



ССС
СЕРТИФИКАТ
№ ОС-2-СП-1037



Мультиплексор MC04-SDH-3U
Техническое описание

Содержание

1. Введение	3 стр.
1.2 Область применения	3 стр.
1.3 Функциональные возможности	3 стр.
1.4 Основные параметры	3 стр.
2. Описание модулей оптического мультиплексора MC04-SDH-3U	6 стр.
2.1 Модули питания	6 стр.
2.2 NM02 – центральный модуль управления, мониторинга и вывода внешней сигнализации	7 стр.
2.3 Агрегационные модули STM-1/STM-4 OX01S/OX04	9 стр.
2.4 DX01- сервисный модуль для кросс-коммутации и конкатенации.	11 стр.
2.5 Сервисные (трибутарные) модули STM-1/STM-4 OS01S, OS04	12 стр.
2.6 Сервисные модули PDH EP01 и EP03	13 стр.
2.7 Модуль служебной связи LA01	14 стр.
2.8 Сервисный модуль Ethernet FE01	16 стр.
2.9 Сервисный модуль Ethernet FE02	16 стр.
2.10 Агрегационный модуль Ethernet FE06	17 стр.
2.11 GX01/GX01A - гигабитные агрегационные модули Ethernet.	18 стр.

1. Введение

Мультиплексор MC04-SDH – это гибкая, компактная (3U) платформа предназначенная для передачи TDM трафика и пакетных данных по волоконно-оптическим кабелям с использованием технологии SDH (STM-1), (STM-4).

1.2 Область применения:

Мультиплексор может быть использован для построения сетей различной топологии («кольцо», «звезда», «дерево», а также смешанных топологий), с возможностью резервирования 1+1. Может работать в качестве окончного мультиплексора, мультиплексора ввода/вывода, регенератора, кроссового коммутатора.

1.3 Функциональные возможности:

1. Поддержка STM-1 и STM-4
2. Большая матрица кросс-коммутации: 96*96 VC-4, 2016*2016 VC-12 или 96*96 VC-3
3. Поддержка SNCP и 1+1 MCP
4. Поддержка управления через Ethernet/DCC/E1/VC12 посредством системы управления MC04-SDH Monitor.
5. Поддержка синхронизации - внутренней, внешней, от линии и удержание тактовой частоты (clock holdover).
6. Изменяемая скорость передачи данных Ethernet. GFP инкапсуляция, LCAS, VC12 virtual concatenation (1-63VC12). PVLAN и 802.1Q VLAN.
7. Встроенный E1 BER тестер.
8. Поддержка до 110 каналов Ethernet поверх VC12 (EoSDH или EoS).
9. «Горячая» замена модулей

1.4 Основные параметры:

Мультиплексор MC04-SDH представляет собой устройство высотой 3U, которое устанавливается в стойку 19", имеет 19 слотов расширения. Два из них предназначены для установки модулей питания с возможностью резервирования 1+1, один слот NM (NetworkManagement) предназначен для установки модуля управления, два слота для NIU (Network Interface Unit) - модули агрегации (Uplink) STM-1/4 и четырнадцать слотов для LIU (Local Interface Unit) – сервисные (Downlink) модули (STM-1 Ethernet, E1 и т.д.)

OX01S - модуль агрегации (предназначен для установки в слот NIU) с двумя оптическими портами SFP, в основном используется как шлюз для подключения к ядру сети SDH каналов PDH, также используется для построения кольцевых и смешанных топологий. Когда модуль используется как шлюз 4 порта STM-1 на двух модулях могут обеспечивать 4 незащищенных STM-1 канала или 2 защищенных канала для подключения

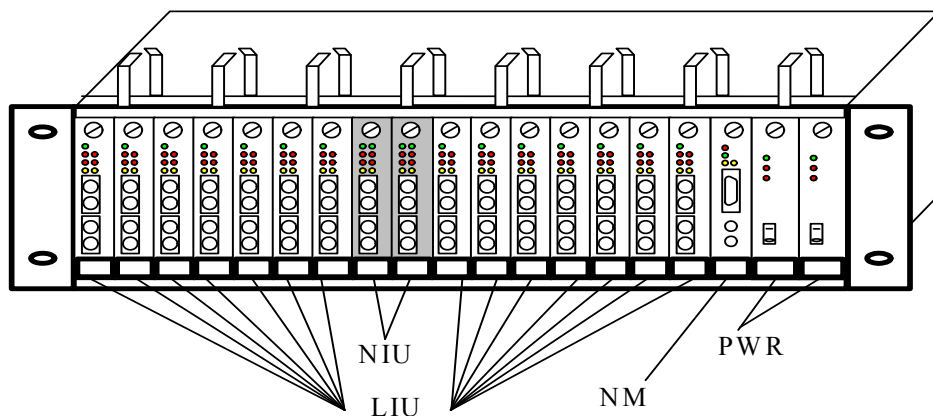
Также в агрегационных модулях находится главный кросс-коммутационный блок емкостью 18x18 VC-4 плюс 1134 VC-12 на каждый модуль. Каждый кросс-коммутационный блок на двух модулях обеспечивает резервирование друг-друга. Агрегационные модули также содержат блок синхронизации ITU-T G.813. синхронизация может осуществляться от внешнего источника, от линии STM-1 или от внутреннего генератора. Сигнал синхронизации также может быть выведен наружу для использования другими устройствами.

