

ОБОРУДОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ТРАКТА СЕРИИ MEGATRANS

# MEGATRANS-4

## ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ

### Назначение и общие сведения о системе

---

### РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Версия 1.0

Код документа 77 14 04

Идентификатор MGS-4-UM

Научно-технический центр НАТЕКС, 2006

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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ</b> .....                                  | <b>4</b>  |
| <b>ВНИМАНИЕ!!!</b> .....                                      | <b>5</b>  |
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>1. НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....                                    | <b>7</b>  |
| <b>2. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ MEGATRANS-4</b> .....      | <b>9</b>  |
| <b>3. МОДИФИКАЦИИ ДЛЯ РАЗНЫХ КЛАССОВ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ</b> .....  | <b>10</b> |
| <b>4. СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ</b> .....                           | <b>11</b> |
| <b>5. ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....                            | <b>15</b> |
| <b>6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....                    | <b>19</b> |
| <b>7. ДИСТАНЦИОННОЕ ПИТАНИЕ РЕГЕНЕРАТОРОВ</b> .....           | <b>23</b> |
| <b>8. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b> .....                         | <b>24</b> |
| <b>9. НАДЕЖНОСТЬ</b> .....                                    | <b>25</b> |
| <b>10. МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЕЙ</b> .....       | <b>26</b> |
| 10.1. Требования к заземлению .....                           | 26        |
| <b>11. ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ И АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ</b> ..... | <b>27</b> |
| 11.1. Встроенный WEB-интерфейс .....                          | 27        |
| 11.2. Управление модулями через SNMP .....                    | 27        |
| <b>12. ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖЕБНОЙ СВЯЗИ</b> .....                  | <b>29</b> |
| <b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР</b> .....                  | <b>30</b> |

**КОНТРОЛЬ ВЕРСИЙ**

| <i>№ версии</i> | <i>Дата</i> | <i>Описание изменений</i> | <i>Утверждаю</i> |
|-----------------|-------------|---------------------------|------------------|
| 1.0             | 28.09.06    | Начальная версия.         |                  |
|                 |             |                           |                  |
|                 |             |                           |                  |
|                 |             |                           |                  |
|                 |             |                           |                  |

## **ВНИМАНИЕ!!!**

**Внимательно изучите данный документ перед началом работ с оборудованием MEGATRANS-4.**

**Регенераторы системы MEGATRANS-4 питаются дистанционно от модуля дистанционного питания MGS-4-RPSU, устанавливаемого на оконечном пункте. Напряжение дистанционного питания является опасным для жизни!**

**При использовании дистанционного питания:**

- **Запрещаются работы на линии или кроссе, если модуль MGS-4-RPSU не выключен, а кабель подключения дистанционного питания не соединен с разъемом заземления дистанционного питания!**
- **Запрещается эксплуатация систем с ДП при неудовлетворительном состоянии изоляции кабельных пар, мест соединений (кроссы, плиты и т.д.)!**
- **Запрещается эксплуатация систем с ДП, если модули системы не заземлены надлежащим образом!**

**Металлоконструкции, в которые монтируются модули, должны быть надежно заземлены (сопротивление заземления должно быть менее 10 Ом). Эксплуатация изделий без подключения заземления категорически запрещена!**

**Все подключения необходимо производить на полностью обесточенном оборудовании!**

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие цифровых технологий, в частности цифровых систем передачи (ЦСП), рождает новые возможности в решении задач построения данных систем передачи.

На сегодняшний день заказчики ставят целый ряд новых требований для ЦСП:

- более высокая скорость передачи, чем 2048 кбит/с;
- работа как по симметричным (1 или 2 пары), так и по коаксиальным кабелям;
- возможность частичной замены медного кабеля на оптоволокно;
- обеспечение работоспособности технологической сети при остановке основного;
- линейного тракта;
- выделение данных Ethernet в точке регенерации;
- упрощение пуско-наладочных работ.

Вышеперечисленные требования и послужили причинами для создания новой цифровой системы передачи – MEGATRANS-4.

Данный документ содержит общие сведения о системе MEGATRANS-4 и ее основных модулях.

**Внимание!** В связи с постоянным совершенствованием системы, фирма-производитель оставляет за собой право вносить изменения в продукт без предварительного уведомления заказчиков. При несоответствии настоящего описания фактическому состоянию продукта, заказчик может получить обновления, направив запрос по адресам [help@nateks.ru](mailto:help@nateks.ru) и [info@nateks.ru](mailto:info@nateks.ru) или обратившись к представителю фирмы-производителя.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящее техническое описание распространяется на цифровую систему передачи MEGATRANS-4 (далее - Система). Система предназначена для передачи цифрового сигнала со скоростью до 4,6 Мбит/с по некоммутируемым неуплотненным физическим кабельным линиям связи ЕСЭ России (по симметричным высокочастотным одно- и многочетверочным кабелям, по одной или двум парам, по одно или двухкабельной схеме связи, по одной коаксиальной паре, по одному оптическому одномодовому волокну), а также для организации каналов диспетчерской, технологической (для систем телемеханики), служебной связи. Система может применяться как в составе первичных цифровых систем передачи, цифровые стыки которых отвечают требованиям МСЭ-Т, так и в качестве самостоятельного оборудования (например, для организации цифровых трактов). Аппаратура обеспечивает возможность выделения, вставки и разветвления каналов в регенерационном пункте, что позволяет использовать ее для ведомств с рассредоточенным характером производства (газопроводы, нефтепроводы, железные и автодороги, системы энергоснабжения и т.п.) при линейной и древовидной разветвленной структуре связи.

Аппаратура включает в себя станционное оборудование линейного окончания (комплекты головного и оконечного обслуживаемых усилительных пунктов, ОУП), линейное промежуточное регенерационное оборудование (комплекты для установки в необслуживаемых регенерационных (усилительных) пунктах (НРП (НУП) и НРПВ (НУПВ)), вспомогательное регенерационное оборудование, оборудование передачи телеметрической информации и групповых каналов, передачи данных (ПД), телеметрии и телемеханики (ТМ), диспетчерской (ДС) связи, оборудование служебной связи, а также модули контроля и управления.

