

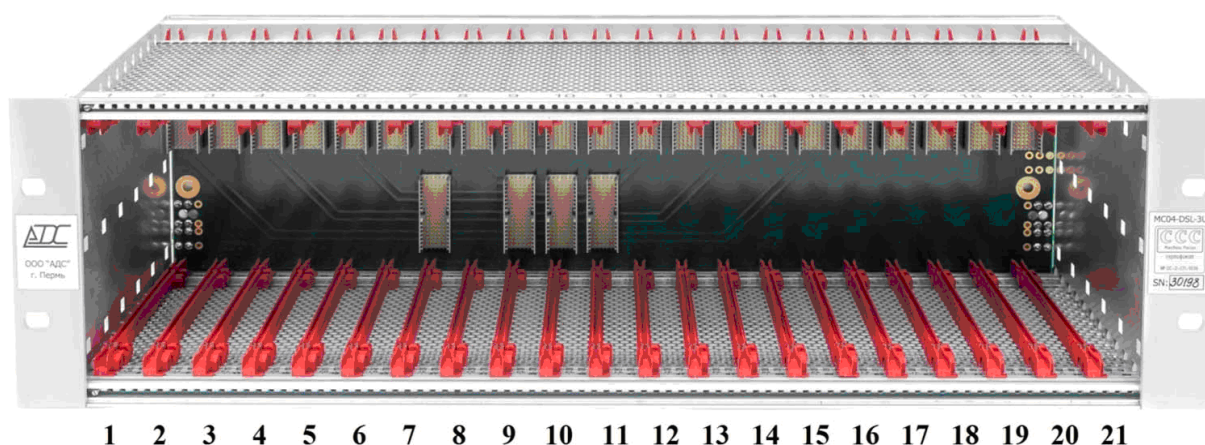


**Мультиплексор
МС04-SDH-3U**

Руководство по эксплуатации
ДТУВ.465412.001 РЭ
(ред.2 /июнь 2026)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Назначение.....	3
2. Конструкция и состав мультиплексора.....	4
2.1. Плата SW-01.....	6
2.2. Плата ST-04.....	8
2.3. Плата EP-08 / 24.....	28
2.4. Плата FE-04.....	41
2.5. Плата FE-08.....	49
2.6. Плата FE-12.....	40
3. Список принятых сокращений.....	50
4. Приложение 1. Перечень изделий мультиплексора.....	56



Общий вид базового блока MC04-SDH-3U ДТУВ.469436.009

					ДТУВ.465412.001 РЭ			
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Мультиплексор MC04-SDH-3U Руководство по эксплуатации Лит Лист Листов О О1 2 55 АДС, г. Пермь (342) 221-91-10			
Разраб.	Мильченко							
Пров.	Долженко							
Вед.								
Н. контр.	Поршнев							
Утв.	Найданов							

1 Назначение

Мультиплексор MC04-SDH-3U предназначен для передачи потоков Е1 и/или данных Ethernet 10/100Base-T по волоконно-оптическим кабелям с использованием технологии SDH (STM-1, STM-4). Список принятых сокращений показан в пункте 3.

Область применения:

Сети связи, построенные на волоконно-оптических кабелях, в качестве:

- оконечного мультиплексора
- мультиплексора ввода/вывода
- регенератора
- кроссового коммутатора

Функциональные возможности:

- 21 слот в базовом блоке мультиплексора для установки плат: SDH, PDH, Ethernet (EoS), питания
- изменяемая скорость передачи данных Ethernet. Технология – “GFP”
- скорости передачи данных в оптическом тракте: 155 Мбит/с и 622 Мбит/с
- широкая матрица кросс-коммутации 30 VC-4 /90 TU-3 /1890 TU-12
- “горячая” замена плат, не требующая выключения питания
- объединение плат в блоке по технологии backplane 100 BaseX с высокопроизводительным коммутатором центральных плат SW-01
- объединение плат в блоке по технологии backplane LVDS на скорости 155 Мбит/с с платами ST-04
- объединение двух плат ST-04 в блоке по технологии backplane LVDS на скорости 622 Мбит/с
- установка до двух плат с интерфейсами STM-4, STM-1 (по 2) в блоке
- поддержка VLAN Ethernet (IEEE 802.1Q)
- создание избыточных (резервных) Ethernet-соединений с использованием протоколов STP/RSTP, предотвращающих появления петель в топологии сети
- входные и выходные сигналы датчиков типа «сухой контакт»
- поддержка протоколов сетевого мониторинга SNMP (v.1, v.2с, v.3) – стандартный протокол прикладного уровня для мониторинга и управления сетевыми устройствами в IP-сетях. Входит в стек протоколов TCP/IP.), Zabbix, ИСУМ (Интегрированная система управления и мониторинга ОАО «Морион» Россия, г. Пермь).
- русскоязычный web-интерфейс для управления и конфигурирования аппаратуры
- разграничение прав доступа пользователей к web-интерфейсу
- возможность удалённого обновления ПО мультиплексора
- ведение журналов событий (аварии стыков и плат, действий оператора)
- резервирование плат питания
- резервирование центральной платы SW-01 (резервирование функций управления и мониторинга)