LIU – сервисные (трибутарные) модули включают в себя оптические STM-1 модули, PDH модули, Ethernet модули.

OS01S - сервисный (трибутарный) модуль с двумя оптическими SFP портами STM-1, в основном используется для подключения конечных пользователей. Используя SDH стандарт к модулю могут присоединяться любые CPE устройства с STM-1 интерфейсом.

Мультиплексор MC04-SDH-3U техническое описание

Каждый порт модуля поддерживает одно STM-1 соединение к индивидуальному CPE, соответственно мультиплексор поддерживает до 28 CPE соединение STM-1. Модуль также может работать в режиме вставки/выделения (ADM), для построения кольца STM-1 или для защиты соединения к CPE 1+1 если это требуется. Емкость шины мультиплексора между каждым LIU и каждым NIU составляет 1 STM-1.



Модули питания, модуль управления и агрегационные модули NIU используются только в слотах предназначенных для них. LIU слоты подразделяются на слоты типов А и В. Также слоты 4 и 11 предназначены для агрегационных Ethernet модулей.

Описание модулей

Тип	Наименование	Описание
Модульное шасси мультиплексора	Блок MC04-SDH 3U	Шасси шириной 19", высотой 3U с 2 слотами для модулей питания, с 1 слотом для Network Management , с двумя слотами для модулей агрегации , 14 слотов для сервисных модулей (Tributary Service Slots)
Модуль питания DC 48V	PWR01	DC -48V модуль питания. Поддержка резервирования 1+1 при использовании двух модулей
Модуль питания AC(220V)	PWR02	AC 220V модуль питания. Поддержка резервирования 1+1 при использовании двух модулей
Модуль управления Network Management Card	NM02	Модуль управления и вывода внешней сигнализации для установки в слот NM с 2 RJ45 Ethernet портами
Модуль агрегации с 2 оптическими портами STM-1 (SFP Type)	OX01S	Модуль агрегации - 2 STM-1 интерфейса на модуле. (SFP модули заказываются отдельно). (S1.1,L1.1,L1.2, Bi-Directional).

Мультиплексор MC04-SDH-3U техническое описание

Модуль агрегации с 2 оптическими портами STM-4 (SFP Type)	OX04	Модуль агрегации - 2 STM-4 интерфейса на модуле. (SFP модули заказываются отдельно) (S4.1,L4.1,L4.2, Single fiber Bi-Directional).
Сервисный модуль (Downlink) с 2 оптическими портами STM-1 (SFP Type)	OS01S	Сервисный модуль (Downlink) с 2 оптическими портами, SFP Type.(SFP заказывается отдельно). (S1.1,L1.1,L1.2, Single fiber Bi-Directional).
Сервисный модуль (Downlink)с 24E1 (RJ45)	EP01	Сервисный модуль (Downlink) с 24 портами E1 RJ45, 75 Ом. Один модуль занимает 2 слота.
Сервисный модуль (Downlink) с 24E1 (RJ45)	EP01/T	Сервисный модуль (Downlink) с 24 портами E1 RJ45,120 Ом. Один модуль занимает 2 слота.
Сервисный модуль (Downlink) с 12 E1 (RJ45)	EP03	Сервисный модуль (Downlink) с 12 портами E1 RJ45, 75 Ом
Сервисный модуль (Downlink) с 12 E1 (RJ45)	EP03/T	Сервисный модуль (Downlink) с 12 портами E1 RJ45, 120 Ом
Сервисный модуль Ethernet (EoS)	FE01	4 10/100 Ethernet Base-Tx порта EoS, GFP/LCAS/VCAT
Сервисный модуль Ethernet с оптическими портами (EoS)	FE02	4 оптических 100 Base-FX, EoS, GFP/LCAS/VCAT, SFP Type (SFP заказываются отдельно)
Модуль агрегации Fast Ethernet (EoS)	FE06	Модуль агрегации 10/100 Ethernet Base-Tx (EoS) LCAS, агрегация 8:2. 2 порта
Модуль агрегации Gigabit Ethernet (EoS)	.GX01	Gigabit Ethernet модуль агрегации (EoS), агрегация 8:1, один электрический Gigabit Ethernet порт
Модуль агрегации Gigabit Ethernet (EoS)	GX01A	Gigabit Ethernet модуль агрегации (EoS), агрегация 8:1, 1 combo порт (SFP Type)(SFP заказывается отдельно)

Основные характеристики модулей:

Оптический интерфейс SDH STM-1:

скорость передачи	155520 кБит/с
стандарт	STM-1 G.957, framing G.707
код	Scrambled NRZ
мощность выходного оптического сигнала	от минус 8 до минус 15 dBm (S-1.1)
допустимый диапазон мощности входного оптического сигнала	от минус 6 до минус 35 dBm

Оптический интерфейс SDH STM-4:

скорость передачи	622080кБит/с ± 4.6ppm
код	Scrambled NRZ
мощность выходного оптического сигнала	от минус 8 до минус 15 dBm (S-1.1)
допустимый диапазон мощности входного оптического сигнала	от минус 6 до минус 35 dBm

Интерфейс E1:

стандарт	G.703
скорость передачи	2048 кбит/с ± 50 ppm
код	HDB3
импеданс	120 Ом (или 75 Ом)
тип коннектора	RJ45

Интерфейс Ethernet 10/100Base-T:

стандарт	10/100Base-Tx Ethernet Interface: IEEE 802.3
режим работы	bridge
скорость передачи	от 2 до 100 Mbit/s (n*2Mbit/s шаг нарастания скорости)
допустимая длина кабеля UTP	100 м
тип коннектора	RJ45
функции поддержки технологий	Auto MDI/MDIX, Half/Full Duplex Auto Negotiation , 802.1Q MAC (до 1536 байт).