Станционное оборудование линейного окончания предназначено для образования линейного сигнала из цифрового потока со скоростью передачи до 4,6 Мбит/с, а также организации дистанционного питания промежуточных линейных регенераторов.

Линейное промежуточное регенерационное оборудование предназначено для регенерации линейного сигнала и выделения данных Ethernet. Регенерационное оборудование устанавливается в необслуживаемых регенерационных пунктах. В состав оборудования входят контейнер НРП и модули регенератора. Регенератор состоит из одного комплекта модулей приемопередатчика и линейного интерфейса и может дополняться дополнительными модулями (вспомогательное регенерационное оборудование) для организации выделения.

Вспомогательное регенерационное оборудование предназначено для передачи данных Ethernet из НРП в сторону газораспределительных станций (ГРС), пунктов контроля и управления (ПКУ) и т.д. Данное оборудование устанавливается в НРП совместно с основным регенерационным оборудованием или в непосредственной близости от основного регенераторного оборудования системы (в зависимости от используемых конструктивов).

Оборудование передачи телеметрической информации и групповых каналов предназначено для образования и регенерации цифровых каналов из сигналов каналов ПД, ТМ и ДС, а также для организации дистанционного питания вспомогательного регенерационного оборудования. Оборудование передачи телеметрической информации и групповых каналов устанавливается в ГРС/ПКУ.

Питание станционного оборудования линейного окончания осуществляется от первичного источника постоянного тока с номинальным напряжением 48/60 В, с заземленным плюсом.

Питание оборудования передачи телеметрической информации и групповых каналов производится от местного источника гарантированного питания постоянного (48/60 В) или переменного (220 В) токов.

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

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



## 2. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ MEGATRANS-4

Цифровая система передачи MEGATRANS-4 является новым поколением магистральных систем MEGATRANS и имеет следующие отличительные особенности от систем MEGATRANS-3L и MEGATRANS-2L:

1. Новый тип линейного кодирования – TC-PAM32 (а также поддержка TC-PAM16 и TC-PAM8).
2. Возможность дуплексной передачи данных по одной коаксиальной линии, по двум витым парам, по одной витой паре, по одному оптическому волокну со скоростью до 4,6 Мбит/с.
3. Плезиохронная передача потоков E1 позволяет передавать встречную синхронизацию потоков.
4. Выбор режима работы «ведущий/ведомый» для каждого из двух линейных интерфейсов регенератора может быть осуществлен в режиме автоматического определения, а также может быть изменен программно (кроме версии 4W).
5. Автоматический выбор линейного интерфейса для съема дистанционного питания (определение происходит по наличию на данном линейном интерфейсе дистанционного питания).
6. Автоматическая (программная) установка шлейфа ДП.
7. Восстановление ДП при обрыве тракта (при помощи автоматического установления шлейфа ДП система будет работать как 2 автономные, с синхронизацией каждой от своего ОУП).
8. Измерение напряжения ДП на каждом регенерационном участке.
9. Наличие сетевого стыка Ethernet с поддержкой протокола 802.1 q, 802.1 p.
10. Широкие возможности методов конфигурирования системы (например: удаленное конфигурирование модулей системы посредством сессии Telnet).
11. Возможность подключения ПК управления в любой точке присутствия оборудования MEGATRANS-4.
12. Возможность дистанционного обновления ПО с сохранением резервной копии.
13. Встроенный WEB-интерфейс.
14. Поддержка протокола SNMP.
15. Цифровой канал служебной связи.
16. Наличие переносных аппаратов служебной связи, питающихся от аккумулятора с возможностью заряда как от сети переменного тока напряжением 220 В, так и от бортовой электросети автомобиля с напряжением 12 В.
17. Два уровня пользователей системы: administrator и user, защищенных паролями.
18. Возможность выделения/добавления данных Ethernet в точке регенерации.
19. Наличие регенераторов в специализированном исполнении для замены модулей системы K300.

### 3. МОДИФИКАЦИИ ДЛЯ РАЗНЫХ КЛАССОВ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ

Модули семейства MEGATRANS-4 предназначены для передачи данных с использованием различных видов медных кабелей либо оптического кабеля.

Таблица 3.1. Соответствие типа линейного кабеля и индекса модификации линейного интерфейса

| <i>Вид линейного кабеля, схема передачи данных</i>  | <i>Индекс модификации линейного интерфейса</i> |
|---|--|
| Коаксиальные кабели связи. Одна пара (или одна трубка) для передачи сигнала в направлениях приема и передачи. | -1C  |
| Симметричная витая пара. Одна пара для передачи сигнала в направлениях приема и передачи.                     | -2W  |
| Симметричная витая пара. Две пары для передачи сигнала в направлениях приема и передачи.                      | -4W  |
| Волоконно-оптический кабель   | -1FO   |

Более подробную информацию по модификациям см. в описаниях на модули с соответствующими интерфейсами.

Ниже по тексту для краткости, при ссылках на соответствующий тип линейного интерфейса, будут использоваться индексы модификаций (см. табл.3.1). Например, для ссылки на все модули, работающие по коаксиальному кабелю, будет использоваться следующая ссылка: «модули хх-1С».

