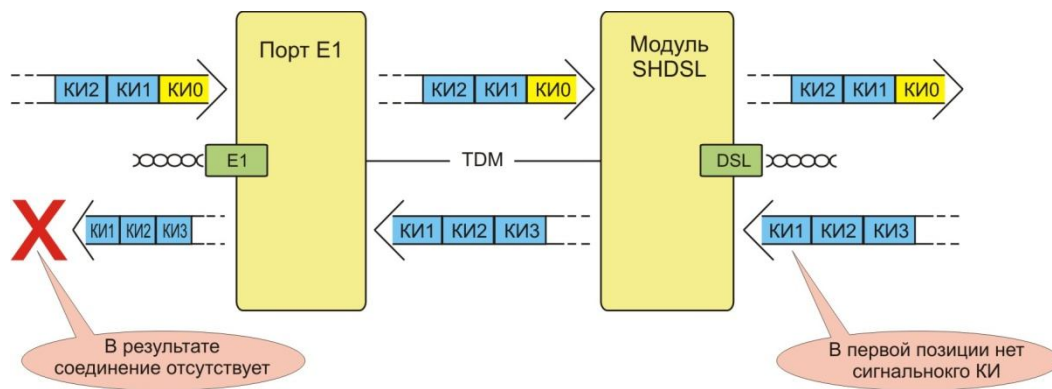


Рисунок 2 – «Исключение КИ0» отключено. На входе модуля SHDSL нет сигнального КИ

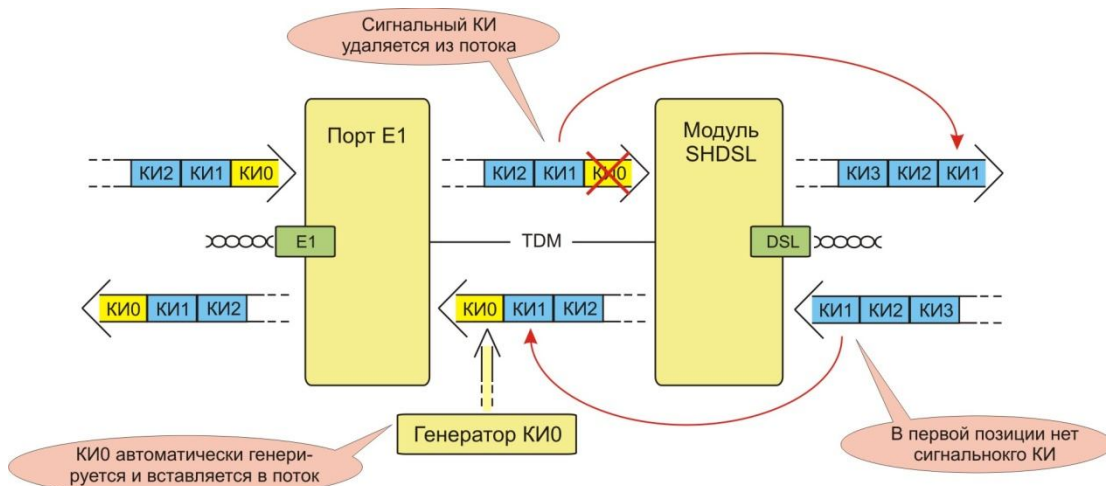


Рисунок 3 – «Исключение КИ0» включено.

«Замещение КИ0» – при включении данного параметра нулевой каналный интервал потока E1 принятый портом SHDSL перед передачей на выход порта E1 заменяется на эталонное значение.

Применение данного параметра целесообразно, если от удаленного оборудования приходит поток E1 без сигнального каналного интервала (КИ0), а на его месте находится какой либо «пустой» КИ не несущий в себе полезных данных. К примеру данная ситуация может возникнуть если поток E1 на удаленной стороне формируется при помощи кросс-коннектора регенерационного модуля.

Также включение данного параметра может применяться для гарантированного присутствия сигнального КИ0 на выходе порта E1, даже при недоступности удаленного оборудования.

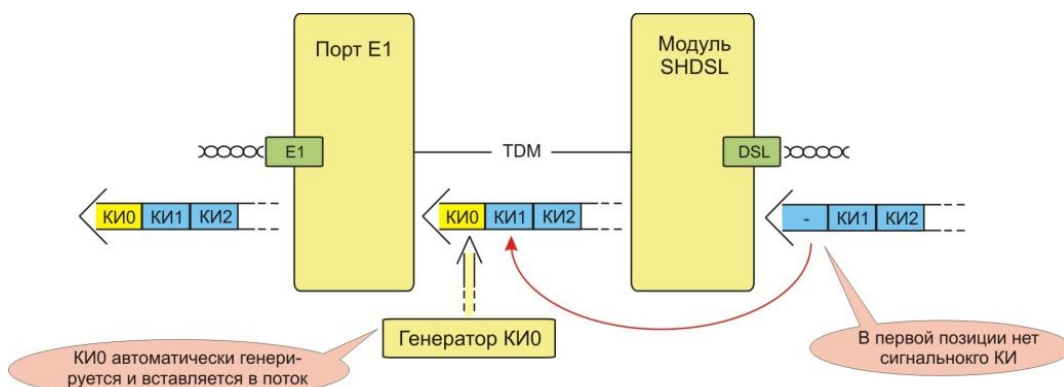


Рисунок 4 – «Замещение КИ0» включено.

## 3.2 Статистика работы портов E1

На странице «Порты SHDSL и E1» ПО «Поток-2» в процессе работы отслеживаются и отображаются в таблице «Параметры соединения портов E1» следующие параметры:

**«Несущая»** – данный параметр отображает наличие несущей частоты на входе приемника порта E1. Красный индикатор соответствует отсутствию несущей, зеленый индикатор соответствует наличию несущей. При отсутствии несущей следует проверить наличие подключения к порту, правильность распайки кабеля, наличие сигнала от аппаратуры формирующей поток E1. В работе в режиме с некадрированным потоком E1 пропадание несущей на входе порта E1 может быть настроено как аварийное состояние в таблице «Настройка контроля аварийных состояний» на главной странице управления устройством.

**«Синхронизация»** – данный параметр отображает наличие кадровой синхронизации приемника порта E1 с входящим потоком E1. Красный индикатор соответствует отсутствию кадровой синхронизации, зеленый индикатор соответствует наличию кадровой синхронизации, серый индикатор означает, что при данных настройках порта кадрковая синхронизация не используется. В случае пропадания кадрковой синхронизации следует проверить присутствие сигнала на входе порта, правильность распайки кабеля, наличие сигнального КИ во входящем потоке E1. При работе с потоком E1 имеющим структуру кадра, пропадание кадрковой синхронизации на входе порта E1 может быть настроено как аварийное состояние в таблице «Настройка контроля аварийных состояний» на главной странице управления устройством.

**«Проскальзывания»** – данный параметр индицирует переполнение буфера ввиду расхождения принимаемой и передаваемой частот потока E1. Фиксация проскальзывания отображается индикатором красного цвета. Проскальзывания данных возникают в случае некорректного выбора источника синхронизации модема, либо аппаратуры формирующей поток E1 при работе в синхронном режиме. Для корректной работы одно из устройств должно быть источником синхронизации, а другое получать ее от входящего порта E1.

«**Ошибки FAS**» – данный параметр отображает количество кадров с нарушенным сигнальным КИ. Индикация ошибок FAS производится только при работе порта E1 в режиме с кадровой структурой.

«**Ошибки CRC4**» – данный параметр отображает количество сверхциклов потока E1 принятых с неверной контрольной суммой. Данный параметр отображается только при включенном параметре «Детектирование CRC4» порта E1.

В диагностических целях порт E1 позволяет устанавливать три вида шлейфов - локальный шлейф, удаленный шлейф и шлейф AMU. Установка шлейфов производится на странице «Порты SHDSL и E1» ПО «Поток-2», либо при помощи консольных команд.

«**Локальный шлейф**» – данные поступившие на порт E1 со стороны порта SHDSL заворачиваются обратно в порт SHDSL.

«**Удаленный шлейф**» – данные поступившие на порт E1 от внешней аппаратуры заворачиваются обратно на внешнюю аппаратуру.

«**Шлейф AMU**» – данные поступившие на порт E1 от внешней аппаратуры и переданные в модуль SHDSL заворачиваются обратно на внешнюю аппаратуру.



Рисунок 5 - Локальный шлейф порта E1



Рисунок 6 - Удаленный шлейф порта E1



Рисунок 7 - Шлейф AMU

## 4 ПОРТЫ ETHERNET 10/100 И EthTDM

Устройство имеет в своем составе порты Ethernet 10/100 и порты EthTDM. Порты Ethernet 10/100 – это внешние порты к которым подключается различное сетевое оборудование. Порты EthTDM – это внутренние порты с настраиваемой полосой, связанные с внешними портами Ethernet 10/100, посредством которых производится интеграция трафика Ethernet в синхронный поток SHDSL.

Устройство имеет два порта Ethernet 10/100, обозначаемые «ETHERNET 10/100», предназначенные для передачи трафика Ethernet от подключенных к ним устройств в линию связи. Также имеется порт Ethernet 10/100, обозначаемый «УПРАВЛЕНИЕ», который предназначен для подключения оборудования осуществляющего настройку и мониторинг устройства (персонального компьютера с установленной программой «Поток-2»). Трафик порта «УПРАВЛЕНИЕ» - это пакеты ПО «Поток-2» и консольные команды протокола TCP. Данный трафик также может передаваться в линию связи.

Трафик от портов «ETHERNET 10/100» и от порта «УПРАВЛЕНИЕ» передается в изолированных логических каналах и не пересекается между собой.

Порты «ETHERNET 10/100» объединены в один коммутатор и их общий трафик может передаваться через порт EthTDM-1, через порт EthTDM-2, либо через оба порта EthTDM в направлении различных устройств (модемов, либо регенерационных модулей). Порты EthTDM-1 и EthTDM-2 нельзя включать в одно направление, т.к. произойдет «закольцовывание» трафика Ethernet.

Для того чтобы разрешить передачу в линию трафика от порта «УПРАВЛЕНИЕ» необходимо включить параметр «Передача пакетов TCP от порта УПРАВЛЕНИЕ». Включение данного параметра производится в окне «Настройка параметров мониторинга», которое открывается при нажатии кнопки «Настройка параметров мониторинга...» расположенной на главной странице управления МТП-2102 управляющего ПО «Поток-2». Также данный параметр можно включить при помощи соответствующей консольной команды.

Если параметр «Передача пакетов TCP от порта УПРАВЛЕНИЕ» отключен, трафик от портов «ETHERNET 10/100» занимает всю полосу назначенного порта EthTDM.

Если параметр «Передача пакетов TCP от порта УПРАВЛЕНИЕ» включен, то трафик порта «УПРАВЛЕНИЕ» занимает один канальный интервал 64 Кбит/с от общей полосы EthTDM, остальные канальные интервалы EthTDM занимают трафиком от портов «ETHERNET 10/100».

При настройке локального и удаленного модемов МТП-2102 необходимо следить, чтобы параметр «Передача пакетов TCP от порта УПРАВЛЕНИЕ» имел одинаковое значение на обоих модемах. В случае установки различных значений не будет производиться передача основного трафика от портов «ETHERNET 10/100», т.к. произойдет сдвиг полос на один канальный интервал.

Включение передачи трафика от порта «УПРАВЛЕНИЕ» целесообразно только при пуско-наладке аппаратуры, либо при необходимости организации низкоскоростного изолированного канала Ethernet с удаленной стороной. В штатном режиме работы управление удаленным модемом производится по встроенному каналу мониторинга.

Следует иметь в виду, что не следует производить включение шлейфов портов SHDSL, или групп портов SHDSL по которым производится передача трафика Ethernet 10/100, т.к. это приведет к «закольцовыванию» трафика и как следствие сбою в работе портов Ethernet 10/100.

При включенной передаче трафика от порта «УПРАВЛЕНИЕ» включение шлейфа приведет к потере управления как самим модемом, так и регенерационными модулями и потребует перезапуска трассы по питанию.

#### **4.1 Настройка конфигурации портов Ethernet 10/100**

Порт «УПРАВЛЕНИЕ» не имеет настроек. Он автоматически выбирает скорость и режим работы в соответствии с подключенным к нему оборудованием.

Порты «ETHERNET 10/100» имеют следующие настройки:

**«Скорость порта»** – выбор скорости передачи данных – 10 Мбит/с, 100 Мбит/с. При выборе значения «Авто» (рекомендуемое значение), порт автоматически выбирает скорость соединения, согласуя ее с подключенным оборудованием.

**«Режим порта»** – данный параметр позволяет выбрать дуплексный (FD), либо полудуплексный (HD) режим работы. При выборе значения «Авто» (рекомендуемое значение), порт автоматически выбирает режим работы, согласуя его с подключенным оборудованием.

**«Управление потоком»** – включение, либо отключение функции управления потоком данных (Flow Control).

«**Теггинг**» – включение, либо отключение поддержки передачи тегов выбранным портом. Если теггинг отключен, то исходящие пакеты не содержат тегов. Если при отключенном теггинге на вход порта приходит пакет содержащий тег, то на выходе порта данный тег будет отброшен. При включенном теггинге, теги не удаляются из исходящих пакетов, а также добавляются в пакеты, которые их не содержат.

Изменение параметров конфигурации портов «ETHERNET 10/100» при помощи программного обеспечения (ПО) «Поток-2» производится в окне «Настройки конфигурации» в таблице «Настройка портов Ethernet 10/100». Данное окно открывается при нажатии кнопки «Настройки модема» на страницах «Порты SHDSL и E1» и «Порты Ethernet». Также настройку параметров конфигурации портов «ETHERNET 10/100» можно осуществить при помощи соответствующих консольных команд.

Новые параметры конфигурации вступают в силу после перезагрузки устройства.

## **4.2 Статистика работы портов Ethernet 10/100 и EthTDM**

На странице «Порты Ethernet» ПО «Поток-2» в процессе работы отслеживаются и отображаются следующие параметры работы портов Ethernet 10/100:

«**Соединение**» – отображает наличие соединения порта (link). Зеленый индикатор соответствует наличию соединения, красный – отсутствию.

«**Скорость порта**» – отображает скорость текущего соединения 10Мбит/с, либо 100Мбит/с.

«**Режим**» – отображает текущий режим работы порта – дуплекс (FD), либо полудуплекс (HD).

