НПО “Телеком”
Разработка, производство и внедрение
цифровых систем передачи данных

Руководство по эксплуатации

Оптические мультиплексоры оптик NGE

тел. +7 (3412) 573-040
https://npotelecom.ru
тех. поддержка:
+7 (3412) 57-30-32
help@npotelecom.ru

Версия 2.00

№	Номер версии РЭ и дата изм.	Внесенные изменения
1	2.00 от 24.11.2026	Вторая версия

Оглавление

1. Описание и работа изделия 6
1.1. Назначение изделия 6
1.2. Технические характеристики 10
1.2.1. Параметры оптического интерфейса 10
1.2.2. Параметры электрического интерфейса 2048 кбит/с 12
1.2.3. Параметры стыка внешней синхронизации 2048 кГц 13
1.2.4. Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX, Ethernet 1000Base-T и Ethernet 1000Base-X 14
1.2.5. Параметры системы управления и удаленного мониторинга 15
1.2.6. Параметры служебной связи 15
1.2.7. Параметры электропитания 16
1.2.8. Контроль неисправностей мультпплексора 16
1.2.9. Эксплуатационные характеристики 17
1.3. Конструктивное исполнение 17
1.3.1. Устройство и работа составных частей мультиплексора 17
1.3.2. Структурная схема мультиплексора Оптик-NGE 23
1.3.3. Организация системы передачи по оптическому волокну с помощью мультиплексора Оптик-NGE 25
1.3.4. Режимы синхронизации мультиплексоров 27
1.3.5. Кросс-коммутация потоков E1 28
1.3.6. Организация системы управления и удаленного мониторинга в системе передачи с использованием мультиплексора Оптик-NGE 28
2. Использование по назначению 30
2.1. Подготовка изделия к использованию 30
2.1.1. Меры безопасности при подготовке мультиплексора 30
2.1.2. Порядок подготовки изделия к использованию 30
2.1.3. Порядок подключения внешних цепей 31
2.1.3.1. Подключение шнура питания и защитного заземления 31
2.1.3.2. Указания о подключении стыков 2048 кбит/с и разъема СИНХР 32
2.1.3.3. Указания о подключении интерфейса Ethernet 10/100TX и Ethernet 1000Base-T .32
2.1.3.4. Указания по подключению цепей ЭАС 33
2.1.3.5. Указания о подключении интерфейсов системы управления и удаленного мониторинга 34
2.1.3.6. Указания о подключении оптических вилок от оборудования световодных подключений 36

2.2. Использование изделия 36
2.2.1. Общие указания 36
2.2.2. Конфигурирование устройств 36
2.2.2.1. Закладки «Индикация и конфигурация» и «Ethernet» 37
2.2.2.2. Закладка «Параметры коммутации» 39
2.2.2.3. Закладка «SFP» 41
2.2.2.4. Закладка «QOS» 41
2.2.2.5. Закладки «VLAN» 43
2.2.2.6. Закладка «Ошибки E1» 47
2.2.2.7. Командный интерфейс CLI 47
3. Техническое обслуживание и ремонт 52
Приложение А 53
Инструкция по настройке встроенного ПО устройства 53
Приложение Б 54
Описание программы “Telecom Manager” для локального и удаленного телеконтроля 54

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и использования техническим персоналом при проектировании, монтаже и эксплуатации оптических мультиплексоров Оптик-NGE на сельских, городских, зоновых и технологических сетях связи (сетях общего пользования).

Руководство состоит из трех разделов.

В первом разделе приведено назначение изделия, технические характеристики и описание работы составных частей изделия, необходимые для эксплуатации оборудования. Второй раздел содержит указания по монтажу, подготовке изделия к работе и порядок эксплуатации на линиях связи. В третьем разделе даны рекомендации по техническому обслуживанию и методика измерений параметров.

ВНИМАНИЕ! Мультиплексоры Оптик-NGE с оптическими модулями, рассчитанными на расстояние более 30 км не допускается соединять на столе без аттенюаторов

ВНИМАНИЕ! Оптический мультиплексор Оптик-NGE удовлетворяет нормам помехоэмиссии по ГОСТ Р 51317.6.4-99 (МЭК 61000-64-97) и индустриальным радиопомехам по ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97) и не должен применяться в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключаться к низковольтным распределительным электрическим сетям

Используемые сокращения:
Поток Е1 – первичный поток со скоростью 2048 кбит/с;
МСЭ-Т – международный союз электросвязи (сектор телекоммуникаций);
ЛВС – локальная вычислительная сеть;
ЭАС – экстренный аварийный сигнал;
MUX – мультиплексор;
DMX – демультиплексор;
МТ – микротелефон;
СИАС – сигнал индикации аварийного состояния;
ЗИП – комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей;
СК – сервисный канал;
ПК – персональный компьютер;
НЧ стык – низкочастотный стык.

1. Описание и работа изделия

1.1. Назначение изделия

Оптические мультиплексоры Оптик-NGE (Таблица 1.1.1) с линейным оптическим трактом и встроенными сервисными каналами используются для построения транспортных сетей и предназначены для организации межстанционной связи и моста между ЛВС по волоконно-оптическому кабелю на сельских, городских, зоновых и технологических сетях связи.

Устройства применяются на сетях связи, образованных волоконно-оптическими кабелями, в качестве оконечного мультиплексора.

Мультиплексоры обеспечивают:

- передачу и прием до 32 потоков Е1 в конфигурации точка-точка, передачу и прием до 32 потоков Е1 на протяженных участках с выделением на промежуточном пункте до 32 потоков Е1 с любого из направлений А или В, передачу и прием до 32 потоков Е1 в кольцевой структуре с резервированием линейного оптического тракта. Параметры цифрового стыка Е1 соответствуют рекомендациям G.703 и G.823 МСЭ-Т;
- организацию моста между ЛВС по каналу переноса данных со скоростью до 1000 Мбит/с по четырем интерфейсам Ethernet 1000Base-T;
- формирование системы удаленного мониторинга и телеконтроля, с возможностью подключения к ней другого оборудования (стык Ethernet 10/100Base-TX). Система удаленного мониторинга позволяет управлять кросс-коммутацией на уровне потоков Е1, выделением – транзитом потоков Е1, организацией шлейфов потоков Е1 для промежуточных и удаленных станций с персонального компьютера и управление коммутацией пакетов;
- передачу и прием группового потока по одномодовому или многомодовому волоконно-оптическому кабелю через сменный оптический SFP модуль;
- предоставление канала внешней синхронизации вдоль линии связи по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т, для синхронизации удаленного оборудования;
- формирование системы служебной связи вдоль линейного тракта.

Мультиплексоры Оптик-NGE содержать один или два (в зависимости от исполнения) встроенных пакетных коммутатора (Swith) с функциями L2+ и элементами L3. Каждый из пакетных коммутаторов работает с оптическим линейным стыком.

Мультиплексоры Оптик-NGE поддерживают стандартный протокол конфигурирования SNMP v1.1 и v2 через сервисный стык Ethernet. Базы данных MIB скачиваются вместе с дистрибутивом программы Telecom Manager.

Устройства предназначены для работы по волоконно-оптическим кабелям, соответствующим рекомендациям G.651 - G.654 МСЭ-Т.

Электропитание мультиплексоров осуществляется от первичного источника постоянного тока с номинальным напряжением 48 или 60 В с заземленным положительным полюсом источника питания.

Изделия предназначены для эксплуатации в отапливаемых помещениях в условиях:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не выше 80 % при температуре не выше плюс 25 °С;

– атмосферное давление не ниже 60 кПа (450 мм рт. ст.).

Изделия сохраняют свои параметры после пребывания при температуре от минус 50 до плюс 50 °С.

Таблица 1.1.1

Наименование изделия	Функциональные особенности
PDH мультиплексоры на 4E1	
Оптик-NGE-1-4E1, Оптик NGE 1-4E1 19"	PDH мультиплексор на 4 потока E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с одним оптическим портом и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули. Оптик-NGE-1-4E1 – выполнен в пластиковом корпусе. Оптик NGE 1-4E1 19" – выполнен в металлическом корпусе
PDH мультиплексоры на 4E1 с ТЧ каналами	
Оптик NGE-1-4E1-ОК-08	PDH мультиплексор на 4 потока E1, Ethernet 1000/100/10 BaseT и возможностью подключения до 8 ТЧ каналов. Один оптический порт со скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули. Выполнен в пластиковом корпусе.
Оптик NGE-1-4E1-ОК-16	PDH мультиплексор на 4 потока E1, Ethernet 1000/100/10 BaseT и возможностью подключения до 16 ТЧ каналов. Один оптический порт со скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули. Выполнен в пластиковом корпусе.
PDH мультиплексоры на 4E1 с портами FXS/FXO	
Оптик-NGE-1-4E1-FXS08,	PDH мультиплексор на 4 потока E1, Ethernet 1000/100/10 BaseT и возможностью подключения до 8 абонентов. Один оптический порт со скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км,

	в том числе WDM-модули. Выполнен в пластиковом корпусе.
Оптик NGE-1-4E1-FXS/OK-08	PDH мультиплексор на 4 потока E1, Ethernet 1000/100/10 BaseT с возможностью подключения до 8 абонентов, и возможностью подключения до 8 ТЧ каналов. Один оптический порт со скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули. Выполнен в пластиковом корпусе.
Оптик-NGE-1-4E1-FXO08,	PDH мультиплексор на 4 потока E1, Ethernet 1000/100/10 BaseT и возможностью подключения до 8 абонентских линий АТС. Один оптический порт со скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули. Выполнен в пластиковом корпусе.
Оптик NGE-1-4E1-FXO/OK-08	PDH мультиплексор на 4 потока E1, Ethernet 1000/100/10 BaseT с возможностью подключения до 8 абонентских линий АТС, и возможностью подключения до 8 ТЧ каналов. Один оптический порт со скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули. Выполнен в пластиковом корпусе.
Оптик-NGE-1-4E1-FXS16	PDH мультиплексор на 4 потока E1, Ethernet 1000/100/10 BaseT и возможностью подключения до 16 абонентов. Один оптический порт со скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули. Выполнен в пластиковом корпусе.
Оптик-NGE-1-4E1-FXO16	PDH мультиплексор на 4 потока E1, Ethernet 1000/100/10 BaseT и возможностью подключения до 16 абонентских линий АТС. Один оптический порт со скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 2 портового коммутатора (2 электрических порта, все порты внешние) — Switch L2+

	(с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули. Выполнен в пластиковом корпусе.
PDH мультиплексоры на 8-32E1	
Оптик NGE-1-8E1	PDH мультиплексор на 8 потоков E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с одним оптическим портом и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 3 портового коммутатора (2 электрических порта и 1 оптический порт, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Выполнен в металлическом корпусе 19″, 1U. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули.
Оптик NGE-2-8E1	PDH мультиплексор на 8 потоков E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с двумя оптическими портами (кольцо с автоматическим резервированием) и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 6 портового коммутатора (4 электрических порта и 2 оптических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Выполнен в металлическом корпусе 19″, 1U. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули.
Оптик NGE-1-16E1	PDH мультиплексор на 16 потоков E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с одним оптическим портом и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 3 портового коммутатора (2 электрических порта и 1 оптический порт, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Выполнен в металлическом корпусе 19″, 1U. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули.
Оптик NGE-2-16E1	PDH мультиплексор на 16 потоков E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с двумя оптическими портами (кольцо с автоматическим резервированием) и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 6 портового коммутатора (4 электрических порта и 2 оптических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Выполнен в металлическом корпусе 19″, 1U. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули.
Оптик NGE-1-24E1	PDH мультиплексор на 24 потока E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с одним оптическим портом и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 3 портового коммутатора (2 электрических порта и 1 оптический порт, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Выполнен в

	металлическом корпусе 19″, 1U. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули.
Оптик NGE-2-24E1	PDH мультиплексор на 24 потока E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с двумя оптическими портами (кольцо с автоматическим резервированием) и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 6 портового коммутатора (4 электрических порта и 2 оптических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Выполнен в металлическом корпусе 19″, 1U. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули.
Оптик NGE-1-32E1	PDH мультиплексор на 32 потока E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с одним оптическим портом и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 3 портового коммутатора (2 электрических порта и 1 оптический порт, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Выполнен в металлическом корпусе 19″, 1U. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули.
Оптик NGE-2-32E1	PDH мультиплексор на 32 потока E1 и Ethernet 1000/100/10 BaseT с двумя оптическими портами (кольцо с автоматическим резервированием) и скоростью передачи 1350 Мбит/с. Реализована функция 6 портового коммутатора (4 электрических порта и 2 оптических порта, все порты внешние) — Switch L2+ (с элементами L3). Сетевая программа телеконтроля и управления. Выполнен в металлическом корпусе 19″, 1U. Используются сменные SFP-модули до 140 км, в том числе WDM-модули.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Параметры оптического интерфейса

- скорость передачи в линии – 1350 Мбит/с;
- код в линии – NRZ с кодированием 8b/10b;
- тип оптического модуля – SFP
- тип соединителя – LC/PC.

Остальные параметры оптического интерфейса определяются типом применяемого SFP модуля (Таблица 1.2.1.1 – Параметры оптических модулей).

Таблица 1.2.1.1 – Параметры оптических модулей

Двухволоконные модули

п / п	Название	Длина волны, нМ	Мощность излучателя, дБ	Чувствительность приемника, дБ	Рекомендуемая дальность, км
1	SFP-модуль (1,25 Гбит/с, 550 м, 850 нм, двухволоконный)	850	-9.5…-3.5	-18	0.55
2	SFP-модуль (1,25 Гбит/с, 20 км, 1310 нм, двухволоконный)	1310	-9…-3	-23	20
3	SFP-модуль (1,25 Гбит/с, 40 км, 1310 нм, двухволоконный)	1310	-5…0	-23	40
4	SFP-модуль (1,25 Гбит/с, 40 км, 1550 нм, двухволоконный)	1550			
5	SFP-модуль (1,25 Гбит/с, 80 км, 1550 нм, двухволоконный)	1550	0…+5	-23	80
6	SFP-модуль (1,25 Гбит/с, 120 км, 1550 нм, двухволоконный)	1550	0…+5	-31	120
7	SFP-модуль (2,5 Гбит/с, 300 м, 850 нм, двухволоконный)	1310	-10…-3	-18	0.3
8	SFP-модуль (2,5 Гбит/с, 2 км, 1310 нм, двухволоконный)	1310	-10…-3	-18	2
9	SFP-модуль (2,5 Гбит/с, 20 км, 1310 нм, двухволоконный)	1310	-5…0	-18	20
1	SFP-модуль (2,5 Гбит/с, 20 км, 1550 нм, двухволоконный)	1550	-5…0	-18	20

1	SFP-модуль (2,5 Гбит/с, 40 км, 1310 нм, двухволоконный)	1310	-2…+3	-28	40
1	SFP-модуль (2,5 Гбит/с, 40 км, 1550 нм, двухволоконный)	1550			
1	SFP-модуль (2,5 Гбит/с, 80 км, 1550 нм, двухволоконный)	1550	-2…+3	-28	80
1	SFP-модуль (2,5 Гбит/с, 120 км, 1550 нм, двухволоконный)	1550	0…+5	-28	120

1.2.2. Параметры электрического интерфейса 2048 кбит/с

Параметры импульсов электрического стыка 2048 кбит/с на нагрузке (120 ±0,12) Ом должны быть следующие:

a. Маска импульса должна соответствовать Рисунок 1.2.2.1 – Маска импульсов на стыке 2048 кбит/с:

- амплитуда импульсов положительной и отрицательной полярностей (в середине импульса по длительности) должна быть (3 ±0,3) В;
- длительность импульсов положительной и отрицательной полярностей (на уровне 0,5 амплитуды) должна быть (244 ±25) нс;
- отношение между амплитудами положительных и отрицательных импульсов должно быть (1 ±0,05);
- отношение между длительностями положительных и отрицательных импульсов должно быть (1 ±0,05);

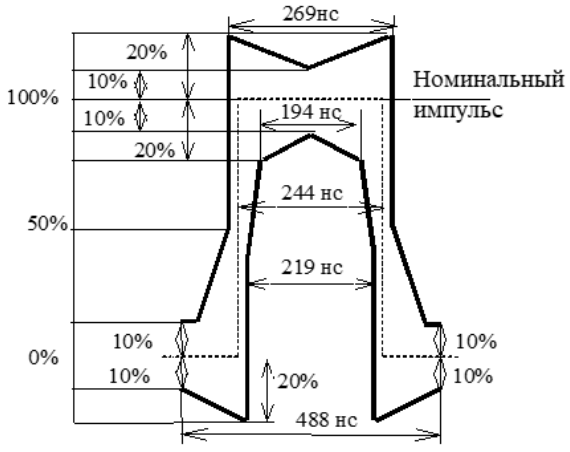


Рисунок 1.2.2.1 – Маска импульсов на стыке 2048 кбит/с

б. Тип кода – AMI/HDB-3 (выбирается группами по 8 потоков);
в. Величина полного размаха фазового дрожания выходного сигнала 2048 кбит/с, измеренная в долях тактового интервала T, не должна превышать:
– 0,25 тактовых интервала в полосе частот от 20 Гц до 100 кГц;
– 0,05 тактовых интервала в полосе частот от 18 до 100 кГц;
г. Максимально допустимая величина фазового дрожания входного сигнала электрического стыка 2048 кбит/с, измеренная в долях тактового интервала T, должна соответствовать рисунку 2;

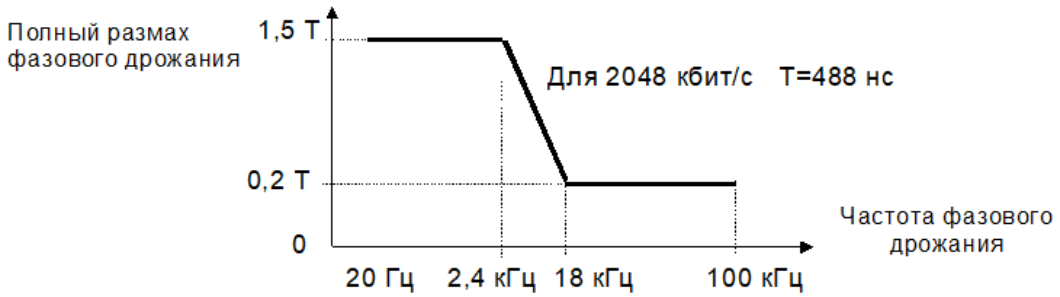


Рисунок 1.2.2.2– Нижний предел максимально допустимого фазового дрожания

д. Затухание соединительного кабеля на частоте 1024 кГц – от 0 до 12 дБ.
е. Тип соединительного разъема – RJ45.

1.2.3. Параметры стыка внешней синхронизации 2048 кГц

а. Частота сигнала должна быть (2048000 ±100) Гц;
б. Маска импульса должна соответствовать Рисунок 1.2.3.1– Маска импульса на синхронизационном стыке 2048 кГц:
– максимальное (минимальное) пиковое напряжение (± V) на активном нагрузочном сопротивлении (120 ±0,12) Ом для симметричной пары должно быть ± 1,9 В (± 1,0 В);
в. Максимальное фазовое дрожание на выходном порту должно быть 0,05T в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц;
г. Затухание соединительного кабеля на частоте 2048 кГц – от 0 до 6 дБ.
д. Количество синхронизационных стыков – 1;
е. Тип соединительного разъема – RJ-45.

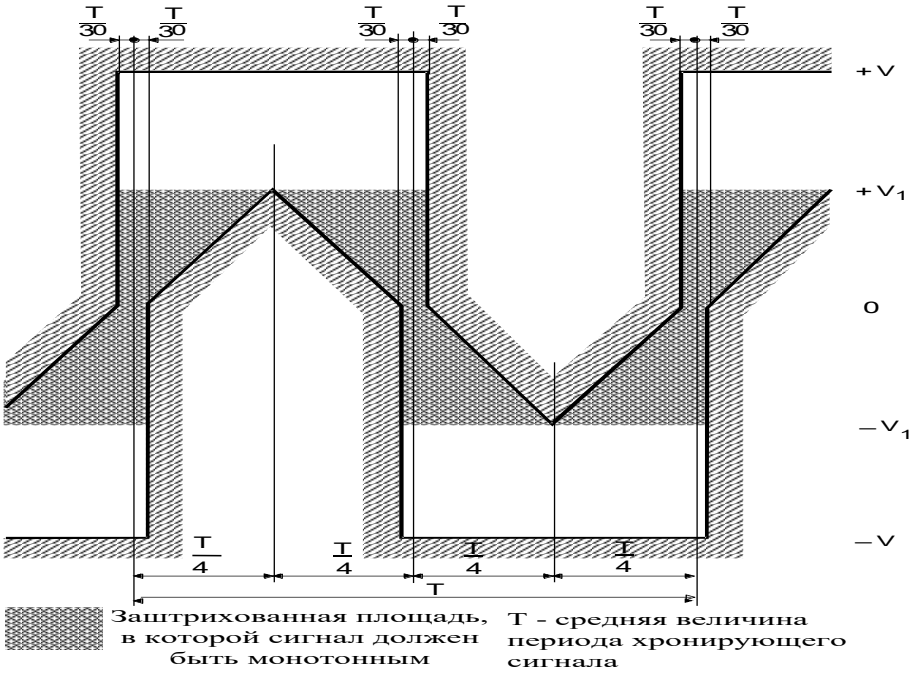


Рисунок 1.2.3.1– Маска импульса на синхронизационном стыке 2048 кГц

1.2.4. Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX, Ethernet 1000Base-T и Ethernet 1000Base-X

а. Интерфейс Ethernet 10/100Base-TX и Ethernet 1000Base-T соответствует стандартам IEEE 802.3u и IEEE 802.1q (поддержка VLAN);
б. Интерфейс Ethernet 1000Base-X соответствует стандартам IEEE 802.3z и IEEE 802.1q (поддержка VLAN);
в. Максимальная длина пакета MTU 1632 байт;
г. Поддержка трафика IPTV (multicast)
д. Количество электрических стыков Ethernet 10/100Base-TX, Ethernet 1000Base-T на один коммутатор - 4;
е. Количество оптических стыков Ethernet 1000Base-X на один коммутатор – 1
ж. Максимальная длина кабеля UTP категории 5 для режима Ethernet 10BASE-T - не более 150 м, максимальная длина кабеля UTP категории 5 для Ethernet 100BASE-TX - не более 100 м, максимальная длина кабеля UTP категории 5e или категории 6 для скорости передачи данных 1000 Мбит/с - не более 100 м.;
з. Тип соединительного разъема стыков Ethernet 10/100Base-TX, Ethernet 1000Base-T - RJ45;
и. Обработка данных, поступающих по интерфейсу Ethernet, проходит на уровне управления доступом к среде передачи (уровень MAC – Medium Access Control) и не затрагивает протоколов более высокого уровня таких как TCP/IP, DECnet и IPX и операционных систем таких как NetWare и MS LAN;
к. Стыки Ethernet работают в режиме фильтрации. Работа в режиме фильтрации основана на данных таблицы ЛВС. Таблица ЛВС создается автоматически по приходящим кадрам Ethernet и содержит адреса устройств, подключенных к той же ЛВС, что и каналы мультиплексора Оптик-NGE.

Содержимое таблицы ЛВС автоматически обновляется: если от устройства, чей адрес находится в таблице ЛВС, в течение 5 минут не придет ни одного кадра, то данное устройство (его адрес) удаляется из таблицы ЛВС. Таблица ЛВС способна хранить до 8000 адресов.

В режиме фильтрации через стыки Ethernet передаются данные, адресованные к другой ЛВС. Данные, адресованные к устройствам, находящимся в ЛВС, к которой подключен канал мультиплексора Оптик-NGE, игнорируются.

1.2.5. Параметры системы управления и удаленного мониторинга

Встроенная система удаленного мониторинга имеет следующие интерфейсы для подключения внешнего оборудования:

- для подключения ПК – RS-232;
- скорость передачи информации, Кбит/с – 57,6
- максимальная длина кабеля при скорости передачи 57,6 кбит/с – 10 м;
- тип соединительного разъема – DB-9M.
- для связи с устройствами смежного оборудования или для организации мониторинга через другую систему передачи – Ethernet 10/100Base-T;
- интерфейс Ethernet 10/100Base-TX соответствует стандарту IEEE 802.3;
- максимальная длина кабеля UTP категории 5 для скорости передачи данных 100 Мбит/с – не более 100 м
- тип соединительного разъема – RJ45.

Конфигурирование и мониторинг изделия производится с внешнего компьютера с установленным ПО Telecom Manager через любой из следующих стыков:

- RS-232;
- Ethernet 10/100Base-TX.

Мультиплексор обеспечивает выдачу сообщения об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле. Максимальный ток через контакты реле 500 мА, максимальное коммутируемое напряжение – 80 В.

Работа системы удаленного контроля осуществляется по цифровому двунаправленному сервисному каналу шириной 19.2кбит/с. Система удаленного телеконтроля позволяет управлять удаленным устройством на уровне потоков E1, с персонального компьютера и обеспечивает отображение аварийных состояний оптических стыков, электрических стыков E1.

Мультиплексор Оптик-NGE имеет два встроенных датчика, обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытии помещения. Аварийное состояние датчика достигается путем подачи потенциала земли на вход датчика (датчик замкнут) или пропадания потенциала земли на входе датчика (датчик разомкнут).

1.2.6. Параметры служебной связи

Передача сигналов служебной связи осуществляется по одному цифровому двунаправленному сервисному каналу. Организация служебных переговоров

осуществляется через микротелефонную трубку. Интерфейс для подключения микротелефонной трубки (поз. 3 на рис. 3).