## 4. СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 4.1. Состав оборудования

| <i>Станционное оборудование</i>    |   | <i>Код описания</i> |
|------------------------------------|---|---------------------|
| MGS-4-SRL-2E1B/Eth-1C              | Модуль приемопередатчика MEGATRANS-4C, 1 коаксиальная трубка, 4608 кбит/с, SubRack, 2*E1 120 Ом, Ethernet 10/100BaseT, в комплекте с разъемом для кабеля G.703, линейным кабелем и кабелем Ethernet   | 74 14 06            |
| MGS-4-SRL-2E1B/Eth-4W              | Модуль приемопередатчика MEGATRANS-4, 2 симметричные пары, 4608 кбит/с, АОКС, SubRack, 2*E1 120 Ом, Ethernet 10/100BaseT, в комплекте с разъемом для кабеля G.703, линейным кабелем и кабелем Ethernet                                      | 74 14 06            |
| MGS-4-SRL-2E1B/Eth-2W              | Модуль приемопередатчика MEGATRANS-4, 1 симметричная пара, 4608 кбит/с, SubRack 2*E1 120 Ом, Ethernet 10/100BaseT, в комплекте с разъемом для кабеля G.703, линейным кабелем и кабелем Ethernet   | 74 14 06            |
| MGS-4-RPSU                         | Источник дистанционного питания для MEGATRANS-3 и MEGATRANS-4. Расширенные возможности управления   |                     |
| FG-R-PCM/W-E<br>(или FG-R-W-E)     | Универсальная FlexGain кассета 19" (14 платомест), верхняя и нижняя кросс-платы, встроенная Ethernet-шина, возможность установки Ethernet-коммутатора, подключение питания и RS232 через модуль ACU   | 81 14 01            |
| <i>Регенераторное оборудование</i> |   |                     |
| MGS-4-CASE-ST                      | Стальной герметичный корпус для регенераторов MEGATRANS-3 или MEGATRANS-4, работающих по симметричным парам. Возможна установка 2 регенераторов MEGATRANS-3M/3L или одного регенератора MEGATRANS-4. Ввод/Выход: 1*Ethernet/E1, 2*xDSL      | 74 14 06            |
| MGS-4-CASE-K300                    | Корпус для одного регенератора MEGATRANS-4, работающего по коаксиальной трубке, предназначен для установки в стандартный НУП системы K-300. Ввод/Выход: 1*Ethernet  | 74 14 06            |
| MGS-4-RG-XCVR-1C                   | Интегрированный модуль приемопередатчика и линейного интерфейса MEGATRANS-4, 1 коаксиальная трубка, 4608 кбит/с, для установки в корпус MGS-4-CASE-ST-K300, выделение/вставка Ethernet, прием ДП  | 74 14 06            |
| MGS-4-RG-XCVR-4W                   | Интегрированный модуль приемопередатчика и линейного интерфейса MEGATRANS-4, 2 симметричные пары, 4608 кбит/с, АОКС, для установки в корпус MGS-4-CASE-ST, выделение/вставка Ethernet, прием ДП   | 74 14 06            |
| MGS-4-RG-XCVR-2W                   | Интегрированный модуль приемопередатчика и линейного интерфейса MEGATRANS-4, 1 симметричная пара, 4608 кбит/с, АОКС, для установки в корпус MGS-4-CASE-ST, выделение/вставка Ethernet, прием ДП   | 74 14 06            |
| MGS-4-RG-XCVR--4W-1FO              | Интегрированный модуль приемопередатчика и линейного интерфейса MEGATRANS-4, вход: 2 пары симметричного кабеля, выход: 1 оптическое волокно, 4608 кбит/с, АОКС, для установки в корпус MGS-4-CASE-ST, выделение/вставка Ethernet, прием ДП. |                     |

| <i>Дополнительное оборудование</i> |  |          |
|------------------------------------|--|----------|
| MGS-3C-EOW-OUP, V1                 | Аппарат служебной связи MEGATRANS-3C, для ОУП  | 74 14 06 |
| MGS-3C-EOW-NUP, V1                 | Устройство служебной связи MEGATRANS-3C, с аккумуляторной батареей, для НУП  | 74 14 06 |
| MGS-TM-CASE-ST, V1                 | Стальной герметичный конструктив для установки модулей SubRack. 4 посадочных места, локальное питание  |          |
| MGS-4-xDSL-RGST-Eth                | Плата передачи канала Ethernet от НУП для установки в MGS-4-CASE-ST, 2*SHDSL (1 пара), 1*Ethernet, прием ДП  | 74 14 05 |
| FlexCON-VF-Eth                     | Преобразователь интерфейса Ethernet в канал ТЧ для подключения к контроллеру телемеханики  |          |
| FlexCON-FXS-Eth                    | Преобразователь интерфейса Ethernet в канал FXS для подключения к телефонному аппарату   |          |
| VC-220                             | Голосовой станционный шлюз   |          |
| MGS-4-xDSL-SRL-Eth                 | Плата передачи канала Ethernet от НУП для установки в КП/ПКУ, 1*SHDSL (1 пара), 1*Ethernet, подача ДП, в комплекте   | 74 14 05 |
| FG-ACU-SR, V1                      | Стандартный модуль подключения питания, внешней аварийной сигнализации и терминала управления, для кассеты FlexGain FG-R-W-E и FG-R-PCM/W-E. Вход синхронизации 2048кГц G.703.10 (120 Ом)  | 87 14 03 |
| FG-TCU-SR, V1                      | Модуль управления Telnet, подключения питания, внешней аварийной сигнализации для FlexGain FG-R-W(PCM/W)-E 4*10/100BaseT (switch). Вход синхронизации 2048кГц G.703.10 и внешних аварийных датчиков. Без Socket Modem (PSTN/ISDN/GPRS) | 87 14 03 |
| FG-ReSync-SR                       | Модуль ресинхронизатора на 6 потоков E1, 2 синхровхода, 2 синхровыхода, SubRack  | 77 14 08 |
| FG-21SWU-FF-SR, V1                 | Ethernet коммутатор второго уровня, 21 порт 10/100BaseT (8xRJ-45 + 13 внутренних), 2 слота SFP GbE Up-link, SubRack  |          |
| MGS-8SWA-SR, V1                    | 8x10/100BaseTX, управляемый коммутатор второго уровня для сетей Ethernet, SubRack  |          |

**Внимание!** Для описания групп модулей со сходными характеристиками ниже по тексту в названиях моделей будет использоваться сочетание «хх». Например, ссылка на оборудование вида “MGS-4-RG-XCVR-хх” обозначает, что информация относится к интегрированной плате приемопередатчика (регенератора) с любым линейным интерфейсом.

Типовая система состоит из двух комплектов оконечного оборудования для установки в ОУП, модулей регенераторов, для установки в НРП (НУП), вспомогательного регенерационного оборудования для установки в НРП и ГРС/ПКУ, дополнительного оборудования для установки в ГРС/ПКУ.