«**Упр.поток**» – отображает состояние функции управления потоком. Соответствует настройкам порта.

«**Теггинг**» – отображает состояние функции теггинга. Соответствует настройкам порта.

Также на странице «Порты Ethernet» ПО «Поток-2» в процессе работы отслеживается и отображается статистика работы портов Ethernet 10/100 и EthTDM:

**«Пакеты RX»** – счетчик успешно принятых портом пакетов.

**«Пакеты TX»** – счетчик переданных портом пакетов.

**«Коллизии»** – счетчик коллизий при работе в режиме полудуплекс (HD).

**«Ошибки»** – счетчик пакетов принятых с нарушенным форматом или неверной контрольной суммой.

Нажатие кнопки «Сброс счетчиков статистики» производит к обнулению всех счетчиков. Также сброс счетчиков можно произвести при помощи соответствующей консольной команды.



## **5 ПОРТЫ SHDSL**

### **5.1 Организация передачи данных по портам SHDSL**

Модем МТП-2102 имеет четыре порта SHDSL, предназначенные для организации линейного стыка. Модем совместно с регенерационными модулями образуют линейную, либо разветвленную сеть связи.

Модем МТП-2102 может работать в одном из двух режимов линейного окончания - «Мастер» или «Слэйв».

Два модема МТП-2102, работающие друг на друга на одном участке кабеля, должны иметь различные режимы линейного окончания.

Если модем МТП-2102 подключается к регенерационному модулю со стороны модема «RTA», то он должен быть включен в режиме линейного окончания «Мастер».

Если модем МТП-2102 подключается к регенерационному модулю со стороны модема «COT», то он должен быть включен в режим линейного окончания «Слэйв».

Модем может осуществлять передачу данных посредством одного, двух, трех или всех четырех портов SHDSL. Выбор портов, которые будут задействованы для организации стыка SHDSL задается в настройках конфигурации.

Порты SHDSL могут работать либо независимо друг от друга, либо объединяться в группы. При работе портов в группах возможно создание одной группы, в которую объединяется от двух до четырех портов SHDSL, либо создание двух групп в каждой из которых будет по два порта SHDSL.

#### **Организация групп**

Если осуществляется передача данных через несколько портов SHDSL организованная в одном направлении, то целесообразно объединить эти порты SHDSL в группу. При таком включении поток данных будет разбит на несколько частей, каждая из которых будет передана по своему порту SHDSL и на удаленной стороне будет произведено сложение частей потока вместе с компенсацией задержек в принимаемых буферах.

## Направления

Каждый порт не входящий в группу, а также каждая группа, работают независимо друг от друга и могут быть подключены как к одному регенерационному модулю (либо другому модему МТП-2102), так и к различным регенерационным модулям, организуя при этом независимые направления. Примеры некоторых вариантов включения портов SHDSL изображены на рисунках ниже.

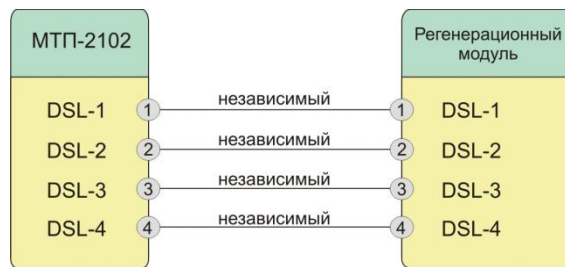


Рисунок 8 – Одно направление. 4 независимых порта.

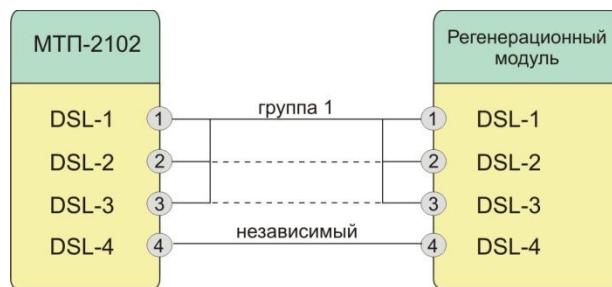


Рисунок 9 – Одно направление. 1 независимый порт и 1 группа

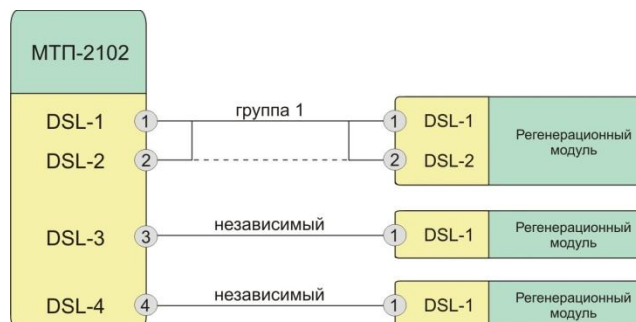


Рисунок 10 – Три направления к различным устройствам.

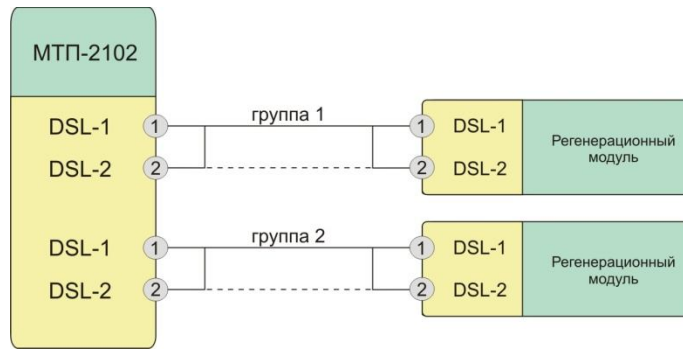


Рисунок 11 – Два направления в виде групп к различным устройствам.

Скорость работы портов SHDSL определяется автоматически в зависимости от количества канальных интервалов E1 и скорости трафика Ethernet передаваемых через порт или группу портов SHDSL.

В конфигурации портов SHDSL есть настройка осуществляющая привязку портов E1 и EthTDM к портам, либо группам портов SHDSL. Привязка означает, что трафик порта E1, либо EthTDM будет передаваться через порт (или группу портов) SHDSL к которому он привязан. При этом скорость независимого порта SHDSL будет равна сумме скоростей привязанных к нему портов E1 и EthTDM. Скорость порта SHDSL входящего в группу, будет равна сумме скоростей привязанных к данной группе портов E1 и EthTDM, поделенная на количество портов группы. Подробнее настройка привязки портов описана в пункте «Настройка конфигурации портов SHDSL».

## 5.2 Кабельные режимы портов SHDSL

Порты SHDSL могут работать в двух кабельных режимах – СПП и РПП.

Выбор режима осуществляется автоматически, в зависимости от установленного типа линейных вставок на плате SHDSL-QS. Существует 2 типа линейных вставок – тип «D» и тип «S». Тип «D» соответствует кабельному режиму совмещенной приемо-передачи (СПП), тип «S» соответствует кабельному режиму отдельной приемо-передачи (РПП).

### Кабельный режим СПП

В данном режиме прием и передача сигнала каждым портом осуществляется в одной физической паре, т.е. каждый порт SHDSL является как приемником, так и передатчиком сигнала. Для исключения попадания сигнала передачи на свой приемный порт во входных цепях модема задействуется дифференциальная система.

В режиме СПП может быть задействовано любое количество портов от одного до четырех.

При использовании группы, подключение портов SHDSL модема к портам SHDSL регенерационного модуля, либо другого модема должно производиться в соответствующем порядке (первый к первому, второй ко второму и т.д.).

На рисунке ниже изображено включение модема в направлении регенерационного модуля для кабельного режима СПП.

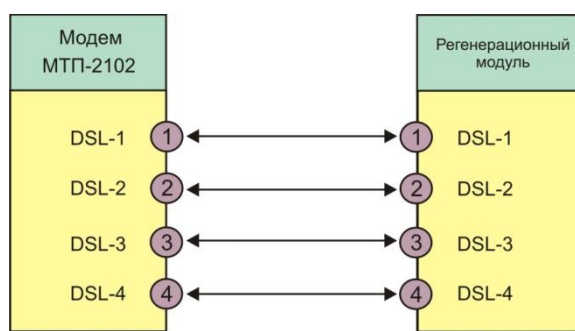


Рисунок 12 - Подключение модема в режиме СПП.

### **Кабельный режим РПП**

В режиме РПП передача сигнала осуществляется по одной паре кабельной системы, а прием сигнала по другой.

При инсталляции оборудования SHDSL часто возникают проблемы совместимости с устаревшими аналоговыми системами передачи частотного уплотнения каналов (FDM), типа К-60 или ВК/Г.

Типовое включение FDM систем предполагает использование двухкабельного режима передачи, когда пары направлений приема и передачи физически разнесены в разные кабели. Такое разделение позволяет избежать наводок собственного сигнала передаваемого в линию на слабый сигнал с приемной стороны, так называемой помехи NEXT (Near End Cross Talk).

На рисунке ниже изображено влияние SHDSL системы на систему FDM в режимах с совмещенной приемо-передачей (СПП).

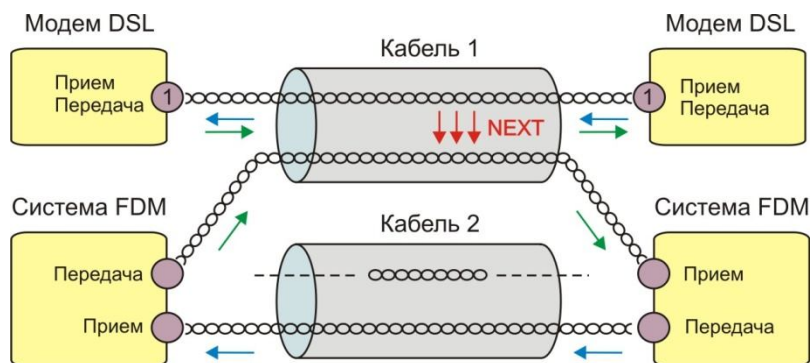


Рисунок 13 - Влияние помехи NEXT на системы FDM

При таком включении оборудования, на приемной стороне FDM возникают наводки NEXT. Данная проблема частично решается уменьшением скорости передачи SHDSL и понижением мощности передаваемого сигнала.

Режим РПП, реализованный в модеме МТП-2102, позволяет разнести пары с принимаемыми и передаваемыми данными в разные кабели, так чтобы направление передачи SHDSL системы совпадало с направлением передачи FDM, а прием SHDSL системы с приемом FDM. В данном случае участки с «сильным» и «слабым» сигналами не соседствуют и влияние NEXT значительно уменьшается. На рисунке ниже изображено включение модема в режиме РПП совместно с системой FDM.

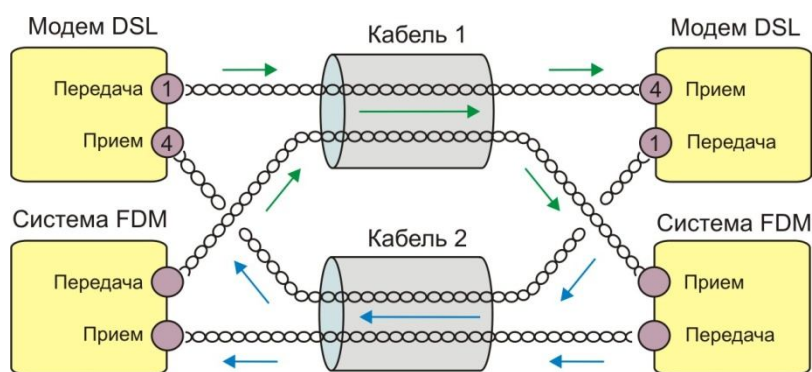


Рисунок 14 - Совместная работа FDM и SHDSL модема в режиме РПП

В режиме PPP у модема работают только 2 порта SHDSL – порт DSL-1 и порт DSL-3. Порты DSL-2 и DSL-4 автоматически отключаются. При этом для соединения по линии используются все четыре внешних разъема портов SHDSL.

Распределение функций внешних разъемов осуществляется следующим образом:

Разъем DSL-1 – передача сигнала порта DSL-1.

Разъем DSL-2 – прием сигнала порта DSL-1.

Разъем DSL-3 – передача сигнала порта DSL-3.

Разъем DSL-4 – прием сигнала порта DSL-3.

Исходя из такого распределения, подключение линейных портов SHDSL модема, к линейным портам регенерационного модуля, либо другого модема осуществляется перекрестно:

Разъем DSL-1 модема подключается к разъему DSL-2 регенератора.

Разъем DSL-2 модема подключается к разъему DSL-1 регенератора.

Разъем DSL-3 модема подключается к разъему DSL-4 регенератора.

Разъем DSL-4 модема подключается к разъему DSL-3 регенератора.

В режиме PPP порты DSL-1 и DSL-3 также могут быть объединены в группу.

На рисунке ниже приведен вариант включения модема в направлении регенерационного модуля для кабельного режима PPP.

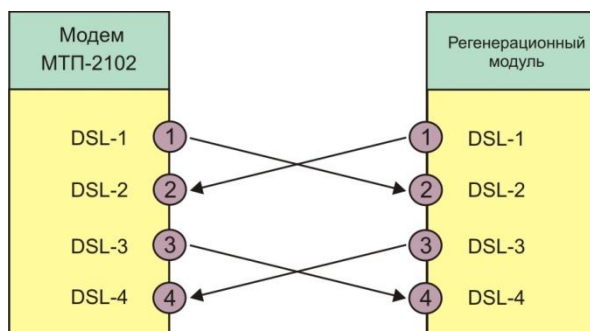


Рисунок 15 - Подключение модема в режиме PPP

## Переключение режимов СПП и РПП. Линейные вставки

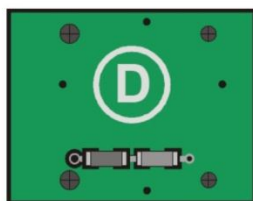
Изменение кабельного режима модема производится при помощи линейных вставок. Вставки устанавливаются в специальные гнезда на плате SHDSL-QS.

В комплекте поставки имеется 2 типа линейных вставок:

Тип «D» - вставка соответствующая кабельному режиму СПП.

Тип «S» - вставка соответствующая кабельному режиму РПП.