2 Конструкция и состав мультиплексора

Мультиплексор содержит базовый блок и входящие в него платы.

Базовый блок MC04–SDH-3U состоит из металлического каркаса стандарта "19 дюймов", высотой 3U с установленными в него кросс-платой и пластиковыми направляющими для каждого из 21 плато-мест (слотов) для фиксации плат.

Каркас имеет кронштейны с отверстиями для крепления в стойку.

Габаритные размеры блока MC04–SDH-3U – 485*135*215 мм.

Общий состав мультиплексора.

SW-01 плата мониторинга и общей сигнализации блока, поканальной кросс-коннекции уровня PDH, управляемый ethernet коммутатор уровня L2+. *Подробное описание платы находится в документе MC04-DSL-3U_РЭ.*

ST-04 базовая плата STM системы мультиплексора, имеющая два установочных места: основное – 7 и резервное – 11. Плата выполняет полную контейнерную кросс-коннекцию всех STM элементов блока, для всех доступных вариантов контейнеров. Реализует оптические и электрические варианты STM-4 и STM-1 интерфейсов, систему синхронизации и тактирования STM оборудования (SEC) как на аппаратном (интерфейсы T2, T31, T32), так и на программном уровне. Каждая из двух плат ST-04, устанавливаемых в блок, имеет независимое соединение с платами агрегации интерфейсов EP и FE, что решает задачи аппаратного и программного резервирования интерфейсов (APS SNCP) и соединений. Позволяет вести непрерывный мониторинг STM соединений, собирать статистическую и аварийную информацию, выполнять конфигурирование системы передачи.

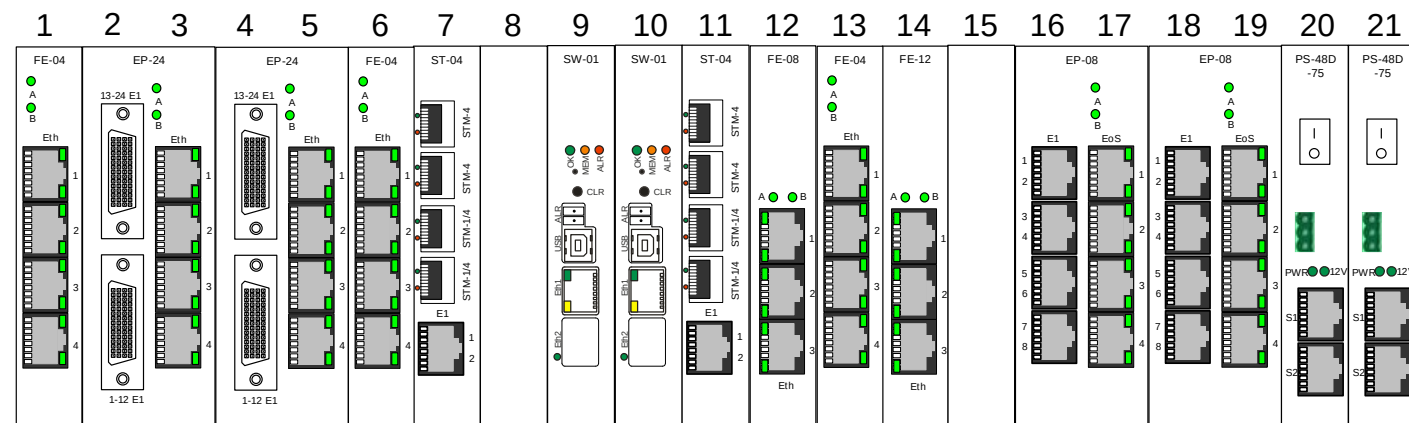
Платы **EP-08/24**. Структурно входят в систему мультиплексора MC04-SDH-3U в виде ответных частей для кроссовых LVDS соединений уровня STM-1 плат ST-04. Предназначены для реализации подключения потоков E1 (до 24-х) и интерфейсов Ethernet 10/100 Base-T и 100 Base-X (до 4-х EOS групп VCG) к системе STM кросс-коннекции. Имеют два кроссовых интерфейса LVDS STM-1 аппаратно соединяемых кросс-платой блока с основной (слот 7) и резервной (слот 11) платами ST-04.