Параметры цифровых каналов служебной связи:

- скорость передачи сигналов служебной связи – 64 кбит/с;
- метод кодирования – ИКМ;
- тип соединительного разъема – RJ11.

1.2.7. Параметры электропитания

Питание мультиплексора должно производиться от первичных источников постоянного тока с номинальными напряжениями 48 или 60 В с заземленным положительным полюсом с допустимыми рабочими напряжениями от 38,4 до 72 В.

Псофометрическое напряжение источника – не более 0,005 В.

Ток потребления мультиплексора Оптик-NGE от первичного источника постоянного тока не должен превышать значений Таблица 1.2.7.1.

Таблица 1.2.7.1

Наименование и обозначение изделия	Потребляемый ток, мА
Оптик-NGE-1-32E1	500
Оптик-NGE-1-24E1	450
Оптик-NGE-1-16E1	400
Оптик-NGE-1-8E1	280
Оптик-NGE-1-4E1	300
Оптик NGE 1-4E1 19"	300
Оптик NGE-1-4E1-ОК-08	1000
Оптик NGE-1-4E1-ОК-16	1000
Оптик-NGE-1-4E1-FXS08, Оптик NGE-1-4E1-FXS/ОК-08	1000
Оптик-NGE-1-4E1-FXO08, Оптик NGE-1-4E1-FXO/ОК-08	1000
Оптик-NGE-1-4E1-FXS16	1000
Оптик-NGE-1-4E1-FXO16	1000
Оптик-NGE-2-32E1	600
Оптик-NGE-2-24E1	520
Оптик-NGE-2-16E1	480
Оптик-NGE-2-8E1	420

1.2.8. Контроль неисправностей мультпплексора

Система автоматического контроля мультиплексора Оптик-NGE обеспечивает обнаружение и индикацию на экране ПК следующих аварийных состояний:

- отсутствие входного сигнала на оптическом стыке;
- превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3};

- нарушение цикловой синхронизации линейного тракта;
- отсутствие сигнала на входе электрического стыка 2 Мбит/с.

Система автоматического контроля мультиплексора Оптик-NGE обеспечивает выдачу на экран ПК следующих контрольных состояний, которые не являются аварийными:

- превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-6};
- единичные кодовые ошибки на входе электрического стыка 2 Мбит/с;

При возникновении аварийных состояний мультиплексор Оптик-NGE обеспечивает:

- генерацию и передачу в сторону линейного тракта 1350 Мбит/с сигнала СИАС при отсутствии сигнала на входе электрического стыка 2 Мбит/с;
- генерацию и передачу в сторону электрического стыка 2 Мбит/с сигнала СИАС при отсутствии сигнала на входе линейного тракта 1350 Мбит/с;
- включение аварийного индикатора при аварии на стыках 2 Мбит/с и 1350 Мбит/с;
- выдачу сообщения об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле.

При любой аварии замыкаются сухие контакты встроенного реле общей индикатор аварии мультиплексора.

1.2.9. Эксплуатационные характеристики

Среднее время наработки на отказ не менее 40 000 часов.

Срок службы аппаратуры - календарное время от начала эксплуатации до момента полной непригодности не менее 10 лет.

Уровень любого акустического шума, производимого мультиплексором Оптик-NGE, не превышает 60 dBA (взвешенный по частоте), контролируемый на расстоянии 1м от оборудования.

Мультиплексоры Оптик-NGE соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости по стандартам EN 300 386 и требованиям стандартов IEC 1000.

1.3. Конструктивное исполнение

1.3.1. Устройство и работа составных частей мультиплексора

Внешний вид мультиплексора Оптик-NGE-NGE-1-4E1 представлен на рисунках: Рисунок 1.3.1.1 – Внешний вид лицевой и обратной стороны Оптик-NGE-1-4E1, Рисунок 1.3.1.2 – Внешний вид лицевой и обратной стороны Оптик-NGE-1-4E1, Рисунок 1.3.1.3 – Внешний вид лицевой и обратной стороны Оптик NGE-1-4E1-FXS-08, Оптик NGE-1-4E1-FXS/OK-08, Оптик NGE-1-4E1-FXO-08, Оптик NGE-1-4E1-FXO/OK-08, Оптик-NGE.

Описание функциональных элементов приведено в Таблица 1.3.1.1 – Описание элементов .

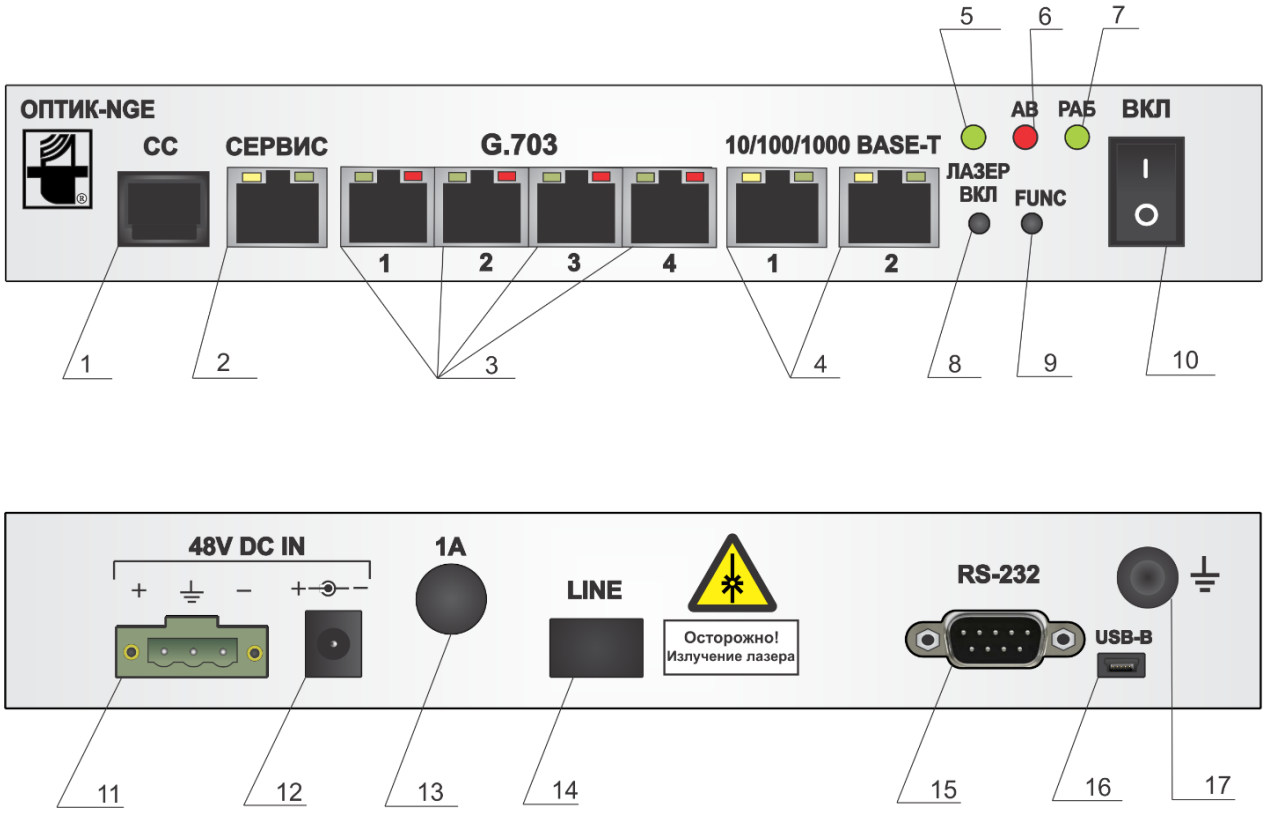


Рисунок 1.3.1.1 – Внешний вид лицевой и обратной стороны Оптик-NGE-1-4E1 в пластиковом корпусе

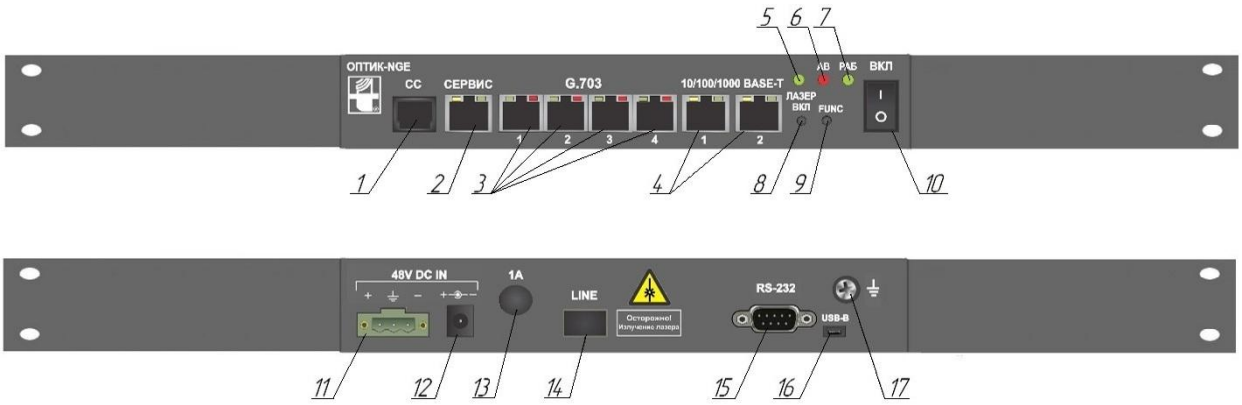


Рисунок 1.3.1.2 – Внешний вид лицевой и обратной стороны Оптик-NGE-1-4E1 19″ в металлическом корпусе

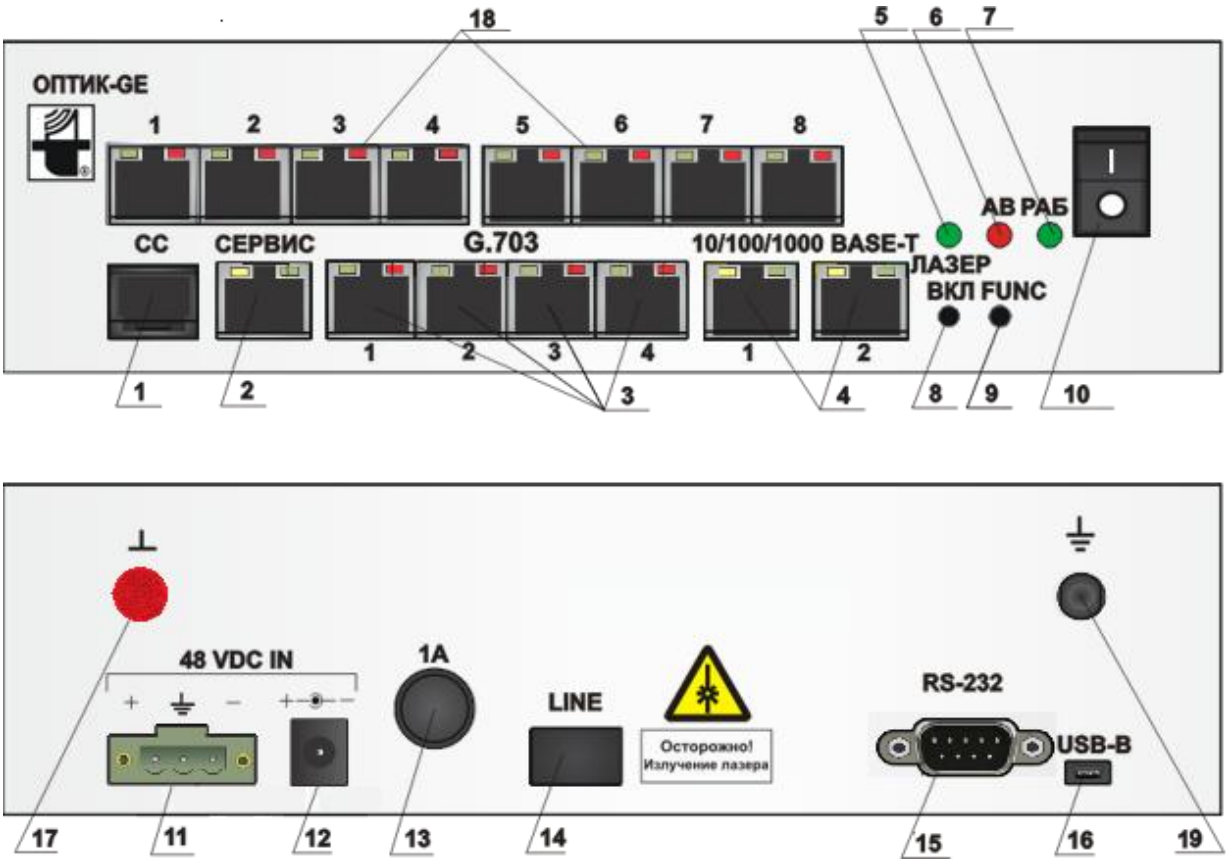


Рисунок 1.3.1.3 – Внешний вид лицевой и обратной стороны Оптик NGE-1-4E1-FXS-08, Оптик NGE-1-4E1-FXS/ОК-08, Оптик NGE-1-4E1-FXO-08, Оптик NGE-1-4E1-FXO/ОК-08, Оптик-NGE-1-4E1-ОК-08

Мультиплексоры Оптик NGE-1-4E1-FXS-16, Оптик NGE-1-4E1-FXO-16, Оптик-NGE-1-4E1-ОК-16 отличаются от мультиплексоров Оптик NGE-1-4E1-FXS-08, Оптик NGE-1-4E1-FXO-08, Оптик-NGE-1-4E1-ОК-08 наличием дополнительных 8 разъемов для подключения аналоговых стыков FXO, FXS.

Таблица 1.3.1.1 – Описание элементов мультиплексора

№	Наименование	Описание
1	СС	Разъём подключения микротелефонной трубки для служебной связи.
2	СЕРВИС	Разъём совмещенный с индикатором подключения сетевого кабеля к сервисному стыку Ethernet 10/100Base-TX (зеленый индикатор – LINK, желтый – 100 Мбит/с). Если сетевой кабель Ethernet 10/100Base-TX не подключен, то индикатор LINK не светится. Если сетевой кабель Ethernet 100Base-TX подключен, то индикатор LINK светится. Если по стыку осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX, то индикатор LINK мигает.
3	1-4	Разъемы стыков E1, совмещенные с индикаторами, предназначены для монтажа и ввода в устройство потоков 2048 кбит/с. Индикаторы показывают аварию при отсутствии входного сигнала от стыка E1. При наличии входного сигнала индикаторы не светятся.

4	10/100/1000 BASE-T	Разъемы ETHERNET100/1000 совмещенные с индикаторами состояния стыка. Два сетевых стыка для организации моста ЛВС. Разъемы ETHERNET100/1000 предназначены для подключения к сети через стыки, совместимые с Ethernet 10/100BASE-TX или Ethernet 1000BASE-T. Порты поддерживают режим автоопределения скорости. Разъем имеет два индикатора состояния стыка (зеленый и желтый), которые показывают состояние стыка. При подключении к мультиплексору устройства Ethernet 10BASE-T светится зеленый индикатор, при наличии активности мигает, при подключении устройства Ethernet 100BASE-TX светятся зеленый и желтый индикатор, при наличии активности оба мигают, при подключении устройства Ethernet 1000BASE-T светится желтый индикатор, при наличии активности он мигает.
5	ЛАЗЕР	Индикатор светится при включенном лазере.
6	АВ	Индикатор аварийного состояния.
7	РАБ	Индикатор включения мультиплексора. Во время загрузки мультиплексора после включения питания периодически мигает, после загрузки постоянно светится зелёным, индицируя наличие всех вторичных напряжений питания.
8	ВКЛ	Кнопка включения лазера SFP-модуля.
9	FUNC	Кнопка используется для вызова по служебной связи с устройствами Оптик NGE-1(2)-8(16,24,32) E1.
10	ВКЛ	Кнопка подачи/отключения питания в мультиплексор.
11	48 V DC IN	Разъем питания, предназначенный для ввода питания в устройство.
12	48 V DC IN	Разъем питания, предназначенный для ввода питания в устройство.
13	1A	Гнездо сменного предохранителя питания. Предназначено для установки сменного предохранителя в цепь ввода питания номиналом 1А.
14	LINE	LINE – гнездо для установки оптического SFP-модуля. На SFP-модуле расположены оптические розетки под вилку стандарта LC/PC для входного и выходного сигнала.
15	RS-232	Разъем предназначен для подключения ПК через интерфейс RS-232 к COMn портам и вывода цепей ЭАС на устройство внешней сигнализации.
16	USB-B	Разъем mini-USB, предназначен для подключения к ПК через USB интерфейс для обновления программного обеспечения и установки сетевых параметров (IP и MAC адресов устройства).
17		Клемма (винт) защитного заземления, предназначена для подключения защитного заземления к устройству.
18	1-8*	Разъемы для подключения аналоговых стыков FXO, FXS.
19		Клемма защитного заземления, предназначена для подключения заземления к системе защиты абонентских стыков (для мультиплексоров Оптик-NGE-4E1-FXS-08(16)) или для

		подключения рабочего (станционного) заземления (для мультиплексоров Оптик-NGE-4E1-FXO-08(16)).

* 1-16 – для мультиплексоров Оптик NGE-1-4E1-FXS-16, Оптик NGE-1-4E1-FXO-16, Оптик-NGE-1-4E1-ОК-16.

Внешний вид лицевой и обратной стороны мультиплексора Оптик-NGE-2-32E1 представлен на Рисунок 1.3.1.4 – Внешний вид лицевой и обратной стороны Оптик-NGE-2-32E1.

Описание функциональных элементов приведено в Таблица 1.3.1.2 – Описание элементов мультиплексора Оптик-NGE-2-32E1.

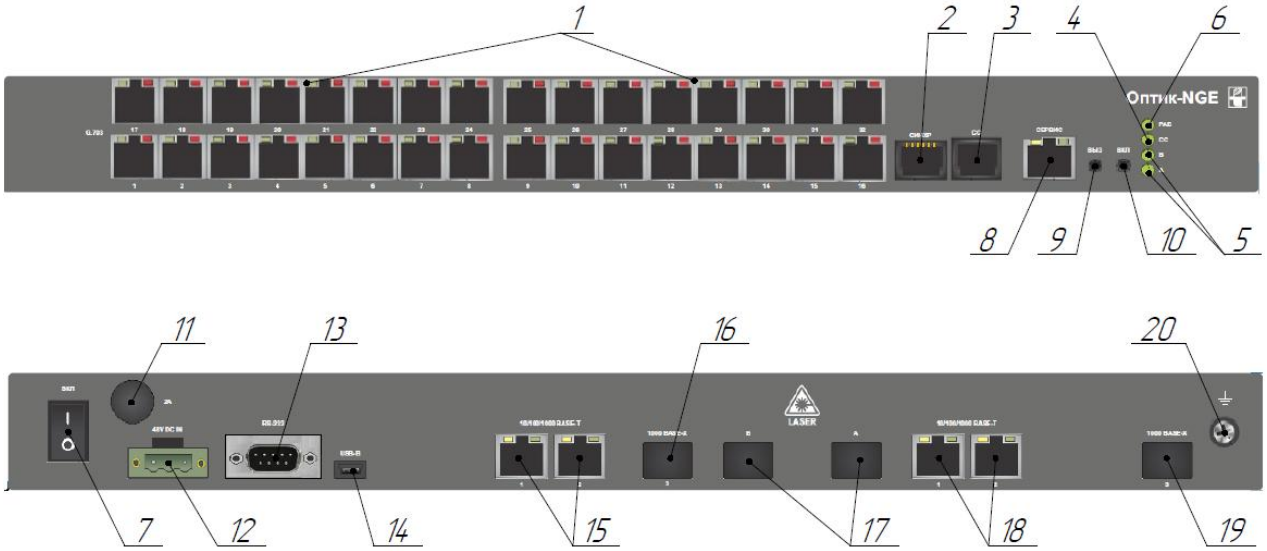


Рисунок 1.3.1.4 – Внешний вид лицевой и обратной стороны Оптик-NGE-2-32E1

Внешний вид мультиплексоров: Оптик NGE-1-8E1, Оптик NGE-1-16E1, Оптик NGE-1-24E1, Оптик NGE-1-32E1, Оптик NGE-2-8E1, Оптик NGE-2-16E1, Оптик NGE-2-24E1 отличается от внешнего вида Оптик-NGE-2-32E1 количеством разъемов стыков Е1 поз.1.

Таблица 1.3.1.2 – Описание элементов мультиплексора Оптик-NGE-2-32E1

№	Наименование	Описание
1	1-32*	Разъемы стыков Е1 совмещенные с индикаторами предназначены для монтажа и ввода в устройство потоков 2048 кбит/с. В мультиплексорах Оптик-NGE-1-8E1 установлено 8 разъемов под стыки Е1. В мультиплексорах Оптик-NGE-1-16E1 установлено 16 разъемов под стыки Е1. В мультиплексорах Оптик-NGE-1-24E1 установлено 24 разъема под стыки Е1. В мультиплексорах Оптик-NGE-1-32E1 и установлено 32 разъема под стыки Е1. Индикаторы красного цвета показывают аварию при отсутствии входного сигнала от стыка Е1. При наличии входного сигнала индикаторы не светятся.
2	СИНХР	Разъём для подключения внешнего источника синхронизации.

3	СС	Разъём подключения микротелефонной трубки для служебной связи.
4	СС	Индикатор вызова служебной связи. Светится при входящем вызове.
5	А, В	Индикаторы состояния линии, показывают наличие входного сигнала на оптических линейных входах соответствующих направлений. При отсутствии входного сигнала индикаторы не светятся.
6	РАБ	Индикатор Многофункциональный индикатор, во время загрузки устройства после включения питания периодически мигает, после загрузки постоянно светится, индицируя наличие всех вторичных напряжений питания.
7	ВКЛ	Кнопка подачи/отключения питания в мультиплексор.
8	СЕРВИС	Разъём совмещенный с индикатором подключения сетевого кабеля к сервисному стыку Ethernet 10/100Base-TX (зеленый индикатор – LINK, желтый – 100 Мбит/с). Если сетевой кабель Ethernet 10/100Base-TX не подключен, то индикатор LINK не светит. Если сетевой кабель Ethernet 100Base-TX подключен, то индикатор LINK светится. Если по стыку осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX, то индикатор LINK мигает.
9	ВЫЗ	Кнопка вызова служебной связи.
10	ВКЛ	Кнопка включения лазера SFP-модуля.
11	2А	Гнездо сменного предохранителя питания. Предназначено для установки сменного предохранителя в цепь ввода питания.
12	48 V DC IN	Разъем предназначен для ввода питания в мультиплексор.
13	RS-232	Разъем предназначен для подключения ПК через интерфейс RS-232 к COMn портам и вывода цепей ЭАС на устройство внешней сигнализации.
14	USB-B	Разъем предназначен для подключения к ПК через USB интерфейс для обновления программного обеспечения и установки сетевых параметров (IP- и MAC-адреса устройства).
15	10/100/1000 BASE-T	Разъемы ETHERNET100/1000 коммутатора В, совмещенные с индикаторами состояния стыка. Четыре сетевых стыка для организации моста ЛВС. Разъемы ETHERNET100/1000 предназначены для подключения к сети через стыки совместимые с Ethernet 10/100BASE-TX или Ethernet 1000BASE-T. Порты поддерживают режим автоопределения скорости. Разъем имеет два индикатора состояния стыка (зеленый и желтый), которые показывают состояние стыка. При подключении к мультиплексору устройства Ethernet 10BASE-T светится зеленый индикатор, при наличии активности мигает, при подключении устройства Ethernet 100BASE-TX светятся зеленый и желтый индикатор, при наличии активности оба мигают, при подключении устройства Ethernet 1000BASE-T светится желтый индикатор, при наличии активности он мигает.

16	1000 BASE-X	Гнездо для установки оптического SFP-модуля интерфейса Ethernet 1000BASE-T коммутатора B.
17	A, B	Гнезда для установки оптических SFP-модулей пинейных выходов B и A соответственно. На SFP-модуле расположены оптические розетки под вилку стандарта LC/PC для входного и выходного сигнала.
18	10/100/1000 BASE-T	Разъемы ETHERNET100/1000 коммутатора A, совмещенные с индикаторами состояния стыка.
19	1000 BASE-X	Гнездо для установки оптического SFP-модуля интерфейса Ethernet Ethernet 1000BASE-T коммутатора A.
20		Винт защитного заземления, предназначен для подключения защитного заземления к устройству.

* 1-8 для Оптик NGE-1-8E1, Оптик NGE-2-8E1;
1-16 для Оптик NGE-1-16E1, Оптик NGE-2-16E1;
1-24 для Оптик NGE-1-24E1, Оптик NGE-2-24E1.

1.3.2. Структурная схема мультиплексора Оптик-NGE

Структурная схема (Рисунок 1.3.2.1 – Структурная схема мультиплексора Оптик-NGE) мультиплексора Оптик-NGE-1-32E1 соответствует структурной схеме мультиплексора Оптик-NGE-2-32E1 за исключением того, что в Оптик-NGE-1-32E1 отсутствует направление B. Структурная схема мультиплексора Оптик-NGE-1-24E1 соответствует структурной схеме мультиплексора Оптик-NGE-1-32E1 за исключением того, что в Оптик-NGE-1-24E1 на плате ВС-08М установлены с 16 по 23 потоки, а в Оптик-NGE-1-16E1 отсутствуют мезонинные платы ВС-08М. На мультиплексорах Оптик-NGE-1-8E1 отсутствуют мезонинные платы ВС-08М и установлены только первые 8 потоков.

