

СЕРТИФИКАТ
№ ОС-2-СП-0884

Аппаратура оптического линейного тракта

Плата ОТ-03

Руководство по эксплуатации
СМ5.231.038 РЭ

(ред.1 / июнь, 2012г.)

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 плат ОТ-03.....	4
2.3 Технические параметры платы ОТ-03.....	5
3 КОНСТРУКЦИЯ И СОСТАВ.....	6
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПЛАТЫ ОТ-03.....	9
4.1 Режим «линия» (оконечный и/или вставка/выделение).....	9
4.2 Синхронизация плат в режиме «линия».....	11
4.3 Режим «кольцо с резервированием».....	11
4.4 Синхронизация плат 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 платы ОТ-03 СМ5.231.038, 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

Плата ОТ-03 предназначена для работы в составе блока М60 СМ3.090.017.

Плата ОТ-03 обеспечивает передачу до 16-ти потоков Е1 и пакетов Ethernet по одномодовому оптическому волокну. Для потоков Е1 обеспечивается плезиохронный режим передачи.

Плата может содержать: один или два оптических стыка; 4 или 16 стыков Е1; один, два или ни одного Ethernet стыка.

Плата ОТ-03 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 плат OT-03

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.

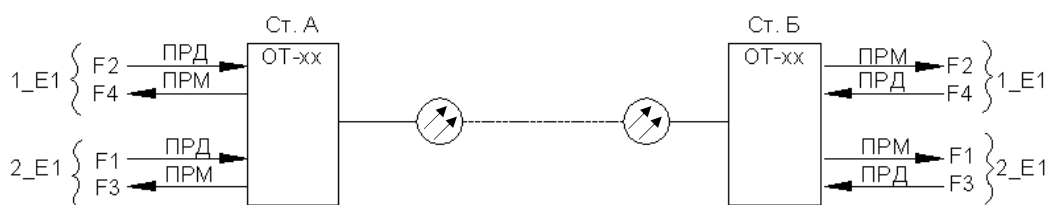


Рис. 1 Порядок тактирования потоков E1

2.3 Технические параметры платы OT-03

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 платой.

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.)

Питание:

- напряжение питания платы (36...72) В
- потребляемый платой ток не более 250 мА

Габаритные размеры:

- 260*180*40 мм

Вес:

- не более 500 г

Условия эксплуатации:

- температура от +5 до +50°C
- относительная влажность до 90 %

3 Конструкция и состав

Вид лицевой панели и вид сбоку представлен на рис. 1. Функции индикаторов платы ОТ-03 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 платы, 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.

Стыки E1 объединены в группы по четыре гнезда. В зависимости от варианта исполнения, в плате могут присутствовать одна или четыре группы стыков. Для индикации аварийного состояния каждого стыка снизу от соответствующей группы имеется четыре индикатора. Порядок расположения индикаторов соответствует порядку расположения гнезд в группе.

На задней стороне платы находятся два стыка 100Base-TX «Eth 1» X4 и «Eth 2» X3. Имеется также аналогичный стык «Eth МОНИТОРИГ» X1, предназначенный для подключения платы к системе сетевого мониторинга. Также для подключения к сети мониторинга имеется стык RS-485 X2.

Плата оснащена флэш-картой микро SD U1. Карта содержит файлы с «прошивкой» платы и журнал событий. На карте установлена файловая система FAT-16. Чтение-запись карты можно осуществлять с любого предназначенного для этого устройства. Например, с помощью персонального компьютера или сотового телефона.

Плата имеет несколько вариантов изготовления. Варианты изготовления отличаются наличием одного или двух оптических модулей. Возможно наличие 4 или 16-ти стыков E1. Плата может содержать два, один или ни одного стыков 100Base-TX.