Платы **FE-04/08/12**. Структурно входят в систему мультиплексора в виде ответных частей для кроссовых LVDS соединений уровня STM-1 плат ST-04. Предназначены для реализации подключения интерфейсов Ethernet 10/100 Base-T и 100 Base-X (до 12-и EOS групп VCG) к системе STM кросс-коннекции. Имеют два кроссовых интерфейса LVDS STM-1 аппаратно соединяемых кросс-платой блока с основной (слот 7) и резервной (слот 11) платами ST-04.

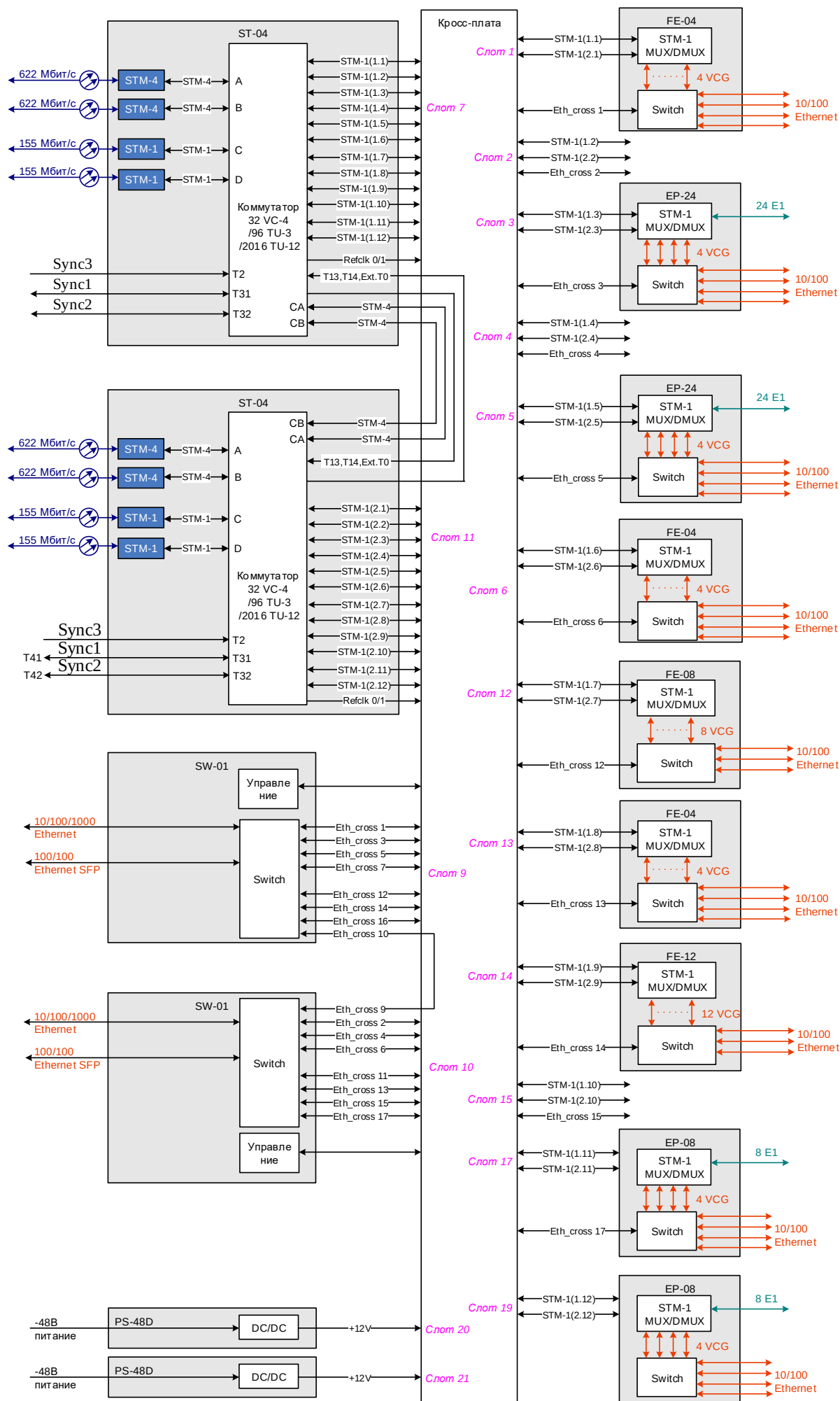
Платы питания блока. Платы вида PS-48/220 служат для подключения к мультиплексору первичных цепей питания, осуществляют питание блока вторичным напряжением, реализуют аппаратную систему резервирования питания, позволяют вести мониторинг параметров и аварийной информации системы питания блока. Индицируют состояние источников. Могут выполнять функции подключения датчиков, анализаторов, контактов дискретных сигналов. *Подробное описание плат находится в документе MC04-DSL-3U_РЭ.*

