

СЕРТИФИКАТ
№ ОС-2-СП-0884

Аппаратура оптического линейного тракта

Блок ОТ-04

Руководство по эксплуатации
СМЗ.090.057РЭ

(ред.1 / февраль, 2014г.)

ЗАО НТЦ «СИМОС»

г. Пермь

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
2.1 Выполняемые функции оптического линейного тракта.....	4
2.2 Особенности оптического линейного тракта, построенного с использованием блоков ОТ-04.....	4
2.3 Технические параметры блока ОТ-04	5
3 КОНСТРУКЦИЯ И СОСТАВ	6
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА ОТ-04.....	9
4.1 Режим «линия» (оконечный и/или вставка/выделение)	9
4.2 Синхронизация блоков в режиме «линия»	11
4.3 Режим «кольцо с резервированием».....	11
4.4 Синхронизация блоков в режиме «кольцо».....	13
4.5 Организации передачи Ethernet кадров	14
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	16
5.1 Подготовка к работе.....	16
5.2 Подключение к сети мониторинга с использованием стыка «Eth МОНИТОРИНГ».....	17
5.3 Подключение к сети мониторинга с использованием стыка «RS-485».....	17
5.4 Мониторинг и управление.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ	19

Введение

Данное руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических свойств и порядка ввода в эксплуатацию блока ОТ-04 аппаратной версии 4.xx, входящего в состав аппаратуры оптического линейного тракта.

Для использования данного документа необходимы также следующие документы:

- «Сетевой монитор SIMOS_NM. Руководство оператора», СМ02001-2.00 РО;
- «Сетевой мониторинг блока ОТ-04, платы ОТ-03. Руководство оператора», СМ40.011-1.00 РО.

1 Назначение

Блок ОТ-04 обеспечивает передачу до 16-ти потоков Е1 и пакетов Ethernet по одномодовому оптическому волокну. Для потоков Е1 обеспечивается плезиохронный режим передачи.

Блок может содержать: один или два оптических стыка; 8 или 16 стыков Е1; один, два или ни одного Ethernet стыка.

Питание блока ОТ-04 осуществляется от источника постоянного тока напряжением (36...72) В или от сети ~220В (опция).

Блок ОТ-04 поддерживается программой «Сетевой мониторинг» ЗАО НТЦ «СИМОС».

2 Технические характеристики

2.1 Выполняемые функции оптического линейного тракта

- в оптическом тракте, для приёма/передачи данных, могут использоваться одно или два оптических волокна (в зависимости от используемых SFP модулей);
- вставка/выделение до 16 потоков E1, транзит до 73 потоков E1;
- плезиохронный режим передачи потоков E1;
- одновременная передача потоков E1 и данных через интерфейс 100Base-TX с поддержкой VLAN;
- максимальная скорость Ethernet 48 Мбит/с;
- мониторинг и управление через систему сетевого мониторинга.

2.2 Особенности оптического линейного тракта, построенного с использованием блоков ОТ-04

Плезиохронный режим передачи потоков E1 обозначает, что потоки E1 на выходе из линейного тракта будут иметь ту же тактовую частоту, которую они имели на входе, независимо от частоты передачи в тракте и от частот других потоков E1. Пояснения смотрите на Рис. 1.

Направление передачи потока 1_E1 со стороны станции А имеет тактовую частоту F1. На станции Б принятый поток 1_E1 имеет ту же частоту F1. Направление передачи этого же потока со стороны станции Б может иметь другую тактовую частоту F3. На станции А принятый поток 1_E1 будет иметь тактовую частоту F3. Аналогично для потока 2_E1.

В общем случае, при передаче через один линейный тракт N потоков E1 будет справедливо все выше сказанное относительно тактирования этих потоков.

Данная особенность передачи предотвращает проскальзывания в потоках E1.

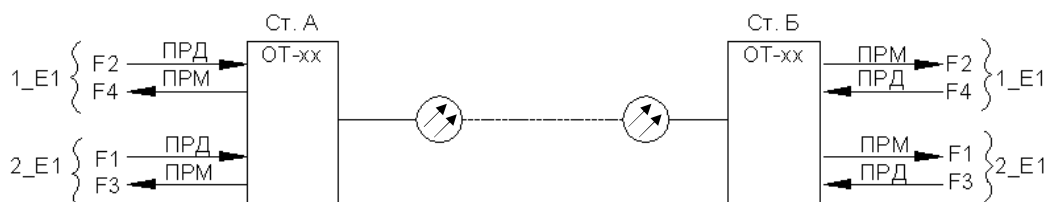


Рис. 1 Порядок тактирования потоков E1

2.3 Технические параметры блока ОТ-04

Параметры оптического стыка (SFP модуль):

- скорость передачи данных по волокну 155 Мбит/с

Остальные параметры оптического стыка (длина волны, выходная мощность, чувствительность по входу и максимальная длина участка передачи) зависят от типа SFP модуля поставляемого с блоком.

Параметры стыков E1:

- стандарт G.703, G.704
- скорость передачи 2048 кбит/с ± 50ppm
- код AMI/HDB3
- импеданс 120 Ом
- допустимое затухание на частоте 1024 кГц 12 дБ
- разъём RJ-45 (8 конт.)

Интерфейс Ethernet 100Base-TX:

- режим работы Автосогласование
- емкость буфера 340 кадров
- количество MAC адресов 256
- допустимая длина кабеля UTP, м 100
- максимальная скорость передачи данных 48 мбит/с
- разъём RJ-45 (8 конт.)