2. Описание модулей оптического мультиплексора MC04-SDH-3U

2.1 Модули питания

Оборудование имеет в своем составе модули питания постоянного и переменного тока. Модули устанавливаются в шасси в строго указанное место промаркированное PWR. Модули питания поддерживают резервирование 1+1. Два модуля питания поддерживают резервирование постоянного и переменного тока в любой комбинации (AC+AC, DC+DC, AC+DC).

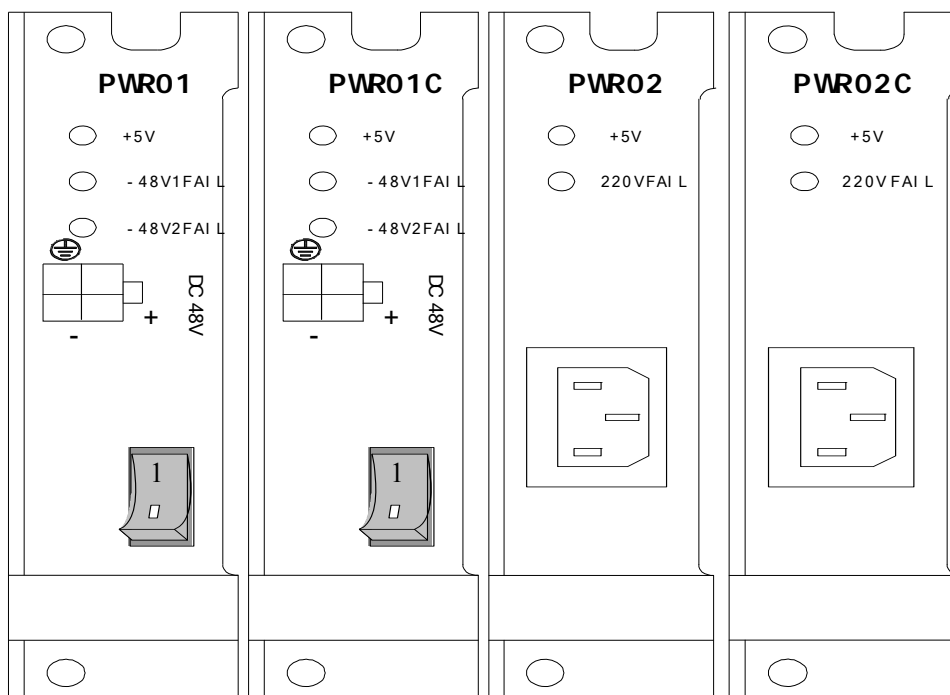
PWR01 - модуль питания постоянного тока -48В, 100 Вт

PWR01C - модуль питания постоянного тока -48В, 200 Вт

PWR02 - модуль питания переменного тока 220В, 100 Вт

PWR02C - модуль питания переменного тока 220В, 200 Вт

Каждый модуль питания постоянного тока имеет один разъем питания, один выключатель и три светодиодных индикатора. Модуль питания переменного тока имеет один стандартный разъем (компьютерный) питания и два светодиодных индикатора.



Описание индикации модулей питания

индикатор	цвет	описание
+5V	зеленый	Индикатор питания +5В горит: норма, погашен: ошибка или питание не подключено
-48V1FAIL	красный	Индикатор состояния первого подключения -48В погашен: норма, горит: ошибка или нет соединения
-48V2FAIL	красный	Индикатор состояния второго подключения -48В погашен: норма, горит: ошибка или нет соединения
220VFAIL	красный	Индикатор питания переменного тока AC~220В погашен: норма, горит: ошибка или нет соединения

Замечание: оборудование должно быть обязательно заземлено.

2.2 NM02 – центральный модуль управления, мониторинга и вывода внешней сигнализации

Модуль NM02 – представляет собой микрокомпьютер. Он управляет всеми модулями мультиплексора. Вся информация, всех модулей (включая модулей питания и вентиляторов) выводится на компьютер пользователя через два Ethernet порта. Вся информация и конфигурация хранится в модуле NM02 на его flash-памяти.

Модуль NM02 поддерживает обновление программного обеспечения в режиме online. Модуль также поддерживает дублирование информации о конфигурации на основной агрегационный модуль. Если модуль вышел из строя, то пользователь может заменить его, и скопировать конфигурацию на новый модуль NM02 из основного агрегационного модуля с помощью специального dip переключателя.

Мультиплексором также можно управлять через канал DCC канал (D1~D12) или через выделенную ячейку VC12.

Мультиплексор MC04-SDH-3U техническое описание

Модуль NM02 имеет два Ethernet порта, 1 разъем аварийной сигнализации (сухие контакты), две кнопки, 4 dip-переключателя и 4 светодиодных индикатор.