Модули системы, предназначенные для установки в ОУП, размещаются в модульной cassette. В комплект оборудования для передачи двух потоков E1 и данных Ethernet, устанавливаемого в ОУП всегда входят:

- модульная cassette FG-R-xx для размещения в ней модулей системы;
- модуль подключения питания, внешней аварийной сигнализации и терминала управления для cassette FG-ACU-SR,V1;
- плата приемопередатчика MGS-4-SRL-xx;
- Ethernet коммутатор FG-21SWU-FF-SR, V1 или MGS-8SWA-SR, V1.

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

- источник дистанционного питания MGS-4-RPSU.

При организации канала служебной связи в комплект оборудования дополнительно входит:

- аппарат служебной связи MGS-3C-EOW-OUP, V1.

Если есть необходимость, в ту же cassette может быть установлен второй комплект оборудования (при организации двух трактов передачи).

В комплект оборудования устанавливаемого в НРП всегда входят:

- корпус регенератора MGS-4-CASE-xx;
- интегрированный модуль приемопередатчика MGS-4-RG-XCVR-xx.

При необходимости организовать выделение данных Ethernet в точке регенерации и передачи этих данных в сторону ГРС/ПКУ дополнительно входит:

- плата передачи канала Ethernet от НРП на 2 направления MGS-4-xDSL-RGST-Eth (при необходимости, таких плат может быть две).

В комплект оборудования для передачи данных Ethernet от ГРС/ПКУ к НРП входят:

- стальной герметичный корпус MGS-TM-CASE-ST,V1 для установки плат, на 4 посадочных места;
- плата передачи канала Ethernet от НРП к ГРС/ПКУ MGS-4-xDSL-SRL-Eth для установки в ГРС/ПКУ;
- управляемый коммутатор второго уровня для сетей Ethernet.

В комплект оборудования для установки в ОУП могут входить дополнительные модули системы MEGATRANS-4 или блоки оборудования FlexGain.

Несколько вариантов типовых комплектов оборудования для установки в ОУП и НРП приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Варианты типовых комплектов оборудования для установки в ОУП и НРП

| <i>Оконечный комплект модулей для установки в ОУП с ДП</i>        |       |
|---|-------|
| FG-R-XX   | 1 шт. |
| FG-ACU-SR, V1   | 1 шт. |
| MGS-8SWA-SR, V1 (FG-21SWU-FF-SR, V1)                              | 1 шт. |
| MGS-4-SRL-xx  | 1 шт. |
| MGS-4-RPSU  | 1 шт. |
| <i>Оконечный комплект модулей для установки в ОУП без ДП</i>      |       |
| FG-R-XX   | 1 шт. |
| FG-ACU-SR, V1   | 1 шт. |
| MGS-8SWA-SR, V1 (FG-21SWU-FF-SR, V1)                              | 1 шт. |
| MGS-4-SRL-xx  | 1 шт. |
| <i>Комплект модулей для установки в НРП</i>                       |       |
| MGS-4-CASE-ST (MGS-4-CASE-K300)                                   | 1 шт. |
| MGS-4-RG-XCVR-xx  | 1 шт. |
| MGS-4-xDSL-RGST-Eth (при необходимости выделения данных Ethernet) | 1 шт. |

## 5. ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

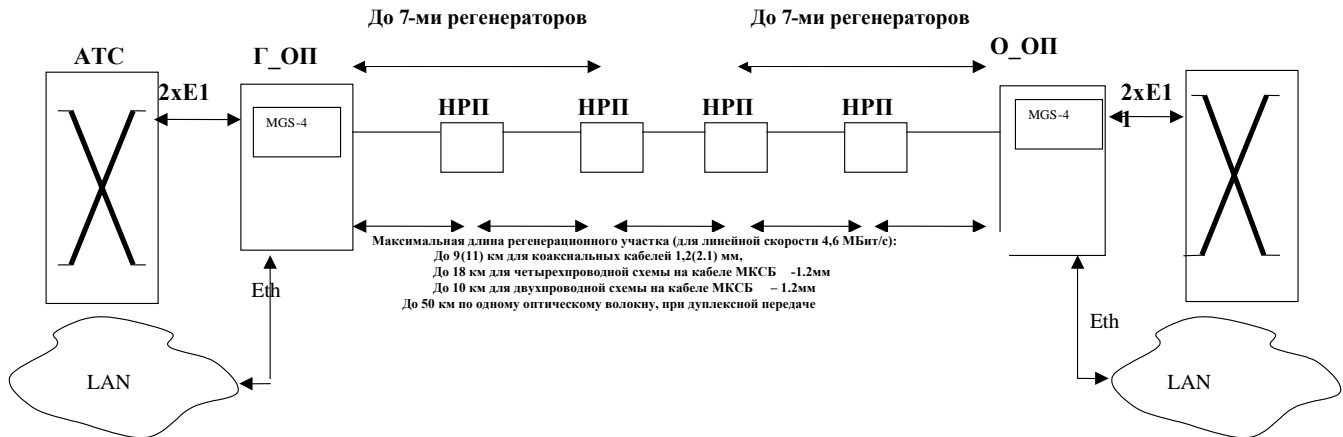


Рис.5. 1. Пример организации тракта на основе оборудования MEGATRANS-4

На рис. 5.1 показана схема организации цифрового тракта на основе оборудования MEGATRANS-4. Из этой схемы видно, что максимальное число регенераторов в системе достигает 14, по 7 в каждой цепи ДП (при дистанционном питании от Головного и оконечного ОУП).

Цифровой тракт системы позволяет передавать два полных потока E1 и данные Ethernet. Суммарная пропускная способность – 4,6 Мбит/с.

В модулях регенераторов присутствует режим автоматического определения ведущего (Master) интерфейса (кроме версии MGS-4-RG-XCVR-4W). Кроме того, реализован режим автоматической терминции ДП (автоматическое установление шлейфа ДП на последнем регенераторе, кроме версии MGS-4-RG-XCVR-4W).