Параметры стыка «АВАРИЯ»:

- допустимая нагрузка контактов 100В, 180 мА постоянного тока

Питание:

- напряжение питания
 - от источника постоянного тока минус (36...72) В
 - от сети ~220В (опция) (132...264) В, частота (50,0±2,5) Гц
- мощность потребления не более 15 Вт

Габаритные размеры:

- 483*171*45,4 мм

Вес:

- не более 2,5 кг

Условия эксплуатации:

- температура от +5 до +40°C
- относительная влажность до 90 %

3 Конструкция и состав

Блок ОТ-04 имеет высоту 1U, устанавливается в 19” шкаф, глубина блока 171 мм. Основание и крышка выполнены из анодированного алюминия, боковые стенки выполнены из оцинкованного листового железа.

Разборка блока и извлечение из него плат допускается только на предприятии-изготовителе.

Вид лицевой и задней панелей представлен на рис. 2. Функции индикаторов блока ОТ-04 приведены в табл. 1. На лицевой панели расположены гнезда («1» и «2») для установки в них модулей SFP. Гнезда имеют конструкцию, позволяющую снять статическое электричество с модулей до момента их электрического подключения к схеме блока, поэтому допускается их «горячая» замена. Модуль фиксируется в гнезде защелкой.

Извлечение модуля возможно только при отсоединенном оптическом кабеле. Для снятия фиксации модуля имеется рычажок, который необходимо перевести в нижнее положение.

В зависимости от варианта исполнения в блоке может быть 8 или 16 стыков E1. Для индикации аварийного состояния каждого стыка слева от них имеются индикаторы.

На задней панели находятся два стыка 100Base-TX, обозначенные как «Eth 1» и «Eth 2». Имеется также аналогичный стык «Eth МОНИТОРИГ», предназначенный для подключения блока к системе сетевого мониторинга. Также для подключения к системе сетевого мониторинга имеется стык RS-485.

Блок оснащен флэш-картой microSD. Флэш-карта содержит файлы с конфигурацией блока и журнал событий. На флэш-карте установлена файловая система FAT-16. Чтение-запись флэш-карты можно осуществлять с любого предназначенного для этого устройства. Например, с помощью персонального компьютера или сотового телефона.

На задней панели блока расположены разъемы «(36...72) В» и «~220 В» (опция), для подключения питания блока. Также имеется клемма для заземления блока.

Разъём «АВАРИЯ» предназначен для подключения светового индикатора аварии. В качестве ключа установлен полевой транзистор. Ключ нормально замкнут, т.е. при выключенном питании сигнал «АВАРИЯ» будет присутствовать.

Блок имеет несколько вариантов изготовления. Варианты изготовления отличаются наличием одного или двух оптических модулей. Возможно наличие 8 или 16-ти стыков E1. Блок может содержать два, один или ни одного стыков 100Base-TX.