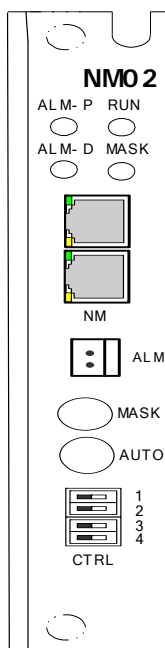


Таблица описания светодиодных индикаторов

Индикатор	цвет	описание	замечание
RUN	зеленый	Индикатор состояния работы модуля. Мигает: модуль работает нормально. Погашен: нет питания	
MASK	желтый	Индикатор маскирования аварий. Горит когда нажата кнопка MASK	
ALM-P	красный	Индикатор срочной аварии. Горит когда происходит срочная авария	Тип и вид аварии определяется программным обеспечением
ALM-D	желтый	Индикатор несрочной аварии. Горит когда происходит несрочная авария	

Таблица описания кнопок

кнопка	описание
MASK	Кнопка с фиксацией. Когда кнопка нажата то вывод аварии и аварийный сигнал отключаются, Если кнопка не нажата, то будет происходить вывод аварий и будет звучать аварийный сигнал.
AUTO	Кнопка без фиксации. При одновременном нажатии, текущие аварии будут очищаться, вновь появившиеся аварии блокированы не будут.

Таблица описания DIP переключателя

Номер переключателя	Описание	замечание
1	ON : используется сервисный IP адрес 192.192.192.192 (если вы забыли текущий адрес модуля) OFF: возвращение исходного IP адреса	
2	ON : модуль находится в режиме ожидания, мультиплексор не доступен для дистанционного управления, только для наблюдения.	

	OFF : модуль доступен для управления и наблюдения	
3	ON : Dip switch confirm equipment configuration, when dip switches is set down, embedded software can confirm current configuration automatically, mount and delete cards. OFF (up): software can not recognize new configuration when settings are changed.	
4	ON : загрузка конфигурации из основного агрегационного модуля. OFF функция загрузки конфигурации из агрегационной карты выключена	Dip 4 вступает в силу только после перезагрузки оборудования. Поэтому переключайте DIP 4 перед перезагрузкой

Резервное копирование: оборудование позволяет сохранить резервную копию конфигурации из модуля NM02 в основной агрегационный модуль мультиплексора. В момент сохранения резервной копии на агрегационном модуле мигает индикатор MA. По умолчанию функция резервного копирования выключена. Вы можете ее включить в программе управления и мониторинга.

Когда конфигурация изменяется в модуле NM02, то резервная копия обновляется примерно через минуту. Если в момент обновления резервной копии пропадет питание или достать модуль NM02, то резервная копия может быть уничтожена.

Для того чтобы загрузить резервную копию в модуль NM02 (при замене модуля), включите 4 DIP переключатель в новом модуле. Вставьте модуль и включите питание. В момент загрузки резервной копии конфигурации на модуле NM02 будут мигать индикаторы RUN и MASK.

Ethernet порт: модуль NM02 имеет два 10/100 Base-Tx RJ45 порта с MDI/MDIX. Два светодиодных индикатора – зеленый индикатор показывает состояние линка (горит – линк есть, не горит – линка нет), желтый индикатор показывает дуплекс (горит – full duplex, не горит – hulf duplex).

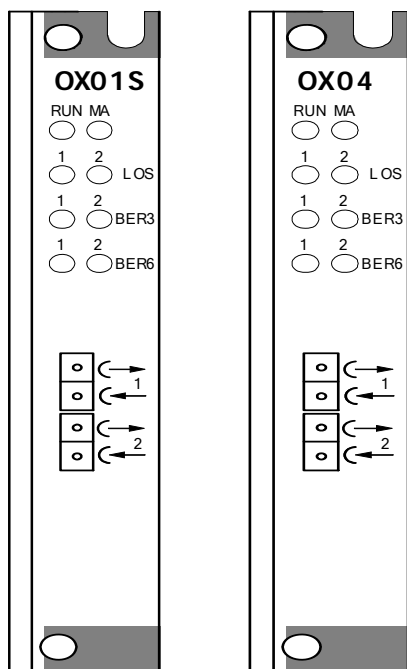
По умолчанию IP адрес 192.192.4.2. Если IP адрес мультиплексора не известно, то включите 1 DIP переключатель и IP адрес станет 192.192.192.192. Для того чтобы подключиться к этому адресу компьютер пользователя должен быть в той же подсети с маской 255.255.0.0.

Порт аварийная сигнализация (сухие контакты): порт аварийной сигнализации предназначен для подключения внешнего транспаранта аварий. Такой же порт расположен на задней стороне шасси мультиплексора. Два выхода порта соответствуют срочным и несрочным авариям. Соответствие выходов назначается с помощью программы управления и мониторинга. Сухие контакты нормально разомкнуты.

2.3 Агрегационные модули STM-1/STM-4 OX01S/OX04

Агрегационные модули NIU являются основными модулями мультиплексора. Они не только обеспечивают передачу данных SDH, но также обеспечивают кросс коммутацию и

являются источниками синхронизации. Каждый мультиплексор может иметь два агрегационных модуля. Модули вставляются в слоты с маркировкой X1 и X2. Каждый модуль имеет два оптических SFP порта STM-1/STM-4. Два модуля работают в режиме резервирования 1+1. Они могут быть подключены как к ядру сети SDH, так и сами могут формировать кольцо SDH.