В зависимости от исполнения в устройство входят следующие узлы и платы:

– плата ЛТ-1250 - плата мультиплексора/демультиплексора. Выполнена в виде материнской платы. Предназначена для передачи мультисервисного трафика: 32 потока E1 (2048 кбит/с), канала Ethernet 100Base-TX или Ethernet 1000Base-T, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга. Содержит разъемы для установки мезонинных плат и обеспечивает работу всего мультиплексора;
– плата ВС-08М - плата внешнего стыка на 8 потоков E1 выполнена в виде мезонинной платы. Предназначена для обработки 8 первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с. На передаче первичные информационные потоки со скоростью 2048 кбит/с в коде HDB-3 поступают на вход интерфейса 2048 кбит/с. В интерфейсе происходит преобразование биполярных сигналов в униполярный двоичный код, подавление фазовых дрожаний, выделение тактовой частоты 2048 кГц и данных из каждого потока E1 и передача их в коммутатор.

На приеме от коммутатора поступают тактовые частоты 2048 кГц и данные потоков E1 в униполярном двоичном коде. Интерфейс преобразует униполярный двоичный код в биполярный сигнал в коде HDB-3 и выдает поток 2048 кбит/с с частотой приема:

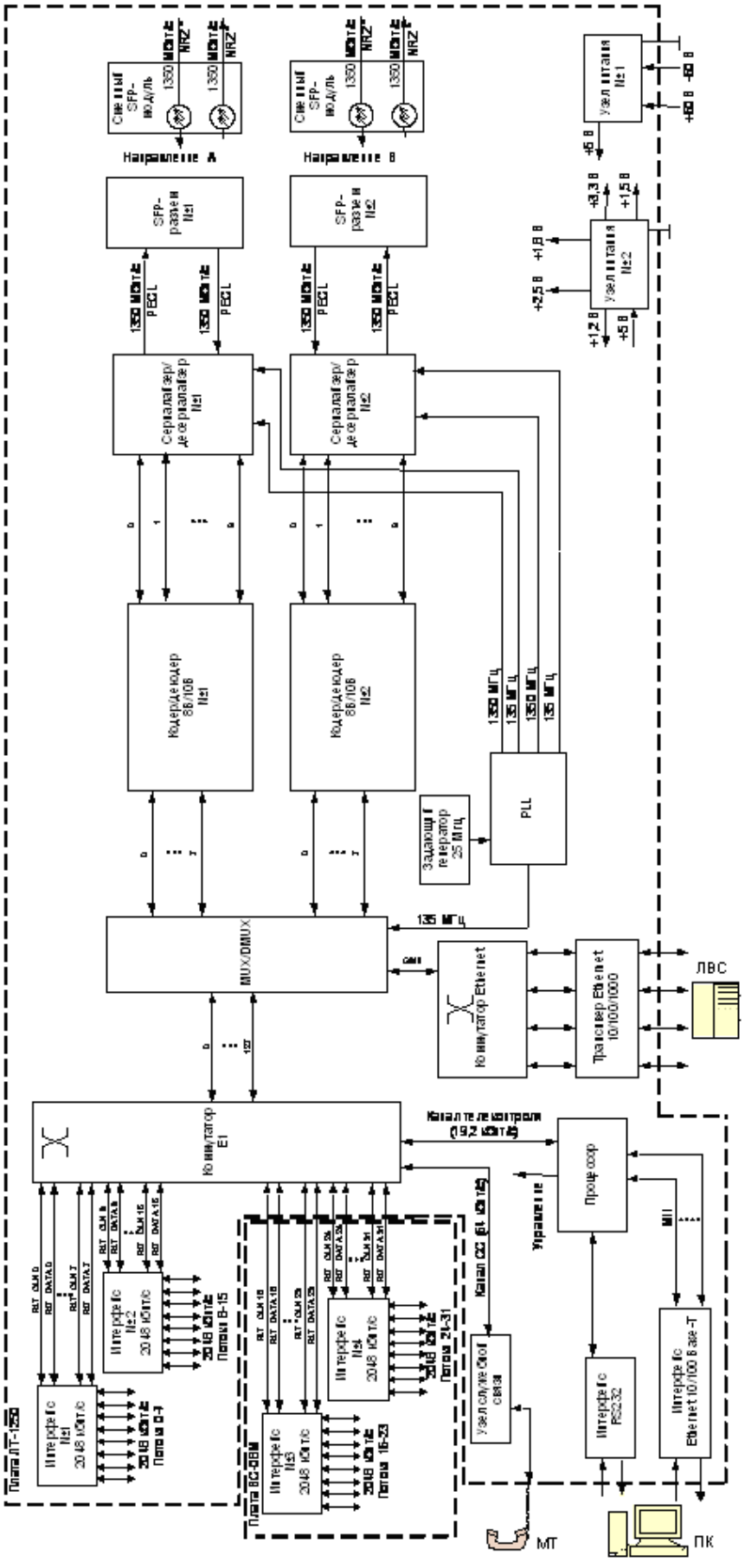


Рисунок 1.3.2.1 – Структурная схема мультиплексора Оптик-NGE

– MUX/DMUX - предназначен для мультиплексирования/ демультиплексирования 32 первичных информационных потоков E1 и параллельной шины GMII от Коммутатора Ethernet. От коммутатора на MUX/DMUX каждого направления в униполярном двоичном коде поступают тактовые частоты 2048 кГц и данные от 32 потоков E1. В MUX/DMUX происходит преобразование скоростей входных цифровых потоков 2048 кбит/с к скорости группового потока, приходящегося на один компонентный сигнал 2112 кбит/с. Дальше происходит объединение 32 преобразованных асинхронных потоков E1 в 4 групповых потока (16896 кбит/с) по следующему принципу: с выхода коммутатора потоки E1 с 1 по 8 объединяются в I группу, потоки E1 с 9 по 16 объединяются во II группу, потоки E1 с 17 по 24 объединяются в III группу, потоки E1 с 25 по 32 объединяются в IV группу.

На приеме происходит обратное преобразование:

– кодер/декодер 8b/10b- получает от мультиплексора поток данных по параллельной 8 разрядной шине и кодирует каждый символ 10 битами. Кодирование потока позволяет исключить из сигнала постоянную составляющую и обеспечить возможность коррекции единичных ошибок в линии;

На приеме происходит обратное преобразование:

– сериалайзер/десериалайзер - предназначен для преобразования параллельной 10 разрядной шины данных, работающей с тактовой частотой 135 МГц в последовательный поток данных со скоростью 1350 Мбит/с и обратного преобразования на основе получаемых в последовательном потоке меток. Сериалайзер формирует дифференциальный сигнал с уровнями PECL;

– сменный SFP модуль, подключаемый через SFP разъем - предназначен для преобразования электрического сигнала в уровнях PECL со скоростью 1350 Мбит/с в оптический линейный сигнал в коде NRZ со скремблированием;

1.3.3. Организация системы передачи по оптическому волокну с помощью мультиплексора Оптик-NGE

А) Схема точка-точка.

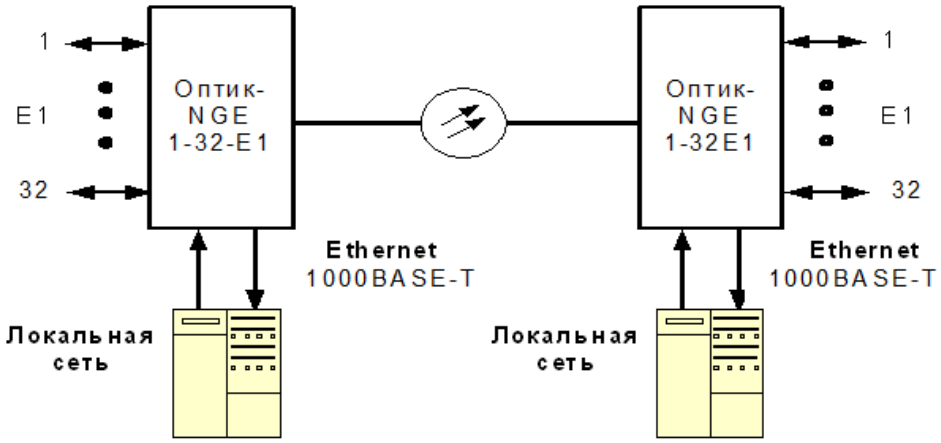


Рисунок 1.3.3.1

Организация передачи 32 потоков E1 и канала Gigabit Ethernet между двумя объектами (две оконечные станции) по одномодовому или многомодовому волоконно-оптическому кабелю с выделением на промежуточной станции до 16 потоков E1 с любого из направлений (Рисунок 1.3.3.1).

Б) Кольцевая схема.

В мультиплексорах Оптик-NGE-2-8E1… Оптик-NGE-2-32E1 предусмотрено резервирование потоков E1 при аварии линейного тракта (отсутствие входного сигнала на оптическом стыке, превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3}, нарушение цикловой синхронизации линейного тракта). Резервирование потоков E1 сделано без приоритета, т.е. при пропадании аварии в линейном тракте потоки E1 не возвращаются в исходное состояние коммутации.

Пример работы одного потока E1 в кольцевой структуре с резервированием приведен на Рисунок 1.3.3.2 – Пример включения потока E1 с номером 1 в режиме кольцевого резервирования на примере мультиплексора Оптик-NGE-2-32E1.

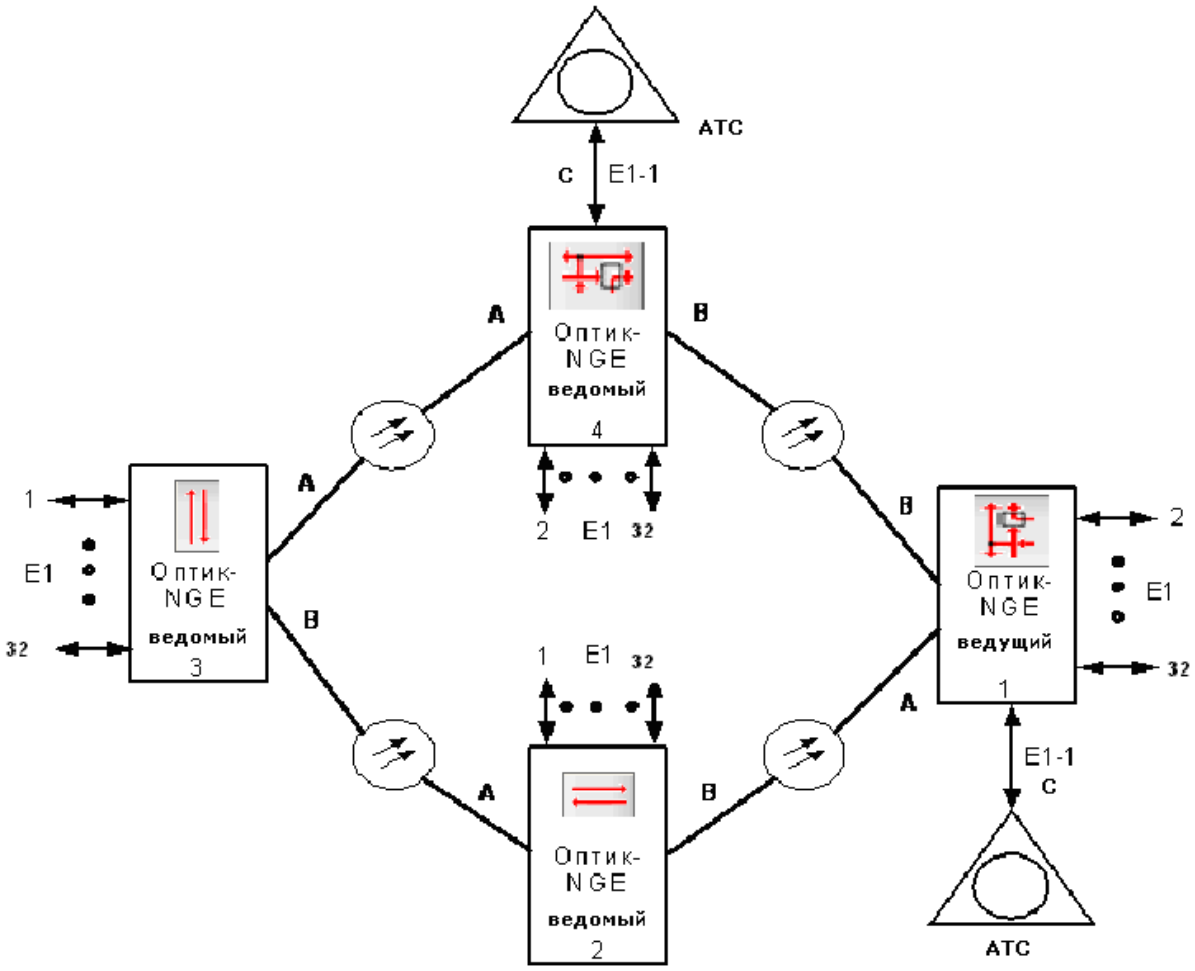


Рисунок 1.3.3.2 – Пример включения потока E1 с номером 1 в режиме кольцевого резервирования

Между устройствами 1 и 4 организуется связь по потоку E1. В качестве подключаемых стыков E1 устройств 1 и 4 могут использоваться любые стыки от 1 до 32

направления С. Внутри кольца поток Е1 со стороны направлений А и В в разных устройствах должен иметь один номер (1-1 . . . 32-32). Выбираем для организации кольца поток Е1 с номером 1. В устройствах 1 и 4 устанавливаем для потока Е1 с номером 1 режим «Кольцевое резервирование: Выделение В-С». Также следует указать в конфигурации устройств, что устройство 1 является ведущим, а устройства 2, 3, 4 – ведомыми. При кольцевом резервировании в устройствах 1 и 4 передача выбранного рабочего стыка Е1 (1-32) со стороны направления С одновременно осуществляется в направления А и В по одному потоку Е1 (1-1 . . . 32-32). В устройствах 2 и 3 по потоку Е1 с номером 1 между направлениями А и В устанавливается режим «Транзит А-В». В результате сигнал передачи стыка Е1 отустройства 1 доходит до устройства 4 сразу с двух направлений. Сигнал передачи стыка Е1 от устройства 4 до устройства 1 также доходит с двух направлений.

Прием на стыки Е1 в устройствах 1 и 4 осуществляется с направления В, на который в данный момент переключены коммутаторы в устройствах.

Для мониторинга разрыва кольца устройство с номером 1 (ведущий) посылает в сторону направлений А и В контрольный сигнал по служебному каналу. Этот контрольный сигнал доходит до устройства 4 сразу с двух направлений. Устройство с номером 4 также посылает в сторону направлений А и В контрольный сигнал по служебному каналу. Этот контрольный сигнал доходит до устройства 1 также с двух направлений. В устройствах 2 и 3 этот контрольный сигнал проходит транзитом.

При аварии линейного тракта в любом месте кольца (отсутствие входного сигнала на оптическом стыке, превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3}, нарушение цикловой синхронизации линейного тракта) контрольные сигналы до устройств 1 и 4 не будут приходить по одному из направлений. В результате коммутаторы в устройствах 1 и 4 автоматически переключат приемы стыков Е1 на другое направление. В результате при обрыве кольца связь между устройствами 1 и 4 по стыку Е1 сохраняется. При устранении аварии обратное переключение по приему потока Е1 происходить не будет.

ВНИМАНИЕ! При работе по схеме «точка - выделение – точка» во всех устройствах сети необходимо установить ведомый режим!

ВНИМАНИЕ! При работе по многомодовому волоконно-оптическому кабелю для подключения оптического порта Оптик-NGE необходимо использовать многомодовые оптические вилки.

1.3.4. Режимы синхронизации мультиплексоров

В устройстве предусмотрены следующие режимы синхронизации, выбираемые пользователем программно при помощи Telecom Manager:

- автоколебательный режим от внутреннего генератора со стабильностью не менее 1×10^{-7};
- режим внешней синхронизации от сигнала 2048 кГц внешнего синхронизационного стыка 2048 кГц;
- режим синхронизации от линейного сигнала, выделенного с направления А или В;

В режиме синхронизации от сигнала синхронизационного внешнего стыка, согласно рекомендации G.703/10 МСЭ-Т, вдоль линии связи предоставляется канал для передачи

частоты синхронизации 2048 кГц с возможностью выделения. На устройствах, работающих в этом режиме, устанавливается заданная частота 2048 кГц.

1.3.5. Кросс-коммутация потоков E1

Мультиплексор поддерживает кросс-коммутацию на уровне потоков E1 емкостью 32E1 x 32E1 не блокируемых соединений между направлениями передачи/приема A, B и C, а также организацию шлейфов потоков. Направление C - потребитель потоков E1. Более подробно режимы кросс-коммутации описаны в разделе 2.2.2.2.

1.3.6. Организация системы управления и удаленного мониторинга в системе передачи с использованием мультиплексора Оптик-NGE

Микропроцессорная схема управления Оптик-NGE предназначена для автоматического контроля и управления всеми узлами и платами мультиплексора, обеспечивает подключение устройства к системе удаленного мониторинга через интерфейсы RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX и каналу телеконтроля.

Отображение информации, контроль, управление за состоянием оборудования осуществляются с помощью персонального компьютера с установленным программным обеспечением Telecom Manager.

В случае использования мультиплексоров в сети управления и мониторинга произведите их программное конфигурирование. Для этого проделайте следующие действия:

- соедините разъем RS-232, находящийся на задней панели мультиплексора Оптик-NGE, с последовательным портом RS-232 компьютера (com1, com2…), используя шнур типа "нуль-модем", схема распайки которого приведена в разделе 2, рисунок 10;
- соедините мультиплексор Оптик-NGE по стыку Ethernet 10/100Base-TX с сетью Ethernet (HUB или компьютер непосредственно), схема раскладки шнура приведена в разделе 2, рисунок 11;
- подайте напряжение питания на устройство, включив тумблер питания, находящийся на лицевой стороне устройства;
- установите на ПК программное обеспечение – Telecom Manager;
- создайте рабочий проект в программе Telecom Manager, предварительно введя пароль администратора*;
- войдите в режим дизайна, правой кнопкой мыши вызовите всплывающее меню и выберите пункт «Новый блок», в свойствах укажите тип используемого для контроля интерфейса RS-232 или Ethernet (при использовании Ethernet необходимо указать IP адрес устройства) и сохраните параметры устройства в проект;
- далее произведите конфигурацию устройства согласно необходимой линии связи.

*ВНИМАНИЕ! При создании нового проекта пароль не установлен, для перехода в режим администратора необходимо войти в меню «Проект» > «Администратор проекта» и в форме ввода пароля и нажать на ОК (или клавишу ENTER), не вводя паролей. В дальнейшем можно изменить пароль через меню программы.

IP адрес устройства указывается в паспорте на изделие, обычно устройства отгружаются с одним из двух IP адресов (192.168.1.100 или 192.168.1.101).

2. Использование по назначению

2.1. Подготовка изделия к использованию

2.1.1. Меры безопасности при подготовке мультиплексора

1. Запрещается работать с оборудованием лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности в установленном порядке.
2. Запрещается проводить какие-либо работы на незакрепленных каркасах стоек или шкафов.
3. Каркасы стоек или шкафов должны быть подключены к защитному заземлению.
4. При работе с измерительными и эксплуатационными приборами заземлите их, используя земляную клемму на стоечном каркасе или шкафе.
5. При работе с мультиплексором Оптик-NGE соблюдайте “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.
6. Запрещается использовать предохранитель в мультиплексоре Оптик-NGE непредусмотренного номинала.
7. Замену предохранителя производить только при отключенном шнуре питания.
8. Запрещается наблюдать прямое излучение лазера незащищенным глазом.
9. Запрещается закрывать вентиляционные отверстия на корпусе Оптик-NGE посторонними предметами.

2.1.2. Порядок подготовки изделия к использованию

Перед вскрытием тарных ящиков проверьте наличие пломб. Распакуйте устройство. Проверьте комплектность содержимого согласно паспортам, находящимся в ящиках.

При эксплуатации Оптик-NGE следует располагать вдали от нагревательных приборов.

Для определения места установки устройства воспользуйтесь метками, нанесенными на кронштейны с шагом 1U, как показано на Рисунок *2.1.2.1*. Установите гайки для лицевого крепления устройства в шкафу в выбранные пазы кронштейнов, как показано на Рисунок 2.1.2.1.

Установите устройство в шкаф (стойку) и закрепите его с помощью винтов и втулок из комплекта ЗИП.

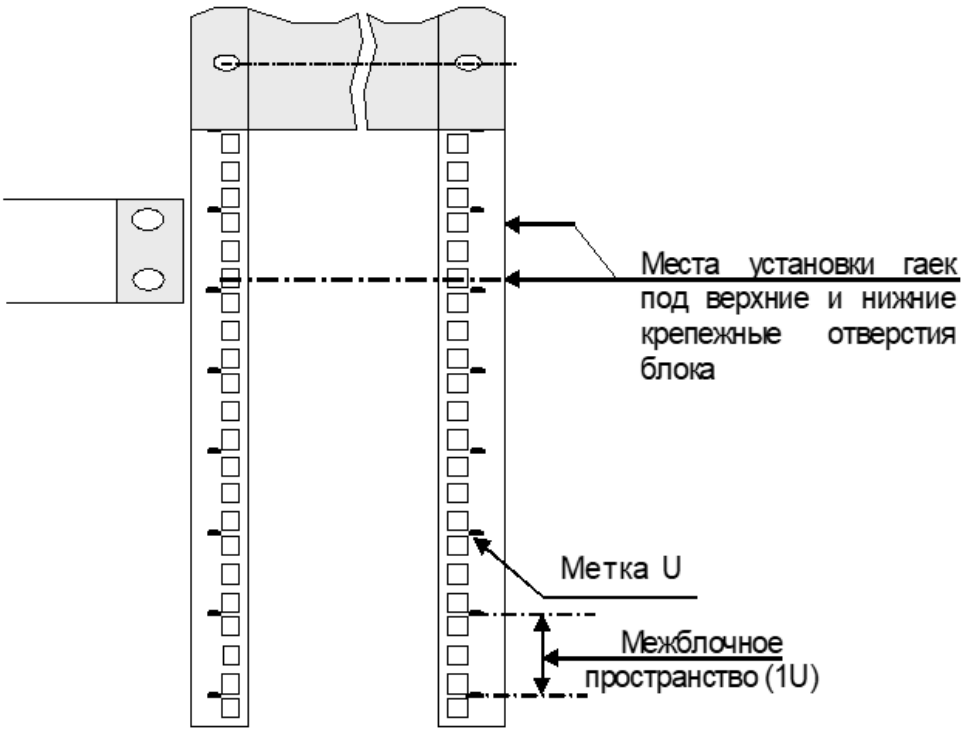


Рисунок 2.1.2.1

2.1.3. Порядок подключения внешних цепей

2.1.3.1. Подключение шнура питания и защитного заземления

Для подключения цепей питания необходимо использовать пару проводов с диаметром сечения проводника до 1 мм. Для уменьшения индустриальных радиопомех рекомендуется поместить провода питания в экран. Зачищенные концы проводов заводятся в клеммы 1 и 3 разъема 2ESDVM-03P, которые зажимаются винтовым соединением. В клемму 2 разъема 2ESDVM-03P заводится отвод экрана кабеля питания. Разъем 2ESDVM-03P входит в ЗИП. Так как на входе ввода питания стоит выпрямительный мост, то полярность цепей питания может быть любой. Разъем ПИТАНИЕ находится на задней панели устройства.

Подключение провода защитного заземления осуществляется на винт защитного заземления «⏚» на задней панели мультиплексора Оптик-NGE (крайний справа).

Подключение Оптик-NGE к смежному оборудованию ведите с учетом режима работы устройства.

2.1.3.2. Указания о подключении стыков 2048 кбит/с и разъема СИНХР

Подключение цепей приема и передачи сигналов 2048 кбит/с должно производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 поРисунок *2.1.3.2.1*. Максимальная длина соединительного кабеля определяется в соответствии с 1.2.2 с учетом метрического затухания кабеля на соответствующих частотах.

Ответные части вилок для заделки кабеля находятся в комплекте ЗИП устройства. Заделка кабеля в вилку телефонную TP-8P8C (RJ-45) производится с помощью инструмента для кримпирования вилок в соответствии с рисунком 7.

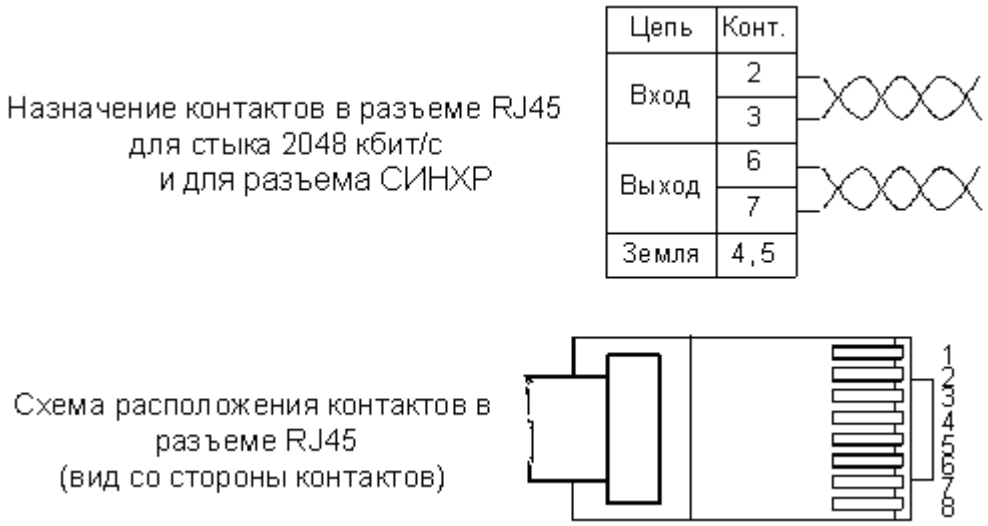


Рисунок 2.1.3.2.1

2.1.3.3. Указания о подключении интерфейса Ethernet 10/100TX и Ethernet 1000Base-T

К интерфейсам Ethernet 10/100Base-TX и Ethernet 1000Base-T мультиплексора Оптик-NGE подключаются шнуры, схема которых приведена на Рисунок 2.1.3.3.1. Максимальная длина соединительного кабеля определяется в соответствии с 1.2.4 с учетом метрического затухания кабеля на соответствующих частотах.