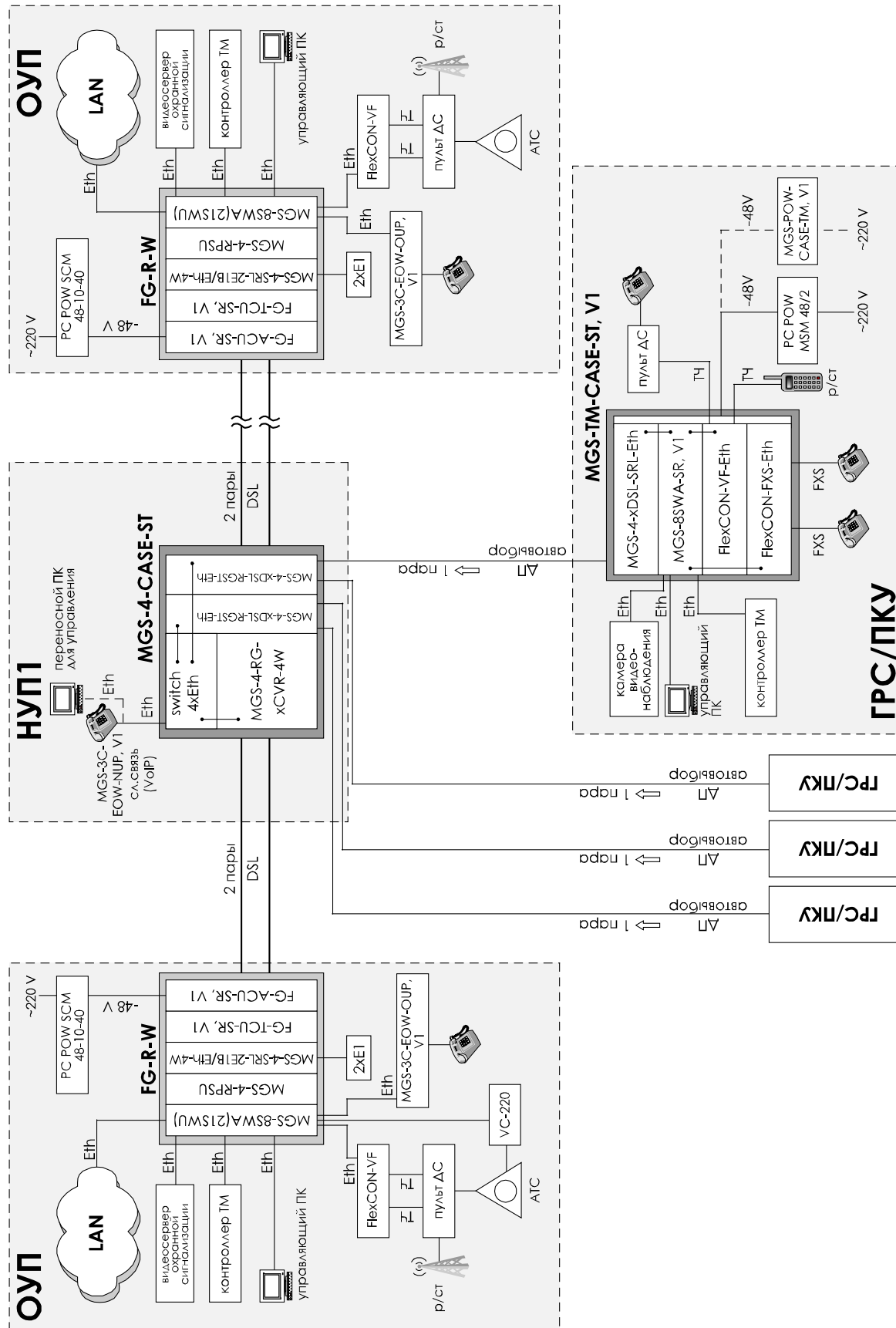


Рис. 5.2. Пример организации тракта на основе оборудования MEGATRANS-4



На рис. 5.2 представлена схема организации технологической связи на оборудовании MEGATRANS-4. На данной схеме осуществляется передача двух потоков E1 от ОУП к ОУП, передача данных Ethernet от ОУП к ОУП с выделением данных Ethernet в точке регенерации для дальнейшей передачи в сторону ГРС/ПКУ. Линейный тракт выполнен на оборудовании, работающем по 2 парам. Передача данных от ОУП к ОУП осуществляется при помощи станционного оборудования, расположенного на данных пунктах, регенераторного оборудования, расположенного в НРП. Для передачи данных от ОУП к ГРС/ПКУ используется дополнительное оборудование, размещенное в НРП и ГРС/ПКУ. При установлении связи в линейном тракте необходимо, чтобы в комплекте оборудования для установки в головном ОУП модуль приёмопередатчика работал в режиме ведущий (Master), а в оконечном – в режиме ведомый (Slave) (на рис. 5.2 правый ОУП головной, левый – оконечный). Процедура установления связи контролируется модулем Master. Невозможно установление связи с конфигурацией Master-Master или Slave-Slave. В модулях регенераторов осуществлено автоматическое определение ведущего (Master) линейного интерфейса (кроме модификации 4W).

Дистанционное питание регенераторов, установленных в НРП, осуществляется от ОУП модулями дистанционного питания MGS-4-RPSU.

Наличие в оборудовании MEGATRANS-4 интерфейса Ethernet позволяет подключать к системе локальную компьютерную сеть (LAN), другие устройства, имеющие интерфейс Ethernet (видеосервер охранной сигнализации, контролер телемеханики, управляющий ПК, аппарат служебной связи MGS-3C-EOW-OUP,V1, конвертер FlexCON-VF-Eth, преобразующий каналы ТЧ в данные Ethernet, голосовой шлюз VC220, для организации телефонной связи на ГРС/ПКУ). Для подключения вышеперечисленного оборудования к модулю приёмопередатчика MGS-4-SRL-2E1B/Eth-xx используется управляемый Ethernet коммутатор второго уровня MGS-8SWA-SR,V1/FG-21SWU-FF-SR,V1.

При необходимости выделения данных Ethernet в точке регенерации и передачи этих данных на ГРС/ПКУ применяется дополнительное оборудование MGS-4-xDSL-RGST-Eth. Данный модуль позволяет передавать данные по двум направлениям. В корпус регенератора может быть установлено до двух таких модулей. Подключение этих устройств к модулю приёмопередатчика MGS-4-RG-XCVR-xx осуществляется через интегрированный в нем коммутатор второго уровня на 4 порта, к которому также можно подключить устройство служебной связи MGS-3C-EOW-NUP,V1 и управляющий компьютер. На ГРС/ПКУ для приема данных от ОУП, выделенных в НРП, устанавливается модуль MGS-4-xDSL-SRL-Eth.