Емкость матрицы кросс-коммутации модуля OX04 – 32 VC-4 (VC12/VC-3/VC-4)
 Каждый NIU модуль имеет 2 встроенных E1 BER тестера, которые могут проверять одновременно uplink и downlink каналы.
 OX01/OX04 модули поддерживают SNCP.

Описание светодиодных индикаторов

индикатор	цвет	описание	замечание
RUN	зеленый	Индикатор работы: мигает, когда система в норме	
MA	зеленый	Индикатор ведущий/ведомый: Горит: ведущий Не горит: ведомый	Относительно синхронизации ведущий/ведомый
LOS-1 LOS-2	красный	Индикатор состояния оптического порта Горит: потеря входящего сигнала Не горит: в норме	Показывает порт 1 и 2 соответственно
BER3-1 BER3-2	красный	Индикатор битовых ошибок горит: количество принятых ошибок превышает 10^{-3} Не горит: количество принятых битовых ошибок не превышает 10^{-3}	Показывает порт 1 и 2 соответственно
BER6-1 BER6-2	желтый	Индикатор битовых ошибок: горит: количество принятых ошибок превышает 10^{-6} Не горит: количество принятых битовых ошибок не превышает 10^{-6}	Показывает порт 1 и 2 соответственно

2.4 DX01- сервисный модуль для кросс-коммутации и конкатенации.

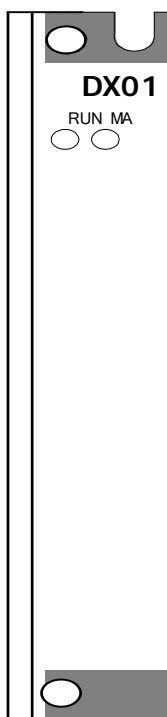
Модуль DX01 предназначен для коммутации и конкатенации каналов SDH. Устанавливается в мультиплексор вместе или вместо агрегационных модулей (если по каким-то причинам вам не надо устанавливать агрегационные модули).

DX01 поддерживает коммутацию до 20 потоков STM-1 на уровнях VC3 и VC4, или до 32 потоков STM-1 на уровне VC12. Модуль поддерживает коммутацию и конкатенацию VC12, VC3, VC4 между всеми трибутарными модулями.

Модуль DX01 устанавливается в слоты X1 и X2 шасси мультиплексора (на места агрегационных модулей). Два модуля могут работать по схеме резервирования 1+1.

В каждом модуле встроено два E1 BER тестера. Тестеры проверяют восходящие (uplink) и нисходящие (downlink) оптические линии одновременно.

В модуле расположено два светодиодных индикатора RUN и MA.



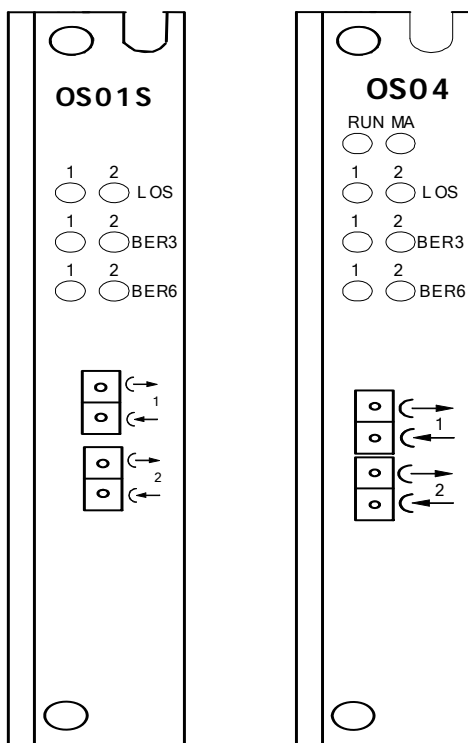
Описание светодиодных коммутаторов

индикатор	цвет	описание	замечание
RUN	зеленый	Если индикатор мигает - норма	
MA	зеленый	Индикатор ведущий/ведомый горит: ведущий не горит: ведомый	Синхронизация - ведущий/ведомый

2.5 Сервисные (трибутарные) модули STM-1/STM-4 OS01S, OS04

Существует два типа трибутарных модулей: STM-1-OS01S и STM-4 – OS04
Трибутарные модули вставляются в LIU и NIU слоты шасси мультиплексора. Коммутация каналов двух оптических портов модуля происходит внутри модуля, не затрагивая ресурсов агрегационных модулей.

Трибутарные модули поддерживают функции MSP и SNCP.