Все остальные платы блока MC04-DSL-3U имеют совместимость по системам питания, Кросс-TDM, Кросс-Ethernet соединений, системе мониторинга плат блока и могут устанавливаться в блок MC04-SDH-3U для реализации подсистем PDH на базе TDM и Ethernet элементов и групп, соединённых с SDH системой блока как внешними, так и внутренними интерфейсами.

Пример установки плат в базовый блок:



Структурная схема мультиплексора MC04-SDH-3U



2.1 Плата SW-01

Плата SW-01 предназначена для установки в базовый блок MC04-SDH-3U.

На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы, разъёмы для подключения внешних цепей, а также кнопки управления.

Плата SW-01 занимает в блоке MC04-SDH-3U один слот.

Основной слот установки платы в блоке – 9, резервный слот – 10.

Индикатор ОК (зелёный)

При работе платы SW-01 в активном режиме индикатор ОК индицирует наличия или отсутствия аварий в блоке: при отсутствии аварий горит постоянно, при наличии аварий не горит. При работе платы SW-01 в режиме резерва индикатор ОК индицирует синхронизацию конфигурации блока: короткие вспышки светодиода ОК говорят о том, что синхронизация конфигурации с активной платой SW-01 выполнена.

Индикатор MEM (жёлтый)

При работе платы SW-01 в активном режиме индикатор MEM загорается при пропадании аварии, которая не была подтверждена оператором. При работе платы SW-01 в режиме резерва короткие вспышки индикатора MEM говорят о том, что конфигурация блока не синхронизирована с активной платой SW-01.

Индикатор ALR (красный)

Индикатор ALR работает только если плата SW-01 в активном режиме. Индикатор мигает, если в блоке есть хотя бы одна неподтверждённая авария. Индикатор горит непрерывно, если в блоке есть аварии и все они подтверждены.

Кнопка RST предназначена для сброса и последующей перезагрузки платы SW-01. Эта кнопка скрыта за лицевой панелью платы и для её нажатия через отверстие в лицевой панели платы необходимо воспользоваться любым штыревым инструментом диаметром не более 1,8 мм.

Кнопка CLR выполняет несколько функций, зависящих от длительности нажатия и текущего состояния блока. Если плата SW-01 работает в активном режиме, короткое нажатие кнопки выполняет одну из следующих функций:

- если в блоке есть неподтверждённые аварии, все текущие аварии подтверждаются;
- если в блоке нет неподтверждённых аварий, и горит индикатор MEM, индикатор MEM гаснет.

При нажатии и удержании кнопки **CLR** более 5 секунд плата SW-01 выполняет временный сброс сетевых настроек в значения по умолчанию: плате устанавливается адрес IP 192.168.0.254 и маска сети 255.255.255.0. Это позволяет получить доступ к плате SW-01 в случае, если её сетевые настройки утеряны (неизвестны).

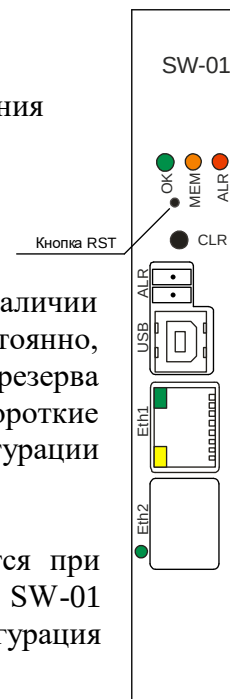
Сброс сетевых настроек может быть выполнен независимо от режима работы платы SW-01 (активный или резерв). Успешное выполнение сброса настроек индицируется звуковым сигналом и быстрым миганием индикатора ОК в течение 0.6 сек.