Тип «D» - режим СПП



Тип «S» - режим РПП

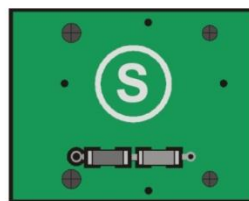


Рисунок 16 - Внешний вид линейных вставок

Для установки требуемого линейного режима необходимо:

- 1 Отключить от устройства разъем питания.
- 2 Снять верхнюю крышку устройства, отвинтив 3 винта крепящие ее к задней панели.
- 3 Отвинтить 2 винта крепления платы SHDSL-QS к базовой плате устройства (см. рисунок ниже)
- 4 Снять плату SHDSL-QS с базовой платы.
- 5 Установить вставки необходимого типа на специальные посадочные гнезда (см. рисунок ниже)
- 6 Установить плату SHDSL-QS на базовую плату устройства. Закрепить винтами.
- 7 Установить верхнюю крышку устройства.

После включения и инициализации, устройство автоматически определит тип вставки и применит настройки соответствующего линейного режима. Активированный линейный режим можно проконтролировать в окне «Настройки конфигурации» ПО «Поток-2», либо на экране терминала консольного управления при загрузке модема.

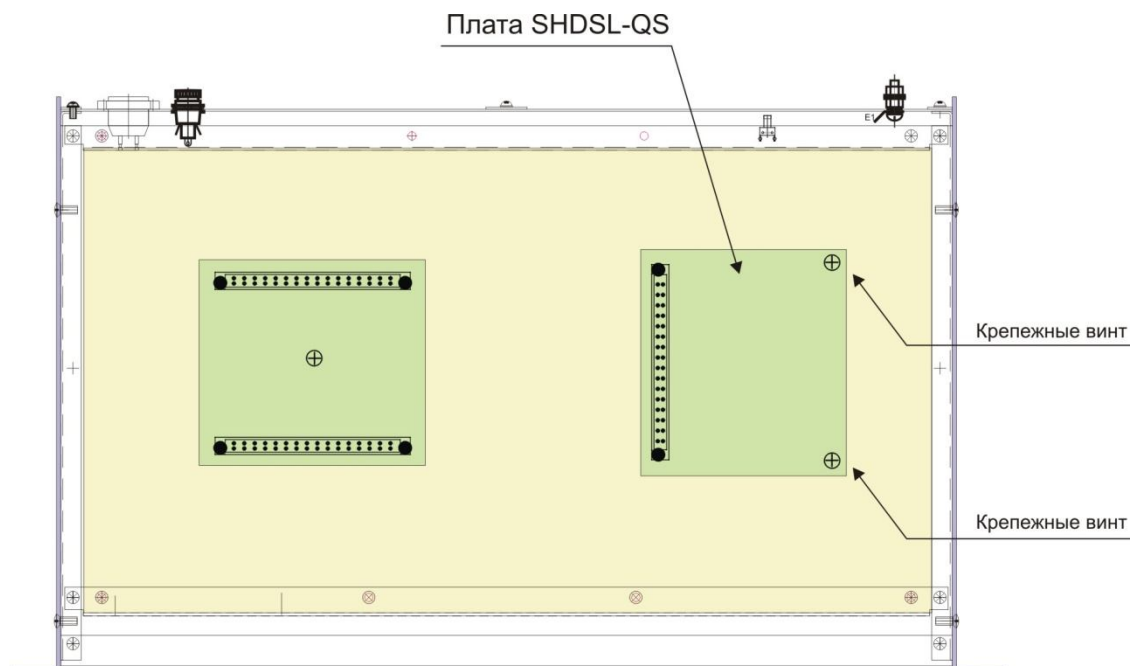


Рисунок 17 - Внешний вид устройства со снятой верхней крышкой

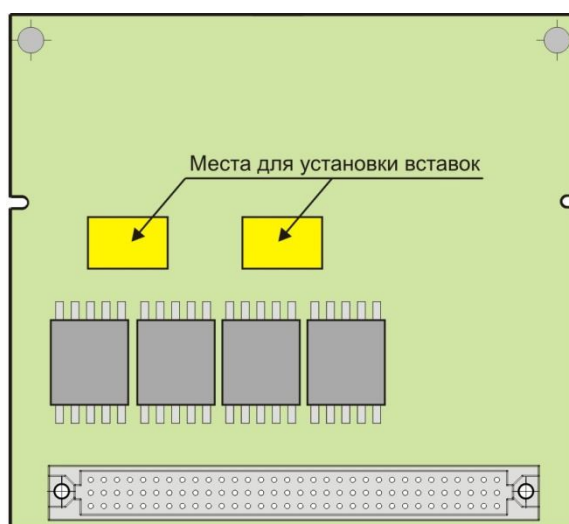


Рисунок 18 - Места установки линейных вставок

### 5.3 Настройка конфигурации портов SHDSL

Изменение параметров конфигурации портов SHDSL при помощи программного обеспечения «Поток-2» производится в окне «Настройки конфигурации». Данное окно открывается при нажатии кнопки «Настройки модема» на страницах «Порты SHDSL и E1» и «Порты Ethernet».



Также настройку параметров конфигурации портов SHDSL можно осуществить при помощи соответствующих консольных команд.

Новые параметры конфигурации вступают в силу после перезагрузки устройства.

Рассмотрим параметры конфигурации портов SHDSL на основе окна «Настройки конфигурации» ПО «Поток-2».

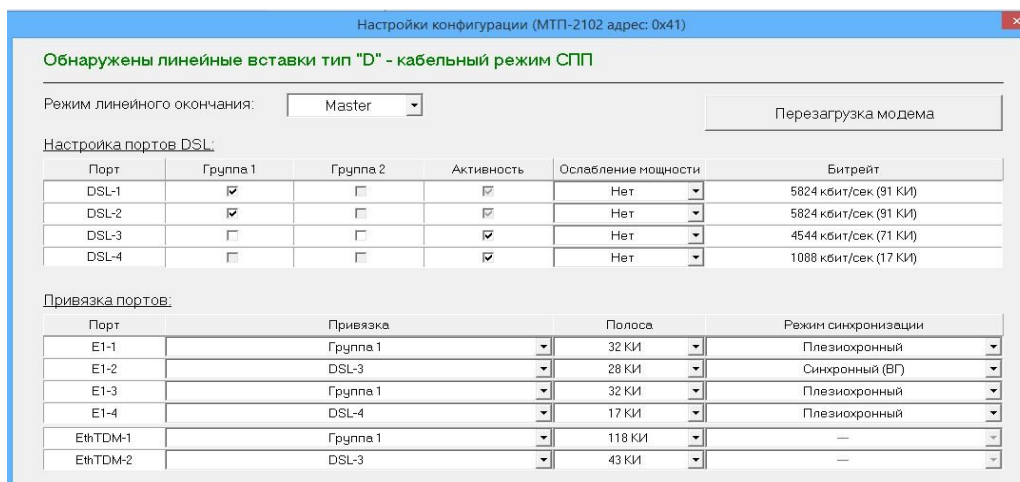


Рисунок 19 - Окно настройки портов SHDSL

В верхней части окна отображается тип установленной линейной вставки и соответствующий ей кабельный режим.

«**Режим линейного окончания**» – Выбор режима линейного окончания для модема: Master, либо Slave.

### Таблица «Настройка портов DSL»

Установка флажка  в колонке «**Группа 1**» или «**Группа 2**» помещает SHDSL порт в соответствующую группу. Первой всегда задается группа 1, за ней группа 2. Если у порта не установлены флажки в колонках «**Группа 1**» или «**Группа 2**», то данный порт является независимым.

Установка флажка  в колонке «**Активность**» включает SHDSL порт. Снятие флажка отключает SHDSL порт. Отключение портов рекомендуется производить, если данные порты не участвуют в работе модема. Отключение неиспользуемых портов позволит снизить энергопотребление устройства, а также улучшает помехоустойчивость. Отключить можно только независимый порт, поэтому в случае

если необходимо отключить порт входящий в группу, то сначала необходимо вывести данный порт из группы убрав флажок в соответствующей колонке.

В колонке **«Ослабление мощности»** можно производить управление мощностью передаваемого портом SHDSL сигнала. Данный параметр позволяет установить занижение мощности передаваемого сигнала, которое будет запрошено у удаленного модема в процессе установления соединения для уменьшения влияния перекрестных помех. Таким образом, будет ослаблена мощность передатчика, не данного порта SHDSL модема, а удаленного. Следует учитывать, что занижение мощности передаваемого сигнала приводит к увеличению затухания сигнала и в результате к ухудшению соотношения «сигнал/шум». Рекомендуется, в случае необходимости, производить уменьшение мощности только на коротких участках.

Колонка **«Битрейт»** является информационной. В данной колонке отображается скорость, на которой будет осуществляться соединение каждым из портов SHDSL. Фактическое задание скорости производится в таблице «Привязка портов E1». Максимальная скорость независимого порта не может превышать **15296 Кбит/с**. Максимальная скорость группы портов не может превышать **16256 Кбит/с**. Если задаваемые значения превышают максимальные, то поле в колонке **«Битрейт»** подсвечивается красным цветом и будет произведен запрет записи конфигурации до изменения параметров на допустимые.

Скорость независимого порта определяется как сумма скоростей портов E1 и EthTDM привязанных к данному порту.

Скорость группы определяется как сумма скоростей портов E1 и EthTDM привязанных к данной группе. При этом скорость каждого порта группы вычисляется делением общей скорости группы на количество портов группы.

#### **Таблица «Привязка портов»**

В модем встроен мультиплексор позволяющий подключать порты E1 и EthTDM к тем или иным портам SHDSL или группам портов SHDSL для передачи в линию связи.

В колонке **«Привязка»** задается порт или группа портов SHDSL посредством которых будут передаваться данные от соответствующего порта E1 или EthTDM.

В колонке **«Полоса»** задается ширина полосы порта E1 или EthTDM в канальных интервалах (скорость одного канального интервала равна 64 Кбит/с) предназначенная для передачи в линию связи.

В колонке **«Режим синхронизации»** производится выбор режима синхронизации для портов E1. Возможен выбор плезиохронного, либо синхронного режимов.

Плезиохронный режим позволяет передавать потоки E1 с независимой синхронизацией. В плезиохронном режиме модем становится прозрачным к синхронизации передаваемого потока E1. При использовании плезиохронного режима порта на одном конце линии связи рекомендуется устанавливать устройство которое является источником синхронизации потока E1, а на другом конце устройство являющееся приемником синхронизации. Также можно устанавливать на обоих концах линии аппаратуру являющуюся источником синхронизации и работающую в режиме сонаправленного стыка.

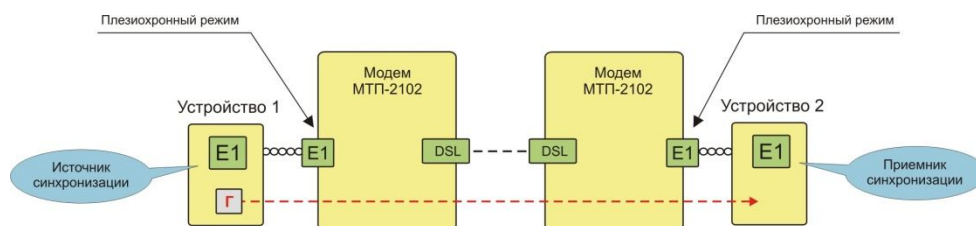


Рисунок 20 – Плезиохронный режим.

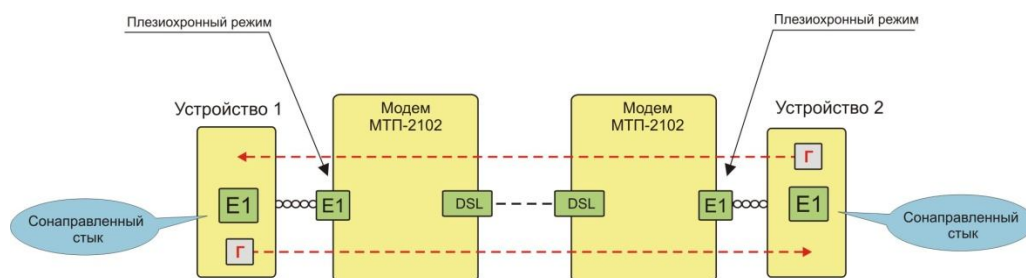


Рисунок 21 – Плезиохронный режим. Сонаправленный стык.

Если на обоих концах линии связи установлены устройства являющиеся приемниками синхронизации E1, то рекомендуется использовать синхронный режим. Источником синхронизации в таком случае выступает внутренний генератор модема.

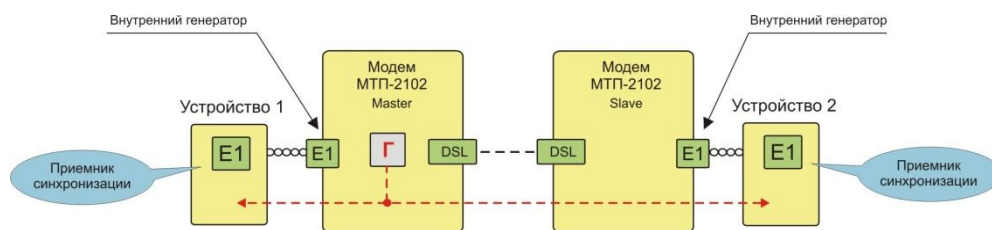


Рисунок 22 – Синхронный режим.

Для портов EthTDM режим синхронизации не задается, поле в колонке «Режим синхронизации» неактивно.

Запись конфигурации осуществляется по нажатию кнопки «Записать конфигурацию». Новые параметры конфигурации вступают в силу после перезагрузки устройства.

## 5.4 Статистика работы портов SHDSL

Каждый порт SHDSL имеет набор статистических параметров, позволяющих оценить его работу. Статистика работы портов SHDSL отображается на странице «Порты SHDSL и E1» ПО «Поток-2» в таблице «Параметры соединения портов SHDSL».

**«Состояние»** – Индикатор состояния порта SHDSL.

Серый индикатор – порт SHDSL отключен и не используется для передачи данных.

Красный индикатор – отсутствие соединения порта SHDSL. В данном состоянии, порт пытается обнаружить удаленный модем и начать с ним процедуру установления соединения. Длительное нахождение портов модема в таком состоянии говорит либо об отсутствии сигнала удаленного модема (отсутствие удаленного модема, обрыв

линии), либо о том, что на модемах установлен одинаковый режим линейного окончания.