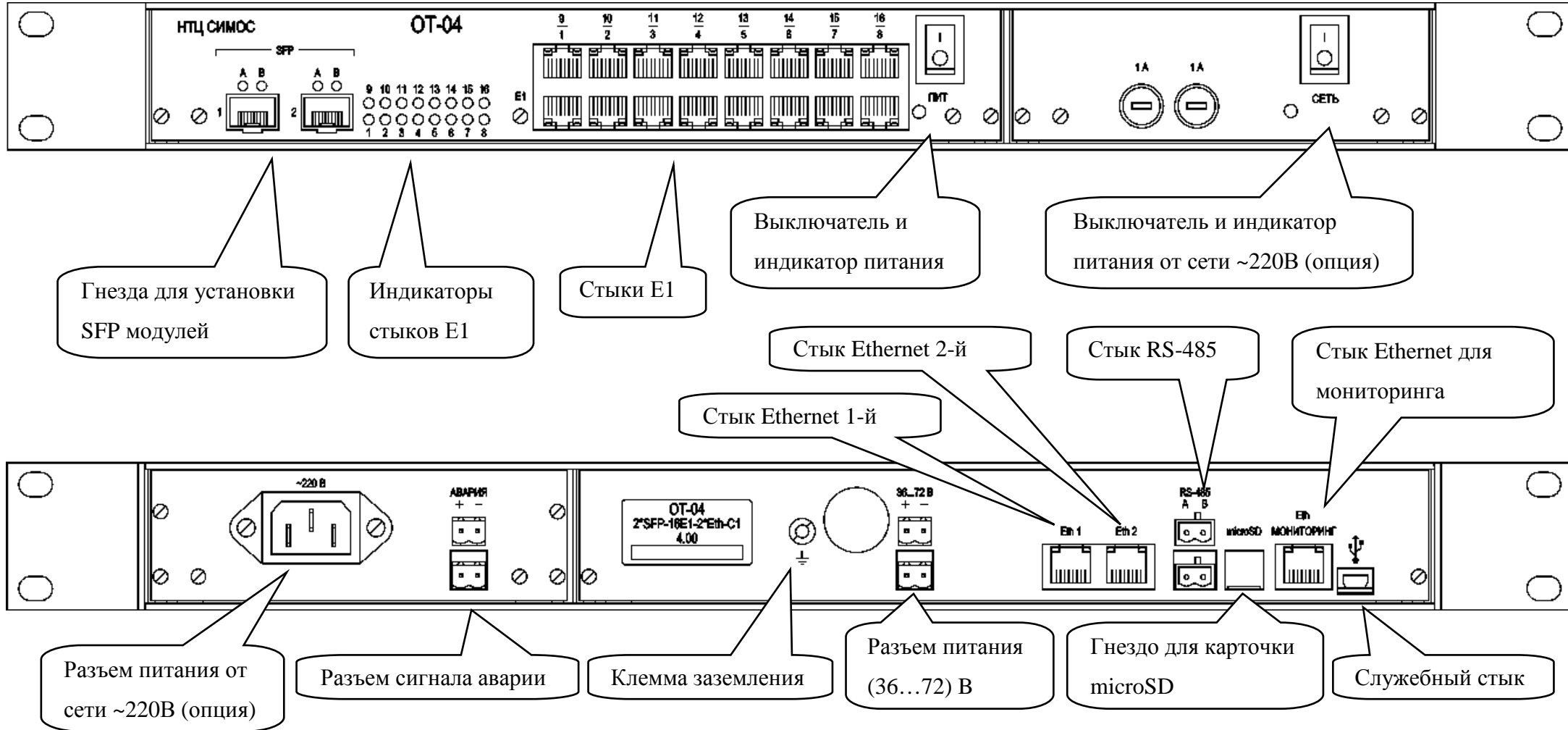


Рис. 2 Передняя (вверху) и задняя панели блока

Табл. 1. Функции индикаторов блока ОТ-04

А и В	<p>Индикаторы красного цвета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «А» светится непрерывно – авария дальнего конца; - «В» светится непрерывно – отсутствует входной сигнал на приемнике.
1..16 E1	<p>Индикаторы красного цвета. Отображают состояние портов E1. Загорается при потере входного сигнала и цикловой синхронизации потока E1, а также при приеме сигнала извещения аварийного состояния (СИАС).</p>
Eth 1 и Eth 2	<p>Индикаторы зеленого цвета. Загорается при наличии связи с Ethernet портом другого устройства (Link).</p> <p>Индикатор красного цвета. Загорается при отсутствии входного сигнала на Ethernet стыке.</p>
Eth МОНИТОРИНГ	<p>Индикатор зеленого цвета. Мигает при наличии связи с Ethernet портом другого устройства (Link).</p>
ПИТ	<p>Индикатор зеленого цвета. Загорается при подаче питания на плату.</p>
СЕТЬ	<p>Индикатор зеленого цвета. Загорается при подаче питания от сети ~220В.</p>

4 Устройство и работа блока ОТ-04

4.1 Режим «линия» (оконечный и/или вставка/выделение)

Блок можно разбить на несколько функциональных узлов (см. Рис. 13). Два приемопередатчика оптических потоков, один коммутатор, два формирователя пакетов Ethernet и приемопередатчик потоков E1.

Поток данных, принятый через оптический стык, разделяется на 73 канала. Каждый из каналов может транспортировать один поток E1.

В коммутатор поступают: все каналы с каждого оптического стыка; 16 потоков E1, принятые со стыков E1 блока; два потока Ethernet кадров с двух стыков Ethernet.

Коммутатор имеет возможность сделать следующие соединения:

- преобразовать любой оптический канал в поток E1 и назначить этот поток на один из E1 стыков блока;
- пропустить данные без преобразования из любого канала одного оптического потока в канал с таким же номером другого оптического потока. Доступно только в режиме «транзит»;
- направить данные одного или нескольких каналов на стык Ethernet. Все каналы, направленные на один и тот же стык Ethernet могут быть только из одного оптического потока. Допускается часть каналов одного оптического потока направлять на один из стыков Ethernet, а другую часть каналов этого же потока на другой стык Ethernet;
- заблокировать канал;
- незадействованные каналы автоматически блокируются.