Обратите внимание, что временный сброс сетевых настроек не изменяет настройки, сохранённые в ПЗУ платы, и, если настройки не изменить через web-интерфейс, то после перезагрузки платы SW-01 вновь будут действовать ранее сделанные настройки.

Начиная с ПО sw ревизии r2179 плата SW-01 поддерживает функцию сброса к заводским настройкам. Если после длинного (5 сек.) нажатия CLR (сброс IP адреса) продолжать удерживать кнопку CLR нажатой еще 10 секунд, воспроизводится трехкратный звуковой сигнал (сопровожаемый миганием "ОК"), и выполняется сброс следующих настроек:

- сбрасывается пароль веб-пользователя 'admin' в значение по умолчанию (пустая строка);
- все веб-пользователи кроме 'admin' удаляются;
- сбрасываются сетевые настройки в '/etc/network/interfaces' к исходным значениям;
- удаляется пароль 'root' в '/etc/passwd';
- очищается конфигурация блока в '/usr/share/sw/config.xml'.

После этого выполняется перезагрузка платы SW-01.



Разъем ALR предназначен для управления стоечной сигнализацией.

На разъем выведены два контакта реле, состояние которых зависит от настройки "**Режим реле стоечной сигнализации**", расположенной на вкладке "**Разное**" web-интерфейса.

В режиме "**выключено**" контакты всегда разомкнуты. В режиме "**включено**" контакты всегда замкнуты. В режиме "**аварийная сигнализация**" контакты замкнуты, если в блоке есть хотя бы одна авария, и разомкнуты, если аварий нет.

Разъем USB позволяет подключить плату SW-01 к компьютеру как коммуникационный порт.

Данный коммуникационный порт позволяет получить доступ к консоли платы, а также подключиться к сети IP по протоколу PPP. При подключении терминала к коммуникационному порту в порт выдаётся приглашение для ввода логина и пароля, после ввода которых запускается оболочка операционной системы платы SW-01. Для подключения по протоколу PPP необходимо на запрос **login**: ввести специальное значение **ppp**, после чего плата SW-01 начинает процесс установки соединения по протоколу PPP.

Разъем Eth1 предназначен для подключения к коммутатору ethernet платы с помощью металлической витой пары. Данный разъем соответствует порту 8 коммутатора. Разъем имеет два светодиодных индикатора.

Жёлтый индикатор индицирует наличие и активность соединения:

- при наличии соединения и отсутствии трафика индикатор горит постоянно,
- при наличии трафика индикатор мигает.

Зелёный индикатор индицирует скорость соединения:

- однократные вспышки сигнализируют о подключении на скорость 10 Мбит/с,
- двойные вспышки - о подключении на скорости 100 Мбит/с,
- тройные вспышки - на скорости 1000 Мбит/с.

Разъем Eth2 предназначен для подключения к коммутатору Ethernet платы с помощью модуля SFP. Разъем имеет интерфейс 1000Base-X и обеспечивает подключение на скорости 1000 Мбит/с.

Рядом с разъёмом расположен светодиодный индикатор зелёного цвета, индицирующий наличие соединения Ethernet: индикатор горит при наличии соединения и не горит при его отсутствии.

Плата SW-01 сохраняет настройки всех плат блока в энергонезависимой (ПЗУ) и в энергозависимой (ОЗУ) памяти. В оперативной памяти хранятся действующие в данный момент настройки (или те, что действовали в момент извлечения платы), а в ПЗУ они переносятся только при нажатии кнопки **Сохранить** в веб-интерфейсе.

В случае извлечения любой платы из блока (кроме основной SW-01, установленной в слот 9) настройки для конкретного слота и типа платы сохраняются в памяти SW-01. В случае установки в этот же слот платы того же типа, в неё будет загружена сохранённая конфигурация. В случае установки платы другого типа в освободившийся слот может возникнуть необходимость в конфигурации установленной платы.

Подключение внешних цепей платы SW-01

Разъёмы **Eth1**, **Eth2** предназначены для подключения сети Ethernet. Данное подключение обеспечивает взаимодействие оператора с блоком MC04–SDH-3U. Посредством управляемого коммутатора Ethernet, установленного на плате SW-01, обеспечивается доступ к сети Ethernet внутри блока и передача данных на Ethernet-порты плат, установленных в блок.