Красный мигающий индикатор – состояние, при котором происходит процедура установления соединения портом SHDSL модема с удаленным модемом.

Зеленый индикатор – состояние, при котором модем успешно установил соединение и происходит передача данных.

«**Битрейт**» – фактическая скорость установленного портом SHDSL соединения.

«**Затухание**» – значение ослабления сигнала на входе порта в децибелах. Чем длиннее участок линии связи, тем больше ослабление.

«**С/Ш**» – отношение сигнал/шум на входе порта в децибелах. Большие значения соответствуют лучшему качеству сигнала, меньшие - худшему. При малых значениях данного параметра (меньше 10) соединение может быть неустойчивым, возможны битовые ошибки. В данном случае, для увеличения отношения сигнал/шум, рекомендуется уменьшить скорость передачи данного порта.

«**Ошибки**» – счетчик односекундных интервалов в течении которых приемником порта были обнаружены один или более кадров с неверной контрольной суммой.

Сброс счетчика ошибок для портов SHDSL производится нажатие на кнопку «Сброс счетчиков ошибок DSL».

«**Занижение**» – Фактическое значение ослабления выходной мощности передатчика данного порта относительно номинального уровня в децибелах. Следует учитывать, что запрос на данное занижение мощности был выставлен на удаленной стороне.

«**Линейный код**» – фактический тип линейного кода для существующего соединения. Линейный код выбирается модемом автоматически в зависимости от скорости порта из ряда TC-PAM 16/32/64/128.

### **Шлейфы портов SHDSL**

Каждый порт или группа портов SHDSL позволяет производить установку двух видов шлейфов. Использование шлейфов SHDSL целесообразно при оценке целостности канала при передаче потоков E1. Включение шлейфов при передаче данных Ethernet может привести к некорректной работе оборудования Ethernet в виду

того, что в спецификации протокола Ethernet не предусмотрен прямой заворот данных.

**Локальный шлейф** – данные пришедшие на порты SHDSL со стороны портов E1 заворачиваются обратно в сторону портов E1.

**Удаленный шлейф** – данные пришедшие на порты SHDSL со стороны линии связи заворачиваются обратно в сторону линии связи.

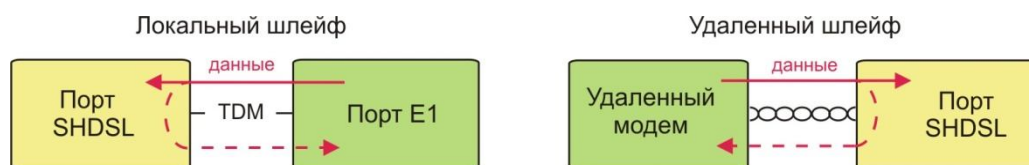


Рисунок 23 – Шлейфы портов SHDSL.

## 5.5 Требования к кабельным линиям связи

Модем МТП-2102 может работать на симметричных и коаксиальных кабелях связи. Тип кабеля, для работы с которым предназначен модем, определяется модификацией установленной платы SHDSL-QS. Для работы по симметричным кабелям связи устанавливается плата SHDSL-QS-F-V4. Для работы по коаксиальным кабелям связи устанавливается плата SHDSL-QS-K-V4.

Модификация для симметричных линий предусматривает работу на кабелях типа МКС, ЗКП, либо схожих по параметрам с сечением жилы от 0,4 до 1,2 мм.

К кабелям предъявляются следующие требования:

- Не допускается присутствие неоднородностей кабеля (вставок кабеля другого типа, аттенюаторов, катушек индуктивности, емкостных элементов и т.д.).
- Не допускается наличие омической асимметрии жил пары.
- Сопротивление изоляции между токоведущими частями кабеля и землей должно быть не менее 20 МОм.

Модификация для коаксиальных линий предусматривает работу на кабелях типа КМ, МКТС с волновым сопротивлением 75 Ом, либо схожим по параметрам.

## 6 УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВОМ

Управление модемом МТП-2102 и мониторинг его работы может осуществляться тремя способами:


- посредством программного обеспечения «Поток-2»;
- посредством консольных команд через порт RS-232;
- посредством консольных команд при установленном ТСР подключении к устройству.

Также модем поддерживает возможность обновления встроенного программного обеспечения всех узлов.



### 6.1 Управление и мониторинг посредством ПО «Поток-2»



Модем МТП-2102 является частью линейного оборудования трассы, поэтому его включение в программу мониторинга «Поток-2» осуществляется путем добавления объекта «модем DSL» к файлу трассы.

#### Добавления модема МТП-2102 в систему мониторинга

Для добавления модема в систему мониторинга необходимо открыть редактор трасс, нажатием инструмента  на панели инструментов, либо через главное меню «Инструменты – Редактор трасс».

В появившемся редакторе можно создать новый файл трассы, либо загрузить имеющийся, в который необходимо добавить управление модемом.

Для добавления модема выберите инструмент «стрелка» . Затем с помощью этого инструмента выберите объект «модем DSL»  необходимого размера из набора «Активные объекты». Выберите местоположение объекта в окне трассы и нажатием любой клавиши «мыши» разместите объект. После этого, при помощи инструмента «стрелка» возможно изменение местоположения объекта, местоположения наименования объекта и местоположение нумерации направлений.

По двойному щелчку левой клавишей «мыши» открывается окно с настройками объекта. В открывшемся окне, необходимо выбрать тип модема – МТП-2102 и адрес в диапазоне 0x40 – 0x4F который будет присвоен ему в системе мониторинга. В строке «Название», как правило, указывается место расположения модема, либо какая то обозначающая устройство информация. При установке параметра «Наличие радиостанции», рядом с объектом появляется значок . Данный значок является информационным. Он показывает, что в месте установки модема присутствует базовая радиостанция системы. В полях «Прием» и «Передача» можно записать рабочие частоты радиостанции, которые будут отображаться при наведении указателя «мыши» на значок .

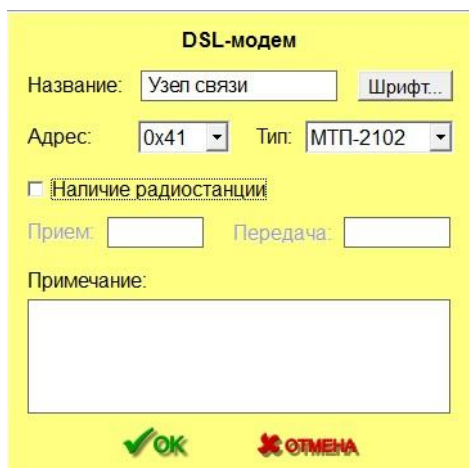


Рисунок 24 – Настройка объекта «модем DSL»


Для сохранения заданных параметров необходимо нажать кнопку «ОК». После установки всех объектов трассы необходимо сохранить созданный файл путем нажатия кнопок «Сохранить», либо «Сохранить как...» на панели инструментов. Выход из редактора осуществляется по нажатию кнопки «Закреть редактор».

Для того, чтобы запустить мониторинг необходимо настроить шлюз и загрузить созданный файл трассы.

### **Настройка шлюза**

Модем МТП-2102 является шлюзом для подключения компьютера с ПО «Поток-2» к аппаратуре посредством протокола UDP.



Для настройки доступа к аппаратуре необходимо задать параметры шлюза. Это производится в окне «Настройка конфигурации системы». Открыть данное окно можно нажатием на значок  на панели инструментов, либо через главное меню: «Настройки – Конфигурация системы».

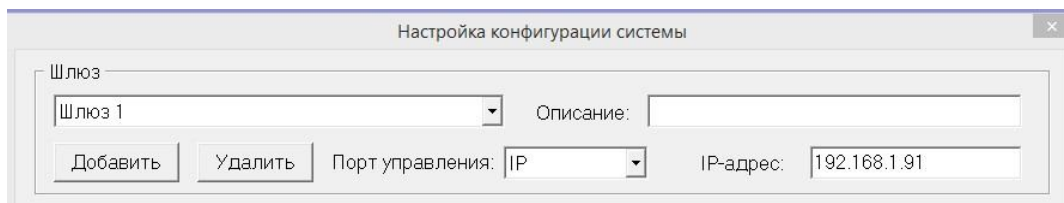


Рисунок 25 – Фрагмент окна «Настройка конфигурации системы»


В появившемся окне, в поле «Шлюз» выберите незадействованный номер шлюза. Если не задействовано ни одного шлюза, это будет «Шлюз 1».

В поле «Описание» можно ввести какую либо информацию о шлюзе для его идентификации в дереве устройств.

В поле «Порт управления» выберите – IP

В поле «IP-адрес» установите IP адрес который установлен на модеме МТП-2102. Нажмите кнопку «ОК».

### **Загрузка файла трассы**

Для подключения созданного файла трассы к системе мониторинга откройте окно «Настройки трасс». Это производится нажатием кнопки  на панели инструментов, либо через главное меню «Трассы – Настройки трасс».

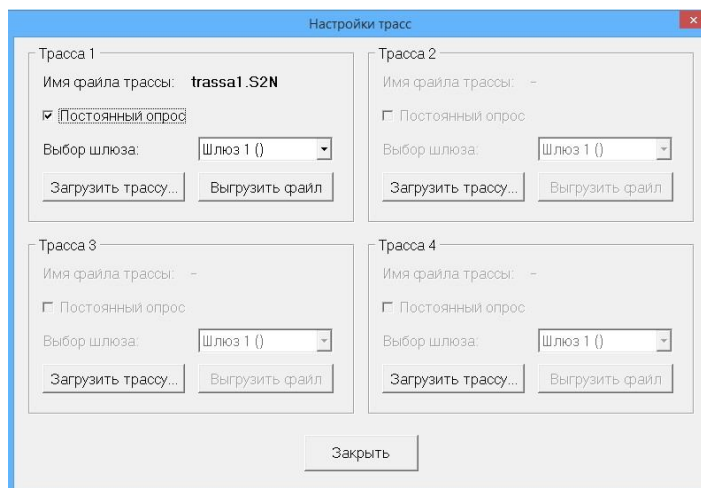


Рисунок 26 – Окно «Настройки трасс»

Выберите первую свободную трассу и нажмите в поле данной трассы кнопку «Загрузить трассу». В появившемся диалоговом окне выберите и откройте созданный файл трассы с расширением «.s2n» .

В поле «Выбор шлюза» выберите шлюз через который будет осуществляться управление.

Если поставить «галочку» на параметре «Постоянный опрос», то объекты трассы будут постоянно опрашиваться пакетами управления на предмет своего состояния. Если данную «галочку» убрать, то будет опрашиваться только то устройство, которое выбрано в дереве объектов. В процессе штатной работы системы рекомендуется активировать параметр «Постоянный опрос». Его отключение целесообразно только при наладке системы, либо при настройке какого либо устройства (регенерационного модуля, модема и т.д.) для уменьшения времени отклика.

После установки всех параметров закрываем окно «Настройки трасс». В левой части экрана, в древообразном каталоге аппаратуры, в разделе «Трассы» должна отобразиться загруженная трасса, а при нажатии на кнопку трассы с соответствующим номером в нижнем левом углу экрана на рабочем поле отображается топологическая схема объектов.

### **Страницы управления модема МТП-2102**

Модем МТП-2102 имеет 3 страницы в системе управления:

- Страница «Порты SHDSL и E1» на которой располагаются таблицы статистики работы портов E1 и SHDSL, а также элементы управление шлейфами. Описание

параметров таблиц приведено в разделах описывающих работу портов E1 и SHDSL.

- Страница «Порты Ethernet» на которой располагаются таблицы статистики работы портов Ethernet и EthTDM устройства. Описание параметров таблиц приведено в разделе описывающем работу портов Ethernet.
- Главная страница «МТП-2102 (0x41) ».

На главной странице расположены:

- таблица «Состояние портов устройства». В данной таблице отображается состояние внешних портов SHDSL, E1 и Ethernet.

- таблица «Настройка контроля аварийных состояний». Данная таблица описана в разделе «Аварийная сигнализация».

- Таблица «Версии ПО устройства». В данной таблице отображаются текущие версии программного обеспечения различных узлов устройства.

ПО MCU – версия программного обеспечения микроконтроллера.

ПО PLD – версия программного обеспечения модуля программируемой логики

ПО SHDSL-QS – версия программного обеспечения платы SHDSL-QS

ПО BS4E-3 – версия программного обеспечения платы коммутатора Ethernet.

- Таблица «Параметры сети». Данная таблица отображает сетевые настройки модема. Часть из них можно изменить открыв диалоговое окно нажатием кнопки «Изменить сетевые настройки...».

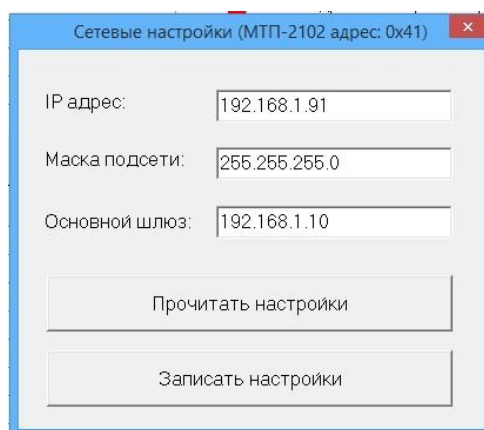


Рисунок 27 – Окно «Сетевые настройки»

Измененные параметры сетевых настроек вступают в силу после перезагрузки устройства.

! После изменения сетевых настроек модем перестанет быть виден в системе мониторинга. Для корректной работы следует произвести перенастройку параметров шлюза.

Также изменение сетевых настроек устройства можно произвести при помощи соответствующих консольных команд.

В нижней части экрана располагается кнопка «Настройка параметров мониторинга». При нажатии на эту кнопку открывается окно «Настройка параметров мониторинга».