Система MEGATRANS-4 позволяет создать наложенную сеть Ethernet. Организация такой сети позволяет организовать:

- видео наблюдение на объектах, с передачей изображения на видео сервер охранной сигнализации, установленный в ОУП;
- подключение контролера ТМ ГРС/ПКУ, передающего данные на контролер телемеханики, установленный в ОУП;
- мониторинг и конфигурирование системы, с помощью подключенного управляющего компьютера;
- подключение оборудования, имеющего интерфейсы каналов ТЧ к сети Ethernet, посредством конвертера FlexCON-VF-Eth, который преобразует окончания каналов ТЧ в данные Ethernet с последующей передачей этих данных на конвертер, установленный в ОУП;
- телефонную связь на объектах ГРС/ПКУ с помощью голосового шлюза FlexCON-FXS-Eth на два порта FXS и шлюза VC-220, установленного в ОУП.

Для организации и реализации наложенной сети на ГРС/ПКУ применяется управляемый коммутатор второго уровня для сетей Ethernet MGS-8SWA-SR,V1.

Возможно создание нескольких изолированных сетей с различными приоритетами - для организации служебной связи на системе, для канала управления, для соединения Ethernet-сетей между ОУПами и т.д.

Питание станционного оборудования осуществляется постоянным напряжением 38 ... 72 В от источника PC POW SCM 48-10-40. Модуль дистанционного питания MGS-4-RPSU, установленный в ОУП, осуществляет питание регенераторов системы. Электропитание оборудования установленного на ГРС/ПКУ осуществляется постоянным напряжением 38 ... 72В от источника PS POW MSM 48/2. Питание модулей MGS-4-xDSL-RGST-Eth установленных в корпусе регенератора осуществляется модулем MGS-4-xDSL-SRL-Eth, находящимся на ГРС/ПКУ.

В системе реализована возможность мониторинга датчиков «сухих контактов» регенераторов (датчики вскрытия НРП, затопления НРП, понижения давления в кабеле имеющие нормально замкнутые/нормально разомкнутые контакты, подключаемые к разъему TLM на корпусе регенератора). Можно подключить три таких датчика. Информация от датчиков поступает на станционные модули приемопередатчиков, установленных в ОУП.

Для осуществления служебной связи между ОУП и НРП применяются аппарат служебной связи MGS-3C-EOW-OUP,V1, устанавливаемый в ОУП и устройство служебной связи MGS-3C-EOW-NUP,V1 подключаемое в НУП.

При помощи различных типов дополнительного оборудования возможно организовать:

- окончания каналов тональной частоты, FlexCON-VF-Eth, к которым подключаются пульт диспетчерской связи в ОУП и пункты промежуточной избирательной связи в ГРС/ПКУ, оборудование радиосвязи;
- голосовые интерфейсы FXO/FXS (VC220 устанавливаемый в ОУП для окончания FXO и FlexCON-FXS-Eth для окончания FXS).

Более подробную информацию по принципам работы и функционированию модулей, устройств и блоков системы читайте в описаниях на эти типы оборудования. Ссылки на описания приведены в таблице 5.2.

## 6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 6.1. Характеристики линейного стыка

| <i>Параметр</i>                                   | <i>Значение</i>   | <i>Примечание</i>                          |
|---|---|--|
| Стандарт передачи:<br>РАМ-8,<br>РАМ-16,<br>РАМ-32 | ITU-T G.991.2<br>ITU-T G.991.2<br>ITU-T G.shdsl.bis, ETSI TS 101 524 V1.3.1   |  |
| Кабель  | Одна пара коаксиального кабеля или 2 симметричные витые пары, или 1 симметричная витая пара, или 1 оптическое одномодовое волокно                 |  |
| Рекомендуемый диаметр центральной жилы кабеля     | Коаксиальный кабель: 1,2 – 2,1 мм<br>Симметричная витая пара: 0,8 – 1,2 мм  | Возможно применение на любых кабелях связи |
| Характеристика импеданса                          | Адаптивная. Оптимальное использование:<br>Коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом или<br>витой пары с волновым сопротивлением 135 Ом | Возможна настройка под любой тип кабеля    |

Таблица 6.2. Характеристики сетевого стыка E1

| <i>Параметр</i>  | <i>Значение</i>   |
|--|---|
| Стандарт   | МСЭ-Т G.703   |
| Скорость передачи в каждом направлении, кбит/с   | 2048 (1±50.10-6)  |
| Код  | HDB3  |
| Импеданс   | 120 Ом  |
| Номинальное пиковое напряжение посылки (импульса), В   | 3,3 В   |
| Пиковое напряжение пробела (при отсутствии импульса), В  | 0 ± 0,3   |
| Маска импульса на передаче   | Согласно Рек. G.703, рис. 15/G.703  |
| Номинальная длительность импульса, нс  | 244   |
| Отношение амплитуд положительных и отрицательных импульсов   | 0,95-1,05   |
| Затухание отражения входной цепи относительно номинального сопротивления, дБ, в диапазоне, не менее: | - от 51 до 102 кГц: 12<br>- от 102 до 2048 кГц: 18<br>- от 2048 до 3072 кГц: 14   |
| Допустимая величина дрожания фазы на входе   | Согласно п.3 Рек. G.823.  |
| Максимальное дрожание фазы на выходе   | Согласно п.2 Рек. G.823   |
| Предельно допустимые отклонения тактовой частоты входного сигнала, Гц,                               | ± 100   |
| Пределы затухания линии на частоте 1024 кГц, дБ,   | 0 ... 6   |
| Кадрирование   | Отсутствует или согласно МСЭ-Т G.704  |
| Защита от перенапряжения   | Приложение В к Рек. G.703 (общий метод с использованием импульсного генератора по схеме рис. В-2/G.703 и U=100 В постоянного тока). |