Разъем **Eth1** – розетка RJ45 (Ethernet 10/100/1000BASE-TX), разъем **Eth2** – слот для подключения SFP-модуля.

Монтаж цепей Ethernet выполняется четырёх-парным кабелем витая пара категории 5. На кабель монтируется вилка RJ-45 специальными клещами.

Интерфейс **Eth1** поддерживает автоматическое переключение режимов MDI/MDIX, поэтому для подключения к нему можно использовать шнур Ethernet как с прямой, так и с перекрёстной схемой обжима.

Двух-контактный разъем **ALR** предназначен для подключения в разрыв цепи питания стоечной сигнализации. При возникновении аварии блока реле на плате SW-01 замыкает контакты разъёма **ALR**.

К разъёму **Eth2** возможно подключение SFP-модуля стандарта 1000BASE-X. В варианте поставки **SW-01S** в разъем **Eth2** установлен SFP-модуль шлюза.

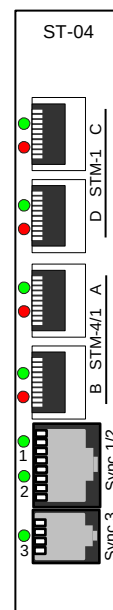
2.2 Плата ST-04

Плата ST-04 предназначена для установки в базовый блок MC04-SDH-3U. На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы и разъёмы для подключения внешних цепей. Плата ST-04 занимает в блоке MC04-SDH-3U один слот.

Основной слот установки платы в блоке – 7, резервный слот – 11.

Плата ST-04 является основной (базовой) платой блока и выполняет функции кросс-коннектора контейнеров вида VC-4, TU-3, TU-12. Коммутационная ёмкость определяется типом коммутируемых контейнеров и составляет 30*30 VC-4, 90*90 TU-3 или 1890*1890 TU-12 соединений 30-и шинных подключений восемнадцати рабочих интерфейсов платы. Взаимные соединения допускаются только между контейнерами одного типа, которые могут быть односторонними или двухсторонними и сопровождаться настройкой альтернативного пути – то есть резервированием основного коммутационного канала. Система мониторинга позволяет настраивать и контролировать состояние соединений, интерфейсов и систем платы.

На лицевой панели платы расположены 4 слота для установки оптических SFP модулей STM-4/1 (A и B), STM-1 (C и D), два разъёма интерфейсов синхронизации (Sync 1/2 и Sync 3) и 11 индикаторов состояний портов.



Отображение состояний оптических портов A, B, C, D на индикаторах

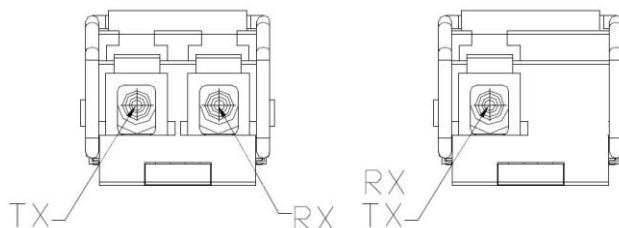
Состояние оптического порта	Индикатор
Модуль SFP установлен, есть оптический сигнал	Зелёный
Блокирован	Погашен
Отсутствует модуль SFP	Красный
Модуль SFP установлен, нет оптического сигнала, авария STM	Красный мигает

Назначение контактов разъёмов Sync.

Интерфейс синхронизации	Контакты разъёмов Sync 1/2
T42	4–5
T32	1–2
T41	7–8
T31	3–6
	Sync 3
T2	1–2

Монтаж оптических стыков модема.

Для подключения мультиплексора к оптическому кроссу используется патч-корд, входящий в комплект поставки: “LC”- коннектор – “LC”- коннектор (2 волокна приём-передача или 1 волокно в случае использования технологии WDM). Оптические модули, установленные в мультиплексорах, имеют тип коннектора LC. По предварительной договорённости возможна поставка других патч-кордов (например, LC-FC длиной 3 метра или другие). Для фиксации патч-кордного разъёма LC достаточно вставить его в розетку на модеме до щелчка.



Оптический трансивер. Вид спереди

Важно! Когда к оптическим портам модуля не подключен патч-корд, просьба закрывать их заглушками, идущими в комплекте! Это исключит попадание пыли в оптический приёмопередатчик.