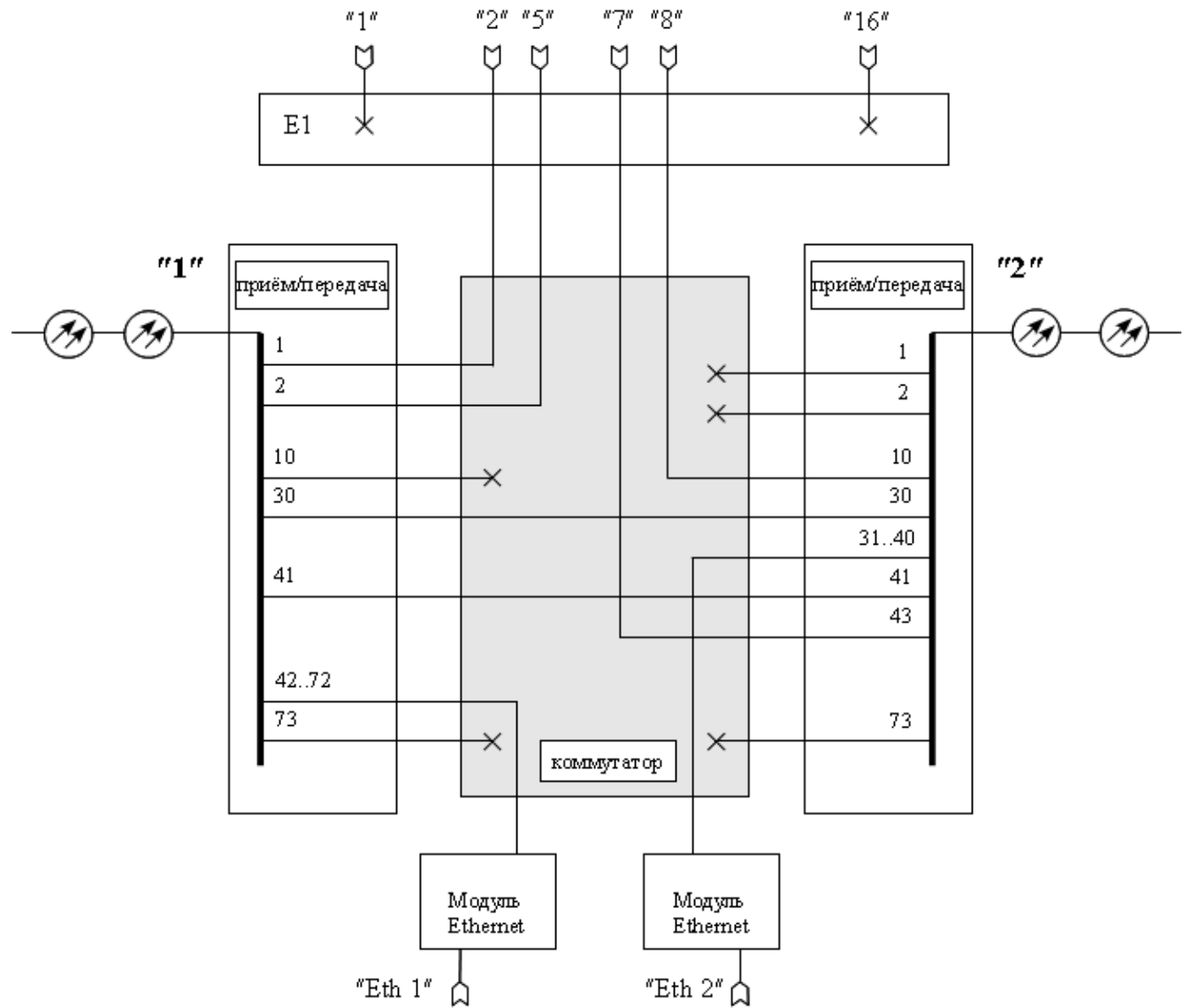


Рис. 3 Схема коммутации блока ОТ-04 в режиме «линия»

4.2 Синхронизация блоков в режиме «линия»

Блок ОТ-04 может использоваться в качестве окончного блока или промежуточного. В зависимости от этого режимы синхронизации передатчика будут разными.

При использовании блока в варианте окончания оптического тракта для каждого из двух передатчиков потоков может быть установлен режим «ведущий» или «ведомый» независимо от режима передатчика другого потока.

В режиме «ведомый» передатчик оптического потока может тактироваться от выделенной тактовой частоты любого из двух принятых потоков.

В режиме «транзит» передатчик первого оптического потока синхронизируется тактовой частотой, выделенной приемником второго оптического потока и наоборот.

В любом случае, если в режиме «ведомый» пропадает тактовая частота, выделяемая из принятого потока, передатчик на время ее отсутствия переходит в режим «ведущий».

4.3 Режим «кольцо с резервированием»

Схема коммутации потоков Е1 и распределения их по оптическим каналам приведена на рис. 4. На примере двух потоков показаны отличия работы блока, который используется в режиме кольца с резервированием, от работы блока в режиме линия.

Данные для передачи потока Е1, поступающие со стыка «2» одновременно передаются как через оптический стык «1», так и через оптический стык «2». Заметьте, что номер оптического канала для обоих стыков один и тот же. Поэтому один и тот же поток Е1 распространяется по кольцу в обе стороны. Его распространение оканчивается на том блоке, который настроен на прием потока из соответствующего оптического канала.