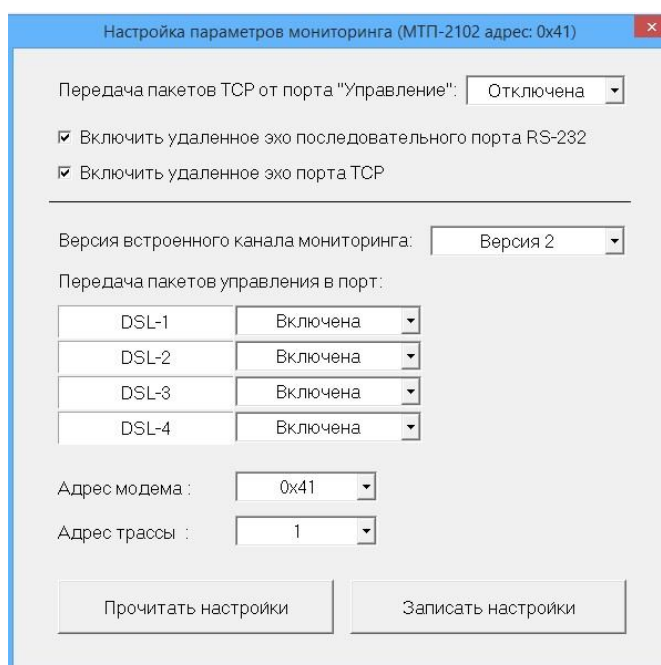


Рисунок 28 – Окно «Настройка параметров мониторинга»

### **Передача пакетов TCP от порта управление**

Данный параметр включает, либо отключает передачу трафика от порта «УПРАВЛЕНИЕ» в линию связи.

Описание данного параметра приведено в разделе «ПОРТЫ ETHERNET 10/100 и ПОРТЫ EthTDM».

Параметр вступает в силу после перезагрузки устройства.

### **Удаленное эхо последовательного порта RS-232**

При включении данного параметра модем возвращает на терминал символы команд вводимые с консоли при подключении по последовательному порту RS-232. Включение данного параметра целесообразно, если отключено локальное эхо терминала и необходимо видеть отклик модема.

Данный параметр вступает в силу сразу после записи настроек.

### **Удаленное эхо порта TSP**

При включении данного параметра модем возвращает на терминал символы команд вводимые с консоли при подключении по протоколу TSP. При удаленном TSP подключении рекомендуется включать локальное эхо в терминальной программе, т.к. отклик модема осуществляется только после ввода команды.

Данный параметр вступает в силу сразу после записи настроек.

### **Версия встроенного канала мониторинга**

Встроенный канал мониторинга поддерживает работу в двух модификациях:

«**Версия 1**» - канал мониторинга со скоростью 3 Кбит/с. Данная модификация должна быть обязательно включена, если модем МТП-2102 подключается к регенерационному модулю в котором установлены модемы SHDSL-QS3.

«**Версия 2**» - канал мониторинга со скоростью 16 Кбит/с. Данная модификация должна быть включена, если модем МТП-2102 подключается к регенерационному модулю в котором установлены модемы SHDSL-QS4, либо к другому модему МТП-2102.

Данный параметр вступает в силу после перезагрузки устройства.

### **Передача пакетов управления в порт**

Включение, либо отключение данного параметра разрешает, либо запрещает отправку пакетов управления через определенный порт.

В процессе работы модема эти параметры должны иметь значение «Включено» за исключением ситуации описанной ниже.

Если имеется два или более модемов МТП-2102, которые подключены к одному регенерационному модулю (или другому модему МТП-2102), то для исключения

конфликтов необходимо включить канал мониторинга в направлении регенератора только на одном из модемов, а на других модемах, каналы мониторинга, включенные в направление того же регенератора должны быть отключены. Данная ситуация отображена на рисунке ниже.

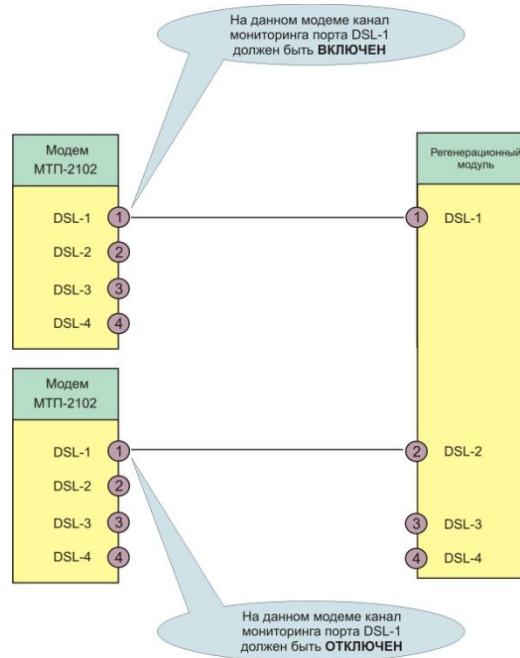


Рисунок 29 - Настройка мониторинга при работе двух модемов в направлении одного регенератора

Данный параметр вступает в силу после перезагрузки устройства.

### Адрес модема и адрес трассы

Данные поля задают адреса устройства для работы в системе мониторинга «Поток-2». Новые адреса вступают в силу после перезагрузки устройства.

! После изменения адресов модем перестанет быть виден в программе мониторинга «Поток-2». Необходима коррекция файла трассы.

## 6.2 Трансляция управления на порт RS-232

Если в одной стойке с модемом располагаются устройства имеющие порт управления RS-232, например MX-6160, RPU-700 и т.д., то включить их в систему

мониторинга можно подключив к порту «ТРАНСЛЯЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ» модема МТП-2102.

Таким образом модем будет выступать в качестве моста Ethernet/RS-232, для обмена пакета управления с подключенными к нему устройствами.

Тип кабеля подключения – прямой или перекрестный, выбирается в зависимости от подключаемого устройства и порта подключения данного устройства. Назначение контактов порта «ТРАНСЛЯЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ» описано в разделе «Внешние порты».

### **6.3 Управление посредством терминала RS-232**

Модем МТП-2102 поддерживает управление при помощи консольных команд через порт RS-232. Управление осуществляется через порт «ТЕРМИНАЛ RS-232» модема.

Порт имеет следующие настройки:

Режим : 8-N-1  
Скорость : 19200 бит/с  
Управление : «xon/xoff»

Ввод команд управления можно производить из любой терминальной программы. Рекомендуется использование свободно распространяемой программы TeraTerm версии 4.79.

Для корректного отображения информации в программе TeraTerm при использовании монитора разрешением 1920x1080 точек, рекомендуется установить настройки окна программы как указано на рисунке ниже (Главное меню : «Настройка – Терминал»).

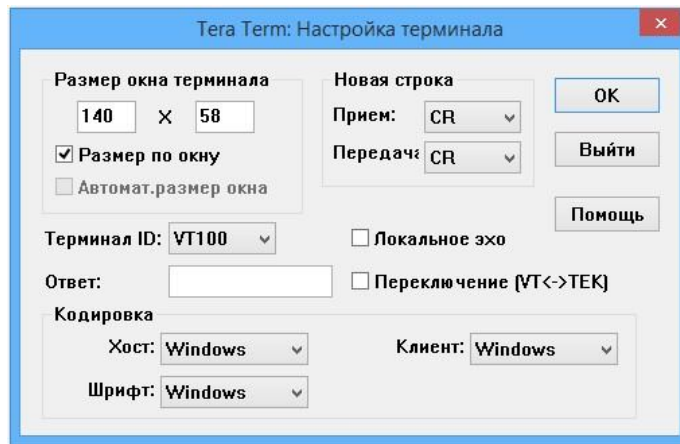


Рисунок 30 – Окно настройки параметров терминала

В главном меню «Настройка – Шрифт» установите следующие параметры:

Шрифт : Courier, обычный, размер 12.

Набор символов : Кириллица.

Команды управления вводятся после приглашающего символа >.

### **Список команд управления:**

#### Общие команды

**1. > pld update**

Старт процедуры обновления прошивки программируемой логики

**2. > shdsl-qs update**

Старт процедуры обновления прошивки платы SHDSL-QS

**3. > bs4e3 update**

Старт процедуры обновления прошивки платы BS4E-3

**4. > restart**

Перезапуск устройства

**5. > serial echo on**



Включение удаленного эхо последовательного порта

**6. > serial echo off**

Отключение удаленного эхо последовательного порта

**7. >tcp echo on**

Включение удаленного эхо порта TCP

**8. > tcp echo off**

Отключение удаленного эхо порта TCP

**9. > get stat**

Вывод на экран статистики работы устройства. Статистика обновляется на экране автоматически каждые 3 с.

**10. > get config**

Вывод на экран конфигурации устройства

**11. > get alarm config**

Вывод на экран настроек аварийных состояний.

**12. > get version**

Вывод на экран версий ПО всех узлов устройства

**13. > close**

Закрывает текущее TCP соединение.

**14. > help**

Вывод на экран списка поддерживаемых команд

Команды настройки конфигурации

**15. > set default config**

## Установка параметров заводской конфигурации

### 16. > set master

Установка линейного режима «Master»

### 17. > set slave

Установка линейного режима «Slave»

### 18. > set [port] on

Включение порта SHDSL

[port] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4

### 19. > set [port] off

Отключение порта SHDSL

[port] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4

### 20. > set [port] group [param]

Включение порта SHDSL в группу/ исключение порта SHDSL из группы

[port] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4

[param] – 1, 2, none.

Значение none соответствует исключению порта из группы.

### 21. set [port] pbo [param]

Установка значения занижения мощности порта SHDSL

[port] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4

[param] – 0...30

Значение 0 соответствует отсутствию занижения мощности.

### 22. set [port] smode [param]

Установка режима синхронизации для порта E1

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

[param] – sync, plesio.

### 23. set [port] link [param]

Привязка портов E1 к портам (группам) SHDSL

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

[param] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4, group1, group2, none

Значение none соответствует отвязке порта E1 от порта (группы) SHDSL

**24. > set [port] band [param]**

Установка ширины полосы пропускания для портов E1 которая будет передаваться через порты (группы) SHDSL.

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

[param] – 0...32

**25. > set [port] framed**

Включение кадрирования порта E1

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

**26. > set [port] unframed**

Отключение кадрирования порта E1

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

**27. > set [port] crc4 detect [param]**

Включение/отключение детектирования CRC4 порта E1

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

[param] – on, off

**28. > set [port] crc4 generate [param]**

Включение/отключение генерации CRC4 порта E1

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

[param] – on, off

**29. > set [port] ts0 replace [param]**

Включение/отключение замещения КИ0 порта E1 эталонным значением

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

[param] – on, off

**30. > set [port] ts0 cut [param]**

Включение/отключение исключения КИО порта E1 из потока.

[port] – e1.1, e1.2, e1.3, e1.4

[param] – on, off

**31. > set ethtdm[port] link [param]**

Привязка портов EthTDM к портам (группам) SHDSL

[port] – 1,2

[param] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4, group1, group2, none

Значение none соответствует отвязке порта EthTDM от порта (группы) SHDSL

**32. > set ethtdm[port] band [param]**

Установка ширины полосы пропускания для портов Ethernet

[port] – 1,2

[param] – 0...254

**33. > set [port] speed [param]**

Установка скорости работы порта Ethernet

[port] – eth1, eth2

[param] – auto, 10, 100

**34. > set [port] mode [param]**

Установка режима работы порта Ethernet

[port] – eth1, eth2

[param] – auto, hd, fd

**35. > set [port] flowctl [param]**

Установка режима управления потоком порта Ethernet

[port] – eth1, eth2

[param] – on, off

**36. > set [port] tagmode [param]**

Установка режима теггинга порта Ethernet

[port] – eth1, eth2

[param] – on, off

**37. > set ip [param]**

Установка IP адреса устройства

[param] – IP адрес в формате xxx.xxx.xxx.xxx

Пример: > set ip 192.168.1.91

**38. > set subnet mask [param]**

Установка маски подсети устройства

[param] – Значение в формате xxx.xxx.xxx.xxx

**39. > set gateway [param]**

Установка адреса основного шлюза устройства

[param] – Значение в формате xxx.xxx.xxx.xxx

**40. > set unit address [param]**

Установка адреса устройства в системе мониторинга «Поток-2»

[param] – значение от 41 до 4F

**41. > set path address [param]**

Установка адреса трассы в системе мониторинга «Поток-2»

[param] – значение от 1 до 4

**42. > set tcp mch [param]**

Включение/отключение передачи в линию пакетов от порта «УПРАВЛЕНИЕ»

[param] – on, off

on – передача включена, off – передача отключена.

**43. > set alarm [port] [param]**

Включение/отключение сигнализации аварийных состояний.

[port] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4, e1.1, e1.2, e1.3, e1.4, eth1, eth2

[param] – on, off

**44. > set alarm level [port] [param]**

Установка уровня аварийных состояний (срочная/несрочная).

[port] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4, e1.1, e1.2, e1.3, e1.4, eth1, eth2

[param] – urgent, not urgent

urgent – срочная, not urgent - несрочная

**45. > set [port] emc [param]**

Разрешение/запрещение передачи пакетов управления встроенного канала мониторинга в порт DSL.

[port] – dsl1, dsl2, dsl3, dsl4

[param] – on, off

**46. > set emc [param]**

Установка версии встроенного канала мониторинга .

[param] – v1, v2

Команды диагностики

**47. > clear stat**

Сброс счетчиков статистики портов SHDSL, E1 и Ethernet.

**48. dsl[port] local loop on**

Включение локального шлейфа портов SHDSL

[port] – 1,2,3,4.

**49. dsl[port] remote loop on**

Включение удаленного шлейфа портов SHDSL

[port] – 1,2,3,4.

**50. group[param] local loop on**

Включение локального шлейфа группы портов SHDSL

[param] – 1,2.

**51. group[param] remote loop on**

Включение удаленного шлейфа группы портов SHDSL

[param] – 1,2.

**52. dsl[port] loops off**

Отключение шлейфов порта SHDSL

[port] – 1,2,3,4.

**53. dsl loops off**

Отключение всех шлейфов всех портов (групп) SHDSL

При отключении шлейфов групп рекомендуется применять данную команду.

**54. e1.[port] amu loop [param]**

Включение/отключение шлейфов AMU портов E1

[port] – 1, 2, 3, 4

[param] – on, off

**55. e1.[port] local loop [param]**

Включение/отключение локального шлейфа порта E1

[port] – 1, 2, 3, 4

[param] – on, off

**56. e1.[port] remote loop [param]**

Включение/отключение удаленного шлейфа порта E1

[port] – 1, 2, 3, 4

[param] – on, off

**57. e1.[port] loops off**

Отключение всех шлейфов порта E1

[port] – 1, 2, 3, 4

**58. e1 loops off**

Отключение всех шлейфов всех портов E1

## 6.4 Управление посредством TSP подключения

Модем МТП-2102 поддерживает управление при помощи консольных команд посредством удаленного подключения TSP.