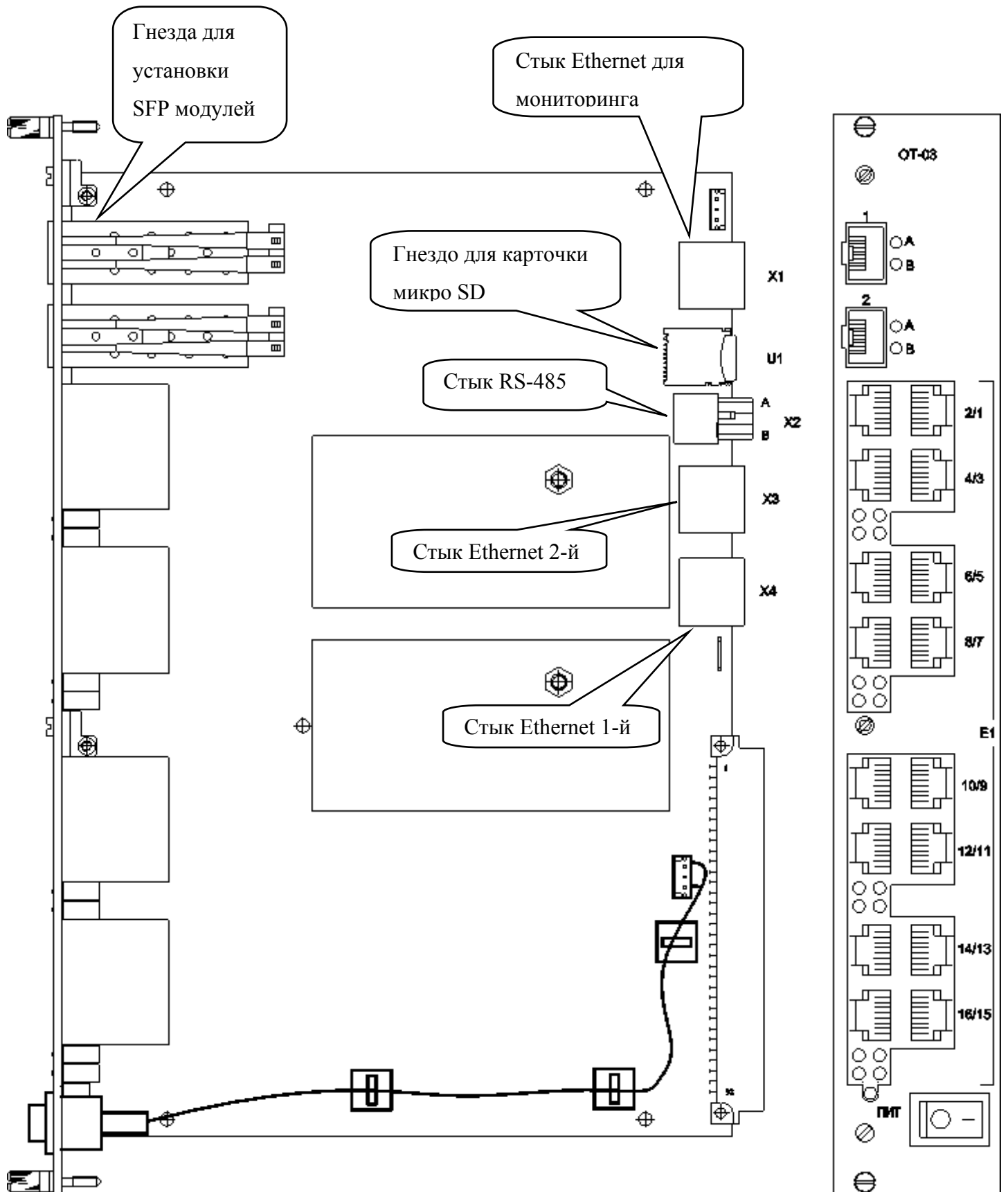


Рис. 2 Передняя панель и вид сбоку платы ОТ-03

Табл. 1. Функции индикаторов платы ОТ-03

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>

4 Устройство и работа платы OT-03

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

Плату 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.