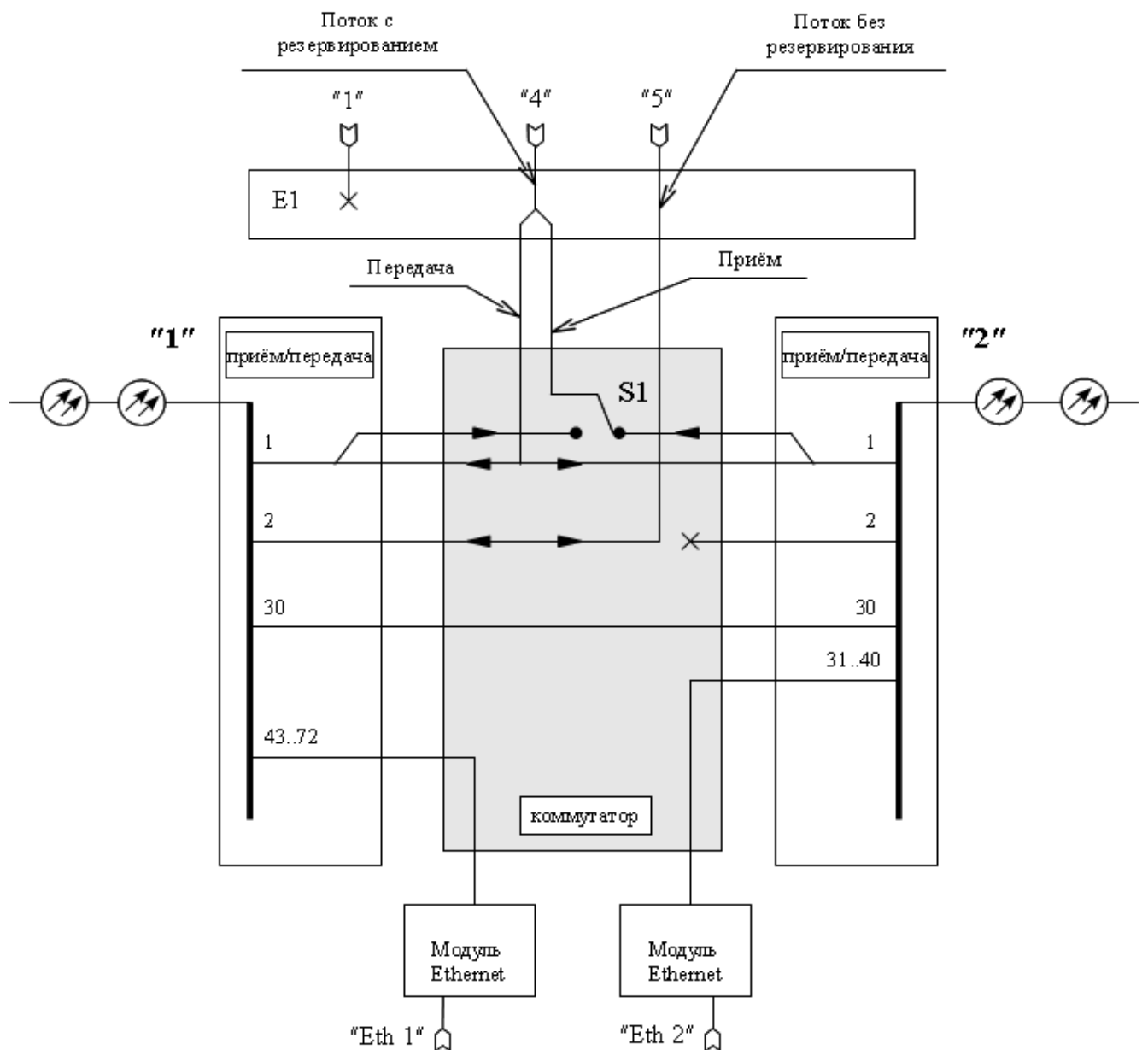


Рис. 4 Схема коммутации блока ОТ-04 в режиме «кольцо»

В свою очередь, поток E1, поступающий по оптическому каналу 1, присутствует как со стороны оптического стыка «1», так и со стороны оптического стыка «2». Условный переключатель S1 выводит на внешний стык «4» E1 принятые данные со стороны одного из оптических стыков. В кольце работает протокол защиты, позволяющий гарантировать целостность данных, принимаемых по тому или иному оптическим стыкам. Если в результате повреждения данные на оптическом стыке сделаются не достоверными, протокол защиты переключит S1, и будут приниматься данные с оптического стыка «1». Если и это направления будет повреждено, тогда на стыке «4» E1 появиться сигнал СИАС.

Часть потоков E1 могут быть объявлены не резервируемыми. В этом случае порядок их приема/передачи не отличается от приема/передачи в режиме «линия».

Резервирование канала передачи пакетов Ethernet возлагается на внешний маршрутизатор. В блоке ОТ-04 данная функция не предусмотрена.

Для правильной работы кольца необходимо в каждый блок загружать конфигурацию, согласованную с другими блоками в кольце. Данная задача возлагается на оператора. Некоторые последствия несогласованных конфигураций рассматриваются в следующем абзаце.

Поток E1 назначен оптическому каналу, но в кольце нет другого блока, где этому каналу был бы назначен какой ни будь стык E1. В результате передаваемые данные придут на прием. Ситуация аналогична той, как если бы на другом конце установить заворот потока E1 сам на себя. Резервирование потока при этом сохраняется.

На одном блоке оптического кольца поток E1 сконфигурирован как резервированный, на другом блоке как не резервированный. В этом случае прохождение потока E1 будет только от стыка с резервированием до стыка с не резервированным потоком E1.

4.4 Синхронизация блоков в режиме «кольцо»

Один из блоков кольца является источником синхронизации для всех других блоков оптического кольца. Если кольцо повреждается настолько, что ведущий блок недоступен, мастером становится другой блок.

Для определения порядка синхронизации оптического кольца всем блокам необходимо присвоить приоритет от 1 до 255. Высший приоритет – 1. В безаварийном режиме работы ведущим блоком становится тот, у которого наивысший приоритет из всех имеющихся в кольце блоков. В случае недоступности ведущего блока таковым становится следующий за ним по приоритету блок.

Если приоритет у всех блоков одинаковый, то каждый блок будет мастером.

За наличием в оптическом кольце правильного источника синхронизации следит специальный протокол. Если для некоторого блока исчезает признак наличия верной синхронизации по обоим оптическим стыкам, то этот протокол определяет новый блок в качестве источника синхронизации.

Если в аварийном режиме был определен другой источник синхронизации, то после восстановления блока с более высоким приоритетом он снова становится ведущим.

4.5 Организации передачи Ethernet кадров

Допустимые варианты организации передачи Ethernet кадров приведены на рис. 6.