Для сборки шнура используются разъемы из ЗИП устройства. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 или 5e. Заделка кабеля в вилку телефонную TP-8P8C производится с помощью инструмента для обжима вилок RJ45 (кримпер) в соответствии с рисунком 8.

В устройстве Оптик-NGE интерфейсы Ethernet 10/100Base-TX и Ethernet 1000Base-T автоматически определяют и корректируют сигнальные пары приема и передачи и полярность сигнала. Поэтому для всех случаев используют кабель Ethernet - "прямой".



Рисунок 2.1.3.3.1

2.1.3.4. Указания по подключению цепей ЭАС

Все цепи подключаются к разъему RS-232, установленному на задней панели мультиплексора Оптик-NGE в соответствии с Рисунок 2.1.3.4.1.

Для подключения цепей используют вилку DB-9F из комплекта ЗИП устройства. Заделка кабеля в вилку производится методом пайки провода на соответствующие контакты.

Устройство обеспечивает выдачу сообщения об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле. Максимальный ток через контакты реле 500 мА, максимальное коммутируемое напряжение минус 80 В. Реле в обесточенном состоянии нормально разомкнуто, в безаварийном состоянии устройства контакты реле разомкнуты. Схема подключения цепей ЭАС показана Рисунок 2.1.3.4.1. В качестве внешнего устройства аварийной сигнализации может быть использован зуммер или сигнальная лампа. При необходимости можно ограничить ток сопротивлением включенным последовательно устройству аварийной сигнализации.

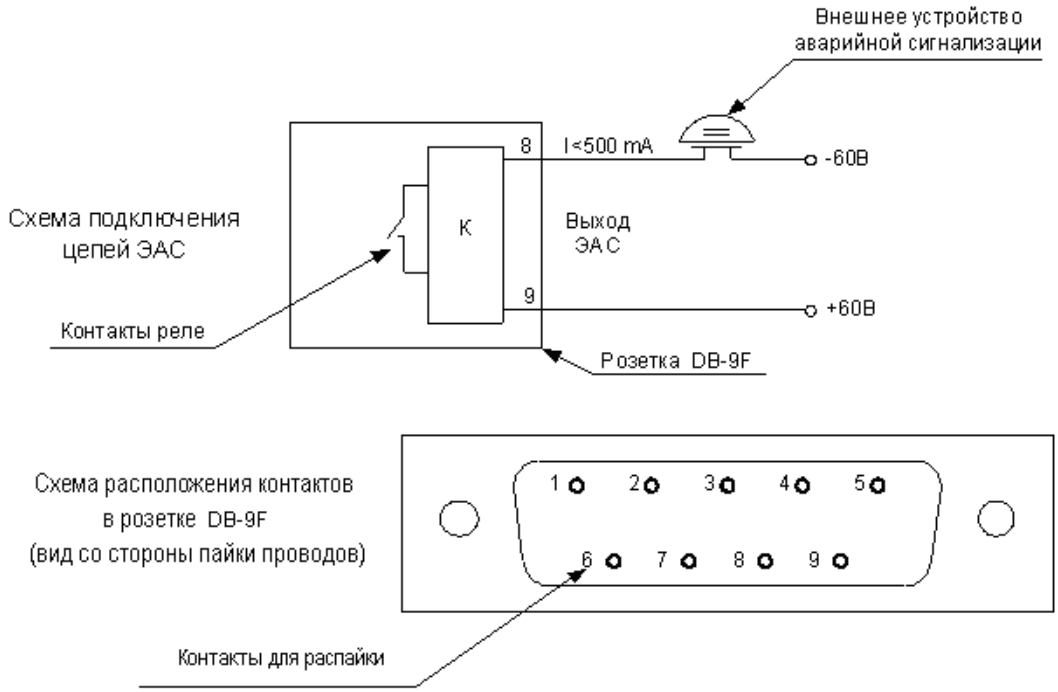


Рисунок 2.1.3.4.1

2.1.3.5. Указания о подключении интерфейсов системы управления и удаленного мониторинга

В случае использования устройств в сети управления и удаленного мониторинга к интерфейсам RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX подключаются шнуры, схема распайки которых приведена на рисунках Рисунок *2.1.3.5.1* и Рисунок *2.1.3.5.2*.

Для сборки шнуров используются разъемы из комплекта ЗИП устройства. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5.

ВНИМАНИЕ! Для предотвращения повреждения интерфейса RS-232 перед подключением ПК к мультиплексору Оптик-NGE убедитесь в наличии соединения корпуса стойки (шкафа) и корпуса ПК.

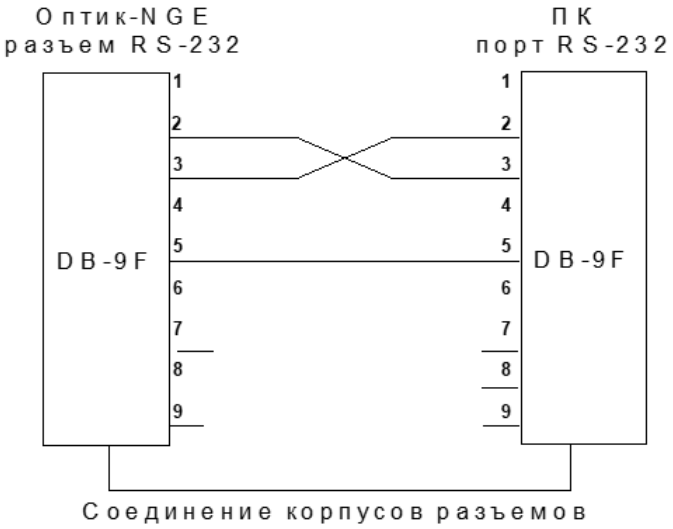


Рисунок 2.1.3.5.1 – Схема шнура для интерфейса управления RS-232

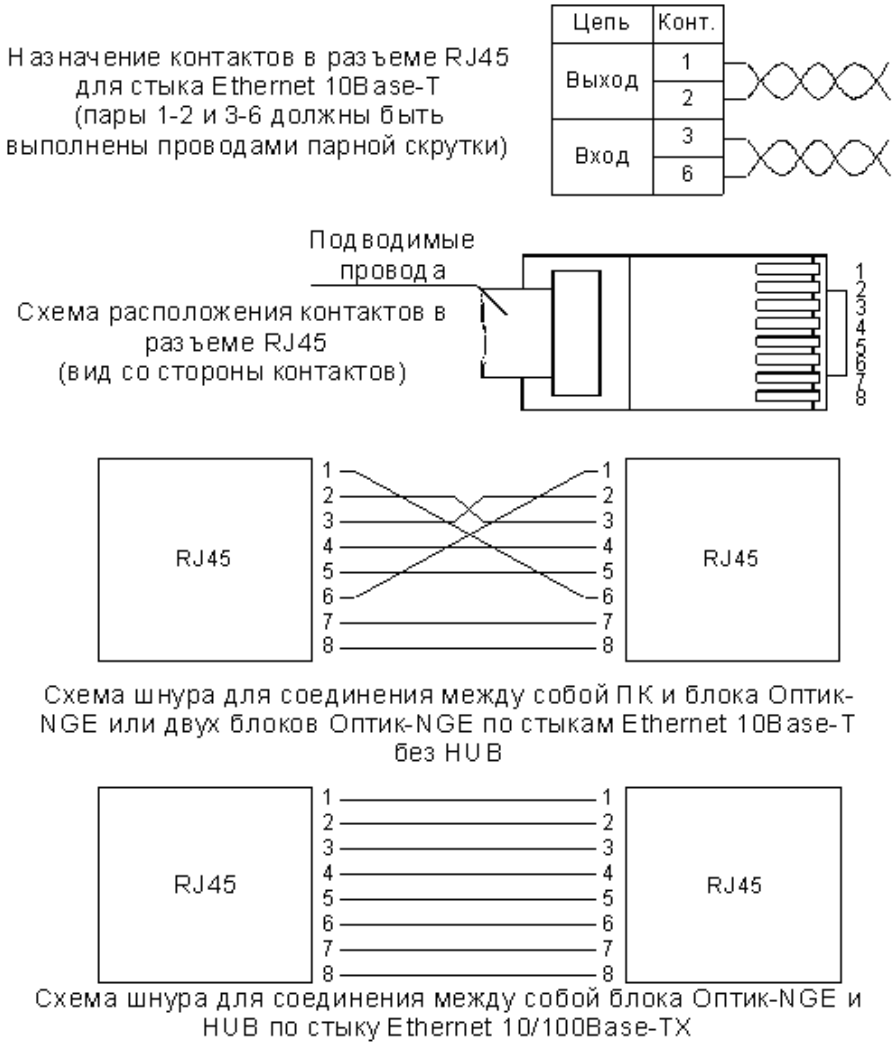


Рисунок 2.1.3.5.2 – Схема шнуров для интерфейса управления Ethernet 10/100Base-TX

2.1.3.6. Указания о подключении оптических вилок от оборудования световодных подключений

Линейные цепи передачи и приема подключаются к оптическому входу и выходу устройства с задней стороны. Крепление к стоечным конструкциям должно производиться "по месту" так, чтобы их крепление обеспечивало исключение возможности их случайного повреждения. Минимальный допустимый радиус изгиба - 20 мм.

При подключении оптических вилок соединяемые поверхности должны быть протерты салфеткой из мадаполама, смоченной спиртом, а затем протерты сухой салфеткой. Норма расходования спирта - 10 г на 50 оптических коннекторов.

ВНИМАНИЕ! На промежуточных станциях, при подключении линейных цепей, необходимо соблюдать следующие соответствия: оптический стык направления А промежуточной станции должен соединяться с оптическим стыком направления В предыдущей станции, а оптический стык направления В промежуточной станции должен соединяться с оптическим стыком А следующей станции.
Оптические вилки поставляются отдельно.

ВНИМАНИЕ! При работе по многомодовому волоконно-оптическому кабелю, для подключения оптического входа и выхода мультиплексора Оптик-NGE к оборудованию световодных подключений, необходимо использовать многомодовые оптические вилки.

2.2. Использование изделия

2.2.1. Общие указания

После подключения внешних цепей согласно 2.1.3 и задания конфигурации по 1.3.4 и 1.3.5 устройство готово к эксплуатации.

Техническое обслуживание и ремонт устройства во время эксплуатации проводятся в соответствии с разделом 3.

При возникновении неисправностей включается реле общей аварии устройства сигнала ЭАС на внешнее устройство аварийной сигнализации. Аварийная информация появляется на экране ПК, включенного в систему мониторинга и управления.

2.2.2. Конфигурирование устройств

Для завершения настройки построенной сети необходимо правильно настроить конфигурации входящих в неё устройств. Это может осуществляется с помощью ПО Telecom Manager, ПО Telecom Manager Client-Server и с помощью Telnet.

Ниже описано конфигурирование с помощью входящего в комплект поставки ПО Telecom Manager, где для каждого подключенного мультиплексора Оптик NGE можно вызвать окно «Конфигурация» и в его закладках выполнить соответствующие настройки.

ВНИМАНИЕ! Для просмотра в каждой из закладок текущей конфигурации устройства необходимо считать её, нажав кнопку Чтение, для сохранения внесённых в конфигурацию изменений – кнопку Запись.

2.2.2.1. Закладки «Индикация и конфигурация» и «Ethernet»

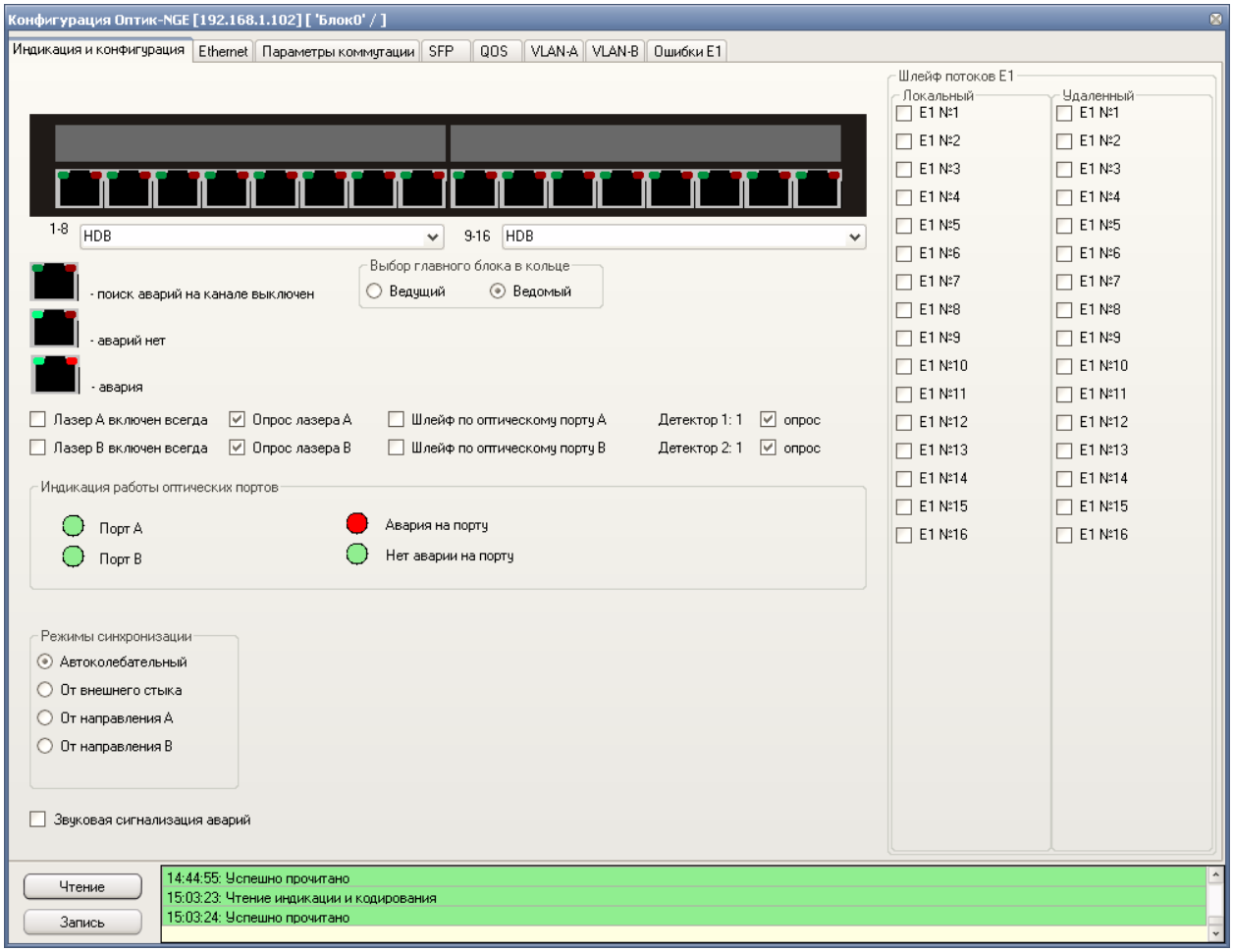


Рисунок 2.2.2.1.1 – Закладка «Индикация и конфигурация»

На закладке «Информация и конфигурация» (Рисунок 2.2.2.1.1) можно:

- выбирать тип кода (AMI/HDB) и параметры индикации для каждой группы из 8-ми портов E1;
- выбирать тип устройства Ведущий/Ведомый для работы в кольцевой схеме;
- включать/отключать опрос лазеров;
- принудительно включать лазеры (для измерения мощности);
- включать/отключать опрос внешних детекторов 1 и 2;
- организовывать локальные и удалённые шлейфы каналов E1;
- устанавливать локальные шлейфы по оптическим портам;
- выбирать режимы синхронизации;
- наблюдать индикацию работы оптических линейных портов.

Основные конфигурируемые параметры: типы стыковочных кодов потоков E1 (AMI/HDB-3), перечень контролируемых входных потоков E1.

Тип кода устанавливается для четырех групп из 8 потоков: с 1-го по 8-й, с 9-го по 16-й, с 17-го по 24-й и с 25-го по 32-й. В графическом меню программы конфигурации напротив выбранной группы потоков располагается выпадающее меню, которое позволяет установить выбранный тип кода. После выбора типа кода необходимо нажать кнопку Запись, тем самым, записать конфигурацию в устройство.

Перечень контролируемых входных потоков E1 или список опроса определяет какие из стыков будут индицировать аварию при отсутствии входного потока. Следует учесть, что отсутствие потока хотя бы на одном из портов будет вызывать общую аварию устройства. Для включения потока в опрос необходимо активировать его нажатием мыши на соответствующем стыке, в результате чего зеленая маркировка разъема в программе станет активной. Для выбора всех потоков сразу щёлкните на любом порту правой кнопкой и выберите соответствующее действие. После выбора потока для списка опроса необходимо нажать кнопку Запись, после чего конфигурация запишется в устройство.

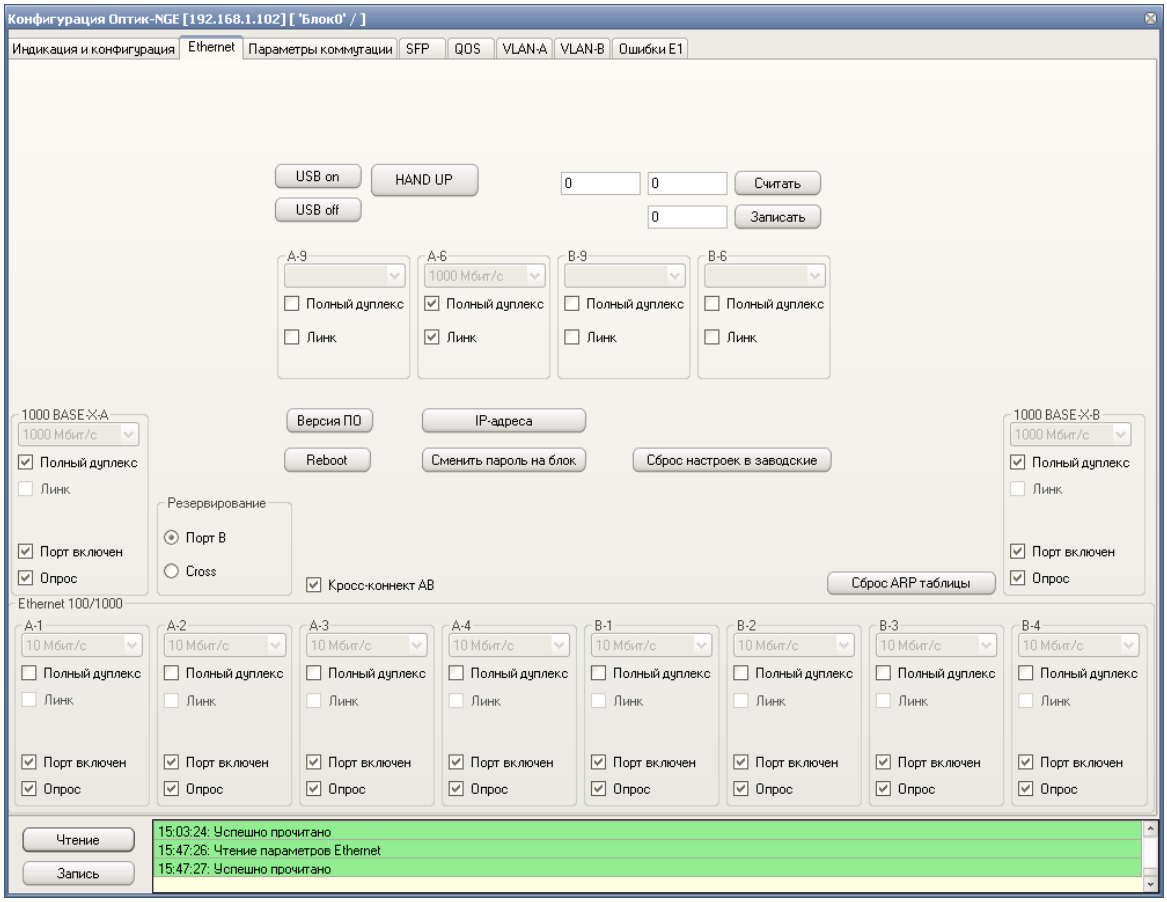


Рисунок 2.2.2.1.2 – Закладка «Ethernet» с сервисной информацией

На закладке «Ethernet» (Рисунок 2.2.2.1.2) можно:

- просматривать информацию о состоянии Ethernet-портов коммутаторов, включать/отключать их опрос;
- включать/выключать режим «Кросс-чип» (таким образом, объединяя или разделяя switch-коммутаторы в двухпортовых устройствах);
- производить очистку ARP-таблиц встроенных коммутаторов;
- отключать порты Ethernet;

– выбирать вариант резервирования для кольцевых схем (разрыв кольца по порту B либо по по кросс-чипу)

Набрав на клавиатуре L W I P на этой закладке можно получить доступ к скрытым сервисным функциям: включать/отключать доступ к флеш-накопителю, доступному через интерфейс USB, считывать значения регистров и состояния внутреннего порта коммутатора, просматривать версию встроенного ПО, редактировать список IP-адресов устройств, разрешённых к доступу, изменять пароль доступа к устройству, удалённо перезагружать устройство и сбрасывать все установки к заводским настройкам.

2.2.2.2. Закладка «Параметры коммутации»

В меню этой закладки (Рисунок 2.2.2.2.1), можно управлять кросс-коммутацией потоков E1 в устройстве, задавая для них определённые режимы коммутации.

Мультиплексор поддерживает кросс-коммутацию на уровне потоков E1 емкостью 32E1 x 32E1 неблокируемых соединений между направлениями передачи/приема A, B и C. Направление C - потребитель потоков E1. Варианты кросс-коннекта для каждого потока E1 приведены на рисунке 14. Потоки E1 между направлениями A и B коммутируются один в один (1-1, 2-2 . . . 32-32). Потоки направления C коммутируются устройствами по 8: (1-8), (9-16), (17-24), (25-32).

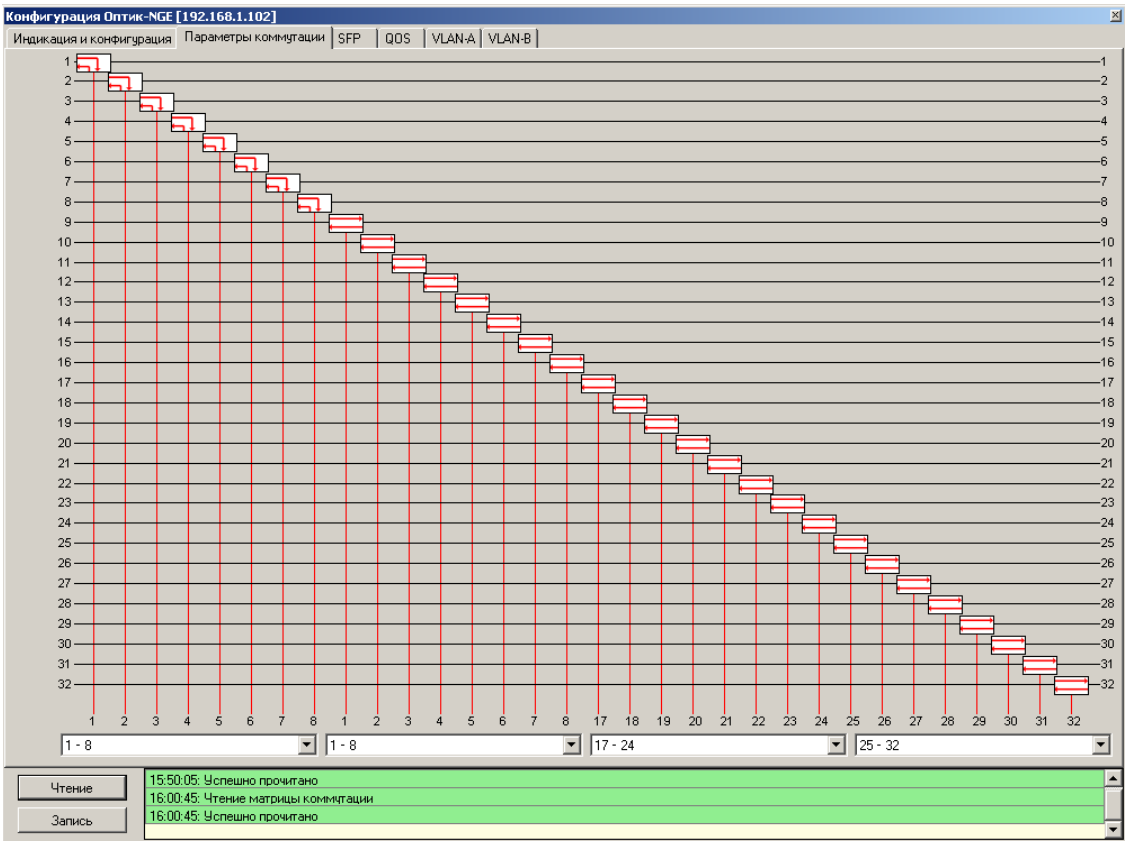


Рисунок 2.2.2.2.1 – Закладка «Параметры коммутации»

Для выбора нужного режима коммутации необходимо щёлкнуть по требуемому соединению левой кнопкой мыши (для множественного выбора – зажимая CTRL отметить

щелчком левой кнопки все требуемые соединения) и выбрать режим из предложенных (Рисунок 2.2.2.2.2).