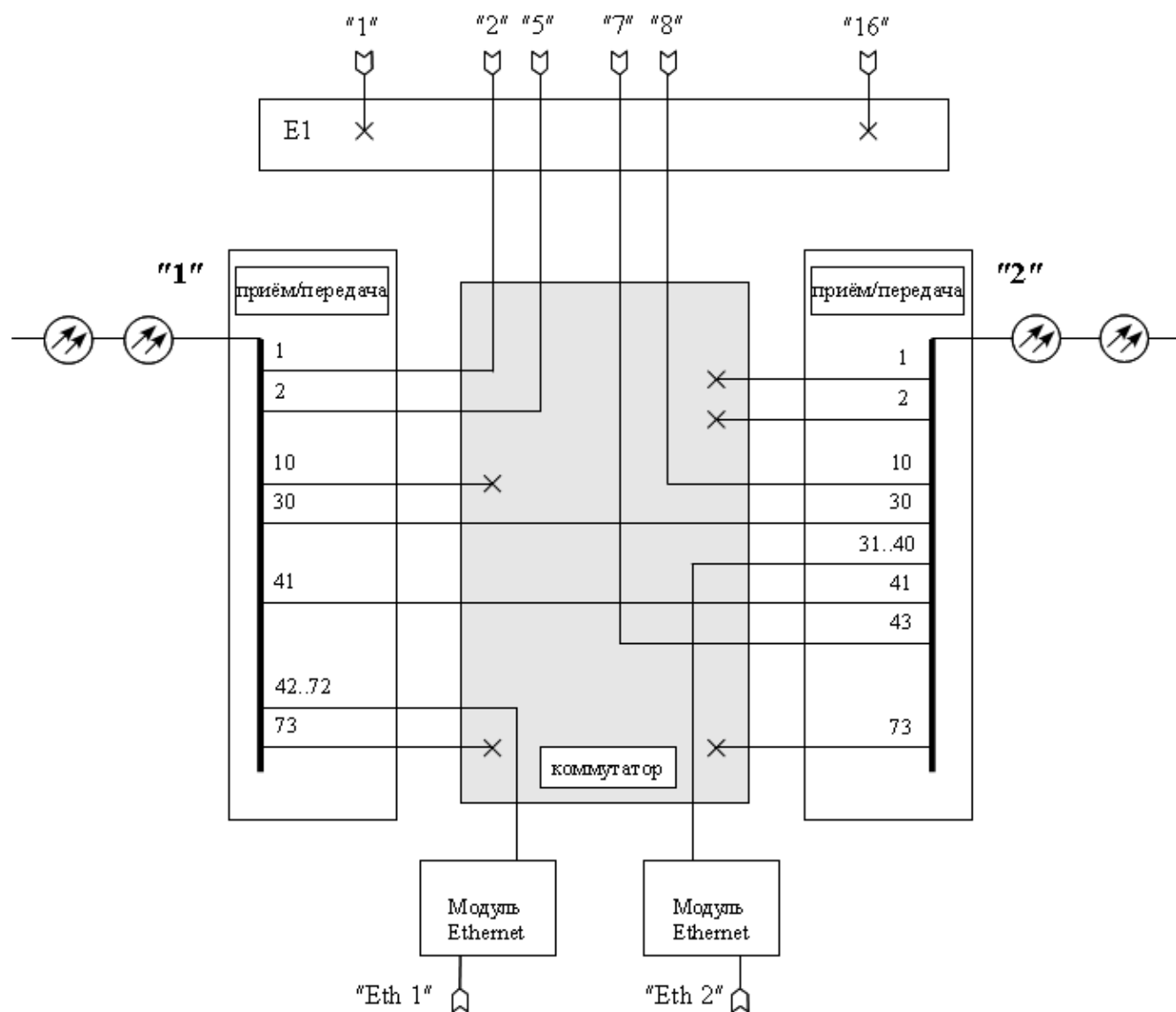


Рис. 3 Схема коммутации платы ОТ-03 в режиме «линия»

4.2 Синхронизация плат в режиме «линия»

Плата ОТ-03 может использоваться в качестве окончного устройства или промежуточного. В зависимости от этого режимы синхронизации передатчика будут разными.

При использовании платы 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 платы, которая используется в режиме кольца с резервированием, от работы платы 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 той плате, который настроен на прием потока из соответствующего оптического канала.