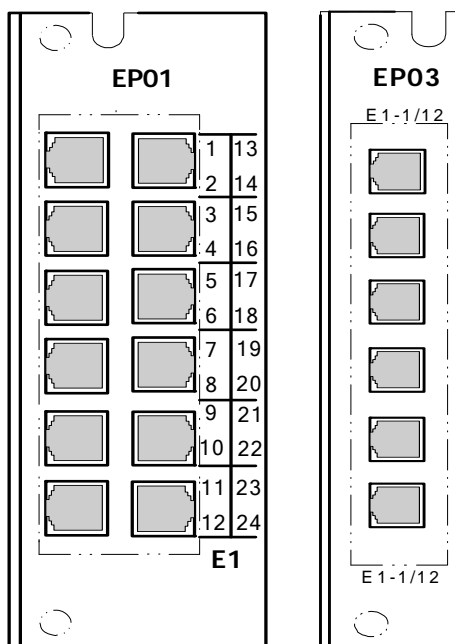
Описание светодиодных индикаторов

индика тор	цвет	описание	замечание
RUN	зеленый	Мигает - норма	Только для модуля OS04
MA	зеленый	Индикатор ведущий/ведомый (синхронизация): горит: ведущий Не горит: ведомый	
LOS-1 LOS-2	красный	Индикатор состояния оптического порта горит: потеря входящего сигнала Не горит: норма	LOS-1 и LOS-2 показывают порт 1 и порт 2 соответственно
BER3-1 BER3-2	красный	Индикатор битовых ошибок горит: количество битовых ошибок превышает 10^{-3} Не горит: битовые ошибки не превышают 10^{-3}	BER3-1 и BER3-2 показывают порт 1 и порт 2 соответственно

BER6-1 BER6-2	желтый	Индикатор ухудшения качества сигнала горит: количество битовых ошибок превышает 10^{-6} Не горит: битовые ошибки не превышают 10^{-6}	BER6-1 и BER6-2 показывают порт 1 и порт 2 соответственно
------------------	--------	---	---

2.6 Сервисные модули PDH EP01 и EP03

EP01 – сервисный модуль с 24 портами E1. Модуль занимает два слота шасси мультиплексора, поэтому 14-й слот не может быть использован. Сервисный модуль EP03 занимает один слот шасси.



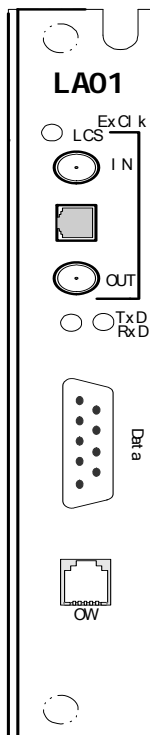
Разъемы RJ45 используются как физические коннекторы для потоков E1. Каждый порт RJ45 содержит два потока E1.

RJ45 pin	E1	Витая пара	Рекомендованные цвета витой пары
1	E1_IN(1)-	пара	синий
2	E1_IN(1)+		Бело-синий
3	E1_OUT(1)+	пара	оранжевый
4	E1_OUT(1)-		Бело-оранжевый
5	E1_IN(2)-	пара	зеленый
6	E1_IN(2)+		Бело-зеленый
7	E1_OUT(2)+	пара	коричневый
8	E1_OUT(2)-		Бело-коричневый

2.7 Модуль служебной связи LA01

LA01 обеспечивает передачу служебной телефонной связи, передачу служебной информации и обеспечивает прием внешней синхронизации.

LA01 использует служебные биты для управления телефонных вызовов и управления передачи служебной информации.



Обозначение светодиодной индикации

индикатор	цвет	описание
LOS	красный	Индикатор состояния сигнала внешней синхронизации: горит: сигнал потерян Не горит: сигнал синхронизации в норме
TxD	зеленый	Индикатор передачи данных: сигает: данные передаются Не горит: данные не передаются
RxD	зеленый	Индикатор приема данных: мигает: данные принимаются Не горит: данные не принимаются

Порт служебной телефонной связи:

На передней панели модуля расположен порт RJ11 (OW). Порт предназначен для осуществления служебных телефонных вызовов. К порту служебной связи подключается стандартный телефонный аппарат с тональным набором номера.

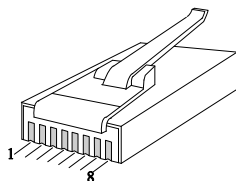
Телефонная связь осуществляется между мультиплексорами. Вызов осуществляется набором номера форматом #NNNN, где NNNN номер сетевого узла (мультиплексора), например 1234. номер задается с помощью программы управления и мониторинга.

Порт внешней синхронизации (ExClk):

На передней панели модуля расположен порт внешней синхронизации (120 Ом разъем RJ45, 75 Ом разъем CC4). Пользователь может с помощью программного обеспечения выбрать режим синхронизации (2 МГц или 2 Мбит/с).

Назначение контактов RJ45

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8
назначение	IN+	IN-	GND	OUT+	OUT-	GND	-	-



Обозначение разъема CC4: IN – вход, OUT - выход

Замечание: разъемы RJ45 и CC4 не могут использоваться одновременно.

Служебный порт RS232:

Служебный порт данных RS232 использует разъем DB9. он может быть использован как асинхронный RS232 порт или как синхронный порт данных. Для передачи данных используются биты F1 или служебные биты E2.