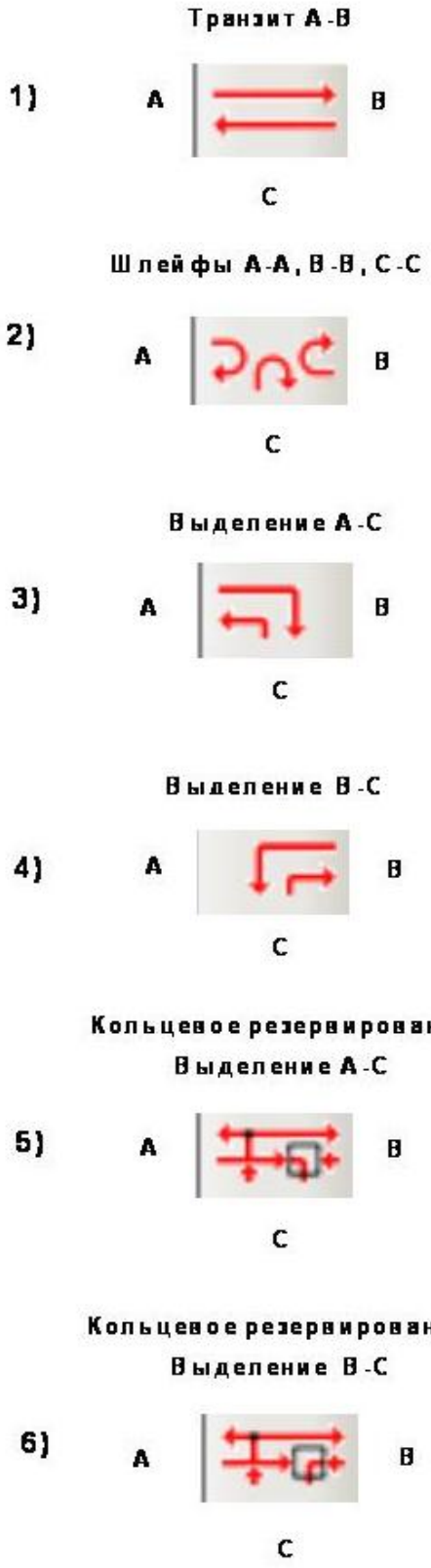


Рисунок 2.2.2.2.2 – Варианты организации кросс-коннекта потоков E1 в мультиплексоре Оптик-NGE

1) Транзит A-B. В этом варианте поток E1 направления A коммутируется в поток E1 направления B с таким же номером (1-1 . . . 32-32). Передача и прием потоков E1 коммутируются автоматически.
2) Шлейфы A-A, B-B, C-C. В этом варианте выбранный поток E1 направления A шлейфуется в сторону направления A. Поток E1 направления B шлейфуется в сторону направления B. Стыки E1 направления C шлейфуются в сторону направления C.
3) Выделение A-C. В этом варианте выбранный поток E1 направления A коммутируется на стык E1 направления C.
4) Выделение B-C. В этом варианте выбранный поток E1 направления B коммутируется на стык E1 направления C.
5) Кольцевое резервирование. Выделение A-C. Этот вариант применяется при работе мультиплексоров Оптик-NGE-2-8E1… Оптик-M-2-32E1 в кольцевой структуре. При кольцевом резервировании передача выбранного рабочего стыка E1 (1-32) со стороны направления C одновременно осуществляется по потоку E1 в направления A и B. Прием на стык E1 осуществляется с направления A. При аварии линейного тракта (отсутствие входного сигнала на оптическом стыке, превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3}, нарушение цикловой синхронизации линейного тракта) коммутатор переключит прием стыка E1 на то направление, где нет аварии линейного тракта. При устранении аварии обратное переключение по приему потока E1 не происходит.
6) Кольцевое резервирование. Выделение B-C. Этот вариант применяется при работе мультиплексоров Оптик-NGE-2-8E1… Оптик-M-2-32E1 в кольцевой структуре. При кольцевом резервировании передача выбранного рабочего стыка E1 (1-32) со стороны направления C одновременно осуществляется по потоку E1 в направления A и B. Прием на стык E1 осуществляется с направления B. При аварии линейного тракта (отсутствие входного сигнала на оптическом стыке, превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3}, нарушение цикловой синхронизации линейного тракта) коммутатор переключит прием стыка E1 на другое направление, где нет аварии линейного тракта. При устранении аварии обратное переключение по приему потока E1 не происходит.

2.2.2.3. Закладка «SFP»

На этой закладке отображается информация о текущем состоянии подключенных к устройству SFP-модулей, поддерживающих DDMI. Для получения информации нажмите кнопку Чтение. В ранних версиях оборудования данная функция работать не будет.

2.2.2.4. Закладка «QOS»

В меню этой закладки (Рисунок 2.2.2.4.1) можно изменять параметры коммутаторов, относящиеся к так называемому QoS (Quality of Service), в частности, задавать приоритеты различным типам трафика.

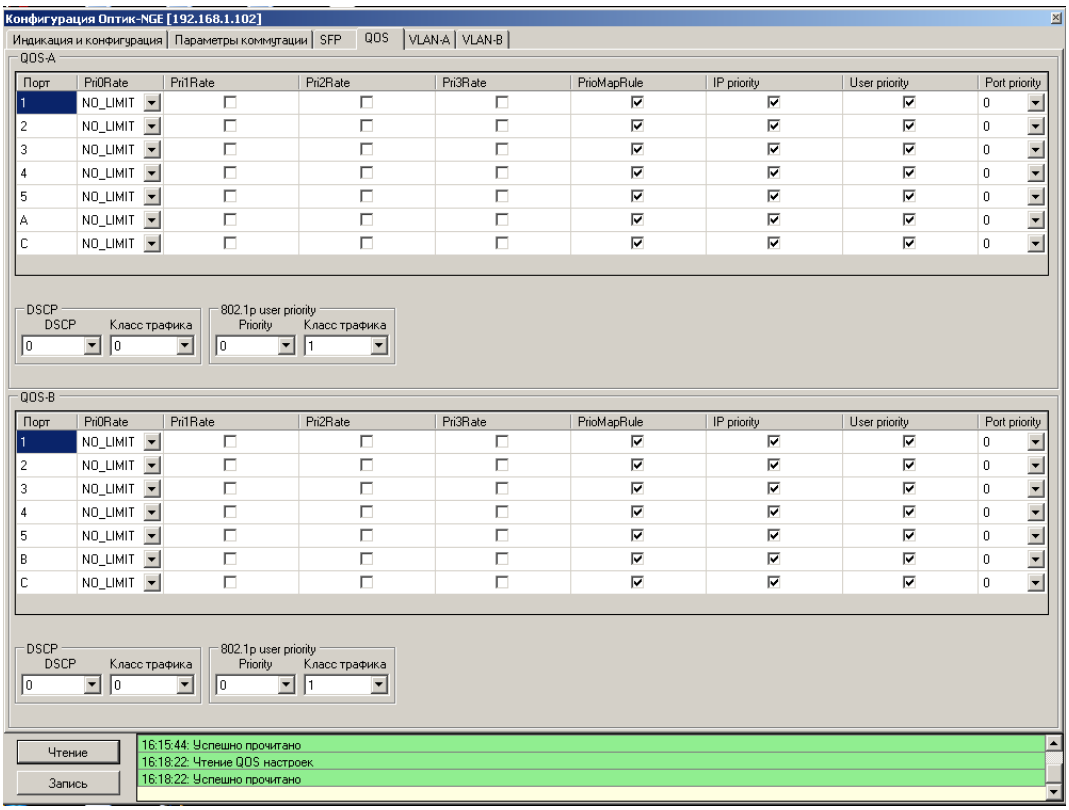


Рисунок 2.2.2.4.1 – Закладка «QOS»

Коммутатор Оптик-NGE поддерживает систему приоритезации трафика - изменение порядка расположения пакетов в очередях, с помощью которого обеспечивается своевременная доставка чувствительного к временным задержкам трафика. Коммутатор обрабатывает 4 очереди, каждой из которых пользователь может задать приоритеты трафика согласно 2-м типам приоритезации: по меткам DSCP (64 уровня приоритета) либо по меткам VLAN 802.1p (8 уровней приоритета).

В закладке (Рисунок 2.2.2.4.1) имеются две аналогичные таблицы: верхняя – для коммутатора A, нижняя – для коммутатора B.

Строки таблицы отображают порты коммутатора: 1, 2, 3, 4, 5 (оптический Ethernet-порт), A (или B - линейный тракт) и C (порт между коммутаторами A и B).

В столбцах Pri0Rate, Pri1Rate, Pri2Rate, Pri3Rate задаются параметры ограничения скоростей соответственно 1, 2, 3, 4 очередей коммутатора. В полях столбца Pri0Rate задаётся ограничение входящей скорости для первой очереди коммутатора, которая является опорной для настройки скоростей остальных очередей, где устанавливаются «галочки»:

- ✓ Pri1Rate – использовать удвоенное ограничение от Pri0Rate или равное Pri0Rate
- ✓ Pri2Rate – использовать удвоенное ограничение от Pri1Rate или равное Pri1Rate
- ✓ Pri3Rate – использовать удвоенное ограничение от Pri2Rate или равное Pri2Rate

Таким образом, скорость очередей изменяется по возрастающей, и наиболее чувствительный к временным задержкам трафик следует направлять в четвертую очередь.

Столбец IP priority определяет использование меток DSCP в заголовках пакетов. Если «галочка» установлена, то приоритеты будут задаваться в разделе DSCP (Рисунок 2.2.2.4.2).

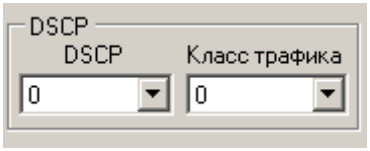


Рисунок 2.2.2.4.2

Здесь в поле DSCP выбирается значение метки DSCP (от 0 до 63 - чем выше значение, тем выше приоритет) из заголовков пакетов нужного типа трафика. В соответствии с выбранным значением DSCP в поле Класс трафика выбирается очередь коммутатора (1,2,3,4 – что соответствует Pri0Rate, Pri1Rate, Pri2Rate, Pri3Rate). Для отображения и сохранения информации о каждом выбранном значении поля DSCP необходимо использовать кнопки Чтение и Запись соответственно.

Столбец User priority определяет использование приоритетов на основе меток VLAN 802.1p Если «галочка» установлена, то приоритеты будут задаваться в разделе 802.1p User priority (Рисунок 2.2.2.4.3).

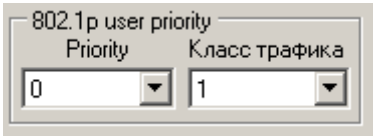


Рисунок 2.2.2.4.3

Здесь в левом поле выбирается указатель приоритета по стандарту 802.1p (от 0 до 7 - чем выше значение, тем выше приоритет), а в правом поле задаётся соответствующее ему значение класса трафика (от 0 до 3). Для отображения и сохранения информации для каждого выбранного значения поля Priority необходимо использовать кнопки Чтение и Запись соответственно.

Для быстрого переключения настроек приоритезации: если настроены оба типа приоритезации и активированы одновременно IP priority и User priority, то выбор назначения приоритетов делается на основе поля PrioMapRule: установка «галочки» будет означать использование IP priority, а её отсутствие – использование User priority.

В поле Port priority устанавливаются приоритеты по портам коммутатора: от 0 до 7 (наивысший приоритет). Port priority задействуется в случае, если IP priority и User priority неактивированы.

ЗАМЕЧАНИЕ: ограничение скоростей входящего трафика не рекомендовано для управления скоростью TCP/IP трафика и предназначено для предотвращения «широковещательных штормов».

2.2.2.5. Закладки «VLAN»

Для мультиплексоров Оптик-NGE-1-XXE1 присутствует лишь одна закладка (Рисунок 2.2.2.5.1), в то время как для Оптик-NGE-2-XXE1 закладки две: «VLAN-A» и «VLAN-B»

Для включения протокола VLAN необходимо зайти в закладку VLAN (Рисунок 2.2.2.5.1), нажать кнопку Чтение.

На закладке имеются 2 таблицы.

В первой таблице задаются идентификаторы портов Ethernet в виртуальной сети PVID, задаются правила входящего трафика портов виртуальной сети, а также настройки скорости и двойного тегирования для исходящего трафика портов.

Во второй таблице задается принадлежность портов к определенным сетям VLAN, задаются правила выходных портов виртуальной сети. Перед настройкой второй таблицы задается количество сетей VLAN и подтверждается нажатием Enter на клавиатуре.

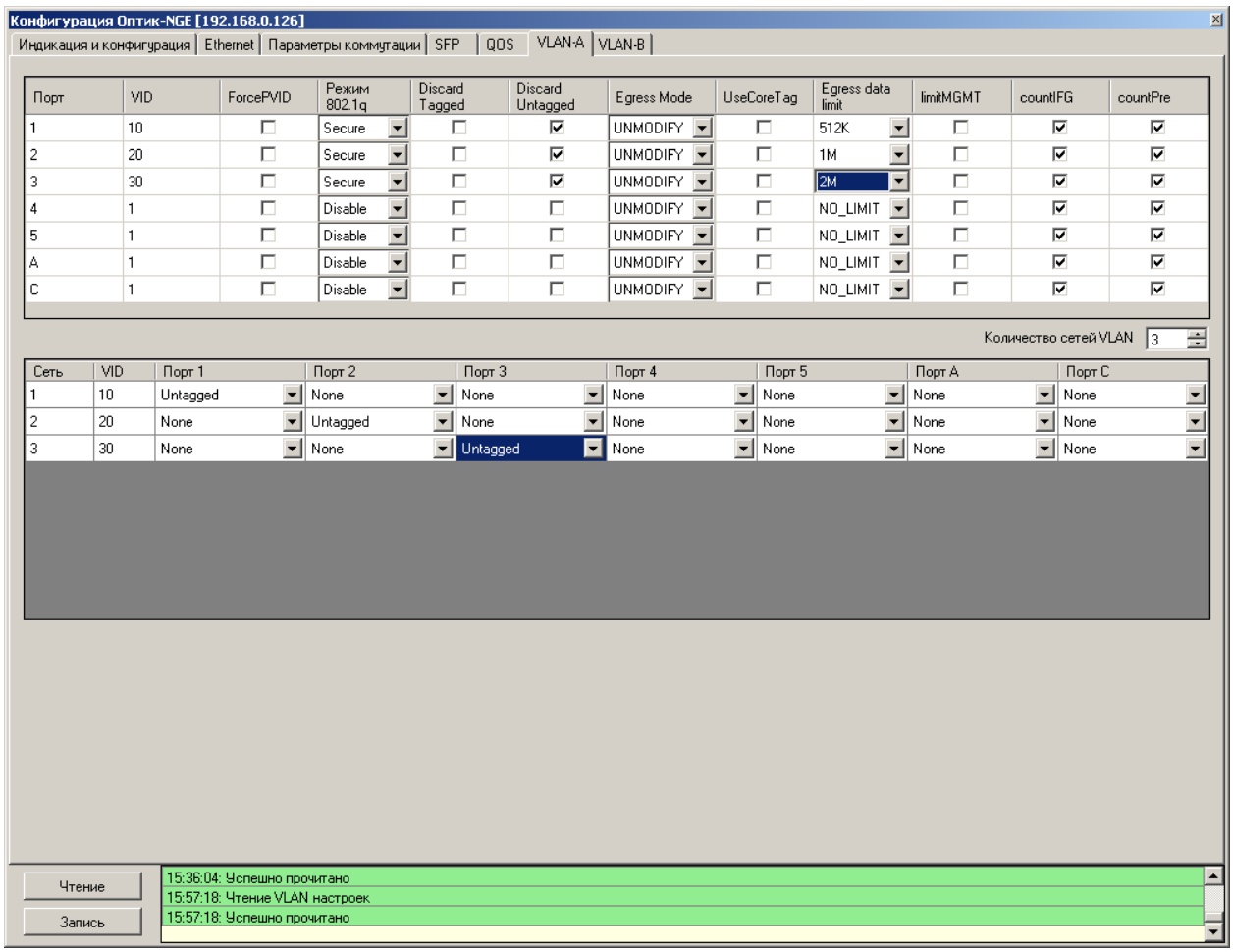


Рисунок 2.2.2.5.1 – Закладка настройки VLAN

Чтобы сформировать VLAN-сеть в соответствии со стандартом IEEE 802.1q, необходимо проделать следующие действия:

- задать имя виртуальной сети (например, VLAN_№1 . . . VLAN_№125) и определить ее идентификатор (VID);
- выбрать порты, которые будут относиться к данной виртуальной сети;
- установить одинаковые идентификаторы PVID портов, входящих в виртуальную сеть;
- задать правила входных портов виртуальной сети (возможность работы с кадрами всех типов, только с кадрами без тегов (меток) - Untagged или только с кадрами, имеющими теги - Tagged);
- задать во второй таблице для каждого порта и виртуальной сети правила выходного порта, сконфигурировав их как Tagged или Untagged.

Далее необходимо повторить вышеперечисленные действия для следующей виртуальной сети в другом мультиплексоре Оптик-NGE-. При этом нужно помнить, что каждому порту Ethernet можно задать только один идентификатор PVID, но один и тот же порт Ethernet может входить в состав различных виртуальных сетей, то есть ассоциироваться одновременно с несколькими VID.

Первая таблица:

В 1-ом столбце Порт перечислены порты коммутатора: 1,2…5 (оптический Ethernet-порт), A (линейный тракт), C (кросс-порт A-B).

Во 2-ом столбце VID задаются идентификаторы VLAN (VID), которые порты будут иметь на входе.

В третьем столбце определяется использование режима Force PVID. Режим Force PVID позволяет осуществить принудительную привязку всех входящих пакетов к адресу той VLAN, к которой принадлежит порт. В случае если не установлен режим UseCoreTag, то всем входящим в этот порт пакетам присваивается принудительно тег равный значению VID из верхней таблицы. Если приходящий пакет не имеет тега, то он добавляется, если тег уже установлен, и он не равен значению из таблицы, он заменяется. В случае если режим UseCoreTag установлен, то в случае с пакетом, уже имеющим тег, к нему добавляется второй тег со значением VID из таблицы. Если приходящий пакет уже помечен двойным тегом, то значение второго тега заменяется на значение, взятое из таблицы.

В 4-м столбце Режим 802.1q для каждого порта можно задать различные режимы работы по протоколу 802.1q:

fallback - включает режим 802.1q. Входящий пакет не удаляется, если VLAN с VID-ом входящего пакета отсутствует. Если VLAN с VID-ом входящего пакета присутствует, то пакет направляется только на те порты, которые принадлежат этому VLAN-у и удовлетворяют правилам изоляции портов. Если VLAN с VID-ом входящего пакета отсутствует, то пакет направляется только на те порты, которые удовлетворяют правилам изоляции портов;

check - включает режим 802.1q. VLAN с VID-ом входящего пакета должен быть определен. Пакет не будет удален, если входящий порт не член этого VLAN-а. Пакет направляется только на те порты, которые принадлежат этому VLAN-у и удовлетворяют правилам изоляции портов;

secure - включает режим 802.1q. VLAN с VID-ом входящего пакета должен быть определен и входящий порт должен быть членом этого VLAN-а. Иначе пакет удаляется. Пакет направляется только на те порты, которые принадлежат этому VLAN и удовлетворяют соответствующим правилам изоляции виртуальной сети;

disable - запрещает эти режимы работы.

В 5-м и 6-м столбцах задаются правила работы входных портов виртуальной сети. Установка галочки в окне Discard Tagged, напротив соответствующего порта, означает, что порт будет отбрасывать пакеты с кадрами, имеющими теги, и будет работать только с кадрами без тегов VLAN. Установка галочки в окне Discard Untagged, напротив соответствующего порта, означает, что порт будет отбрасывать пакеты с кадрами без тегов и работать только с кадрами, имеющими теги. Если галочки в окнах Discard Tagged и Discard Untagged напротив соответствующего порта не установлены, то это означает, что установлен режим работы порта с кадрами всех типов.

В 7-ом столбце задаётся режим Egress mode. Этот режим позволяет устанавливать второй тег в Ethernet-пакет на выходе. Если указан режим Unmodify – обычный режим работы: теги исходящих пакетов не затрагиваются. В режиме Tagged если приходящий пакет не имеет тега, то он изменяется в соответствии с прописанной таблицей, если пакет приходит уже тегированный, то VID приходящего пакета заменяется надлежащим по таблице. В режиме Untagged имеющиеся теги снимаются. В режиме Add tag к пакету добавляется тег, и если пакет уже имел тег, то добавляется второй с указанным значением VID для порта.

В 8-м столбце устанавливается параметр UseCoreTag, который при активации позволяет не затрагивать тег, уже имеющийся в обрабатываемых пакетах и использующийся провайдером сети.

В 9-м столбце Egress data limit задается скорость исходящего трафика порта.

В 10-м, 11-м и 12 столбцах задаются дополнительные условия для подсчёта ограничения входящей и исходящей скоростей коммутатора:
limitMGMT – учитывать сервисные фрэймы (Management frames);
countIFG – учитывать байты IFG (inter frame gap);
countPre – учитывать байты преамбулы фрэймов.

Вторая таблица:

Перед настройкой второй таблицы необходимо задать количество сетей VLAN, для этого в соответствующем поле нужно выбрать число сетей и нажать клавишу Enter – появятся поля второй таблицы, которая служит для задания выходных параметров портов коммутатора.

Во второй таблице в первом столбце Сеть напротив номера виртуальной сети задается ее идентификатор VID. В остальных столбцах задается принадлежность портов к определенным сетям VLAN и правила работы выходных портов.

Если порт не относится к данной виртуальной сети, то напротив номера виртуальной сети выбирается None.

Если порт относится к данной виртуальной сети, то напротив номера виртуальной сети выбирается окно в соответствии с правилом работы выходного порта Unmodified, Untagged или Tagged, что задаёт соответственно отсутствие изменения, удаление тега и добавление/замена (со значением VID выбранной сети) тега.

После установки режимов работы сети VLAN необходимо записать эту конфигурацию в мультиплексор Оптик-NGE, нажав кнопку Запись.

2.2.2.6. Закладка «Ошибки E1»

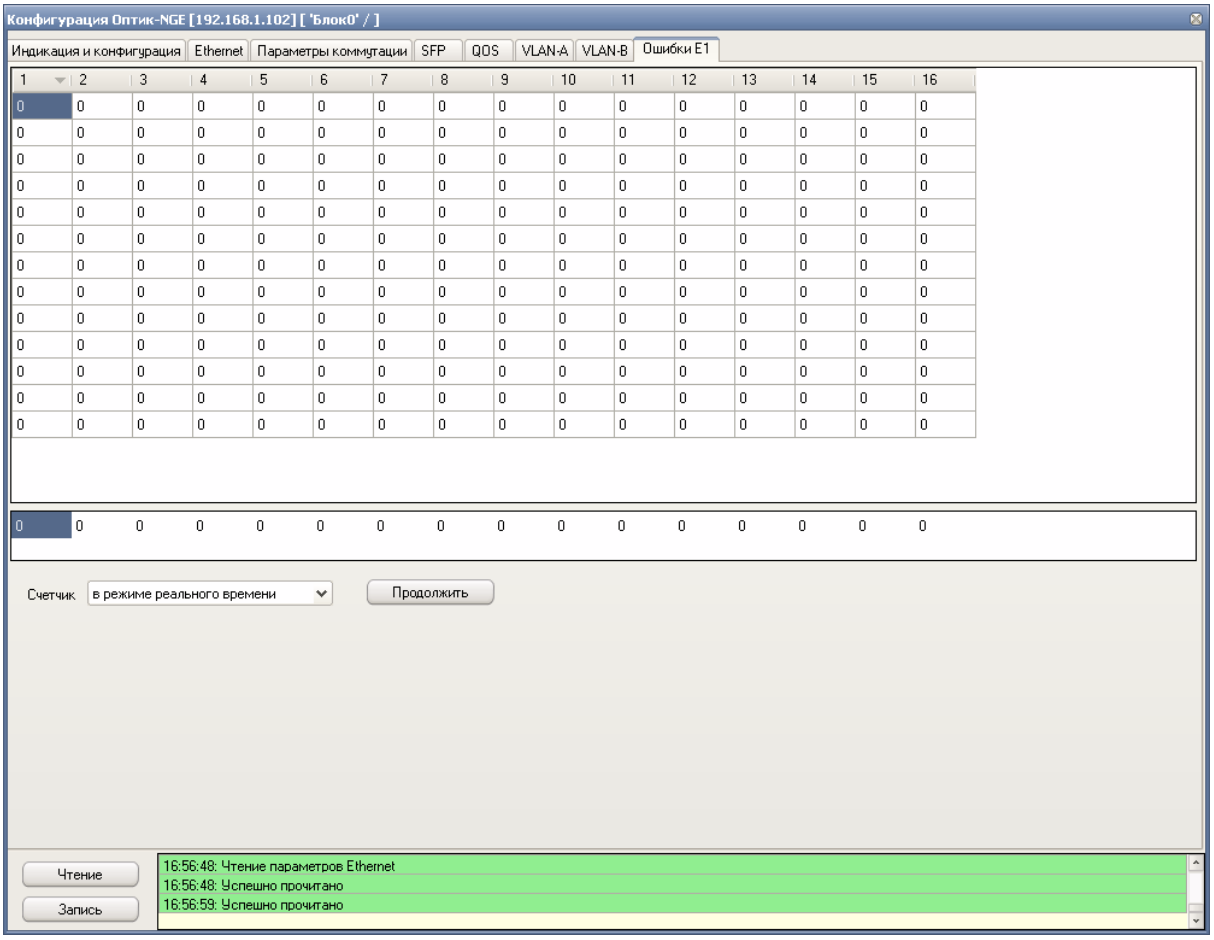


Рисунок 2.2.2.6.1

На этой закладке (Рисунок 2.2.2.6.1) отображается таблица счетчика ошибок E1. Столбцы пронумерованы в соответствии номерам каналов E1. В строках отображается количесво ошибок за момент считывания. В нижней отдельной строке выводится информация о количестве ошибок за выбранный период либо в реальном времени (настраивается в меню Счетчик).