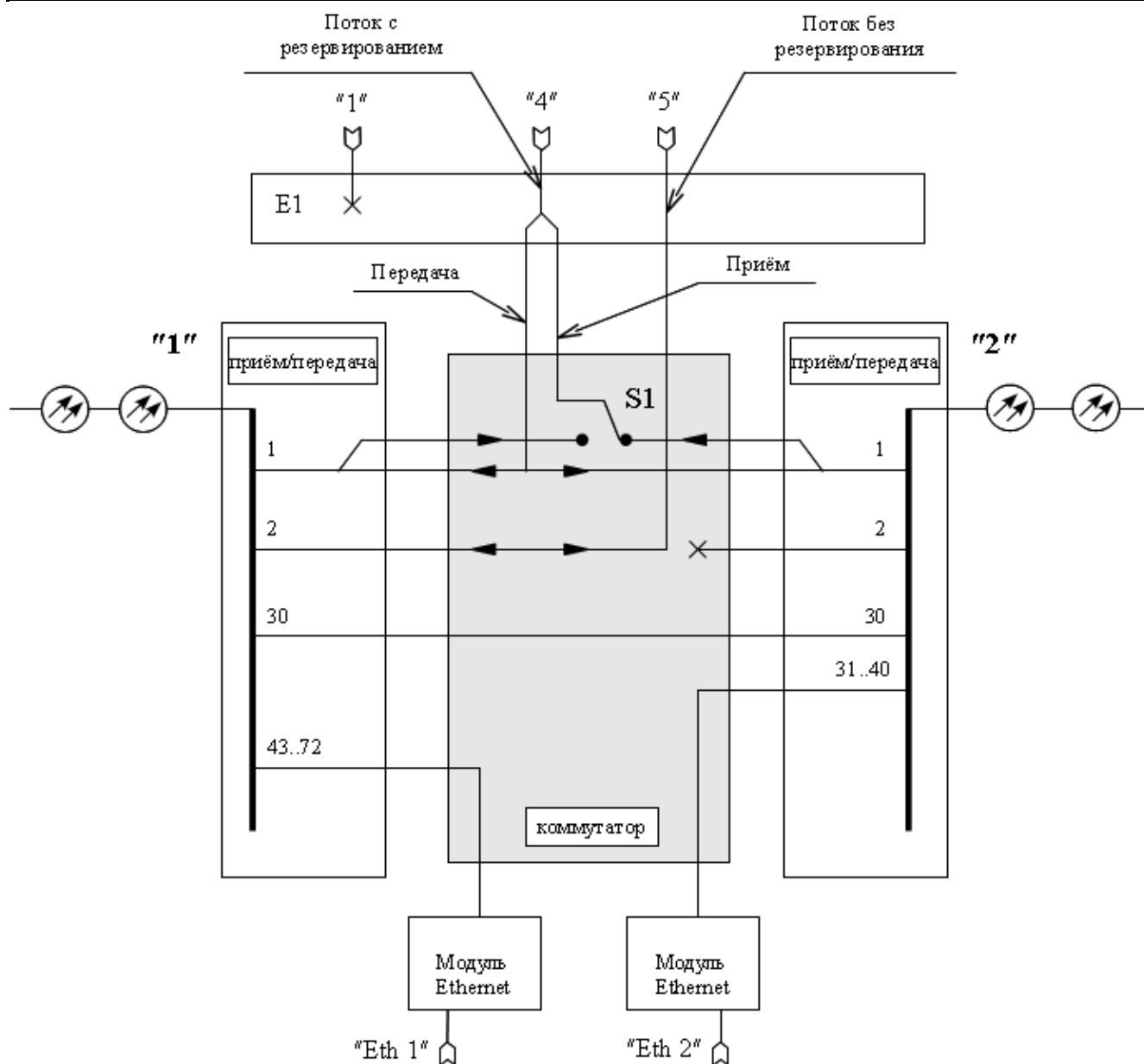


Рис. 4 Схема коммутации платы ОТ-03 в режиме «кольцо»

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 плате OT-03 данная функция не предусмотрена.

Для правильной работы кольца необходимо в каждую плату загружать конфигурацию, согласованную с другими платами в кольце. Данная задача возлагается на оператора. Некоторые последствия несогласованных конфигурации рассматриваются в следующем абзаце.

Поток E1 назначен оптическому каналу, но в кольце нет другой платы, 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 одной плате оптического кольца поток E1 сконфигурирован как резервированный, на другой плате 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 плат в режиме «кольцо»

Одна из плат кольца является источником синхронизации для всех других плат оптического кольца. Если кольцо повреждается настолько, что ведущая плата недоступна, мастером становится другая плата.