Для подключения к модему используйте его IP адрес и номер TSP порта – 23.

Для организации TSP подключения в программе TeraTerm создайте новое соединение через главное меню «Файл – Новое соединение». В открывшемся окне в строке «Хост» введите IP адрес модема, выберите сервис - Telnet, порт TSP – 23 и нажмите кнопку «ОК».

В случае удачного подключения на экране появится приветствие:

*Модем МТП-2102 [IP:192.168.1.91]*

*TSP соединение установлено.*

Команды управления аналогичны командам для порта RS-232, за исключением того, что по протоколу TSP не поддерживается обновление ПО.

При работе с удаленным TSP подключением рекомендуется включать на терминале локально эхо.

## 6.5 Обновление программного обеспечения устройства

Модем МТП-2102 поддерживает обновление программного обеспечения при помощи персонального компьютера с портом RS-232 (либо его эмуляцией) и установленной терминальной программой. Рекомендуется использование терминальной программы Tera Term V.4.79. Настоящая инструкция описывает порядок действий при использовании данной программы.

Для обновления программного обеспечения используется порт «ТЕРМИНАЛ RS-232». Подключение данного порта к порту RS-232 персонального компьютера (ПК) производится при помощи стандартного девятижильного кабеля для последовательного порта с «прямой» распайкой проводников.

Устройство позволяет производить обновление программного обеспечения следующих узлов:

- Микроконтроллера (файл с расширением .rbin)
- Программируемой логики (файл с расширением .rlf)
- Платы SHDSL-QS (файлы с расширением .gfw и .hex)
- Платы BS4E-3 (файлы с расширением .gfw и .hex)



## 6.5.1 Установка соединения в программе Tera Term

- Запустите на ПК программу TeraTerm. Если соединение через используемый порт не установлено, то откройте окно установки соединения в главном меню «Файл» - «Новое соединение».

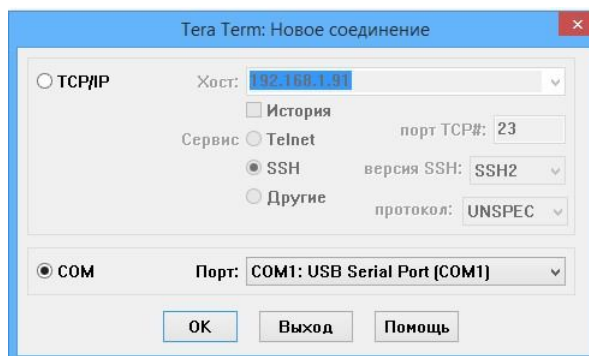


Рисунок 31 – Настройка соединения в программе TeraTerm

- В открывшемся окне выберите пункт «COM», а затем через ниспадающее меню «Порт» укажите последовательный порт через который будет осуществляться подключение ПК к модему. Нажмите «OK».
- В главном меню программы выберите пункт «Настройка» - «COM порт...». В ниспадающем меню «Порт» укажите порт с помощью которого было создано соединение. Остальные параметры установите как показано на рисунке.

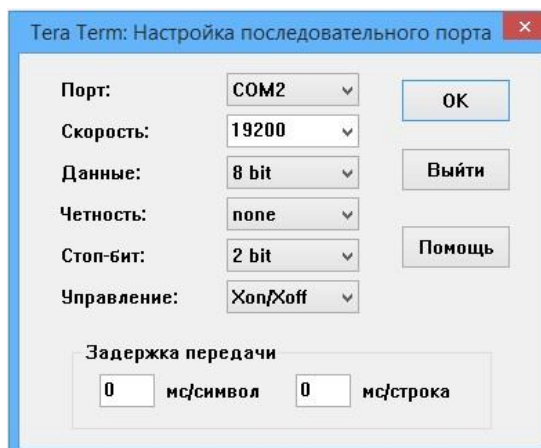


Рисунок 32 – Настройка COM порта в программе TeraTerm

- Через главное меню «Настройка»- «Шрифт» установите следующие параметры отображения символов :  
Шрифт : Courier, обычный, размер 12.  
Набор символов : Кириллица.

## 6.5.2 Обновление ПО микроконтроллера

- Используя кабель для последовательного порта с прямой распайкой подключите порт «ТЕРМИНАЛ RS-232» модема МТП-2102 к последовательному порту ПК.
- Запустите на ПК программу TeraTerm и установите соединение по инструкции описанной в п.6.5.1.
- Произведите перезапуск модема МТП-2102, либо путем снятия/подачи питания, либо нажатием на кнопку «СБРОС», расположенную на задней панели устройства, либо консольной командой *restart*.

- После перезапуска модема на экране появится сообщение

-----  
*Загрузчик ПО MCU модема МТП-2102*  
*Версия загрузчика v.1.0*  
-----

*Для обновления ПО в течении 5 секунд нажмите клавишу 'U'...*

- В течении 5 с необходимо нажать на клавиатуре клавишу <U> . Если нажатие не будет произведено, то стартует основная программа.
- После нажатия клавиши <U> на экране появится сообщение

*Вы уверены? (Y – да / N – нет)*

- В течении 8 с необходимо подтвердить включение режима обновления ПО микроконтроллера нажатием клавиши <Y>. Если будет нажата клавиша <N>, либо не будет нажата никакая клавиша, то стартует основная программа.
- После подтверждения входа в режим обновления ПО микроконтроллера дождитесь появления на экране сообщения:

*Загрузка ....*

- Через главное меню «Файл» - «Передать файл...» откройте окно выбора файла для загрузки. В появившемся окне установите «галочку» напротив параметра «Бинарный» как показано на рисунке ниже. Выберите файл с расширением .bin для загрузки в микроконтроллер и нажмите кнопку «Открыть». Начнется процесс передачи файла.

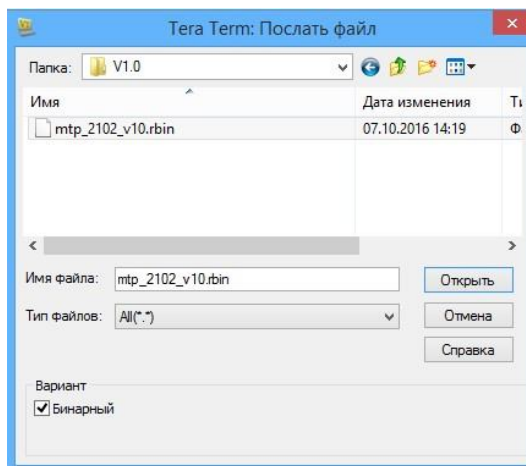


Рисунок 33 – Открытие файла .rbin

- Наличие процесса передачи файла можно проконтролировать по нарастающему счетчику переданных байт в окне прогресса программы TeraTerm, а также появлению в строке «Загрузка» откликов от устройства в виде знака «точка». После окончании приема файла и проверки контрольной суммы на экране появится сообщение:

*Программное обеспечение MCU успешно обновлено.*

- Далее модем производит инициализацию и переходит в штатный режим работы с новым программным обеспечением. По сообщениям выводимым модемом при инициализации можно проконтролировать версию ПО микроконтроллера. Также версию ПО можно посмотреть введя консольную команду *get version*.

### 6.5.3 Обновление ПО программируемой логики

- Используя кабель для последовательного порта с прямой распайкой подключите порт «ТЕРМИНАЛ RS-232» модема МТП-2102 к последовательному порту ПК.
- Запустите на ПК программу TeraTerm и установите соединение по инструкции описанной в п.6.5.1.
- Произведите перезапуск модема МТП-2102, либо путем снятия/подачи питания, либо нажатием на кнопку «СБРОС», расположенную на задней панели устройства,

либо консольной командой *restart*. Дождитесь окончания инициализации и появления приглашения к вводу команд (>).

- Введите команду *pld update*
- После ввода команды на экране появится сообщение:

*Произвести обновление ПО PLD? (Y-да/N-нет)*

- Необходимо подтвердить включение режима обновления ПО программируемой логики нажатием клавиши <Y>. Если нажать клавишу <N>, то модем возвращается в штатный режим функционирования.
- После подтверждения входа в режим обновления ПО, дождитесь появления на экране сообщения:

*Загрузка...*

Через главное меню «Файл» - «Передать файл...» откройте окно выбора файла для загрузки. В появившемся окне установите «галочку» напротив параметра «Бинарный» как показано на рисунке ниже. Укажите файл с расширением .rlf для загрузки и нажмите кнопку «Открыть». Начнется процесс передачи файла.

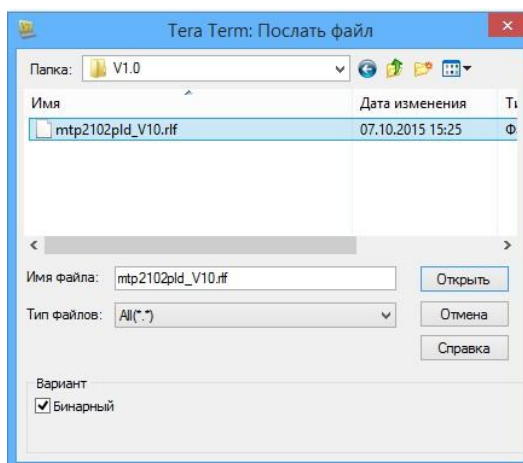


Рисунок 34 – Открытие файла .rlf

- Наличие процесса передачи файла можно проконтролировать по нарастающему счетчику переданных байт в окне прогресса программы TeraTerm, а также появлению в строке «Загрузка» откликов от устройства в виде знака «точка». После окончанию приема файла и проверки контрольной суммы на экране появится сообщение:

*Программное обеспечение PLD успешно обновлено.*

- Новое программное обеспечение начинает работать только после перезагрузки устройства. Перезагрузку можно осуществить путем снятия/подачи питания, либо нажатием на кнопку «СБРОС», расположенную на задней панели устройства, либо консольной командой `restart`.
- По сообщениям выводимым модемом при инициализации можно проконтролировать версию ПО программируемой логики. Также версию ПО можно посмотреть введя консольную команду ***get version***.

#### 6.5.4 Обновление ПО платы SHDSL-QS

- Программное обеспечение платы SHDSL-QS состоит из двух файлов – файл с расширением **.gfw** и файл с расширением **.hex**
- Используя кабель для последовательного порта с прямой распайкой, подключите порт «ТЕРМИНАЛ RS-232» модема МТП-2102 к последовательному порту персонального компьютера (ПК).
- Запустите на ПК программу TeraTerm и установите соединение по инструкции описанной в п.6.5.1.
- Произведите перезапуск модема МТП-2102, либо путем снятия/подачи питания, либо нажатием на кнопку «СБРОС», расположенную на задней панели устройства, либо консольной командой `restart`. Дождитесь окончания инициализации и появления приглашения к вводу команд (>).
- Введите команду ***shdsl-qs update***
- После ввода команды на экране появится сообщение:  
*If you want update software press <U> key*  
Перевод: Если желаете обновить ПО, нажмите клавишу ‘U’.
- В течении 4 с необходимо нажать на клавиатуре клавишу <U> . Если нажатие не будет произведено, то необходимо произвести общую перезагрузку устройства по питанию.
- После нажатия клавиши <U> на экране появится сообщение:

*Are you sure ? [Y/N]*

Перевод: Вы уверены? (Да/Нет)

- Необходимо подтвердить включение режима обновления ПО платы SHDSL-QS нажатием клавиши <Y>. Если нажать клавишу <N>, то процедура обновления ПО будет прервана. В случае отказа от обновления ПО (нажатие на клавишу <N>) необходимо произвести общую перезагрузку устройства.
- После подтверждения входа в режим обновления ПО платы SHDSL-QS, на экране появится сообщение:

*Wait for firmware*

Перевод: Ожидание загрузки ПО.

- Через главное меню «Файл» - «Передать файл...» откройте окно выбора файла для загрузки. В появившемся окне уберите «галочку» напротив параметра «Бинарный», выберите файл с расширением .gfw для загрузки в плату SHDSL-QS и нажмите кнопку «Открыть». Начнется процесс передачи файла.

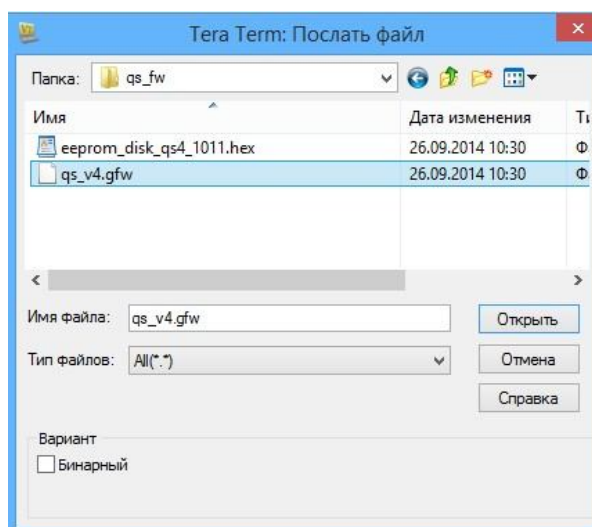


Рисунок 35 – Загрузка файла GFW

- Наличие процесса передачи файла можно проконтролировать по нарастающему счетчику переданных байт, а также появлению в строке передачи файла откликов от устройства в виде знака «точка». По окончании передачи файла и успешном обновлении ПО на экране появится сообщение:

*LOAD COMPLITE.*

Перевод: Загрузка завершена.

- После завершения загрузки файла, плата BS4E-3 автоматически начнет процедуру инициализации. Если нет необходимости в обновлении файла .hex программного обеспечения платы SHDSL-QS, то на данном этапе произведите полную перезагрузку устройства по питанию. Если же требуется обновление файла .hex, то перейдите к следующему пункту.
- После окончания инициализации появится строка приглашение *DSL>*. Если данная строка не появилась, то необходимо нажать на клавиатуре клавишу <Enter>. В случае, если производится обновление только файла .hex, без обновления файла .gfw, то необходимо произвести сброс устройства по питанию, ввести команду *shdsl-qs update*, дождаться окончания инициализации и появления строки *DSL>*.
- В строке приглашения *DSL>* введите команду *eeeprom*.
- После ввода команды на экране появится сообщение:  
*Start EEPROM load ....*  
Перевод: Начать запись в память.
- Через главное меню «Файл» - «Передать файл...» откройте окно выбора файла для загрузки. В появившемся окне уберите «галочку» напротив параметра «Бинарный», выберите файл с расширением .hex для загрузки в плату SHDSL-QS и нажмите кнопку «Открыть». Начнется процесс передачи файла.