Назначение контактов разъема DB9

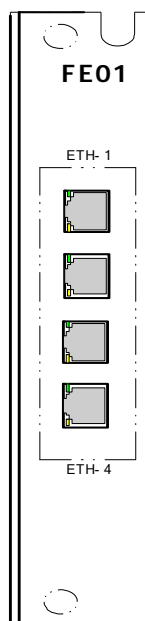
Pin	сигнал	замечание
1	TCLK-	1. RS232 использует пины 2,3 и 5; Синхронный порт использует пины 1, 4, 6, 7, 8, 9. 2. выбор режима порта осуществляется dip-переключателем K1, расположенным на модуле (на печатной плате)
2	RxD	
3	TxD	
4	TCLK+	
5	GND	
6	TXD+	
7	TXD-	
8	RXD+	
9	RXD-	

Описание dip-переключателя K1

№ dip	описание
K1[1]	Выбор режима RS232 ON: USRT(синхронный) ; OFF: UART(асинхронный)
K1[2]	RJ45/BNC включение заземления ON: вкл. заземление; OFF: выкл. заземление
K1[3]	Разрешить/запретить асинхронный RS232 ON: разрешить UART; OFF: запретить UART
K1[4]	Отладочный режим. Во время работы должен быть в положении OFF

2.8 Сервисный модуль Ethernet FE01

Сервисный модуль FE01 используется для передачи трафика Ethernet спомощью технологии EoS (Ethernet over SDH). Устанавливается в любой слот LIU шасси мультиплексора



Поддержка VC12 VCAT, VCAT можно выбрать с 1-го по 63-ий, четыре порта изолированы друг от друга.

Поддержка до 4-х VCG. Пропускная способность выбирается от 2-х до 100 Мбит/с, для установления пропускной способности 100 Мбит/с необходимо выбрать 46 VC12.

Поддержка GFP в соответствии с ITU-T G.7041;

Поддержка LCAS в соответствии с ITU-T G.7042;

Поддержка скорости 100 Мбит/с;

Поддержка auto MDI/MDIX

Зеленый светодиодный индикатор указывает на установление линка. Горит – линк есть.

Не горит соединение не установлено. Мигает – идет передача данных.

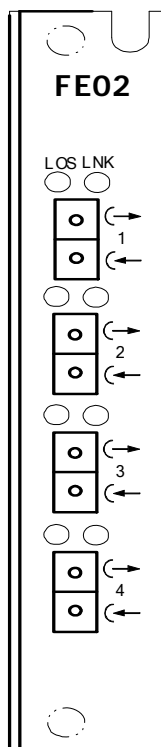
Желтый индикатор показывает скорость установленного соединения. Горит – 100 Мбит/с.

Не горит – 10 Мбит/с.

2.9 Сервисный модуль Ethernet FE02

Модуль FE02 выполняет те же функции, что и модуль FE01. Отличие только в физических интерфейсах Ethernet. Модуль FE02 имеет 4 порта для подключения модулей SFP 100 Base-Fx. Пользователь может выбрать модули SFP на любое расстояние.

Модуль FE02 поддерживает технологию LFP (Link Fault Pass Through), которая позволяет отслеживать состояние оптического порта на удаленном конце. Если пропадает оптический линк, то модуль автоматически отключает свой соответствующий оптический порт.



Обозначение светодиодной индикации модуля FE02

индикатор	цвет	описание	замечание
LOS	красный	Индикатор состояния сигнала: горит: потеря сигнала Не горит: прием сигнала в норме	Индикаторы 1~4 показывают состояние 4 оптических портов соответственно.
LINK	зеленый	Индикатор соединения линка: горит: линк интерфейса в норме Не горит: линка нет	

2.10 Агрегационный модуль Ethernet FE06

Модуль предназначен для агрегации Ethernet трафика. Модуль имеет в своем составе 2 порта 10/100 Base-Tx и коммутатор 2-го уровня. Модуль может вставляться в любой универсальный слот шасси мультиплексора.

FE06 коммутирует три типа Ethernet каналов:

1) внешние каналы (внешний интерфейс). Модуль имеет 2 порта 100 Base-Tx, для связи с другими Ethernet устройствами.

2) внутренние каналы (внутренние виртуальные каналы конкатенации).

FE06 работает с 8 независимыми VCG каналами, которые используются для передачи Ethernet трафика внутри VC-12.

3) агрегационный каналы. Это внутренние каналы мультиплексора, предназначенные для связи с другими Ethernet модулями мультиплексора.

Если поставить модуль FE06 в агрегационный слот (слот 4 и слот 11), то модуль будет поддерживать 6 агрегационных каналов. В других слотах FE06 поддерживает 1 агрегационный канал.

Все три типа каналов соединяются друг с другом в модуле FE06 с помощью встроенного коммутатора.

Модуль FE06 осуществляет коммутацию данных между 8 внутренними каналами VCG и двумя своими физическими портами. 8 каналов VCG поддерживают VC12 VCAT,

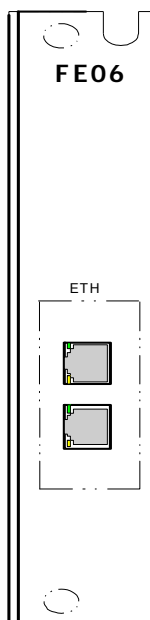
полная полоса пропускания может достигать 1 STM-1. 8 VCG каналов поддерживают VLAN (Port Based Vlan, 802.1q)

Когда модуль FE06 установлен в слот 4 (агрегационный Ethernet слот), то он связывается 6-ю агрегационными каналами с модулями в слотах 1~3 и 5~7. Если модуль установлен в слот 11 (агрегационный Ethernet слот), то он связывается 6-ю агрегационными каналами с модулями в слотах 8~10 и 12~14.