Для определения порядка синхронизации оптического кольца всем платам необходимо присвоить приоритет от 1 до 255. Высший приоритет – 1. В безаварийном режиме работы ведущей платой становится плата, у которой наивысший приоритет из всех имеющихся в кольце плат. В случае недоступности ведущей платы таковой становится следующая за ней по приоритету плата.

Если приоритет у всех плат одинаковый, то каждая плата будет мастером.

За наличием в оптическом кольце правильного источника синхронизации следит специальный протокол. Если для некоторой платы исчезает признак наличия верной синхронизации по обоим оптическим стыкам, то этот протокол определяет новую плату в качестве источника синхронизации.

Если в аварийном режиме был определен другой источник синхронизации, то после восстановления платы с более высоким приоритетом она снова становится ведущей.

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.

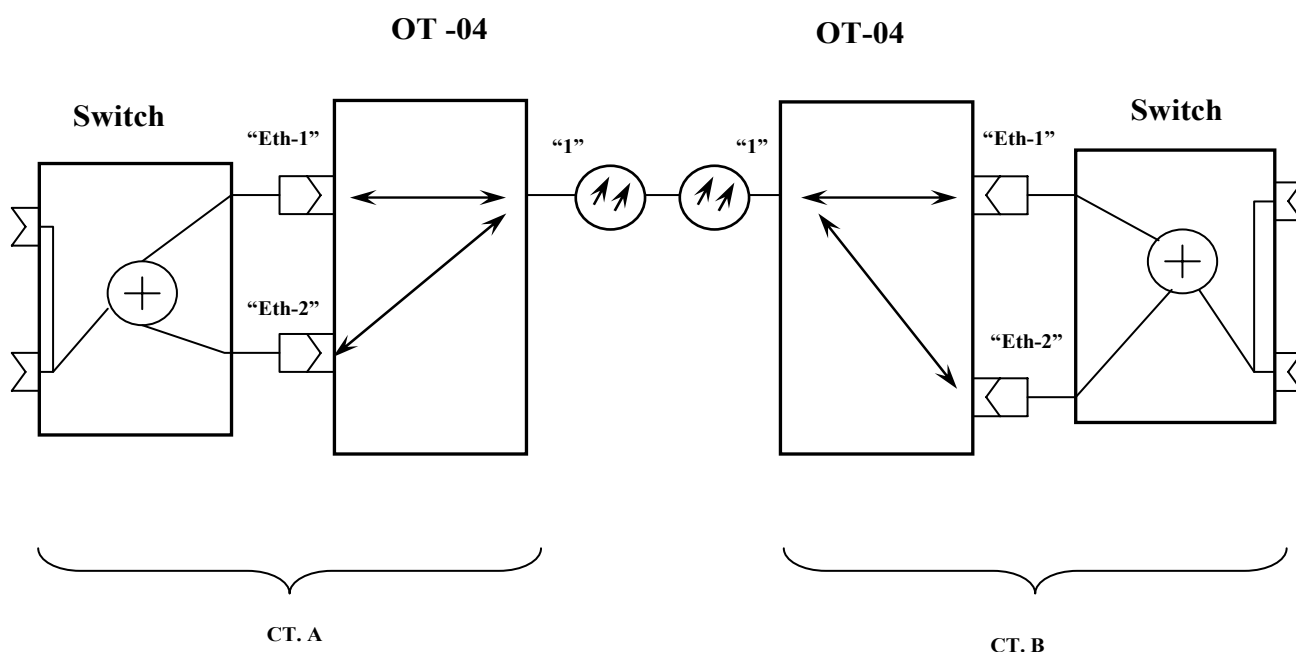


Рис. 5 Топология точка-точка

Построение оптического тракта с вставкой/выделением позволяет организовать канал передачи Ethernet пакетов по типу точка-точка двух непосредственно соединенных между собой оптическим кабелем плат ОТ-03. 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 оконечными станциями. Для этого необходимо на каждой из них задействовать второй Ethernet стык.