В варианте точка-точка, см. рис 5, может быть задействован один стык Ethernet на каждой станции. В этом случае максимальная скорость передачи данных в каждом направлении будет не более 48 Мбит/с. Для удвоения пропускной способности канала необходимо использовать два стыка Ethernet на каждой станции, но необходимо, чтобы у подключаемого коммутатора пакетов была функция агрегации потоков. Также можно использовать каждый из двух каналов передачи пакетов как отдельный канал.

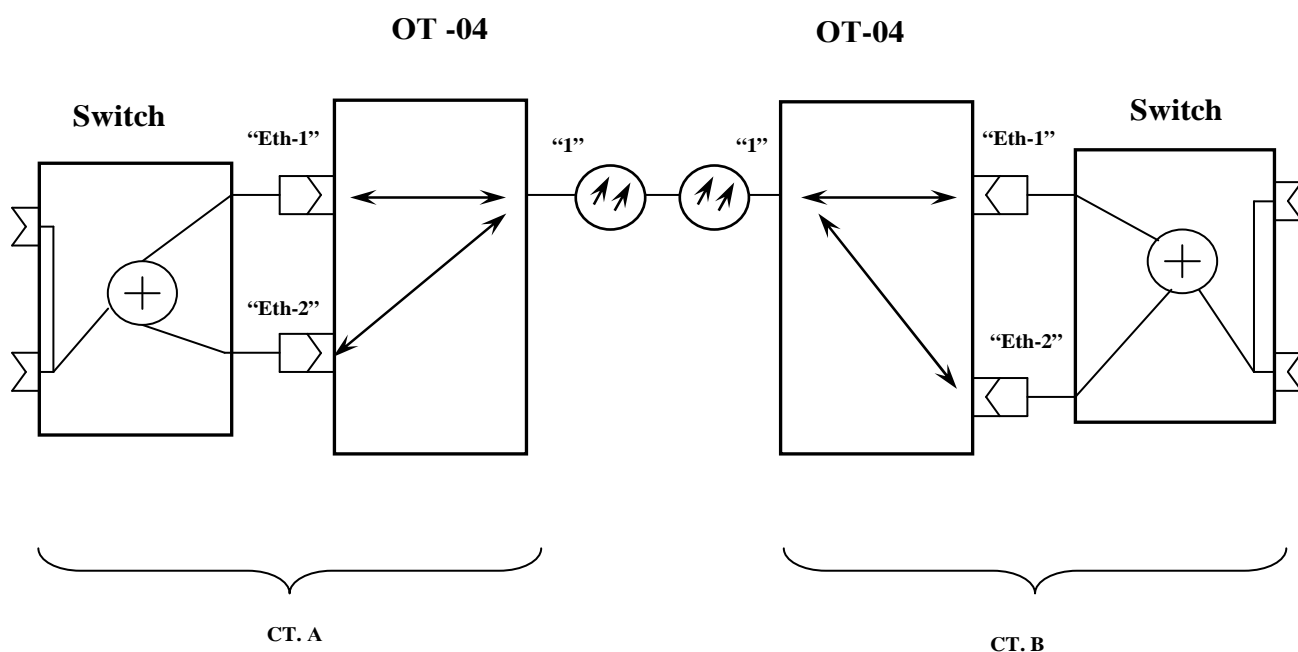


Рис. 5 Топология точка-точка

Построение оптического тракта с вставкой/выделением позволяет организовать канал передачи Ethernet пакетов по типу точка-точка двух непосредственно соединенных между собой оптическим кабелем блоков ОТ-04. Для организации сети Ethernet, охватывающей все точки, необходим внешний коммутатор Ethernet пакетов.

В варианте построения оптического тракта с выделением/вставкой также может быть организован дополнительный канал точка-точка между окончными станциями. Для этого необходимо на каждой из них задействовать второй Ethernet стык.