Варианты SFP на 155 Мбит/с:

Модуль SLT40 155 Мбит/с	до 40 км
Модуль SLT80 155 Мбит/с	до 80 км
Модуль SLT120 155 Мбит/с	до 120 км
Модуль SLW20A 155 Мбит/с Прм/прд – 1,55/1,31 мкм	до 20 км
Модуль SLW20B 155 Мбит/с Прм/прд – 1,31/1,55 мкм	до 20 км
Модуль SLW40A 155 Мбит/с Прм/прд – 1,55/1,31 мкм	до 40 км
Модуль SLW40B 155 Мбит/с Прм/прд – 1,31/1,55 мкм	до 40 км

Варианты SFP на 622 Мбит/с:

Тип мультиплексирования	Наименование	Длина сегмента сети
Без мультиплексирования, по двум оптическим одномодовым волокнам	Модуль S4LT10	до 10 км
	Модуль S4LT20	до 20 км
	Модуль S4LT30	до 30 км
	Модуль S4LT40	до 40 км
	Модуль S4LT50	до 50 км
Технология WDM, по одному оптическому волокну	Модуль S4LW10A. Прм/прд – 1,55/1,31 мкм	до 10 км
	Модуль S4LW10B. Прм/прд – 1,31/1,55 мкм	до 10 км
	Модуль S4LW20A. Прм/прд – 1,55/1,31 мкм	до 20 км
	Модуль S4LW20B. Прм/прд – 1,31/1,55 мкм	до 20 км
	Модуль S4LW40A. Прм/прд – 1,55/1,31 мкм	до 40 км
	Модуль S4LW40B. Прм/прд – 1,31/1,55 мкм	до 40 км
Примечание – при использовании модулей типа LW приём, и передача осуществляются на разных длинах волн, поэтому на одном сегменте сети необходимо устанавливать модули попарно: LW...A на одном конце сегмента, LW...B – на другом конце.		

Все модули поддерживают технологию DDM – функция цифрового контроля параметров производительности SFP трансивера. Позволяет отслеживать в реальном времени такие параметры как: напряжение, температуру модуля, ток смещения и мощность лазера (TX), уровень принимаемого сигнала (RX). Возможна поставка других модулей (до 200 км, для CWDM-систем, различные длины волн и пр.). Модули проходят тестирование на оборудовании MC04-SDH-3U на соответствующей скорости.

Интерфейсы платы:

- **Оптические интерфейсы STM 4/1 А и В.** В топологии блока являются uplink-ами платы. Режим работы интерфейсов STM-1/STM-4 задаётся программной настройкой. В системе кросс-коннекции платы занимают шины 1-4 (А), 5-8 (В). В систему SEC платы входят в качестве интерфейсов T11, T12.
- **Кроссовые LVDS интерфейсы STM-4 А и В.** Выполняют парное соединение через кросс со второй платой ST-04 блока. В топологии блока являются side-соединениями (горизонтальными). В архитектуре сети связи вида «запад-восток» выполняют замыкание кольцевого соединения, объединяя два направления в единое коммутационное поле. В системе кросс-коннекции платы занимают шины 9-12 (для СА), 13-16 (для СВ). В систему SEC платы входят в качестве интерфейсов T13, T14.
- **Кроссовые LVDS интерфейсы STM-1 1-12.** В топологии блока являются downlink-ами платы ST-04. Выполняют подключение плат EP-08/16/24 и FE-04/08/12, установленных в блоке. В системе кросс-коннекции платы занимают шины 17-28.
- **Оптические интерфейсы С и D.** В топологии блока являются downlink-ами платы ST-04. Позволяют расширить поле кросс-коннекции внешними агрегирующими STM мультиплексорами, соединёнными через оптические стыки и входящими в поле кросс-коннекции шинами 29 (С), 30 (D).

Web-интерфейс платы ST-04. включает в себя четыре вкладки: "**Настройки**", "**Состояние**", "**Кросс-коннекция**", "**Синхронизация**"

2.2.1 Вкладка "Настройки". Содержит настройки всех интерфейсов платы.

Группы настроек сегментированы и снабжены десятичными значениями:

1. Глобальные настройки платы.
2. Конфигурация оптического порта **А**.
3. Конфигурация оптического порта **В**.
4. Конфигурация порта **CROSS_STM-4_A**.
5. Конфигурация порта **CROSS_STM-4_B**.
6. Конфигурация портов **CROSS_STM-1**.
7. Конфигурация оптического порта **С**.
8. Конфигурация оптического порта **D**.
9. Конфигурация 2-х канального маппера VC-12/E1.
10. Настройка опорных частот блока.