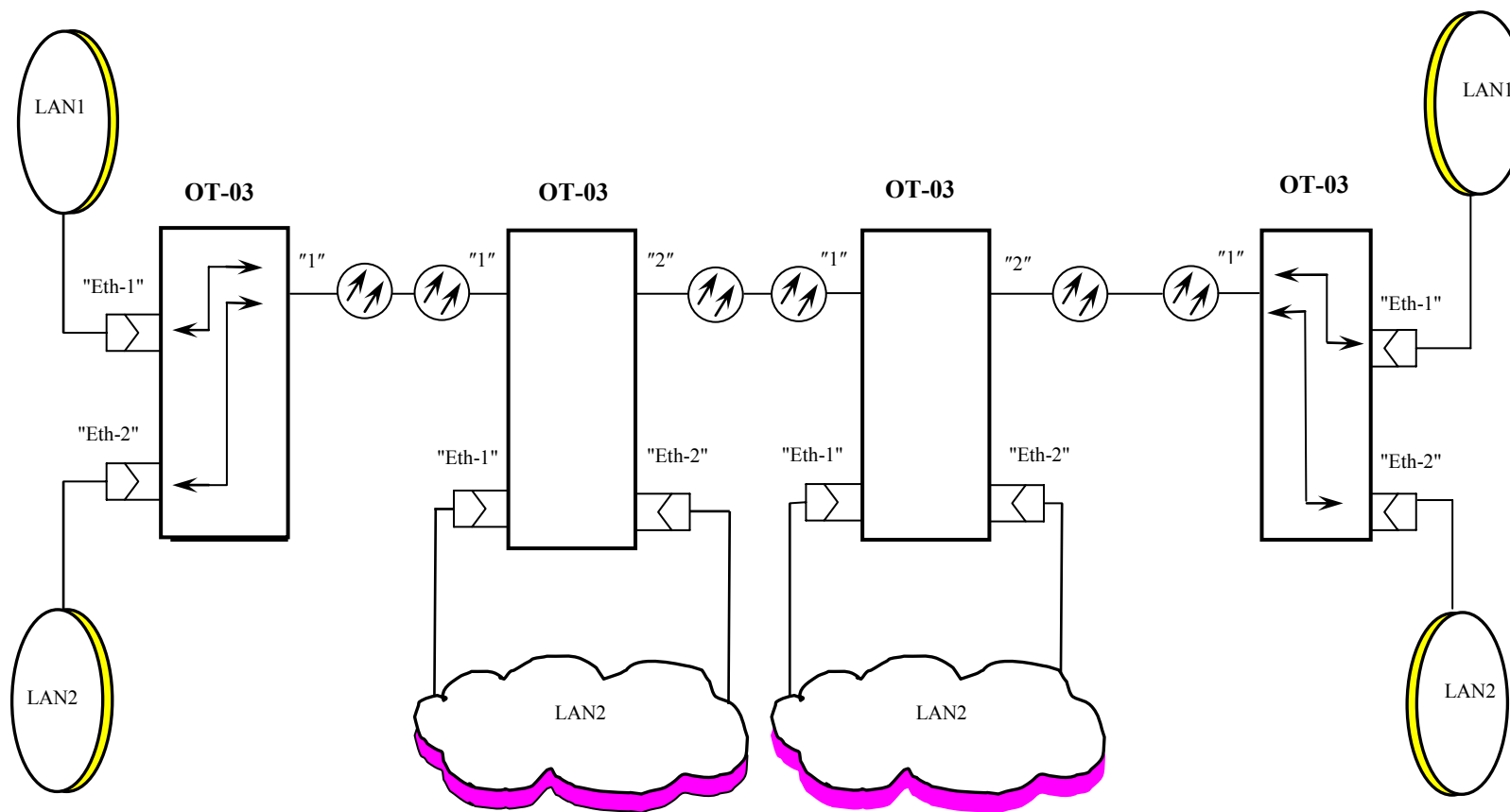


Рис.6 Допустимые варианты организации передачи Ethernet кадров

5 Использование по назначению

5.1 Подготовка к работе

Во избежание отказов, установку платы в блок и извлечение из блока допускается производить только при выключенном тумблере питания «Пит» платы.

Установите плату в блок на первое место справа.

Корпус блока следует заземлить проводом сечением не менее 3 мм². Провод заземления соединяют с клеммой, расположенной на задней стенке корпуса блока.