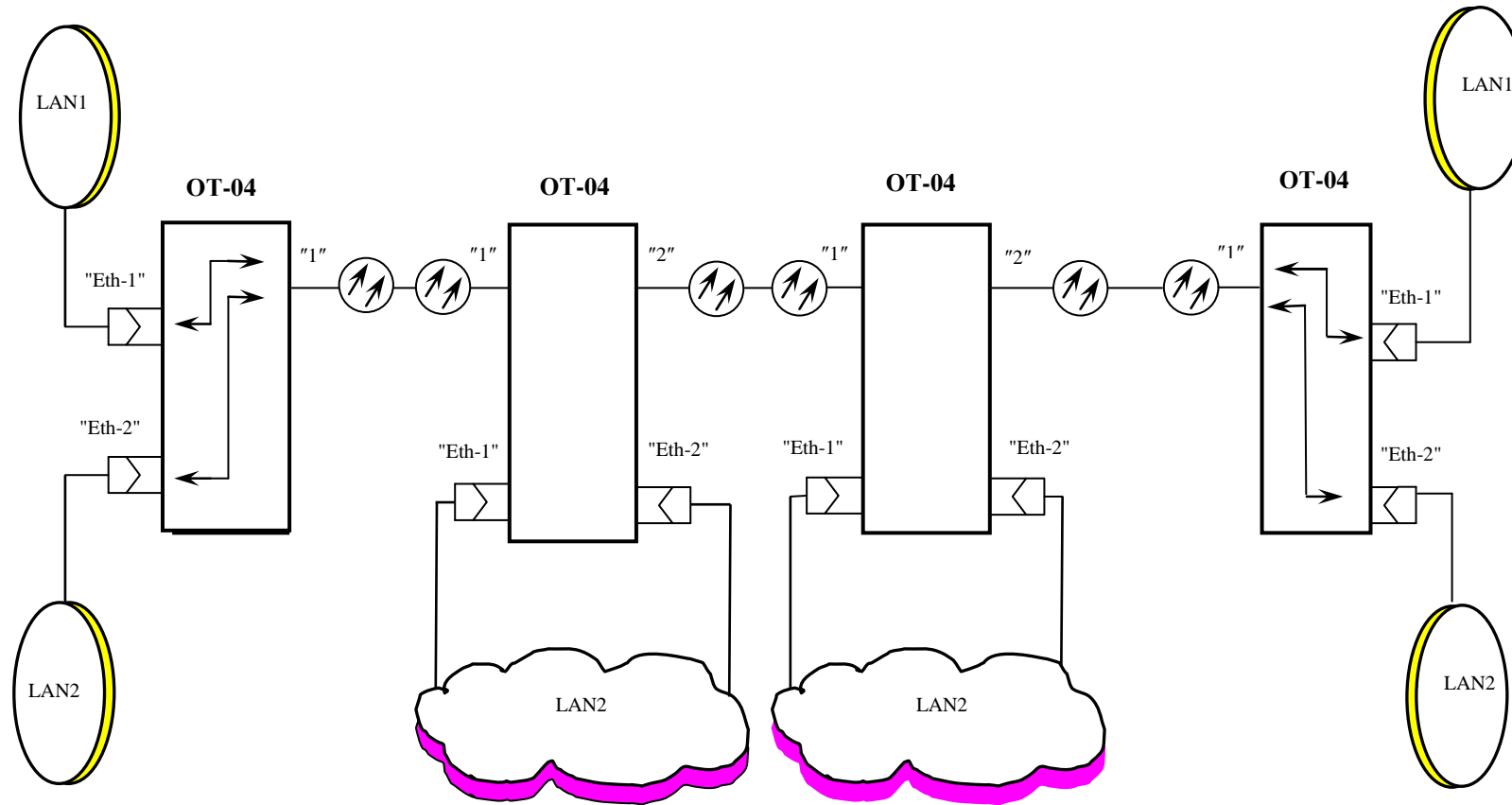


Рис.6 Допустимые варианты организации передачи Ethernet кадров

5 Использование по назначению

5.1 Подготовка к работе

Установите блок ОТ-04 на любое горизонтальное место или в 19” шкафу.

ВНИМАНИЕ! Заземлите блок проводом сечением не менее 4 мм!

Вставьте SFP модули в соответствующие гнезда на лицевой панели. Присоедините оптические кабели (патч корды) к оптическим стыкам SFP модулей.

ВНИМАНИЕ! Оптические стыки SFP модулей закрыты специальными заглушками, предохраняющими их от повреждения или загрязнения. Аналогично закрыты оптические стыки патч-корда. Удалите заглушки перед тем, как присоединить патч-корд к оптическим стыкам SFP модулей. При отсоединении патч-корда от оптических стыков SFP модулей немедленно верните защитные заглушки обратно.

Присоедините шнур питания к розетке из комплекта монтажных частей, затем присоедините розетку к вилке «36...72 В» на задней стороне блока ОТ-04. Соединение шнура питания к розетке следует делать так, чтобы полярность напряжения соответствовала обозначениям. Перед подачей питания убедитесь, что тумблер «ПИТ» на передней панели блока находится в положении «0».

При питании блока от сети ~220В подключите блок через соединитель «~220В» на задней панели к сети ~220В кабелем из комплекта монтажных частей.

При использовании лампы сигнализации аварии подключите её в цепь между минусом 60В и минусом разъема «АВАРИЯ».

Подключите ПК в соответствии с документами «Сетевой монитор. Руководство оператора». Включите питание блока переключателями «СЕТЬ» и «ПИТ» на передней панели блока. При нормальном питании блока загораются зеленые индикаторы рядом с этими переключателями. После подачи питания в течении 20 секунд будет происходить инициализация блока. Настройте систему сетевого мониторинга в соответствии с документом «Сетевой мониторинг блока ОТ-04, платы ОТ-03. Руководство оператора». Все неиспользуемые потоки E1 заблокируйте.

Подключите тестовое оборудование для проверки прохождения потоков E1 и/или кадров Ethernet. Убедитесь, что все аварийные индикаторы на лицевой панели блока погасли.

Убедитесь в отсутствии битовых ошибок.

5.2 Подключение к сети мониторинга с использованием стыка «Eth МОНИТОРИНГ»

Подключение блока ОТ-04 к сети Ethernet осуществляется прямым или кроссированным кабелем, поскольку поддерживается функция автоматической кроссировки подключенного кабеля. Подключение допускается в любой момент времени независимо от места нахождения блока, наличия на нём питания и заземления.

Подключение осуществляется через разъем, расположенный на задней панели блока.

Дальнейшие действия по использованию возможностей сетевого мониторинга блока описаны в документе «Сетевой мониторинг блока ОТ-04, платы ОТ-03. Руководство оператора».