2.2.2.7. Командный интерфейс CLI

Для конфигурирования устройства также можно использовать CLI, например через бесплатный клиент PuTTY. Этот вариант возможен при любом типе подключения к устройству. При подключении через RS-232 необходимо в настройках скорости соединения задать 57600 бит/с.

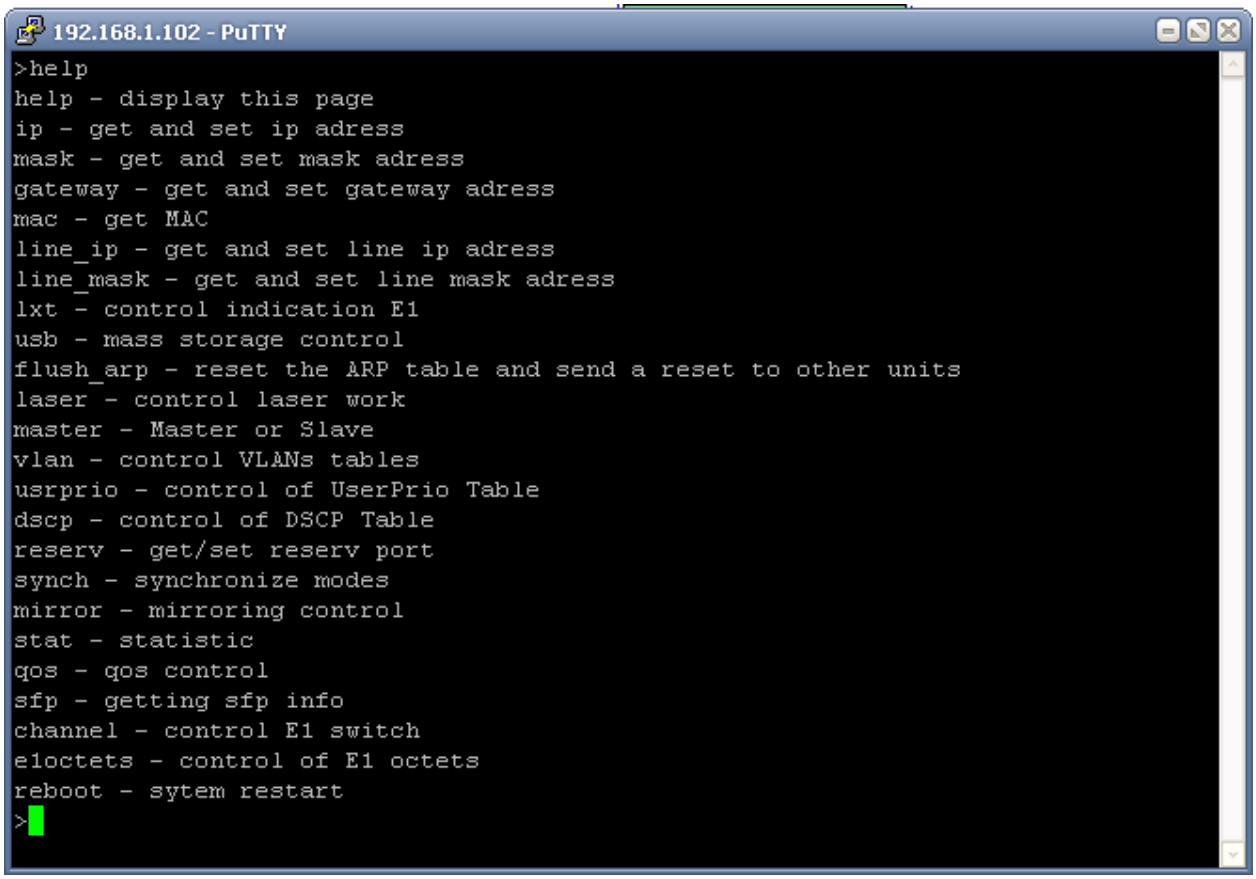


Рисунок 2.2.2.7.1 – CLI на примере PuTTY

Команды, используемые в CLI для Оптик-NGE:

- help — выводит справку о командах CLI;
- ip [get set] [ip_adr_value] – операции с ip-адресом устройства, get/set – считать/записать, ip_adr_value – записываемое значение;
- mask [get set] [mask_value] – операции с маской адреса, get/set – считать/записать, mask_value – записываемое значение;
- gateway [get set] [gateway_value] – операции с маской адреса get/set – считать/записать, gateway_value – записываемое значение;
- mac get – считывание mac-адреса устройства;
- line_ip [get set] [ip_adr_value] – операции с линейным ip-адресом, get/set – считать/записать, ip_adr_value – записываемое значение;
- line_mask [get set] [mask_value] – операции с маской линейного адреса адреса, get/set – считать/записать, mask_value – записываемое значение;
- lxt code # get – считывания настройки типа кода в канале;
- lxt code # set code_value – установка типа кода в канале;
- code_value - {ami hdb};
- lxt led # get – вывод информации о состоянии октета каналов в десятеричной и шестнадцатиричной форме;
- lxt led # set led_value – установка опроса каналов в десятеричной форме;

- led_value – битовая последовательность состояния каналов в десятеричной форме (231=11100111 – 5-й и 6-й каналы не в опросе);
  # - номер октета
  1 - canals 1-8
  2 - canals 9-16
  3 - canals 17-24
  4 - canals 18-32
- usb [on off] – включение/отключение доступа ко встроенному usb-flash накопителю
- flush_arp – очистка ARP-таблицы устройства и смежных по линии
- laser # alwaysOn get – информация о принудительном включении линейных лазеров
- laser # alwaysOn set <value> - установка принудительного включения лазеров
- laser # poll get - информация о состоянии опроса линейных лазеров
- laser # poll set <value> - установка опроса линейных лазеров
- laser # loop get - информация о состоянии шлейфа линейных лазеров
- laser # loop set <value> - установка шлейфа линейных лазеров
  # - линейное направление {A,B}
  value - {0, 1} 1-Enable 0-Disable
- master get - информация о состоянии ведущий/ведомый
  master set <master_value> - установка ведущий/ведомый
  maser_value - {0, 1} 0-Slave 1-Master
- vlan – считывание/настройка таблицы VLAN
  vlan port get 1 2
  1 – номер свитча (встроенного коммутатора) {1,2}
  2 – номер порта {1,2,3,4,A,C}
  vlan port set 1 2 3 4 5 6 7 8
  1 – номер свитча {1,2}
  2 – номер порта {1,2,3,4,A,C}
  3 - VID {0..4095}
  4 - ForceVID {0,1} 0-False 1-True
  5 - Mode {0,1,2,3} 0-Disable 1-Fallback 2-Check 3-Secure
  6 - Discard Tagged {0,1} 0-False 1-True
  7 - Discard Untagged {0,1} 0-False 1-True
  8 - Egress mode {0,1,2,3} 0-Unmodify 1-Untagged 2-Tagged 3-Add tag
  9 - UseCoreTag {0,1} 0-False 1-True
  vlan vid get #
  # - {1,2} номер свитча
  vlan vid add # vid_value port1_value port2_value port3_value port4_value portA_value [portC_value]
  # - {1,2} номер свитча
  vid_value - from 0 to 4095
  port_value - membership tag
  0 - MEMBER_EGRESS_UNMODIFIED
  1 - NOT_A_MEMBER
  2 - MEMBER_EGRESS_UNTAGGED

3 - MEMBER_EGRESS_TAGGED
vlan vid clear #
- {1,2} номер свитча

- usrprio – информация/установка приоритета по меткам VLAN
  usrprio get <switch> <user priority>
  usrprio set <switch> <user priority> <traffic class>
  <switch> - номер свитча {1,2} or {a,b}
  <user priority> - 802.1p user priority {0..7}
  <traffic class> - класс трафика {0..3}
- dscp - информация/установка приоритета по dscp
  dscp get <switch> <dscp>
  dscp set <switch> <dscp> <traffic class>
  <switch> - номер свитча {1,2} or {a,b}
  <dscp> - dscp {0..63}
  <traffic class> - класс трафика {0..3}
- reserve - информация/установка метода резервирования
  reserv get
  reserv set <port>
  port - {b, x} – по порту B либо по кросспорту
- stat get # <port> - статистика по состоянию Ethernet
- stat flush <port Or all> - очистка статистики
  # - number of switch {1,2} or {a,b}
  port - number of port {1,2,3,4,A,X}
- qos – контроль настроек QoS
  qos get <switch> <port>
  qos set <switch> <port> <param> <value>
  <switch> - number of switch {1,2} or {a,b}
  <port> - number of port {1,2,3,4,5,A,X}
  <param> - number of parameter {0..7}
  0 - Pri0Rate {0..12}
  0 - NO_LIMIT
  1 - 128K
  2 - 256K
  3 - 512K
  4 - 1M
  5 - 2M
  6 - 4M
  7 - 8M
  8 - 16M
  9 - 32M
  10 - 64M
  11 - 128M
  12 - 256M
  1 - on/off Pri1Rate {0,1}

2 - on/off Pri2Rate {0,1}
3 - on/off Pri3Rate {0,1}
4 - PrioMapRule {0,1}
5 - Ip priority {0,1}
6 - User priority {0,1}
7 - Port Priority {0..7}

- sfp – информация о модулях SFP (DDMI)
  sfp <module number>
  <module number> - 1: line A 2: line B 3: switch A port 5 4: switch B port 5
- channel – кросс-коннект E1 (см п. 2.2.2.2)
  channel get <ch>
  channel set <ch> <value>
  ch - 1..32 – номер канала
  value - 1..6 – установка:
  1 – транзит
  2 – выделение A - C
  3 - выделение B – C
  4 - шлейф
  5 – кольцевое резервирование с выделением A
  6 - кольцевое резервирование с выделением B
- e1octets <usage> - переключение октетов каналов E1 в таблице кросс-коннекта E1
  e1octets get
  e1octets set <octet1> <octet2> <octet3> <octet4>
  octet – номер октета 1,2,3,4 {1-8, 9-16, 17-24, 25-32}
- reboot – перезагрузка устройства

3. Техническое обслуживание и ремонт

1. В мультиплексоре Оптик-NGE рекомендуется проверять следующие параметры:
   - выходную мощность оптического сигнала ежегодно;
   - мощность оптического сигнала на входе ежегодно;
   - измерение проводится с помощью измерителя оптической мощности.

   Для измерения выходной оптической мощности подайте на вход измерителя сигнал с оптического выхода мультиплексора через оптический шнур и произведите измерение. Измеренное значение мощности должно быть не ниже минус 5 дБм.

   Для измерения мощности оптического сигнала на входе подайте на вход измерителя сигнал с выхода оптического шнура из линии и произведите измерение. Измеренное значение мощности должно быть от минус 6 до минус 36 дБм.
2. При перегорании предохранителя устройства необходимо установить и ликвидировать причину перегорания предохранителя. Произвести замену вышедшего из строя предохранителя аналогичным из комплекта ЗИП устройства.
3. Ремонт мультиплексора Оптик-NGE в период гарантийного обслуживания должен выполняться на предприятии-изготовителе, после этого срока – в специализированных ремонтных мастерских или по договору на предприятии- изготовителе.
4. В случае выхода новой версии программного обеспечения мультиплексора Оптик-NGE можно производить обновление согласно инструкции Приложения В.

Приложение А

Инструкция по настройке встроенного ПО устройства

Мультиплексор Оптик-NGE может конфигурироваться через один из двух интерфейсов: RS-232, Ethernet интерфейс (разъём СЕРВИС). При конфигурации через Ethernet необходимо знать IP адрес устройства. В случае если нет информации об IP адресе устройства его можно считать через USB и RS-232 интерфейсы. Для этого нужно подключиться к устройству через RS-232, открыть блок для конфигурации, набрать пароль LWIP после чего в окне конфигурации (рисунок 12б) станут доступными кнопки USB ON и USB OFF. После нажатия кнопки USB ON у устройства станет доступен конфигурационный USB интерфейс. Далее необходимо, не выключая устройства, подключиться к USB интерфейсу через ПК. После подключения USB, ПК должен обнаружить внешний накопитель. Открыв это внешнее устройство с ПК необходимо зайти в каталог CFG и открыть на редактирование с помощью программы блокнот файл *lan.cfg*. В этом файле указаны IP и MAC адреса устройства. При необходимости их можно изменить и сохранить обратно в устройство.

ВНИМАНИЕ! Указанные действия должны проводиться квалифицированным персоналом поскольку некорректные действия могут привести устройство в неработоспособное состояние.

Приложение Б

Описание программы “Telecom Manager” для локального и удаленного телеконтроля

Назначение:

Telecom Manager - программа удаленного мониторинга и управления оборудованием ЗАО НПО "Телеком".

Основные функции программы

- административное разделение прав доступа;
- слежение за удаленным оборудованием путем опроса его через интерфейс удаленного доступа к оборудованию: Ethernet по протоколам TCP/IP;
- накопление статистической информации о событиях в отслеживаемой системе оборудования;
- удаленное конфигурирование оборудования (в зависимости от возможностей самого оборудования);
- откладывание срочных сообщений;
- информирование оператора о происходящих событиях в отслеживаемой системе оборудования (память событий в системе).

Системные требования:

ПО будет работать на следующих системах:

- 32 битные системы: Windows 98, Microsoft Windows 2000 Professional с пакетом обновления 4 (SP4), Windows XP Professional с пакетом обновления 2 (SP2), Windows Vista и выше;
- 64 битные системы: Windows XP Professional x64 Edition, и выше.

Минимальное программное обеспечение:

- Microsoft Internet Explorer 6.0 с пакетом обновления 1 (SP1);
- компоненты доступа к данным MDAC 2.8 для приложений доступа к данным;
- установщик Windows версии 3.0.

Требования к оборудованию:

- ЦПУ 400 МГц, ОЗУ 96 МБ, 280 МБ на жестком диске для 32-разрядной системы и 610 МБ для 64-разрядной;
- наличие сетевой карты Ethernet 10/100/1000Мбит, последовательный коммуникационный порт RS-232.

Работа с программой:

Работа с программой подразделяется на следующие этапы:

- административное разделение прав доступа;

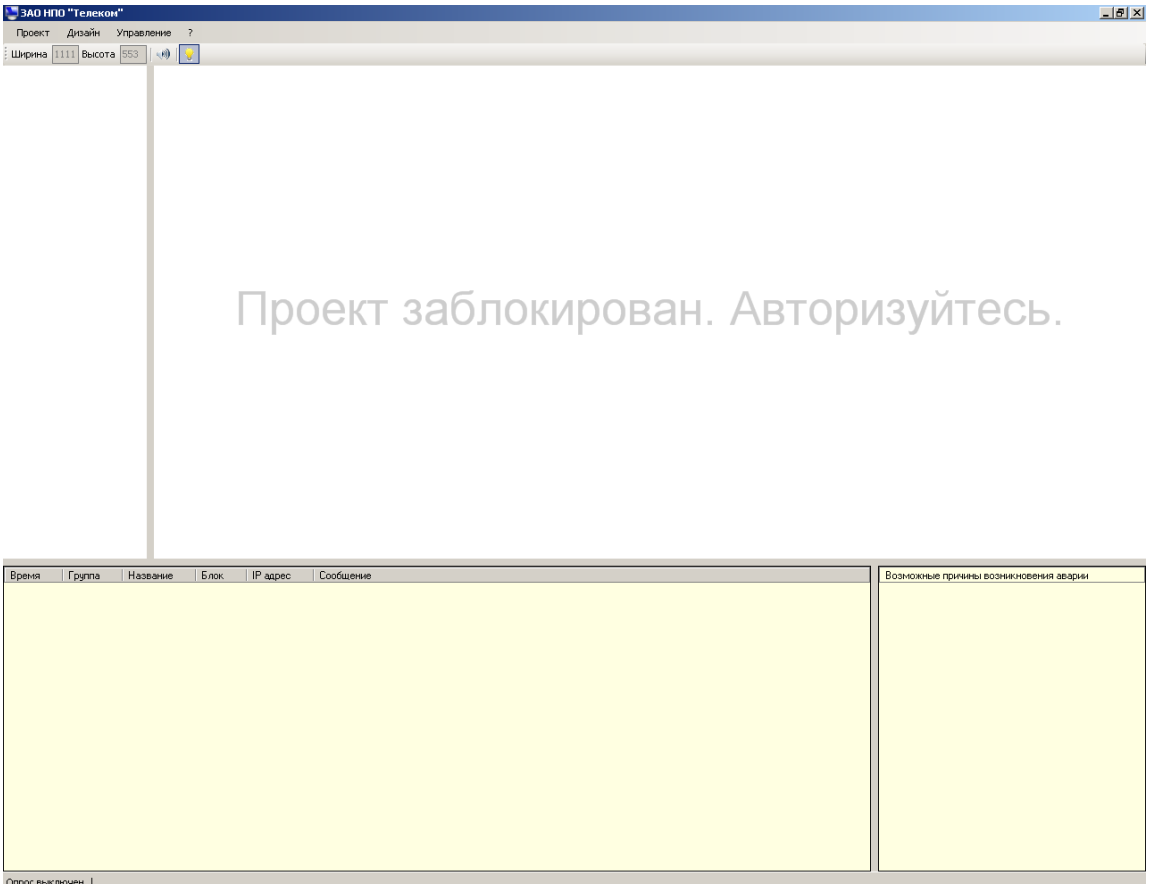
- дизайн проекта;
- работа с оборудованием;
- мониторинг;
- печать схемы проекта (при необходимости).

Административное разделение прав доступа

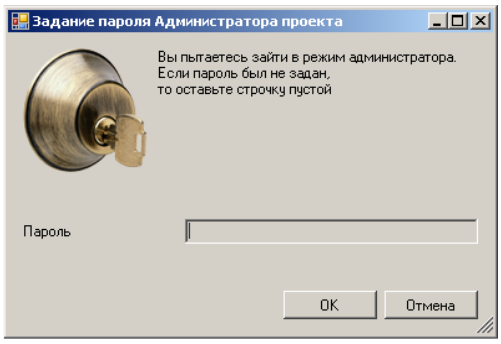
В системе управления реализована функция административного разделения прав доступа:

- администратор проекта – имеет возможность изменения проекта и назначения прав доступа к программе таких как пользователь и наблюдатель;
- наблюдатель – имеет возможность ТОЛЬКО чтения параметров;
- пользователь – имеет возможность чтения/записи параметров, НО не имеет права на изменение проекта.

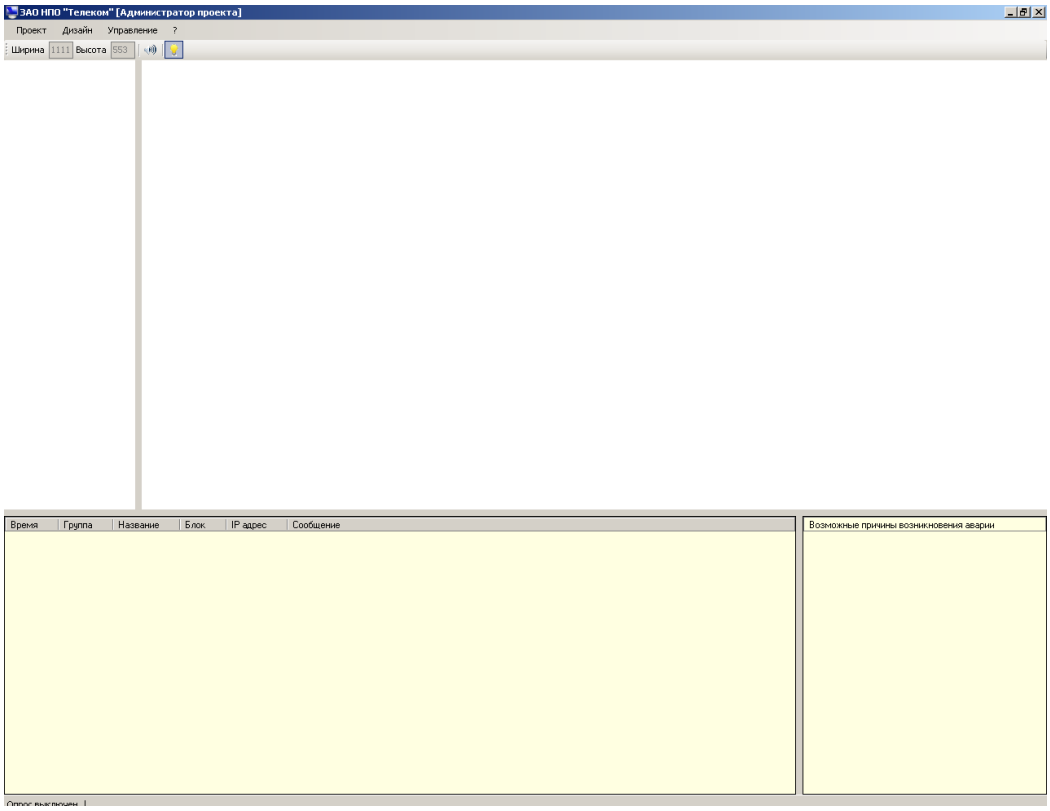
После установки и запуска программы телеконтроля на экране появится следующее:



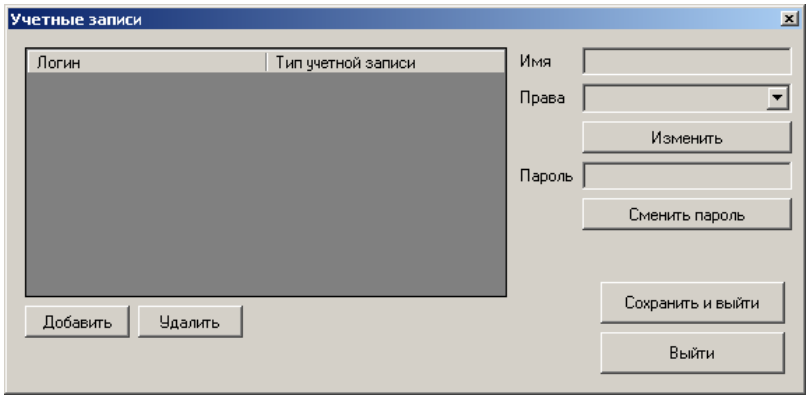
Для дальнейшей работы необходимо перейти по вкладке ПРОЕКТ-АДМИНИСТРАТОР ПРОЕКТА, появится следующее:



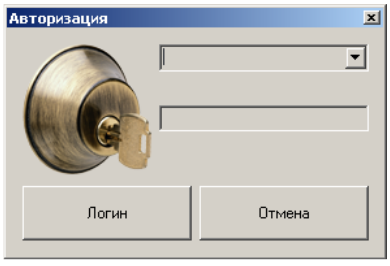
После ввода пароля появится окно программы:



Для назначения учетных записей администратор проекта должен перейти по вкладке УПРАВЛЕНИЕ-УЧЕТНЫЕ ЗАПИСИ и назначить определенным лицам необходимые права доступа к программе:

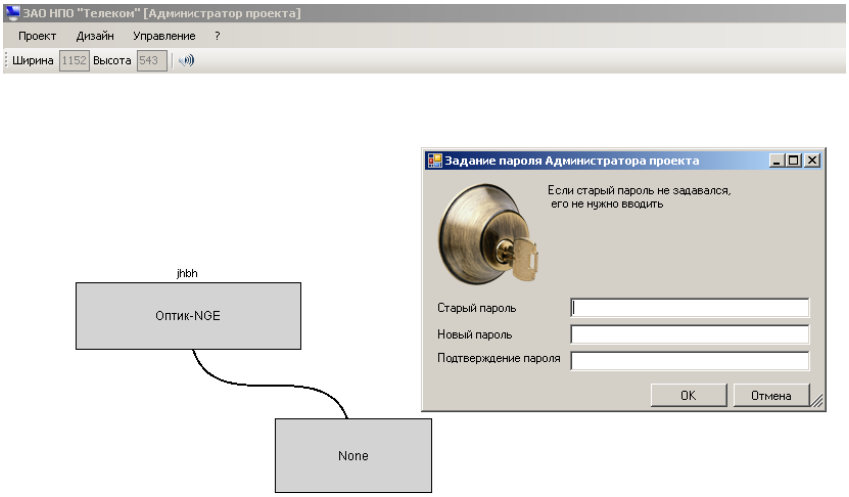


Если к работе приступает лицо, не наделенное правами администратора, то ему необходимо перейти по вкладке УПРАВЛЕНИЕ-АВТОРИЗАЦИЯ, в появившемся окне выбрать учетную запись и ввести пароль.