Вставьте SFP модули в соответствующие гнёзда 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.

Перед подачей питания убедитесь, что тумблер «ПИТ» на передней панели блока находятся в положении «0».

Подключите ПК в соответствии с документами «Сетевой монитор. Руководство оператора». Включите питание платы (перевести тумблер «ПИТ» в положение «1»). После подачи питания в течении 20 секунд будет происходить инициализация платы. 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 платы погасли.

Убедитесь в отсутствии битовых ошибок.

5.2 Подключение к сети мониторинга с использованием стыка

«Eth МОНИТОРИНГ»

Подключение платы ОТ-03 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 платы, наличия на ней питания и заземления блока, в состав которого плата входит.

Подключение осуществляется через разъем, расположенный на задней стороне платы.

Дальнейшие действия по использованию возможностей сетевого мониторинга платы 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/плат применяется стык RS-485. Все блоки/платы 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/плат на одной шине – 32. Максимальная длина одной шины – 300 метров.

Витая пара должна последовательно обойти все блоки/платы. Не допускается ее расхождение на несколько ветвей. Плата ОТ-03 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/плат автоматически при подаче питания.

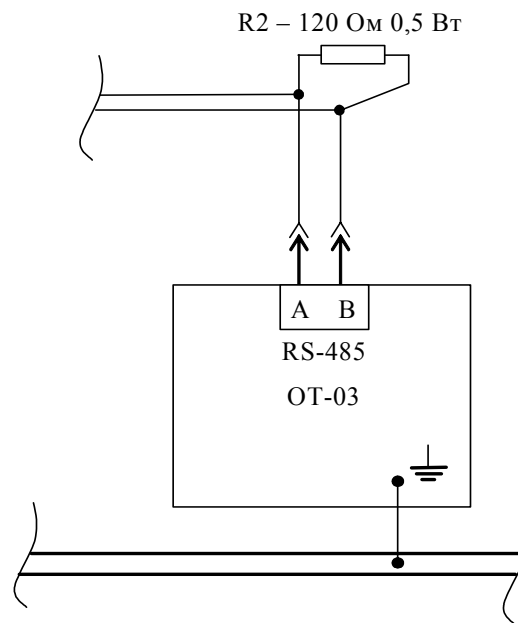


Рис. 6 Схема соединения блоков/плат по стыку RS485, плата ОТ-03 крайняя на шине

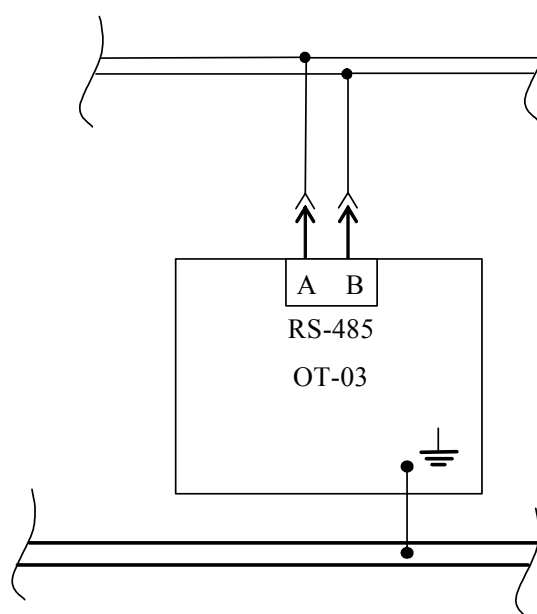


Рис. 7 Схема соединения блоков/плат по стыку RS485, плата ОТ-03 не крайняя на шине

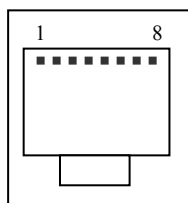
5.4 Мониторинг и управление

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

Приложение

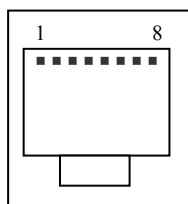
Назначение контактов разъемов платы ОТ-03:

«Eth МОНИТОРИНГ», «Eth 1», «Eth 2»



6 - Прием
3 - Прием
1 - Передача
2 - Передача

«E1»



5 - Передача
4 - Передача
1 - Прием
2 - Прием

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