Таблица 6.3. Характеристики сетевого стыка Ethernet

| <i>Параметр</i>                   | <i>Значение</i>               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Стык                              | Стандарт IEEE-802.3           |
| Тип интерфейса                    | Ethernet 10/100BaseT          |
| Поддержка Vlan                    | IEEE-802.1q                   |
| Функциональность коммутатора      | Поддержка QoS, Switch Layer 2 |
| Динамическая таблица MAC-адресов  | 32768 MAC-адресов             |
| Таблица “специальных” MAC-адресов | 8 MAC-адресов                 |

Таблица 6.4. Характеристики стыка управления RS232

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

Таблица 6.5. Характеристики электропитания оконечного оборудования

| Параметр   | Значение   | Примечание  |
|--|--|---|
| Диапазон входного напряжения пост. тока, В   | 38 ... 72  |   |
| Потребляемая мощность комплекта оконечного оборудования без учета ДП, Вт, не более   | 7,5  |   |
| КПД блока дистанционного питания, не хуже  | 0.75   | N – число регенераторов в полусекции ДП,  |
| Максимальная потребляемая мощность источника ДП, Вт  | 94 (при токе ДП 160мА)   | I <sub>дп</sub> – ток дистанционного питания,   |
| Потребляемая мощность цепи ДП, Вт:   | (6,5 x N + (I <sub>дп</sub> 2 x R <sub>Σ</sub> . ))  | R <sub>Σ</sub> . – сумма электрического сопротивления проводников для каждого из регенерационных участков полусекции ДП.  |
| Защита по входу от превышения входного тока модулей оборудования   | Предохранитель 6,3 А   |   |
| Защита по входу, по напряжению   | Автоматическое отключение при U <sub>вх</sub> <38 В и U <sub>вх</sub> > 72,2 В                                   |   |
| Допустимое напряжение помех первичного источника, В, в диапазоне:  | 0 ... 300 Гц: 0,25<br>- от 300 Гц до 20 кГц: 0,015<br>20 ... 150 кГц: 0,0025                                     | Псофометрическое напряжение помех, V <sub>псоф</sub> , не более 0,005   |
| Допустимые броски напряжения на вводах первичного питания аппаратуры   | +/-20% от номинального значения, длительностью 0,4 с;<br>+/-40% от номинального значения, длительностью 0,005 с. | В остальных случаях занижения или пропадаания напряжения на вводах аппаратуры после его восстановления аппаратура автоматически восстанавливает заданные параметры без вмешательства обслуживающего персонала через 40 с. |
| Напряжение помех, создаваемое аппаратурой на вводах первичного электропитания, В, при номинальном напряжении, в диапазоне, не более: | 0 ... 300 Гц: 0,25<br>от 300 Гц до 20 кГц: 0,015<br>20 ... 150 кГц: 0,0025                                       | Псофометрическое напряжение помех не превышает 0,002 V <sub>псоф</sub> .  |

## 7. ДИСТАНЦИОННОЕ ПИТАНИЕ РЕГЕНЕРАТОРОВ

Регенераторы MGS-4-RG-XCVR-xx питаются постоянным стабилизированным током от источника дистанционного питания (ДП). Каждый модуль пропускает ток ДП в направлении следующего регенератора (в автоматическом режиме пропуска ДП). При обрыве кабеля, идущего к следующему регенератору, либо при превышении максимального количества дистанционно питаемых регенераторов, очередной модуль замыкает цепь ДП (автоматический режим терминации ДП). Также регенераторы могут быть программно настроены на принудительный режим шлейфа (терминации) ДП. При питании системы регенераторов с двух сторон, в конце каждой полусекции ДП должен быть установлен регенератор в режиме принудительного шлейфа ДП. Передача ДП при использовании разных типов линейных интерфейсов обеспечивается с применением разных схемотехнических решений. Поэтому построение линий связи с дистанционно питаемыми регенераторами возможно только при условии, что линейные интерфейсы всех модулей и регенераторов, входящих в эту линию связи одинаковы.

Таблица 7.1. Параметры дистанционного питания и защиты

| <i>Параметр</i>  | <i>Значение</i>   |
|--|---|
| Номинальный ток дистанционного питания регенератора, мА  | 160 (+/-10%) – для модификаций – 4W, - 1С<br>110 (+/-10%) – для модификации – 2W  |
| Номинальная потребляемая мощность регенератора, Вт   | 6,5 Вт  |
| Схема питания аппаратуры регенераторов:  | по цепи ДП, организованной по одному коаксиальному кабелю или по одной, или двум витым парам с двух соседних ОУП постоянным стабилизированным током   |
| Максимальное число регенераторов, дистанционно-питаемых одной цепью ДП                                   | до 7 для системы – 1С (при длине кабельного участка до 8 км по кабелю МКТ-4);<br>до 7 для системы – 4W (при длине кабельного участка до 18 км по кабелю МКС-1.2);<br>до 5 для системы – 2W (при длине кабельного участка до 9 км по кабелю МКС-1,2) |
| Порог отключения источника ДП по напряжению при появлении на любой из жил кабеля напряжения, В, не более | 600   |
| Максимальное напряжение на выходе источника ДП, В  | 550   |

## 8. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Оборудование линейного окончания предназначено для эксплуатации в помещениях, в условиях:

- температуры окружающего воздуха от -5 ... +50°C;
- относительной влажности воздуха до 95% при +25°C.

Регенерационное оборудование предназначено для эксплуатации в условиях:

- температуры окружающего воздуха от -40 ... +50°C;
- относительной влажности воздуха до 95% при +25°C.

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

Условия хранения:

- температура окружающей среды: -50 ... +55°C.

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



## **9. НАДЕЖНОСТЬ**

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

Срок службы аппаратуры составляет не менее 20 лет.

## 10. МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЕЙ

Таблица 10.1. Массогабаритные характеристики

| Параметр   | Значение  | Примечание         |
|--|---|--------------------|
| Размеры модульной кассеты  | 266 мм (в) 433 мм (ш) 263 мм (г)  |                    |
| Габаритные размеры регенератора в корпусе MGS-4-CASE-ST                                | 270 мм (в) 176 мм (ш) 56 мм (г)   |                    |
| Габаритные размеры регенератора в специализированном исполнении (замена модулей K-300) | Стандартный корпус регенератора системы K300. примерно 100 мм (Ø), 800 мм (г) |                    |
| Масса модуля для установки в кассету, кг   | 3   | для MGS-4-RPSU     |
|  | 0,5   | для прочих модулей |
| Масса кассеты, кг  | ≈ 3   |                    |
| Масса регенератора в сборе, кг   | ≈ 10  |                    |
| Масса регенератора в сборе в специализированном исполнении (замена модулей K-300), кг  | ≈ 4   |                    |

### 10.1. Требования к заземлению

Металлоконструкции, в которые монтируется модульная кассета или регенератор, должны быть надежно заземлены (сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом).