Изменение пароля проекта

Изменение пароля проекта вызывается командой меню Проект - Сменить пароль...
Появляется диалоговое окно запроса старого и ввода с подтверждением нового паролей.



Если старый пароль введен правильно и новый введен и подтвержден повторным вводом, то пароль проекта будет изменен.

Дизайн проекта

Создание проекта

Работа с программой начинается с создания проекта или с открытия ранее созданного проекта системы оборудования, подлежащего удаленному телеконтролю. Рассмотрим процесс создания проекта.

Создание проекта производится командой меню Проект - Новый.

Загрузка (открытие) проекта производится командой меню Проект - Открыть ....

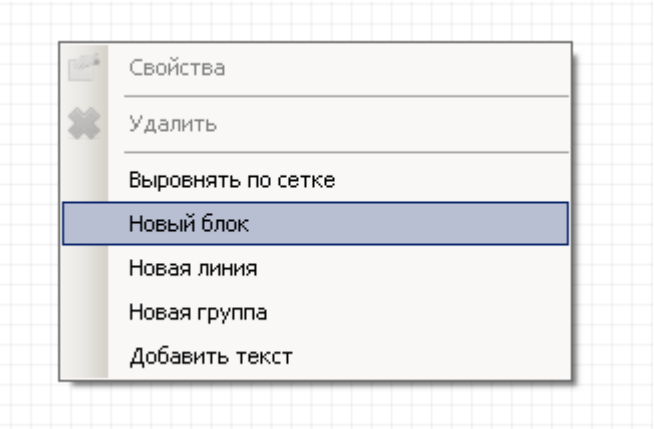
Если необходимо создать или открыть другой проект, то текущий проект следует закрыть по команде меню Проект – Закрыть.

Включение режима дизайна

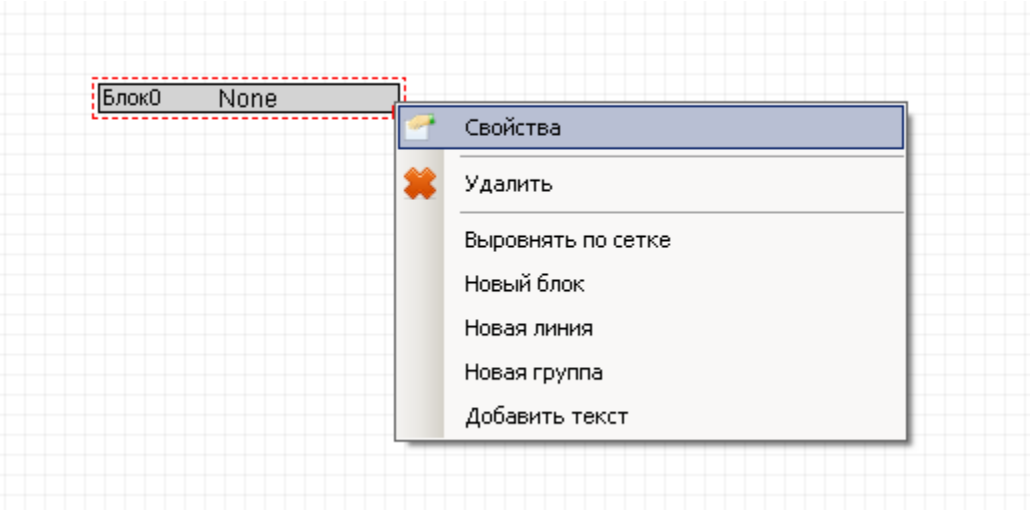
Для включения режима дизайна необходимо войти в режим администратора проекта, затем использовать команду меню Дизайн – Режим Дизайна. Режим обозначается отрисовкой сетки в рабочем поле программы.

Добавление устройства, свойства устройства

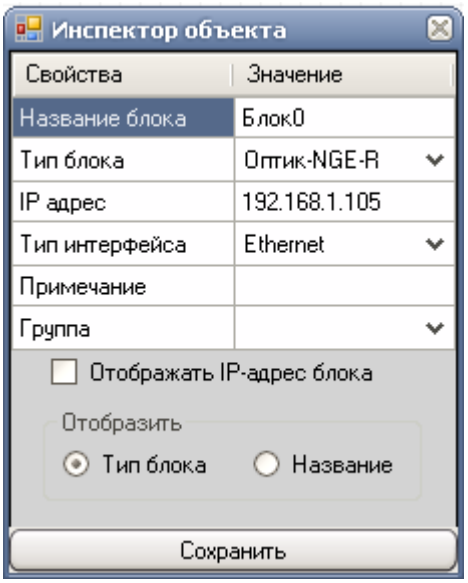
Устройство добавляется командой "Новый блок" из всплывающего меню.



Параметры устройства задаются командой из всплывающего меню блока "Свойства"



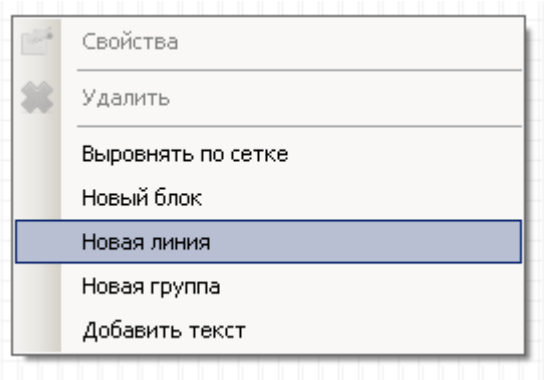
Открывается окно "Инспектор объекта", в котором можно задать тип блока, IP адреса доступа к нему, тип интерфейса, его название в проекте, а также примечание к нему.



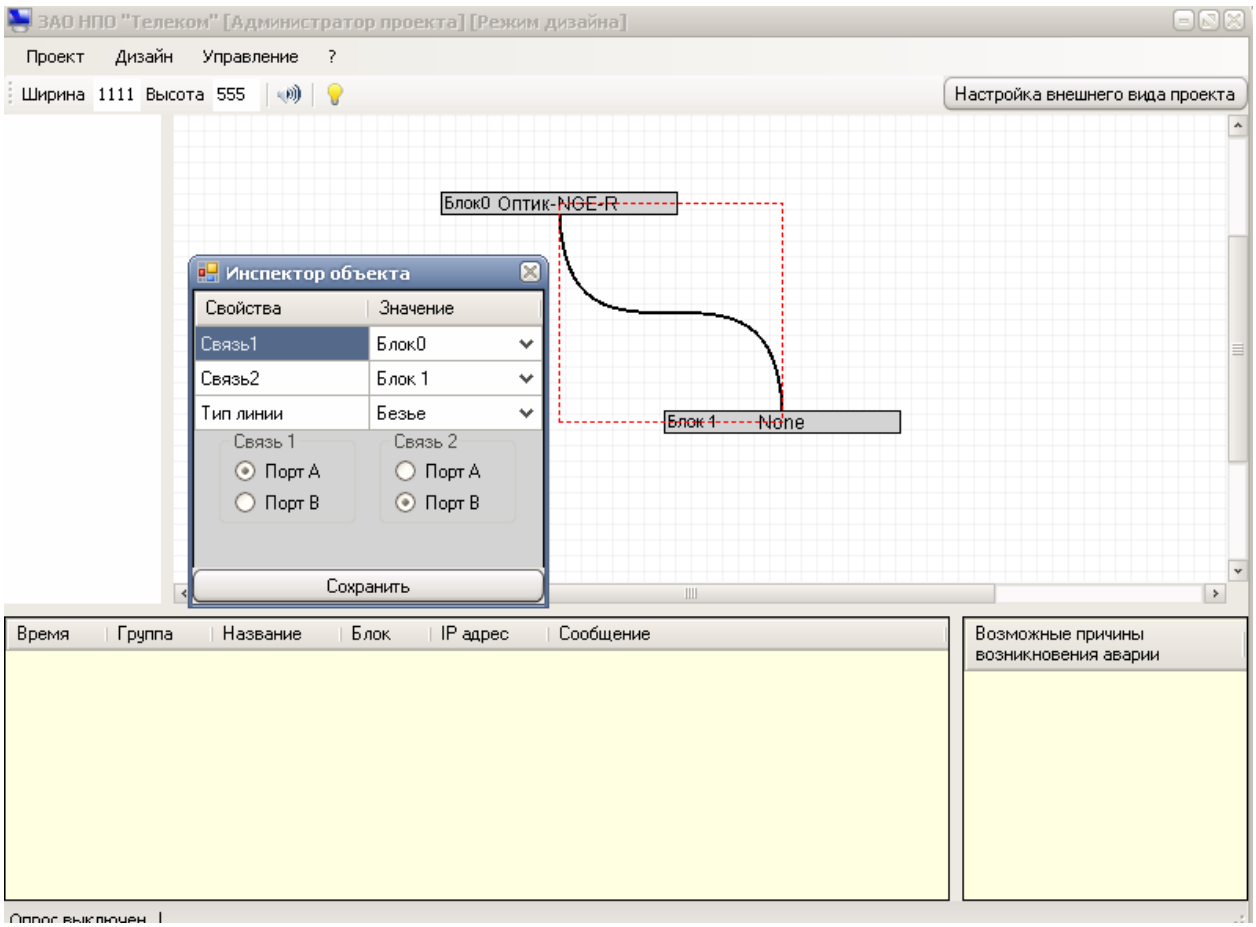
Размеры графического элемента, отображающего устройство можно менять. Для этого потяните мышью (нажав левую кнопку мыши) за правый нижний угол элемента. Установите желаемый размер графического элемента устройства.

Добавление линии связи

Для добавления линии связи необходимо выбрать из всплывающего меню соответствующую команду.



После появления линии щелчком правой кнопки мыши можно зайти в её свойства и выбрать объекты связи (параметры свойства Связь1 и Связь2) и вид линии. Также можно указать топологическую связь для соединительной линии, которая будет отображаться в проекте. Доступны 4 вида линий связи (прямая, Г-линия, Z-линия, кривая Безье), которыми можно связывать объекты-блоки (так же возможна привязка линии связи к другим объектам, кроме самих линий (например, для отображения глобальных магистралей)).



Копирование, вырезание, вставка и удаление устройств и других объектов

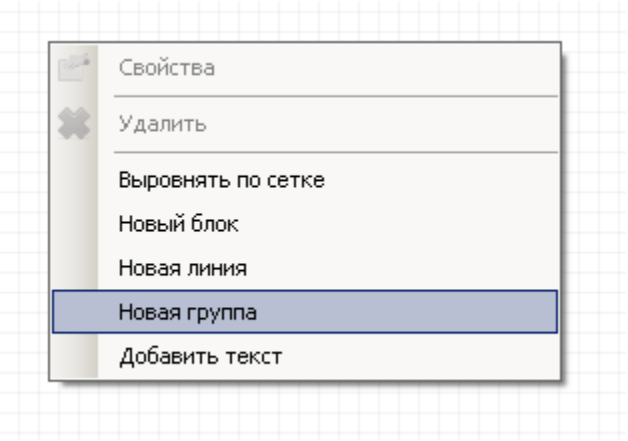
Операция по копированию, вырезанию или удалению объекта со схемы производится в 2 этапа: сначала нужно выделить удаляемый объект (просто щелкнув по нему правой клавишей мыши), затем нажать клавишу Ctrl-C для копирования, Ctrl-X для вырезания, для удаления выбрать команду меню Удалить, или выбрать соответствующую команду из всплывающего меню.

Вставка скопированного объекта производится по команде Ctrl-V или по команде меню Вставить

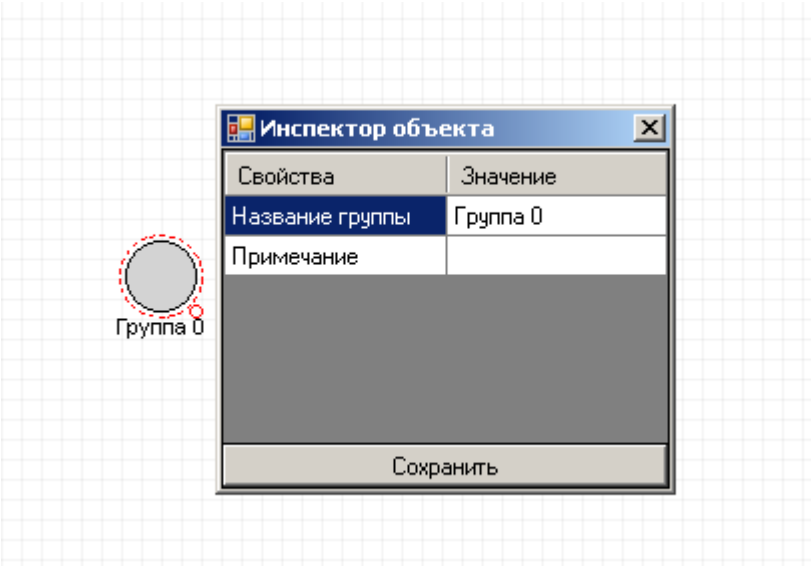
Добавление группы

Для удобства отображения схемы сети имеется возможность создания групп, объединяющих устройства.

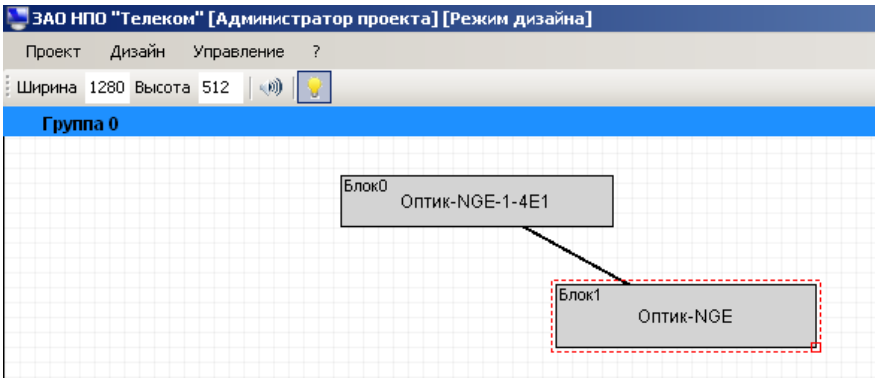
Группа добавляется командой "Новая группа" из всплывающего меню.



Из всплывающего меню группы открывается окно "Инспектор объекта", в котором можно задать название группы и примечание.



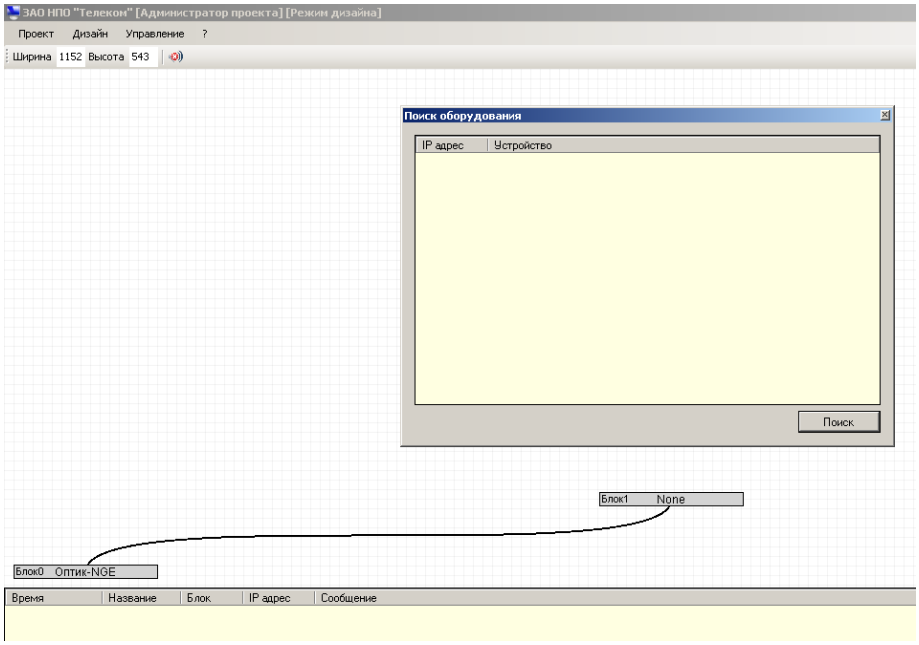
Выйдя из режима дизайна, можно двойным щелчком открыть группу и, включив режим дизайна, создавать и редактировать объекты



Выход из группы после редактирования и выключения режима дизайна осуществляется двойным щелчком по синей строке с названием группы.

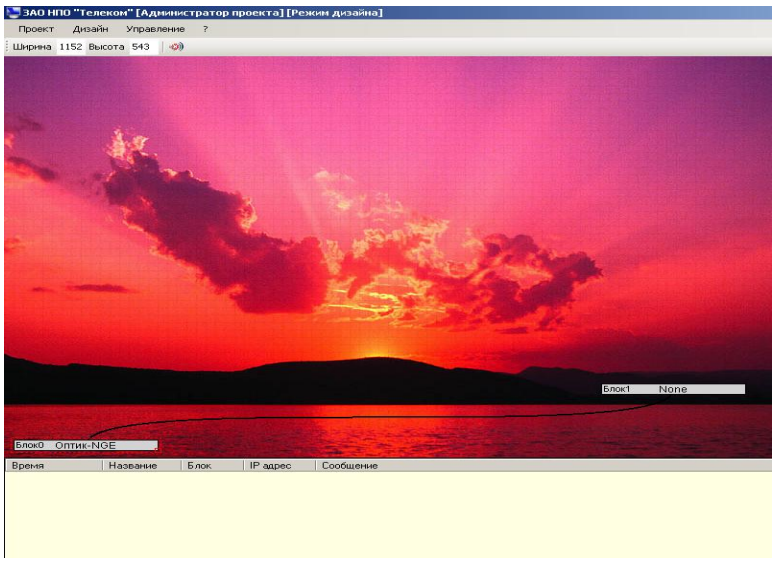
Поиск устройств

Поиск устройств необходим для определения IP-адресов подключенного оборудования. Для поиска подключенного текущего оборудования необходимо выбрать команду меню Управление-Поиск блоков, в появившемся окне Поиск оборудования выбрать Поиск.



Подложка

Для удобства и наглядности создаваемых схем связи в программе предусмотрена возможность подкладывания под схему картинки-карты или любого изображения вообще. Для создания подложки нужно выбрать пункт команды меню Команда-Дизайн, а затем выбрать рисунок для подложки.



Для отключения подложки необходимо вновь выбрать команду Дизайн-Подложка.

Выключение режима дизайна

Для выключения дизайна установить флажок через команду меню Команда-Дизайн «Дизайн выключен».

Работа с оборудованием

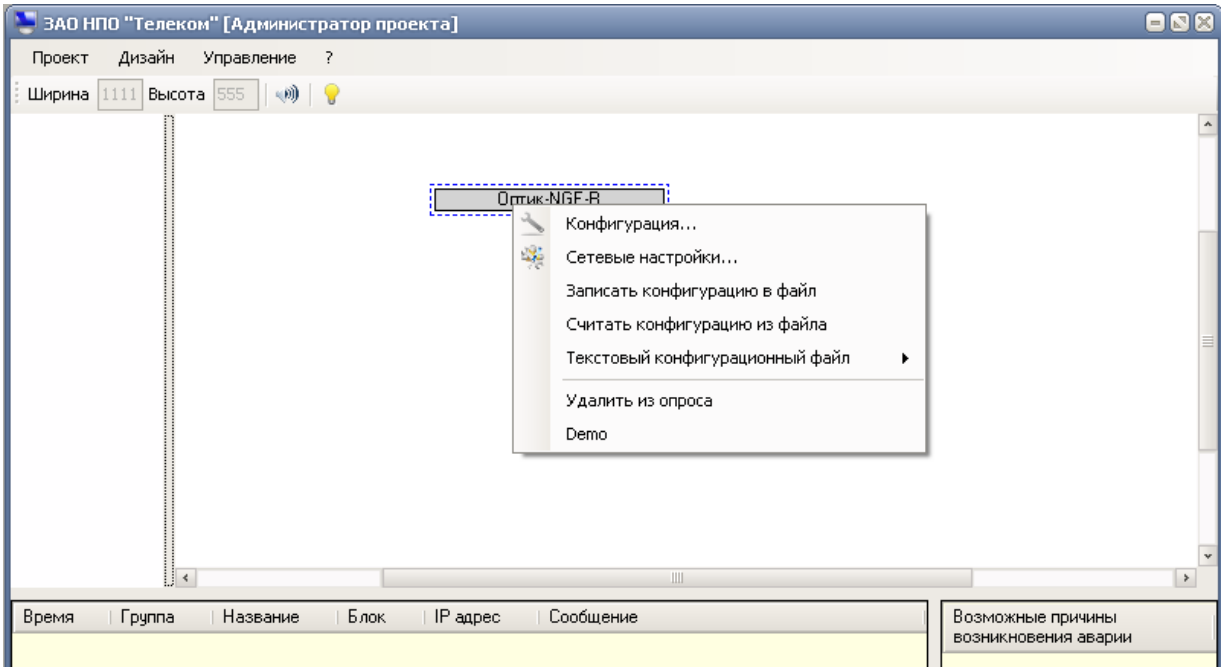
Управление и мониторинг удаленного оборудования

В программе телеконтроля существует возможность слежения за удаленным оборудованием и удаленное конфигурирование оборудования путем опроса его через интерфейс удаленного доступа к оборудованию Ethernet по протоколам TCP/IP.
Для удобства использования в программе телеконтроля имеется возможность просмотра конфигурации нескольких устройств одновременно.

Конфигурирование оборудования

С помощью графического интерфейса программы Telecom Manager производится конфигурирование оборудования производства ЗАО НПО «Телеком». Конфигурирование подразумевает изменения в настройках оборудования, которые необходимы для его корректной работы в сети связи, созданной в рамках Проекта.

Для перехода к конфигурированию, необходимо выключить Режим Дизайна, щелкнуть на нужном устройстве, состоящем в проекте, правой кнопкой мыши и выбрать раздел «Конфигурация» во всплывающем меню:



В результате появится окно «Конфигурация…». Дальнейшие действия производятся согласно особенностям настроек выбранного оборудования. Конфигурирование мультиплексора Оптик-NGE описано в разделе 2.2.2 настоящего Руководства.

Для блоков в проекте имеется возможность запуска в демо-режиме (без подключения к устройству, предварительно указав тип блока), сохранять/считывать настройки устройств в файл настроек и в текстовый файл (с возможностью ручного редактирования конфигурации).

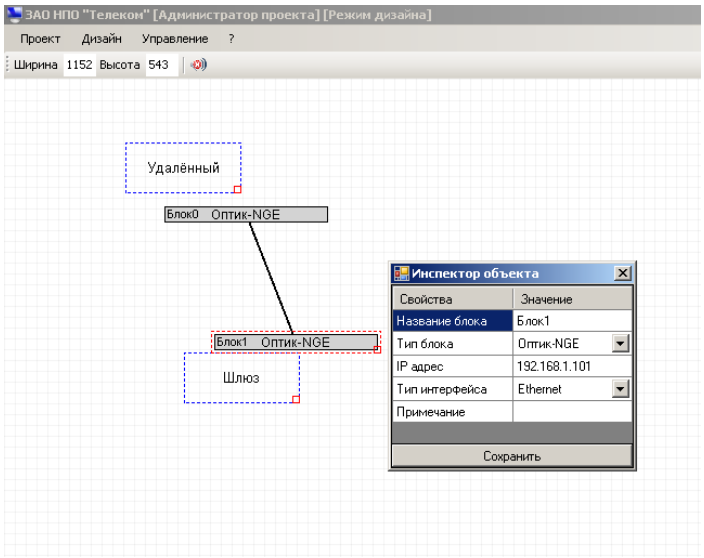
Настройка удалённого мониторинга и маршрутизации

Для удалённого мониторинга устройств, соединённых оптической линией, необходимо соединение по сервисному каналу Ethernet хотя бы одного устройства, и это устройство будет использоваться в качестве шлюза для сервисного соединения с другими, при этом отпадает необходимость подключать сервисное Ethernet соединение к каждому устройству сети.

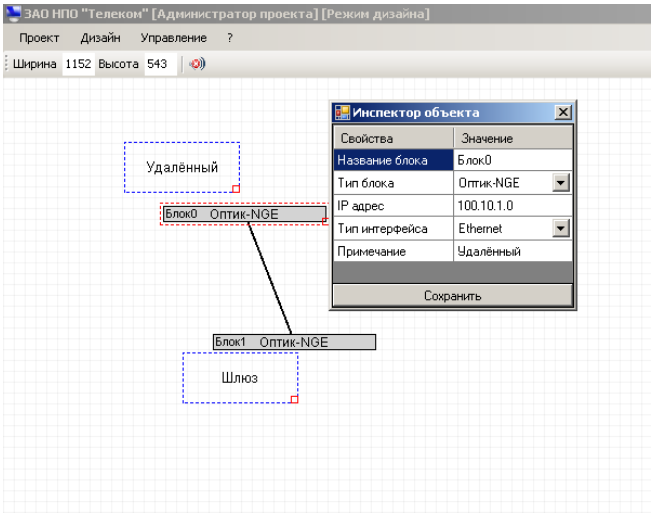
Сначала необходимо задать нужные линейные адреса тем устройствам, которые будут соединяться для удалённого мониторинга через шлюз, а затем провести их маршрутизацию.