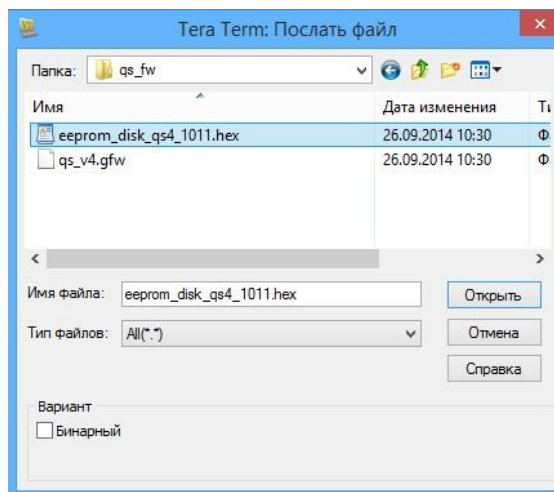


Рисунок 36 – Загрузка файла HEX

- Наличие процесса передачи файла можно проконтролировать по нарастающему счетчику переданных байт. Из за большого размера файла HEX, загрузка занимает продолжительное время (10 – 15) мин.

- По окончании передачи файла и успешном обновлении ПО на экране появится сообщение:

*OKDSL >*

- После завершения загрузки, плата SHDSL-QS автоматически начнет процедуру инициализации. Необходимо дождаться окончания инициализации (примерно 40 с.) после чего произвести полную перезагрузку устройства по питанию.
- Версию ПО можно посмотреть введя консольную команду *get version*.

### 6.5.5 Обновление ПО платы BS4E-3

- Программное обеспечение платы BS4E-3 состоит из двух файлов – файл с расширением **.gfw** и файл с расширением **.hex**
- Используя кабель для последовательного порта с прямой распайкой подключите порт «ТЕРМИНАЛ RS-232» модема МТП-2102 к последовательному порту персонального компьютера (ПК).
- Запустите на ПК программу TeraTerm и установите соединение по инструкции описанной в п.6.5.1.
- Произведите перезапуск модема МТП-2102, либо путем снятия/подачи питания, либо нажатием на кнопку «СБРОС», расположенную на задней панели устройства, либо консольной командой *restart*. Дождитесь окончания инициализации и появления приглашения к вводу команд (>).
- Введите команду *bs4e3 update*
- После ввода команды на экране появится сообщение  
*If you want update software press <U> key*  
Перевод: Если желаете обновить ПО нажмите клавишу 'U'.
- В течении 4 с необходимо нажать на клавиатуре клавишу <U> . Если нажатие не будет произведено, то необходимо произвести общую перезагрузку устройства по питанию.
- После нажатия клавиши <U> на экране появится сообщение:



*Are you sure ? [Y/N]*

Перевод: Вы уверены? (Да/Нет)

- Необходимо подтвердить включение режима обновления ПО платы BS4E-3 нажатием клавиши <Y>. Если нажать клавишу <N>, то процедура обновления ПО будет прервана. В случае отказа от обновления ПО (нажатие на клавишу <N>) необходимо произвести общую перезагрузку устройства.
- После подтверждения входа в режим обновления ПО платы BS4E-3, на экране появится сообщение:

*Wait for firmware.*

Перевод: Ожидание загрузки ПО.

- Через главное меню «Файл» - «Передать файл...» откройте окно выбора файла для загрузки. В появившемся окне уберите «галочку» напротив параметра «Бинарный», выберите файл с расширением .gfw для загрузки в плату BS4E-3 и нажмите кнопку «Открыть». Начнется процесс передачи файла.

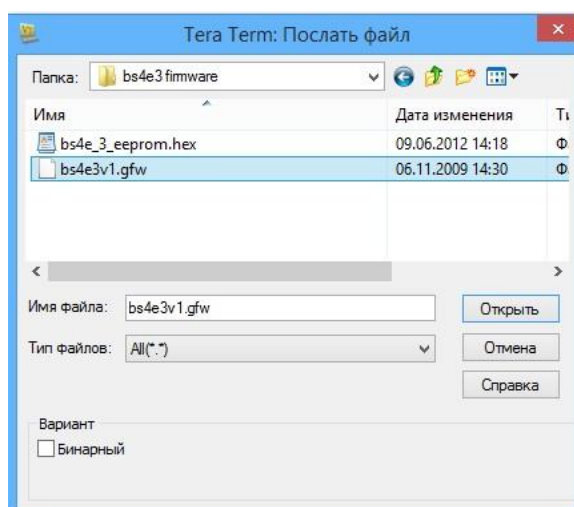


Рисунок 37 – Загрузка файла GFW

- Наличие процесса передачи файла можно проконтролировать по нарастающему счетчику переданных байт, а также появлению в строке передачи файла откликов от устройства в виде знака «точка». По окончании передачи файла и успешном обновлении ПО на экране появится сообщение:

*LOAD COMPLITE.*

Перевод: Загрузка завершена.

- После завершения загрузки файла, плата BS4E-3 автоматически начнет процедуру инициализации. Если нет необходимости в обновлении файла .hex программного обеспечения платы BS4E-3, то на данном этапе произведите полную перезагрузку устройства по питанию. Если же требуется обновление файла .hex, то перейдите к следующему пункту.
- После окончания инициализации появится строка приглашение ETH>. Если данная строка не появилась, то необходимо нажать на клавиатуре клавишу <Enter>. В случае если производится обновление только файла .hex, без обновления файла .gfw, то необходимо произвести сброс устройства по питанию, ввести команду *bs4e3 update*, дождаться окончания инициализации и появления строки ETH>.
- В строке приглашения ETH> введите команду *eeeprom*.
- После ввода команды на экране появится сообщение:

*Start EEPROM load ....*

Перевод: Начать запись в память.

- Через главное меню «Файл» - «Передать файл...» откройте окно выбора файла для загрузки. В появившемся окне уберите «галочку» напротив параметра «Бинарный», выберите файл с расширением .hex для загрузки в плату BS4E-3 и нажмите кнопку «Открыть». Начнется процесс передачи файла.

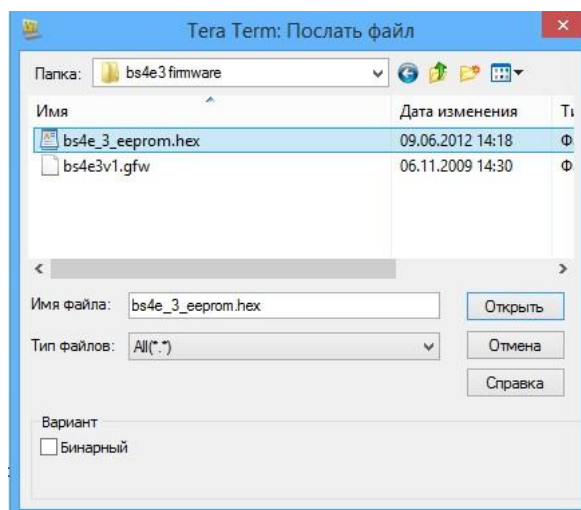


Рисунок 38 – Загрузка файла HEX

- Наличие процесса передачи файла можно проконтролировать по нарастающему счетчику переданных байт.

- По окончании передачи файла и успешном обновлении ПО на экране появится сообщение:

*OKETH >*

- После завершения загрузки, плата BS4E-3 автоматически начнет процедуру инициализации. Необходимо дождаться окончания инициализации (20-25) с, после чего произвести полную перезагрузку устройства по питанию.
- Версию ПО можно посмотреть введя консольную команду *get version*.

## 7 ВНЕШНИЕ ПОРТЫ

На лицевой панели устройства расположены разъемы портов SHDSL, E1 и Ethernet. Порты выполнены в виде экранированных разъемов RJ-45. Подключение к портам производится кабелем UTP (витая пара). Цветовая маркировка проводов в таблицах ниже приведена для кабелей с разводкой проводов согласно варианту T568B.

Описание сигналов портов SHDSL приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№ контакта	Сигнал	Описание	Цвет провода
1	–	<i>Не подключен</i>	Бело-оранжевый
2	–	<i>Не подключен</i>	Оранжевый
3	DSL_TIP	Прием/передача порта SHDSL	Бело-зеленый
4	–	<i>Не подключен</i>	Синий
5	–	<i>Не подключен</i>	Бело-синий
6	DSL_RING	Прием/передача порта SHDSL	Зеленый
7	–	<i>Не подключен</i>	Бело-коричневый
8	–	<i>Не подключен</i>	Коричневый

Описание сигналов портов E1 приведено в таблице 7.2

Таблица 7.2

№ контакта	Сигнал	Описание	Цвет провода
1	TX +	Передача (+) порта E1	Бело-оранжевый
2	TX –	Передача (–) порта E1	Оранжевый
3	–	<i>Не подключен</i>	Бело-зеленый
4	RX +	Прием (+) порта E1	Синий
5	RX –	Прием (–) порта E1	Бело-синий
6	–	<i>Не подключен</i>	Зеленый

7	–	<i>Не подключен</i>	Бело-коричневый
8	–	<i>Не подключен</i>	Коричневый

Описание сигналов портов «ETHERNET 10/100» и порта «УПРАВЛЕНИЕ» приведено в таблице 7.3.

Таблица 7.3

№ контакта	Сигнал	Описание	Цвет провода
1	RX–	Прием (–) порта Ethernet	Бело-оранжевый
2	RX+	Прием (+) порта Ethernet	Оранжевый
3	TX–	Передача (–) порта Ethernet	Бело-зеленый
4	–	<i>Подключен к экрану</i>	Синий
5	–	<i>Подключен к экрану</i>	Бело-синий
6	TX+	Передача (+) порта Ethernet	Зеленый
7	–	<i>Подключен к экрану</i>	Бело-коричневый
8	–	<i>Подключен к экрану</i>	Коричневый

На задней панели устройства расположены разъем «ПИТАНИЕ», разъем порта «ТЕРМИНАЛ RS-232», разъем порта «ТРАНСЛЯЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ» и колодка порта «СИГНАЛИЗАЦИЯ».

Порты «ТЕРМИНАЛ RS-232» и «ТРАНСЛЯЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ» являются гальванически изолированными и выполнены в виде розеток DRB-9F.

Описание сигналов порта «ТЕРМИНАЛ RS-232» приведено в таблице 7.4.

Таблица 7.4

№ контакта	Сигнал	Описание
1	–	<i>Не подключен</i>
2	TX	Передача данных (выход порта)
3	RX	Прием данных (вход порта)
4	–	<i>Не подключен</i>
5	GND	Общий провод

6	–	<i>Не подключен</i>
7	CTS	Готовность к приему данных (вход порта)
8	RTS	Запрос на передачу данных (выход порта )
9	–	<i>Не подключен</i>

Описание сигналов порта «ТРАНСЛЯЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ» приведено в таблице 7.5.

Таблица 7.5

№ контакта	Сигнал	Описание
1	–	<i>Не подключен</i>
2	RX	Прием данных (вход порта)
3	TX	Передача данных (выход порта)
4	–	<i>Не подключен</i>
5	GND	Общий провод
6	–	<i>Не подключен</i>
7	–	<i>Не подключен</i>
8	ENB	Разрешение (вход порта)
9	–	<i>Не подключен</i>

Разъем «ПИТАНИЕ» с нумерацией контактов изображен на рисунке ниже. Назначение контактов разъема «ПИТАНИЕ» указано в таблице 7.6.

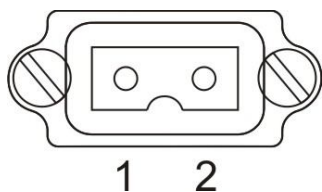


Рисунок 39 – Разъем питания

Таблица 7.6

№ контакта	Назначение
1	Питание « + »
2	Питание « – »

Порт «СИГНАЛИЗАЦИЯ» выполнен в виде колодки с винтовым креплением. На данную колодку выведены контакты реле. Нумерация контактов приведена на рисунке ниже. Назначение контактов колодки указано в таблице 7.7.

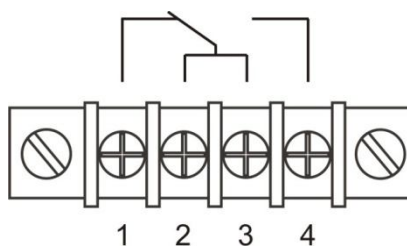


Рисунок 40 – Колодка порта «СИГНАЛИЗАЦИЯ»

Таблица 7.7

№ контакта	Назначение
1	Свободно замкнутый контакт реле
2	Коммутируемый контакт реле
3	
4	Свободно разомкнутый контакт реле

## 8 ИНДИКАЦИЯ

На лицевой панели устройства расположены:

- 1 светодиодный индикатор «ПИТАНИЕ»
- 4 светодиодных индикатора состояния портов «SHDSL»
- 4 светодиодных индикатора состояния портов «E1»
- 4 светодиодных индикатора состояния портов «Ethernet 10/100»
- 2 светодиодных индикатора состояния порта «УПРАВЛЕНИЕ»
- 1 светодиодный индикатор «СИГНАЛИЗ.»

Описание работы индикаторов приведено в таблице ниже:

Таблица 8.1

Индикатор	Назначение	Описание работы
ПИТАНИЕ	Индикатор питания устройства	Начинает светиться зеленым цветом при подаче питающего напряжения на устройство
SHDSL	Группа индикаторов состояния портов SHDSL	<p><u>В процессе инициализации устройства:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Первые 15 с после включения питания индикаторы погашены, затем в течении 6 с мигание всех индикаторов с периодом 0,5 с.</li></ol> <p><u>В процессе работы устройства:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Светится красным цветом при отсутствии соединения портом SHDSL</li><li>2) Мигает красным цветом, когда порт SHDSL находится в состоянии установления соединения с удаленным модемом.</li><li>3) Светится зеленым цветом, когда порт SHDSL установил соединение и происходит передача данных.</li><li>4) Не светится, если порт неактивен.</li></ol>



Продолжение таблицы 8.1

Индикатор	Назначение	Описание работы
E1	Группа индикаторов состояния портов E1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) При работе порта E1 в режиме со структурой кадра индикатор светится красным цветом при отсутствии кадровой синхронизации с подключенным к порту устройством, либо светится зеленым цветом при наличии кадровой синхронизации с подключенным к порту устройством</li> <li>2) При работе порта E1 в режиме без структуры кадра светится зеленым цветом при наличии сигнала на входе порта и красным цветом при отсутствии сигнала.</li> </ol>
ETHERNET 10/100 и УПРАВЛЕНИЕ	Группа индикаторов состояния портов Ethernet и порта «УПРАВЛЕНИЕ»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Красный и зеленый индикаторы не светятся при отсутствии соединения порта.</li> <li>2) При соединении порта на скорости 100 Мбит/с светится зеленый индикатор, кратковременно гаснет при приеме и передаче данных. Красный индикатор погашен.</li> <li>3) При соединении порта на скорости 10 Мбит/с светится красный индикатор, кратковременно гаснет при приеме и передаче данных. Зеленый индикатор погашен.</li> </ol>
СИГНАЛИЗ.	Индикатор аварийной сигнализации	Индикатор мигает красным цветом с периодом 0,3 с при возникновении активного аварийного состояния устройства, либо объекта трассы.