**Внимание!** Эксплуатация изделий без подключения заземления категорически запрещена.

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

## 11. ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ И АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Оборудование имеет встроенные функции управления и диагностики. Модули оборудования могут быть подсоединены посредством интерфейса RS232 к терминалу или компьютеру с возможностью эмуляции терминала VT100.

Кроме этого, модули могут быть подсоединены к компьютеру, имеющему сетевую карту или к сети Ethernet, в которую включен данный компьютер. В этом случае для управления используется сессия Telnet.

Функции управления и диагностики позволяют конфигурировать и получать дополнительную информацию, такую как сигнал качества xDSL-линии или характеристики G.826. Более подробная информация приведена в описании на транспортную подсистему.

### 11.1. Встроенный WEB-интерфейс

При подключении модулей системы MEGATRANS-4 к ПК управления через стык Ethernet для более наглядного отображения статистики можно использовать встроенный WEB-интерфейс. Для доступа к встроенному WEB-интерфейсу модулей системы используется любой WEB-браузер (например, MS Explorer).

После соединения с внутренним WEB-интерфейсом в активном окне браузера будет отображена статистика модулей.

Более подробная информация приведена в описании на транспортную подсистему.

### 11.2. Управление модулями через SNMP

Для мониторинга состояния, настройки и управления оконечными модулями и модулями регенераторов может использоваться система управления на основе протокола SNMP. Для этого на компьютере управления должна быть установлена одна из программ управления по SNMP (например, Matrix).

Модули поддерживают протокол SNMP v1.

Поддерживаются MIB (Management Information Base):

- RFC1213-MIB - стандартный MIB для всех устройств, поддерживающих MIB II, описанный в RFC-1213, поддерживается полностью.
- IF-MIB - MIB-описания интерфейсов, описывается в RFC-2863, поддерживаются полностью.
- NATEKS-MIB - MIB для оборудования НТЦ НАТЕКС, поддерживается полностью.
- DS1-MIB - описывает потоки E1, RFC-2495, поддерживаются частично. Для регенераторов, у которых нет E1, этот MIB не поддерживается.
- HDSL2-SHDSL-LINE-MIB – описывает xDSL-соединения, поддерживается частично.

Рассылку аварийных сообщений модуль производит на один или два адреса.

Поддерживаются трапы:

- coldStart (RFC1215);
- authenticationFailure (RFC1215);
- linkUp (RFC1213-MIB, IF-MIB);
- linkDown (RFC1213-MIB, IF-MIB);
- dsx1LineStatusChange (DS1-MIB).

Каждая переменная NATEKS-MIB (специализированный MIB-файл производителя), как и всех других MIB-файлов, снабжена подробным описанием в самом MIB-файле.

## **12. ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖЕБНОЙ СВЯЗИ**

Служебная связь организуется через интерфейс Ethernet посредством устройств MGS-3C-EOW-OUP, V1 и MGS-3C-EOW-NUP, V1. Устройство MGS-3C-EOW-OUP выполнено в виде телефонного аппарата и предназначено для использования в обслуживаемых пунктах. Его питание осуществляется посредством источника питания от сети переменного тока, напряжением 220 В. Для организации служебной связи данное устройство включается в локальную сеть Ethernet, к которой подключено устройство MGS-4-SRL-xx. Альтернативно, устройство служебной связи может быть подключено непосредственно к разъему Ethernet модуля MGS-4-SRL-xx в том случае, если через систему нет необходимости передавать данные Ethernet, а необходимо лишь организовать канал служебной связи и канал управления.

Устройство MGS-3C-EOW-NUP, V1 предназначено для работы в необслуживаемых пунктах и оснащено аккумуляторной батареей. Данная аккумуляторная батарея заряжается посредством встроенного зарядного устройства от постоянного напряжения 12 В.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| E1                                   | Структурированный согласно МСЭ-Т G.704 цифровой поток 2048 кбит/с     |
| Eth                                  | Протокол Ethernet 10/100 BaseT  |
| LAN                                  | Local Area Network (локальная сеть)                                   |
| QoS                                  | Quality of Service (IEEE 802.1q) (приоритет обслуживания)             |
| SDH                                  | Synchronous Digital Hierarchy (Класс оборудования)                    |
| VLAN                                 | Virtual Local Area Network (IEEE 802.1q) (виртуальная локальная сеть) |
| Xdsl                                 | Digital Subscriber Line (цифровая абонентская линия)                  |
| АТС                                  | Автоматическая телефонная станция                                     |
| ВЗГ(SSU) Synchronization Supply Unit | (Ведомый Задающий Генератор, ВЗГ см. рек.G.811)                       |
| ВУ                                   | Высокий уровень   |
| ГРС                                  | Газовая распределительная станция                                     |
| ДП                                   | Дистанционное питание   |
| КИ                                   | Канальный интервал  |
| НРП                                  | Необслуживаемый регенерационный пункт                                 |
| НУ                                   | Низкий уровень  |
| НУП                                  | Необслуживаемый усилительный пункт                                    |
| ОП                                   | Оконечный пункт   |
| ОУП                                  | Обслуживаемый усилительный пункт                                      |
| ПК                                   | Персональный компьютер  |
| ПКУ                                  | Пункт контроля и управления   |
| ПЭГ(PRC) Primary Reference Clock     | (Первичный эталонный генератор, ПЭГ см. рек. G.811)                   |
| Р/СТ                                 | Радиостанция  |
| СС                                   | Служебная связь   |
| ТСС                                  | Тактовая сетевая синхронизация  |
| ТЧ                                   | Канал тональной частоты   |
| ЦСП                                  | Цифровая система передачи   |