ВНИМАНИЕ! Линейные (сетевые) адреса разных устройств не должны совпадать.

Рассмотрим пример соединения двух мультиплексоров Оптик-NGE: пусть IP-адрес шлюза (в данном примере это «Блок1») будет 192.168.1.101,



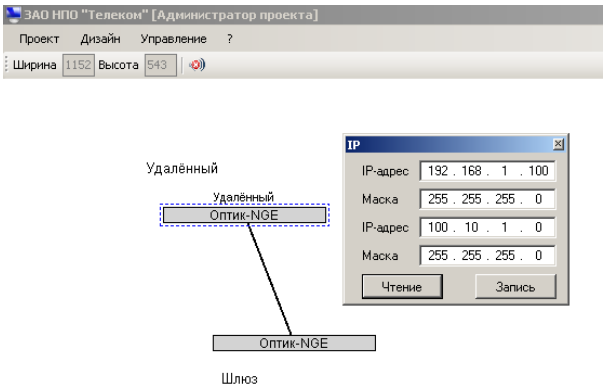
далее зададим линейный адрес удалённого «Блока0» (этот же адрес должен быть записан в него предварительно посредством индивидуального мониторинга), например 100.10.1.0. Укажем этот адрес в окне Инспектор объекта (режим Дизайн) в графе IP-адрес. Сохраняем.



Далее необходимо прописать маршрут удалённого доступа к данному блоку. Для этого запускаем командную строку Windows, воспользовавшись командой «Выполнить» в меню «Пуск», и вводим туда команду cmd – открывается командная строка.



Далее вводим команду route add 100.10.1.0 mask 255.255.255.0 192.168.1.101 Маршрут задан. Для просмотра активных маршрутов используйте команду route print. Таким образом, установлен удаленный мониторинг Блока0 и доступно его конфигурирование в программе Telecom Manager.

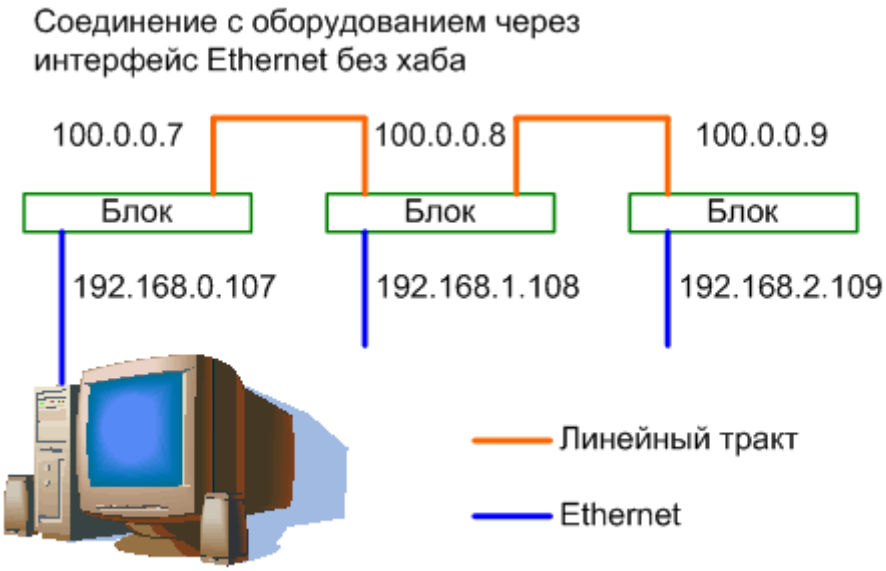


Для удаления маршрута в команде route delete задаётся адрес удалённого блока (диапазон адресов). В нашем примере для удаления созданного маршрута команда будет выглядеть так: route delete 100.10.1.0

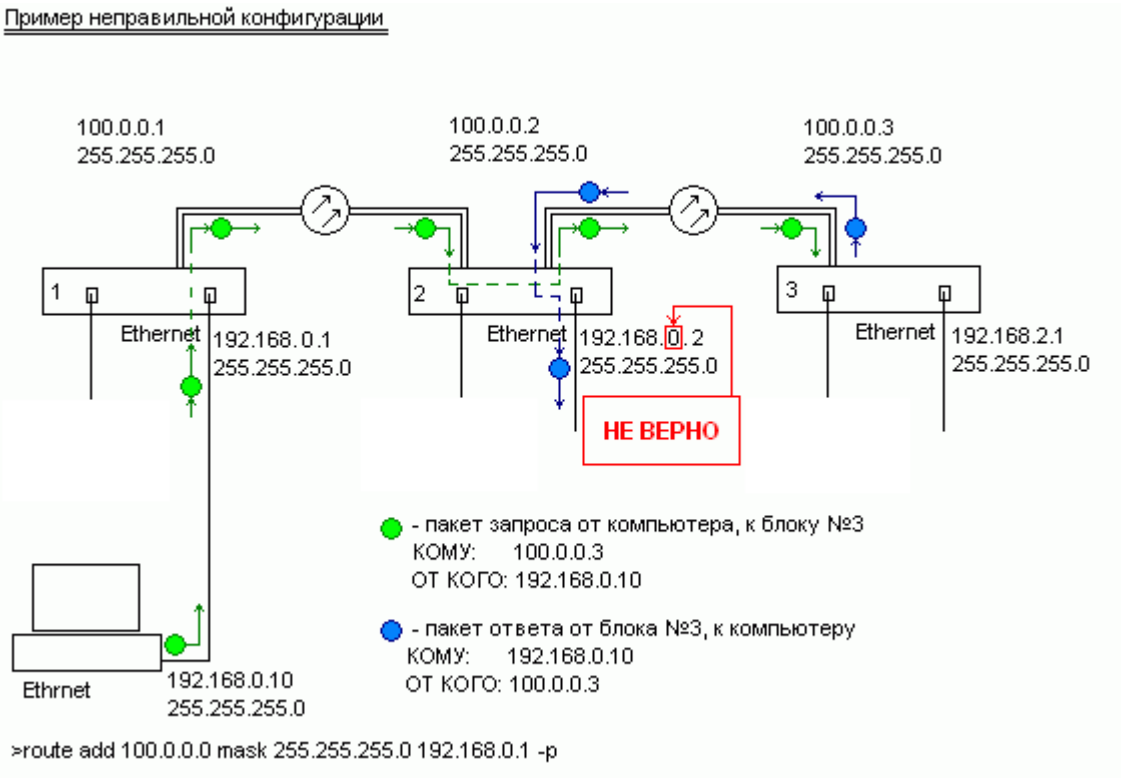
Аналогичные действия для установления удалённого мониторинга производятся и для других блоков.

ВНИМАНИЕ! Следует отметить распространенную ошибку при настройке мониторинга удаленных блоков. В случае подключения удаленных блоков по линейному адресу следует правильно указывать IP адреса Ethernet удаленного блока. Его адрес должен находиться в разных подсетях с Ethernet IP адресами других блоков особенно ближнего. То есть если адрес ближнего блока (шлюза) 192.168.1.101/24, то Ethernet адрес удаленного блока не должен быть 192.168.1.100/24. Допустимый адрес, например, 192.168.2.100/24. Если потребуется мониторить оборудование с двух концов или в цепочке блоков в каком то промежуточном пункте, то линейная сеть и внешняя сеть с адресом 192.168.1.0/24 будет

иметь 2 точки контакта (два шлюза) в результате пакеты будут неправильно маршрутизироваться и возникнуть проблемы с доступом к блокам через линейную сеть.



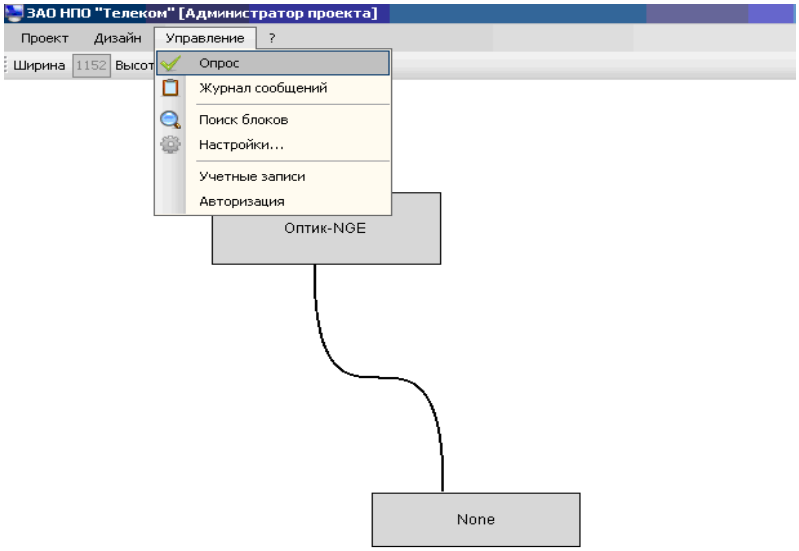
Пример правильного выбора Ethernet адресов у оборудования.



Мониторинг

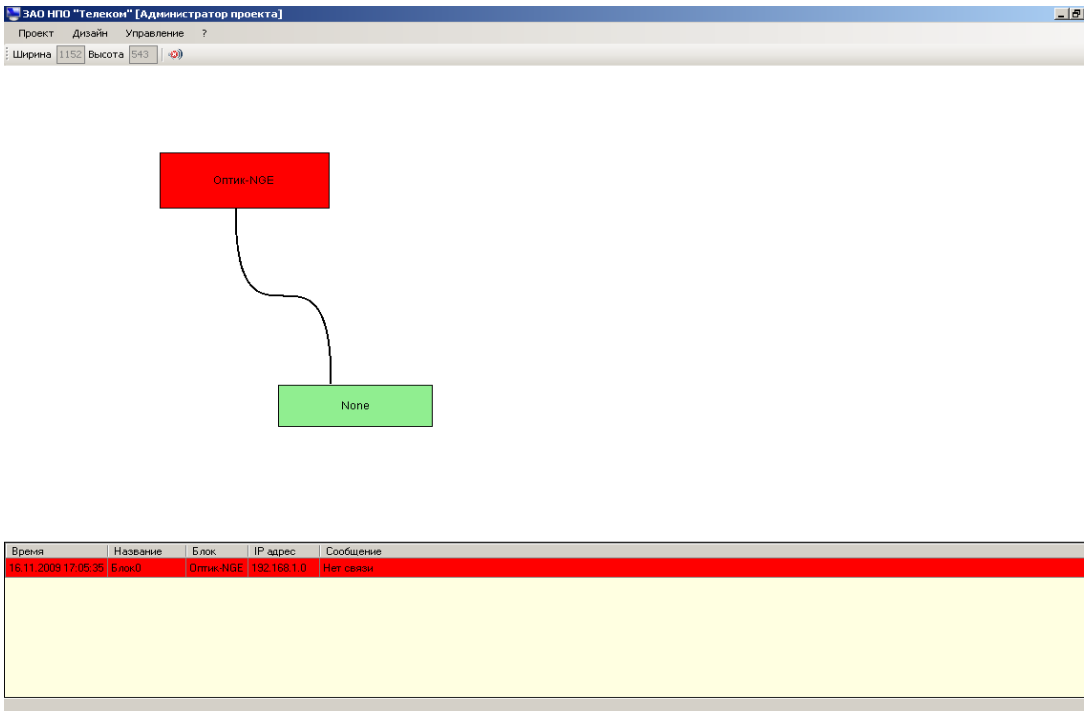
Запуск - остановка мониторинга (телеконтроля)

Запуск - останов мониторинга производится с помощью команды меню Управление – Опрос. При этом должен быть отключен режим дизайна с помощью команды меню Дизайн – Режим дизайна



После включения режима опроса программой осуществляется следующая последовательность автоматических действий:

- циклический опрос оборудования по заданному списку опроса;
- ожидание ответа от оборудования;
- получение ответа;
- расшифровка ответа;
- накопление статистики событий в отслеживаемой системе;
- пополнение памяти событий;
- визуальное отображение состояния оборудования на схеме проекта;
- отображение текущего состояния в системе в нижней части главного окна программы.



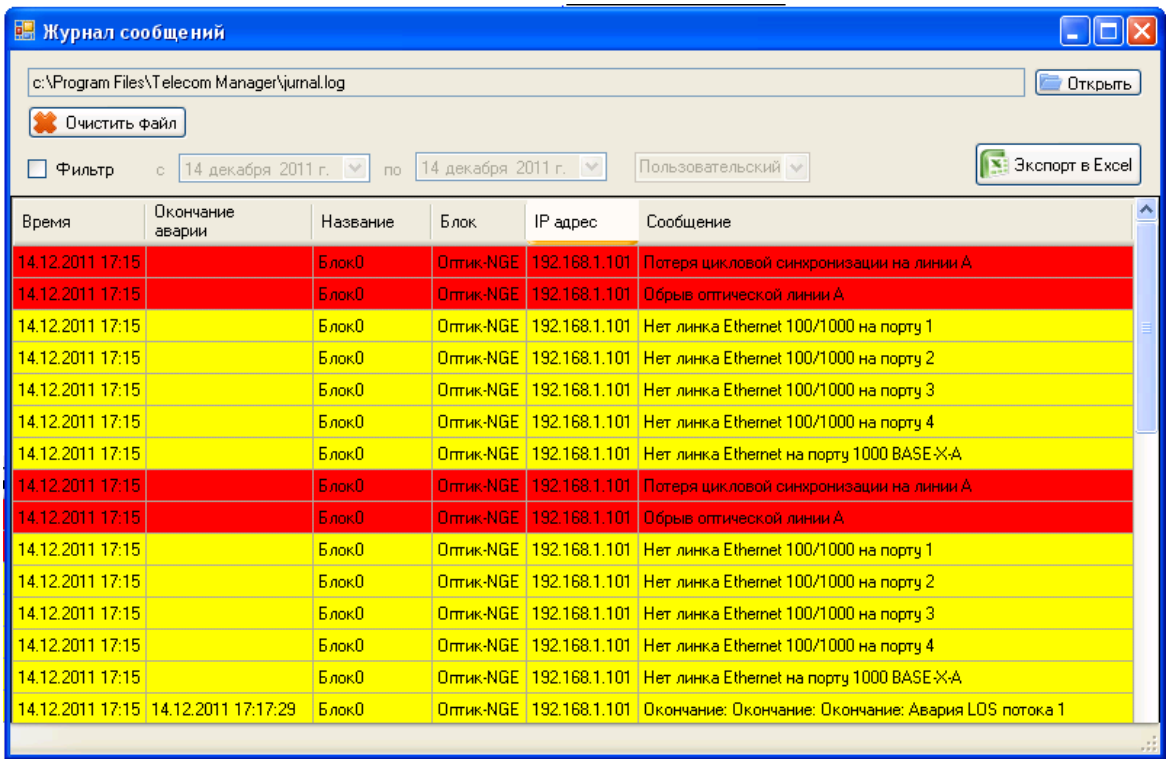
Визуальный контроль событий мониторинга (телеконтроля)

Основной режим работы программы это ведение телеконтроля.

В нижней части основного окна изображен общий лог отслеживания аварийных сообщений, отображаемых красным цветом. В области схемы проекта открыто окно с изображением устройства, на котором показаны его сообщения. Дополнительно могут быть показаны срочные сообщения информационного характера - отображаются синим цветом.

Журнал сообщений

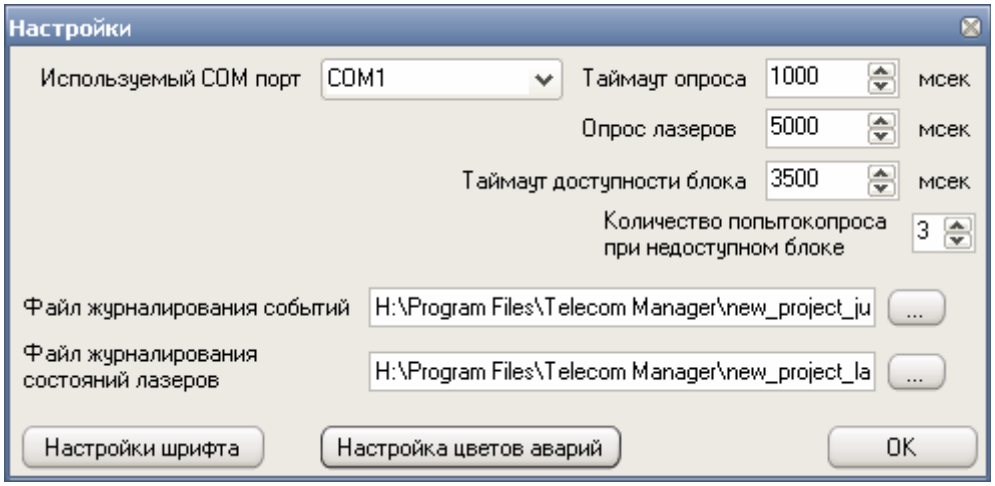
Отчет событий предназначен для отображения и хранения всех произошедших событий в системе телеконтроля. Примерный вид окна просмотра отчета сообщений представлен ниже.



В журнал сообщений добавлен столбец, показывающий окончание аварии. Если он пуст, значит, авария не закончена. Иначе, в нем записано время окончания аварии. Также строки таблицы раскрашены в три цвета – красным критические сообщения, желтым - аварийные сообщения более низкого приоритета, и зеленым цветом – соответственно еще менее важные сообщения.

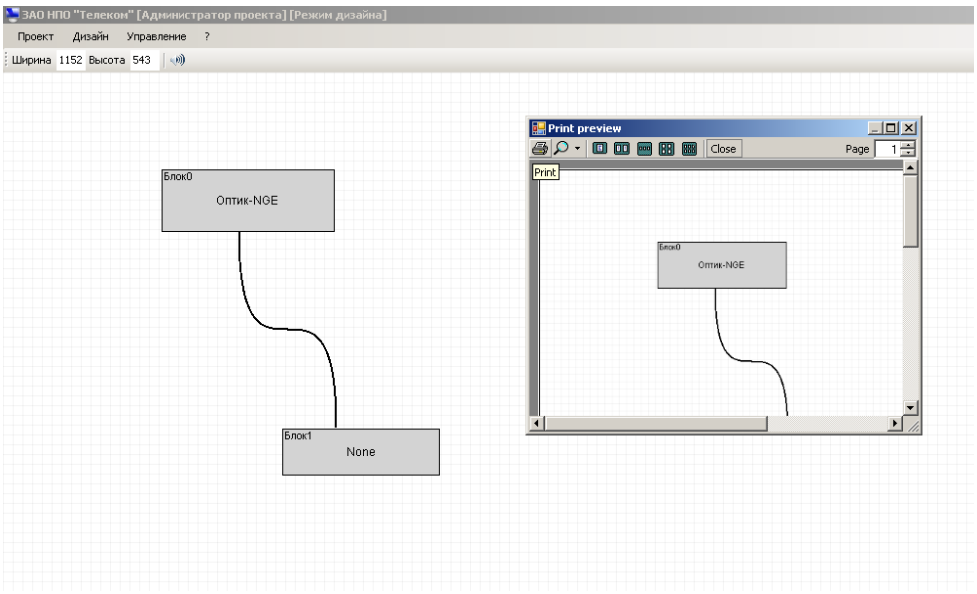
Настройка

Выбрав команду меню, Настройка, можно выбрать используемый для подключения порт, задать таймаут опроса, выбрать файл журналирования событий, а также настроить цвета аварий и шрифты в журнале.



Печать схемы проекта

Для распечатки на принтер схемы проекта выберите команду меню Проект - Печать... Далее появится окно Print preview для предварительного просмотра перед печатью



Для печати выберите команду Print

Приложение В

Инструкция по обновлению программного обеспечения

1. Перед обновлением программного обеспечения рекомендуется сделать резервные копии конфигурационных файлов на случай их порчи при обновлении программного обеспечения. Если произойдет стирание конфигурационных файлов необходимо будет устанавливать все параметры конфигурации заново.
2. Для создания резервных копий конфигурации необходимо подключить ПК к разъему USB на задней панели прибора. Подключиться по телеконтролю через оболочку Telecom manager к устройству (через Ethernet стык или RS-232). Считать конфигурацию устройства и нажать подряд 4 клавиши на клавиатуре ПК - L W I P (при этом на экране не будут отображаться нажатые клавиши) после чего на закладке Ethernet появится кнопка USB ON. Необходимо нажать эту кнопку после чего появится съемный USB диск, который можно будет открывать как обычную флешку.
3. На диске будет каталог CFG который необходимо временно скопировать на жесткий диск. В этом каталоги хранятся все первоначальные установки устройства.
4. Для замены программы FPGA необходимо скопировать файл multiplexer.rbf в корневой каталог флешки, заменив старый файл multiplexer.rbf. После чего сделать перезагрузку, чтобы новая программа вступила в действие. Для перезагрузки нужно выключить и выключить питание. Если необходимости в обновлении ПО для FPGA нет, то монтировать флешку и копировать на нее файлы нет необходимости.

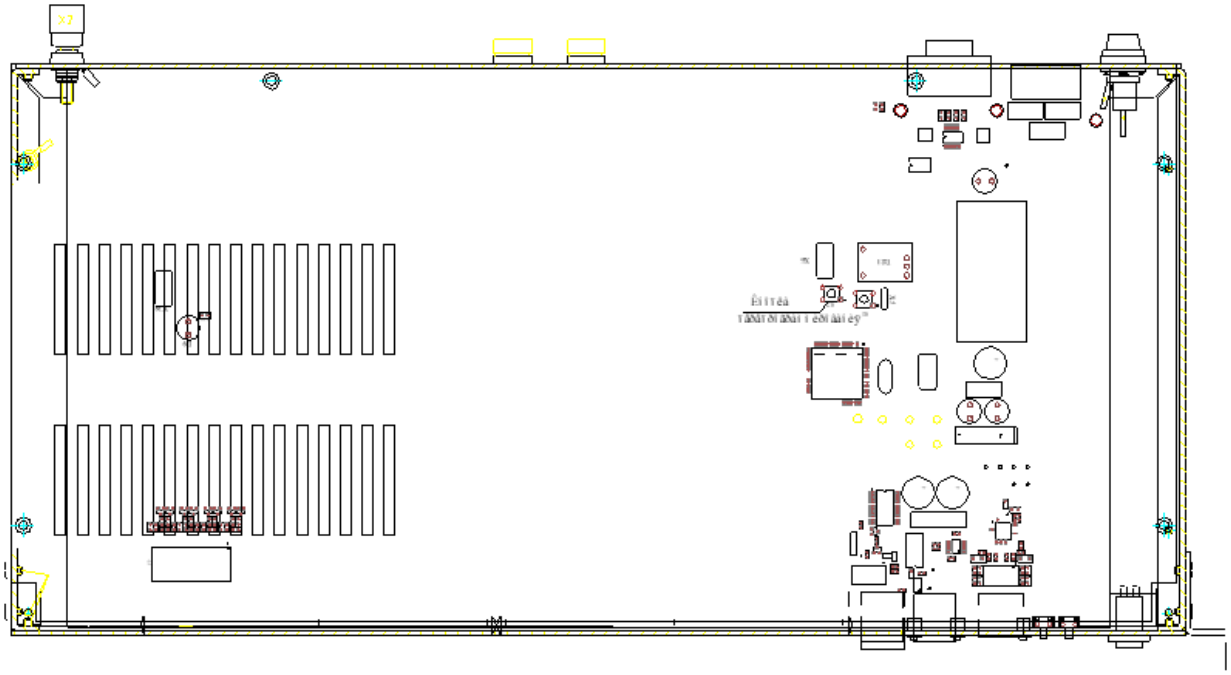
ВНИМАНИЕ! На ПЭВМ с которого производится монтирование флешки не должно содержаться вирусов, в противном случае возможна потеря данных, конфигурации и прошивок устройств.

Для обновления программного обеспечения контроллера необходима программа JRE_Flip_Installer_3_3_4. Которая поставляется на диске с оборудованием или может быть скачана из Интернета с сайта www.atmel.com. После установки программы необходимо скопировать файл с новой прошивкой Optik_NGE_RELEASE.elf и пакетный файл NGE.bat в папку bin установленной программы. Обычно это C:\Program Files\Atmel\Flip 3.3.4\bin. Подключить ПК к мультиплексору посредством кабеля miniUSB (разъем USB на задней панели мультиплексора). Найти кнопку обновления ПО, она находится под верхней крышкой мультиплексора согласно рисунка. Перед включением мультиплексора нажать и удерживать кнопку через вентиляционную решетку сверху устройства, после чего включить питание и выдержать пару секунд после чего кнопку отпустить. Запустить файл с расширением .bat. В случае если программирование на данном ПК выполняется впервые, необходимо будет установить драйвер USB для Atmel. ПК должен обнаружить неизвестное устройство, для которого необходимо указать установку драйвера с каталога C:\Program Files\Atmel\Flip 3.3.4\usb. После его установки можно будет повторно запустить выполнение пакетного файла *.bat.

По окончании программирования выключить/включить питание мультиплексора.

В случае если параметры мультиплексора «слетели», необходимо подключиться через кабель RS-232 из программы Telecom manager разблокировать флешку через команду LWIP и скопировать каталог CFG на флешку.

В случае если произошел сбой файловой системы на флешке, ее следует отформатировать стандартными средствами Windows в формат FAT16. После чего скопировать на флешку каталог CFG и файлы multiplexer.rbf и marvell.rbf с резервных копий.



Лист регистрации изменений									
Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					