5.3 Подключение к сети мониторинга с использованием стыка «RS-485»

Для организации сети телеконтроля в пределах помещения узла связи установленных в нем блоков применяется стык RS-485. Все блоки соединяются между собой одной витой парой, образуя двухпроводную шину. Возможно применение витой пары UTP любой категории, лучше FTP. Крайние стыки должны быть нагружены на терминирующие резисторы 120 Ом. Если применяется экран, то он должен быть заземлен с одного конца. Максимальное количество блоков на одной шине – 32. Максимальная длина одной шины – 300 метров.

Витая пара должна последовательно обойти все блоки. Не допускается ее расхождение на несколько ветвей. Блок ОТ-04 так же подключается к этой паре. Варианты подключения показаны на Рис. 6 и Рис. 7.

Никаких настроек для сети, образованной по стыкам RS-485, проводить не требуется. Настройки будут выполнены для всех блоков автоматически при подаче питания.

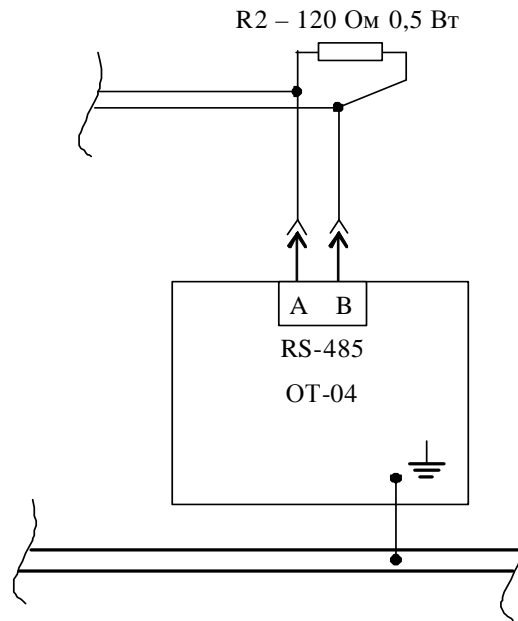


Рис. 6 Схема соединения блоков по стыку RS485, блок ОТ-04 крайний на шине

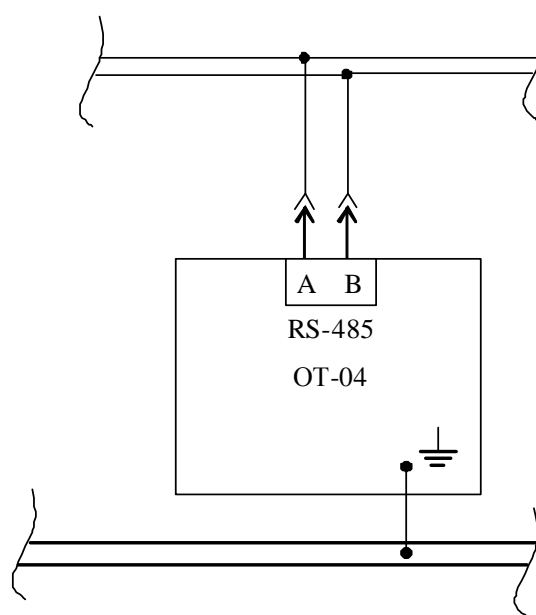


Рис. 7 Схема соединения блоков по стыку RS485, блок ОТ-04 не крайний на шине

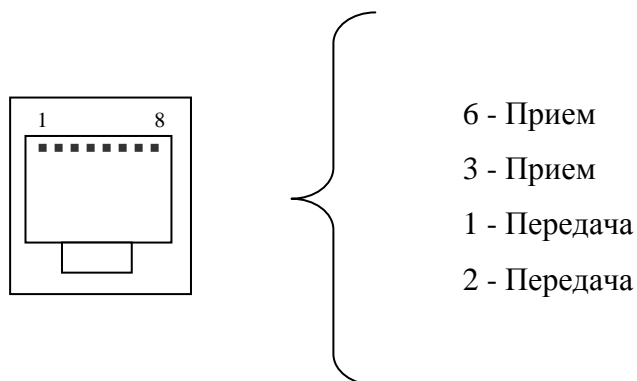
5.4 Мониторинг и управление

Мониторинг и управление блока ОТ-04 осуществляется согласно документу «Сетевой мониторинг блока ОТ-04, платы ОТ-03. Руководство оператора», СМ40.011-1.00 РО.

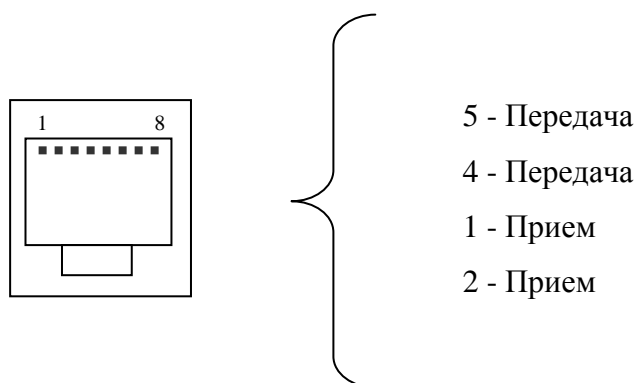
Приложение

Назначение контактов разъемов блока ОТ-04:

«Eth МОНИТОРИНГ», «Eth 1», «Eth 2»



«E1»



ЗАО НТЦ “СИМОС” Контактная информация:

Россия, г. Пермь 614990
ул. Героев Хасана 41

тел. (342) 290–93–10
тел/факс(342) 290–93–77

Web: <http://www.simos.ru>
E-mail: simos@simos.ru