## 9 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

В модеме МТП-2102 имеется возможность фиксации, индикации и сигнализации аварийных состояний, как самого модема, так и регенерационных модулей, подключенных к нему. Определение наличия аварийных состояний происходит при условии, что данные аварийные состояния активированы, работает ПО управления и мониторинга «Поток-2», а также в окне настройки трасс ПО «Поток-2» включен параметр «Постоянный опрос».

В случае возникновения аварийного состояния может осуществляться его светодиодная индикация на лицевой панели устройства, а также происходить срабатывание реле. Контакты реле выведены на колодку «СИГНАЛИЗАЦИЯ», располагающуюся на задней панели модема МТП-2102. Реле имеет тип «сухие контакты». К нему может быть подключена внешняя светозвуковая сигнализация. Реле может быть подключено как «нормально замкнутое», либо как «нормально разомкнутое». Назначение контактов реле «СИГНАЛИЗАЦИЯ» приведено в таблице 7.7. Электрические параметры реле приведены в разделе «Технические характеристики».

Аварийные состояния могут быть 2-х типов: срочная авария и несрочная авария.

**Несрочная авария** индицируется только миганием светодиода «СИГНАЛИЗ.» на лицевой панели устройства, срабатывание реле не производится. В программе управления «Поток-2» объект трассы индицируется желтым цветом.

**Срочная авария** индицируется миганием светодиода «СИГНАЛИЗ.» на лицевой панели устройства, а также происходит срабатывание реле и включается внешняя сигнализация. В программе управления «Поток-2» объект индицируется красным цветом.

Срабатывание реле внешней сигнализации может быть отключено при помощи кнопки «СИГНАЛИЗ.» на лицевой панели устройства. При нажатой кнопке, в случае возникновения аварийной ситуации, срабатывание реле производится. При отжатой кнопке срабатывание реле не производится.

Настройка контроля аварийных состояний модема МТП-2102 производится либо в программе управления «Поток-2», либо при помощи соответствующих консольных команд.

Блок настройки аварийных состояний в программе «Поток-2» изображен на рисунке ниже. Данный блок располагается на главной странице управления «Модем МТП-2102».

Настройка контроля аварийных состояний:

Аварийное состояние	Включение	Тип аварии		Запись в протокол
Пропадание соединения порта DSL-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> Срочная	<input type="radio"/> Несрочная	<input checked="" type="checkbox"/>
Пропадание соединения порта DSL-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> Срочная	<input type="radio"/> Несрочная	<input checked="" type="checkbox"/>
Пропадание соединения порта DSL-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> Срочная	<input type="radio"/> Несрочная	<input checked="" type="checkbox"/>
Пропадание соединения порта DSL-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> Срочная	<input type="radio"/> Несрочная	<input checked="" type="checkbox"/>
Пропадание соединения (несущей) порта E1-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Срочная	<input checked="" type="radio"/> Несрочная	<input type="checkbox"/>
Пропадание соединения (несущей) порта E1-2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Срочная	<input checked="" type="radio"/> Несрочная	<input type="checkbox"/>
Пропадание соединения (несущей) порта E1-3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Срочная	<input checked="" type="radio"/> Несрочная	<input type="checkbox"/>
Пропадание соединения (несущей) порта E1-4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Срочная	<input checked="" type="radio"/> Несрочная	<input type="checkbox"/>
Пропадание соединения порта Ethernet-1	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Срочная	<input checked="" type="radio"/> Несрочная	<input type="checkbox"/>
Пропадание соединения порта Ethernet-2	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Срочная	<input checked="" type="radio"/> Несрочная	<input type="checkbox"/>

Рисунок 41 – Настройка контроля аварийных состояний

В столбце «Включение» производится активация аварийного состояния. Если аварийное состояние отключено, то ни индикация, ни срабатывание реле не производятся.

В столбце «Тип аварии» производится выбор соответствующего уровня срабатывания – срочная, либо несрочная авария.

В столбце «Запись в протокол» указывается: производить или нет запись о возникновении, либо пропадании данного аварийного состояния в протокол работы трассы, который может быть запущен средствами программного обеспечения «Поток-2».

Для портов E1 аварийное состояние интерпретируется следующим образом:

- Если порт работает в режиме со структурой кадра, то за аварийное состояние принимается пропадание кадровой синхронизации (соединения) порта E1.
- Если порт работает в режиме без структуры кадра, то за аварийное состояние принимается пропадание сигнала (несущей) на входе порта E1.

## 10 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

### 10.1 Подключение устройства к линии связи

Порты SHDSL модема МТП-2102 подключаются к линии связи через блок ввода дистанционного питания БВП-2101.

БВП-2101 обеспечивает сопряжение модема с кабельной линией связи, ввод в линию связи дистанционного питания и организацию служебного канала.

Подключение портов SHDSL модема МТП-2102 напрямую к линии связи допустимо при отсутствии необходимости организации дистанционного питания. Следует учитывать, что при прямом подключении ухудшаются параметры защиты портов SHDSL от импульсных помех и перенапряжений.

Для подключения модема МТП-2102 к блоку ввода дистанционного питания БВП-2101 необходимо соединить между собой порты SHDSL данных устройств. Соединение производится в соответствии с нумерацией портов, при помощи кабелей «патч-корд» длиной 0,5 м, входящих в комплект поставки модема МТП-2102.

Подключение кабельной линии связи к блоку БВП-2101 описано в руководстве по эксплуатации на блок.

### 10.2 Присвоение адреса

Для корректной работы системы мониторинга «Поток-2» перед началом работы необходимо произвести установку адресов.

Телекоммуникационный модем МТП-2102 имеет два адреса в системе мониторинга «Поток-2»: адрес устройства и адрес трассы.

**Адрес устройства** - это адрес, который идентифицирует данный модем в цепочке объектов трассы. Адрес устройства задается в шестнадцатеричной системе счисления и может принимать значения в диапазоне 0x40 – 0x4F.

Адрес устройства может быть установлен двумя способами:

- 1) При помощи консольной команды *set unit address [param]*, где *param* – значение в диапазоне 41 – 4F.

Пример: `> set unit address 43`

Данная команда задает значение адреса устройства равное 0x43.

- 2) При помощи программного обеспечения «Поток-2». Данный способ работает только в том случае, если адрес устройства известен и его необходимо изменить.

Для изменения адреса устройства на главной странице МТП-2102 нажмите кнопку «Настройка параметров мониторинга». В открывшемся окне установите необходимое значение параметра «Адрес модема» и нажмите кнопку «Записать настройки».

Новое значение адреса устройства вступает в силу немедленно, без перезагрузки модема.

**Адрес трассы** - это адрес, который идентифицирует цепочку регенераторов, к которой подключен данный модем. Программой управления и мониторинга «Поток-2» поддерживается одновременное отслеживание работы до 4-х трасс, соответственно адрес трассы может принимать значение от 1 до 4. Все регенераторы и другие станционные модемы в данном сегменте линии связи должны иметь точно такой же адрес трассы.

Адрес трассы может быть установлен двумя способами:

- 3) При помощи консольной команды *set path address [param]*, где *param* – значение в диапазоне 1 – 4.

Пример: `> set path address 1`

Данная команда задает значение адреса трассы равное 1.

- 4) При помощи программного обеспечения «Поток-2». Данный способ работает только в том случае, если адрес трассы известен и его необходимо изменить.

Для изменения адреса трассы на главной странице МТП-2102 нажмите кнопку «Настройка параметров мониторинга». В открывшемся окне установите необходимое значение параметра «Адрес трассы» и нажмите кнопку «Записать настройки».

Новое значение адреса устройства вступает в силу немедленно, без перезагрузки модема.

### 10.3 Включение и инициализация

После подачи на устройство питания, после нажатия кнопки «СБРОС», либо после программной перезагрузки модем переходит в режим инициализации.

Время стартовой инициализации равно 30 с. В процессе инициализации происходит загрузка программного обеспечения, установка заданных настроек, а также диагностика всех компонентов устройства.

Окончания режима инициализации индицируется миганием светодиодов «SHDSL» желтым цветом. После окончания инициализации модем МТП-2102 переходит в штатный режим работы.

### 10.4 Перезагрузка модема

Перезагрузку модема МТП-2102 можно произвести четырьмя способами:

- 1) Снятие и подача напряжения питания.
- 2) Нажатие кнопки «СБРОС» на задней панели устройства.
- 3) При помощи программного обеспечения «Поток-2», путем нажатия кнопки «Перезагрузка модема» на главной странице МТП-2102, либо из окна «Настройки конфигурации».
- 4) При помощи консольной команды *restart*.

### 10.5 Сброс к заводским настройкам

Сброс модема МТП-2102 к заводским настройкам производится двумя способами:

- 1) Нажатием и удержанием в течении 10 с кнопки «СБРОС НАСТР.» на задней панели устройства. Наличие сброса настроек индицируется погасанием светодиодов «E1» и «SHDSL».

- 2) Вводом консольной команды *set default config*.

После ввода команды появится сообщение:

*Установлены заводские параметры конфигурации.*

*Требуется перезагрузка устройства.*

Необходимо ввести команду *restart*, после чего устройство перезагрузится с заводскими параметрами конфигурации.

Список заводских настроек представлен в таблице 10.1.

**Таблица 10.1**

Параметр	Значение
Линейный режим портов SHDSL :	Master
Порт SHDSL-1	
Активность :	Включен
Группы :	Не входит в группы
Ослабление мощности :	Нет
Порт SHDSL-2	
Активность :	Отключен
Группы :	Не входит в группы
Ослабление мощности :	Нет
Порт SHDSL-3	
Активность :	Отключен
Группы :	Не входит в группы
Ослабление мощности :	Нет
Порт SHDSL-4	
Активность :	Отключен
Группы :	Не входит в группы
Ослабление мощности :	Нет
Привязка портов	
E1-1 :	DSL-1 / 10КИ / Плезиохронный
E1-2 :	Нет
E1-3 :	Нет
E1-4 :	Нет
EthTDM-1 :	Нет
EthTDM-2 :	Нет
Порты E1	
Кадрирование :	G.704
Генерация CRC4 :	Отключена
Детектирование CRC4 :	Отключено
Замещение КИ0 :	Отключено
Исключение КИ0 :	Отключено

**Продолжение таблицы 10.1**

Параметр	Значение
Порты Ethernet 10/100	
Скорость :	Авто
Режим :	Авто
Управление потоком :	Отключено
Теггинг :	Отключен
Настройки мониторинга	
Канал TCP мониторинга :	Общий
Встроенный канал мониторинга :	Версия 1
Адрес устройства :	0x41
Адрес трассы :	1
Передача пакетов в порт DSL-1 :	Включена
Передача пакетов в порт DSL-2 :	Включена
Передача пакетов в порт DSL-3 :	Включена
Передача пакетов в порт DSL-4 :	Включена
Удаленное эхо порта RS-232 :	Включено
Удаленное эхо порта TCP :	Включено
Сетевые настройки	
IP адрес :	192.168.1.91
Маска подсети :	255.255.255.0
Основной шлюз :	192.168.1.10
TCP порт (удаленная консоль) :	23
UDP порт(ПО «Поток-2») :	5000
Аварийные состояния (все типы)	
Активность :	Отключена
Уровень :	Несрочная



## **11 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

К работе с устройством допускаются лица, изучившие настоящее руководство, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

Перед включением напряжения питания, необходимо проверить наличие защитного заземления.

В процессе работы с устройством необходимо выполнять правила техники безопасности и правила технической эксплуатации электрических устройств с напряжением до 1000 В.

## **12 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ**

Устройство следует эксплуатировать в условиях:

- температура окружающего воздуха  $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 45 до 80 % при  $t = 25 ^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа / (630-800) мм рт.ст.

Упакованное устройство транспортируется всеми видами транспорта в соответствии с условиями группы 5 по ГОСТ 15150-69, кроме негерметизированных отсеков самолетов и открытых палуб кораблей и судов.

Транспортирование по железной дороге производят в контейнерах в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53350-2009.

При транспортировании в условиях отрицательных температур блок перед распаковкой должен быть выдержан не менее 24 часов в нормальных климатических условиях.

На складах поставщика и потребителя устройство должно храниться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

### 13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Модем телекоммуникационный МТП-2102 № \_\_\_\_\_  
соответствует техническим условиям ТУ 5295-030-10687191-2009 и признан годным к  
эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

## 14 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует устранение возникших неисправностей, ремонт или замену элементов устройства в течение 3-х лет со дня поставки при соблюдении потребителем требований настоящего руководства.

**Примечание. Изготовитель не несет ответственности за любое механическое повреждение аппаратуры, возникшее в процессе эксплуатации.**

Изготовитель: НП ЗАО «РЭКО-ВЕК»

Адрес изготовителя: Россия, 603062, г.Нижний Новгород, ул.Горная д.17А.

При необходимости проведения послегарантийного ремонта потребитель вправе обращаться к производителю по вышеуказанному адресу.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(справочное)  
Перечень ссылочных документов

1	ITU-T G.991.2	Recommendation of International Telecommunication Union «Single-pair high-speed digital subscriber line (SHDSL) transceivers»
2	ITU-T G.703	Recommendation of International Telecommunication Union «Physical/Electrical Characteristics of Hierarchical Digital Interfaces»
3	ITU-T G.704	Recommendation of International Telecommunication Union «Synchronous frame structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44 736 kbit/s hierarchical Levels»