Два физических порта модуля работают в режиме коммутатора.

Модуль поддерживает технологии GFP и LCAS. FE06 поддерживает функцию автоматического определения петли Ethernet (Ethernet loopback detection). Эта функция по умолчанию включена. Когда функция включена, модуль посылает тестовый фрейм каждые 300 секунд, чтобы проверить наличие петли. Это время может быть уменьшено до 12 секунд. Если петля будет обнаружена, то тестовый период будет уменьшен до 3 секунд. Эта функция автоматически не выключает Ethernet порт. Это должен сделать пользователь с помощью программного обеспечения управления и мониторинга (NMS)

На лицевой панели модуля находятся 2 порта 100 base-Tx с светодиодными индикаторами. Зеленый индикатор показывает активность порта. Мигает – прием/передача данных. Желтый индикатор – дуплекс. Горит – дуплекс, не горит – полудуплекс. Мигает – конфликт.



2.11 GX01/GX01A - гигабитные агрегационные модули Ethernet.

Модули предназначены для агрегации Ethernet трафика. Модули GX01 и GX01A имеют различие только в количестве и виде физических интерфейсов. В модуле GX01 расположен один порт 10/100/1000 Base-Tx. В модуле GX01A расположено два порта: один порт 10/100/1000 Base-Tx и один порт для модуля SFP. Эти порты не могут работать одновременно (так называемый комбо-порт).

Гигабитные модули коммутируют три типа Ethernet каналов:

- 1) внешние каналы (внешние интерфейсы).
- 2) внутренние каналы (внутренние виртуальные каналы конкатенации). FE06 работает с 8 независимыми VCG каналами, которые используются для передачи Ethernet трафика внутри VC-12.
- 3) агрегационные каналы. Это внутренние каналы мультиплексора, предназначенные для связи с другими Ethernet модулями мультиплексора. Если поставить модуль в агрегационный слот (слот 4 и слот 11), то модуль

Мультиплексор MC04-SDH-3U техническое описание

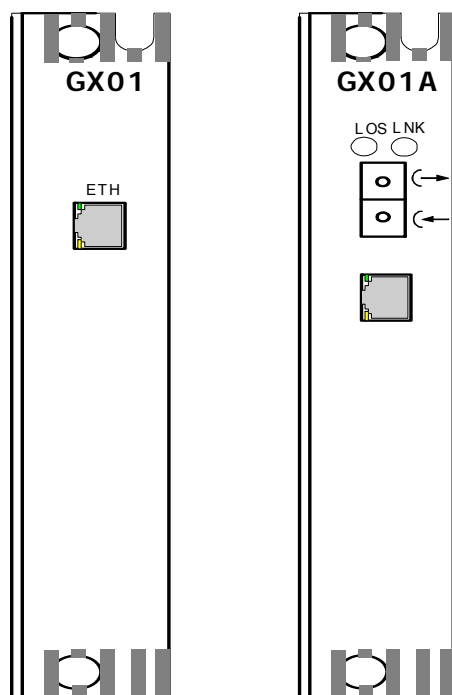
будет поддерживать 6 агрегационных каналов. В других слотах FE06 поддерживает 1 агрегационный канал.

Все три типа каналов соединяются друг с другом в модуле FE06 с помощью встроенного коммутатора.

Модуль осуществляет коммутацию данных между 8 внутренними каналами VCG и двумя своими физическими портами. 8 каналов VCG поддерживают VC12 VCAT, полная полоса пропускания может достигать 1 STM-1. 8 VCG каналов поддерживают VLAN (Port Based Vlan, 802.1q)

Когда модуль FE06 установлен в слот 4 (агрегационный Ethernet слот), то он связывается 6-ю агрегационными каналами с модулями в слотах 1~3 и 5~7. Если модуль установлен в слот 11 (агрегационный Ethernet слот), то он связывается 6-ю агрегационными каналами с модулями в слотах 8~10 и 12~14.

Модуль поддерживает технологии GFP и LCAS. FE06 поддерживает функцию автоматического определения петли Ethernet (Ethernet loopback detection). Эта функция по умолчанию включена. Когда функция включена, модуль посылает тестовый фрейм каждые 300 секунд, чтобы проверить наличие петли. Это время может быть уменьшено до 12 секунд. Если петля будет обнаружена, то тестовый период будет уменьшен до 3 секунд. Эта функция автоматически не выключает Ethernet порт. Это должен сделать пользователь с помощью программного обеспечения управления и мониторинга (NMS)



Значение светодиодных индикаторов

индикатор	цвет	описание	замечание
Зеленый индикатор порта RJ45	зеленый	линк/активность: горит: соединение в норме Не горит: нет соединения мигает: передача данных	GX01/GX01A
Желтый индикатор порта RJ45	желтый	GX01 1000M линк горит: 1000M Eth соединение в норме Не горит: 1000M Eth нет соединения	Только для GX01
		GX01A FDX: горит: полный дуплекс	Только для GX01A

Мультиплексор MC04-SDH-3U техническое описание

		Не горит: полудуплекс	
LOS (оптический порт)	Красный	Индикатор оптического порта: горит: нет сигнала Не горит: оптический сигнал в норме.	Только для GX01A
Link (оптический порт)	зеленый	Оптический порт GE: горит: соединение в норме Не горит: нет соединения	