Пункт 1. Глобальные настройки платы.

Группа настроек параметров общих для всей платы или указанных интерфейсов.

- Поле **Имя станции**. Поле позволяет задать до 15-и текстовых символов в качестве уникального имени объекта (данной платы в составе станции).
- Чек-бокс **Применить полный перезапуск блоков платы**. При установленном чек-боксе нажатие кнопки **Применить** приведёт к сбросу всех настроек в начальное состояние, перезапуску всех интерфейсов платы, а затем загрузке актуальных параметров. При снятом чек-боксе будут применяться только настройки отличные от предыдущего состояния, если таких нет, то нажатие кнопки **Применить** приводит только к сбросу счётчиков (при установке соответствующих чек-боксов).
- Чек-бокс **Сброс всех счётчиков**. Настройка производит сброс всех счётных элементов вкладки **Состояние**.
- Чек-бокс **Сигнал cross reset выкл.** При установленном чек-боксе сигнал reset (сброс), приходящий от центральной платы блока (SW-01), не используется. Таким образом система SDH становится независимой от функциональных особенностей блока MC04 (не реагирует на аппаратные команды платы SW-01).
- Чек-бокс **Настройка ALS (G.664) Opt. A/B/C/D**. Если чек-бокс установлен излучение передающего лазера автоматически выключается при пропадании входного оптического сигнала. В дальнейшем, до восстановления линии, передаются кратковременные оптические импульсы с регулярным интервалом. Контроль включения/выключения передачи должен аппаратно поддерживаться установленными оптическими модулями.

- Селектор **Настройка интервала ALS (G.664)**. Настройка позволяет выбрать короткий или длинный интервал оптических импульсов (12.5sec./100sec.), что детерминирует время перезапуска сигнала после разрыва связи.
- Селектор **Топология оптических соединений А и В**. Варианты: Запад_Восток, Кольцо. Настройка позволяет выбрать режим работы платы в общей топологии сети передачи. Вариант **Запад_Восток** подразумевает наличие в блоке второй платы ST-04 и использование кроссовых интерфейсов А для организации транзита синхронизации, мониторинга, основных и резервных рабочих соединений. Вариант **Кольцо** задаёт режим работы платы, как полноценного кросс-коннектора вставки/выделения контейнеров, и использование только собственных оптических интерфейсов А и В для полной интеграции в топологию и транзита систем синхронизации и мониторинга.
- Селектор **Режим работы оптических соединений А и В**. Варианты: **STM-1**, **STM-4**. Задаётся режим работы и скорость линейных интерфейсов А и В. Данная настройка определяет наличие контейнеров шин 2-4, 6-8 в списке доступных для кросс-коннекции, доступность настроек полей указателей и меток **TUG1/2/3**.

Пункт 2. Конфигурация оптического порта А.

Группа настроек указанного интерфейса. Блоки настроек **Настройка заголовков POH TUG1/2/3 порта А** и **Маски аварий AU/HP/TU TUG1/2/3 порта А** присутствуют только при выборе варианта **STM-4** в настройке **Режим работы оптических соединений А и В**.

Группа настроек 2.1 Настройка параметров порта А:

- Чек-бокс **Направление**. Включает оптическое направление, открывает доступ к настройкам интерфейса.
- Поле **Имя направления**. Позволяет задать до 15-и символов в качестве уникального имени направления (интерфейса).
- Чек-бокс **Global_Mask (all opt. alarms)**. При установленном чек-боксе маскируются все линейные аварии интерфейса. Состояние аварий во вкладке **Состояние** отображается с пометкой **замаскирована**, аварии не вызывают аварийных сообщений, отсутствуют в списке аварий блока и не приводят к общей аварии платы.
- Чек-бокс **Шлейф оптики в станц. сторону**. Включение заворота сигнала, передаваемого платой в сторону приема.
- Чек-бокс **Сброс счётчиков (AS/UAS/B1/2/3)**. При установленном чек-боксе, в случае нажатия кнопки **Применить** счётчики интерфейса обнуляются.

Группа настроек 2.2 Настройка заголовков SOH порта А:

SOH (Section Overhead – секционный заголовок). Это служебная информация, которая добавляется к данным полезной нагрузки кадра цифровой передачи). Элементы настройки:

- Чек-бокс **J0_Tx**. Включение передачи идентификатора трассы регенерационной секции **J0** в режиме 16-байтного сверхцикла. При снятом чек-боксе заголовок J0 передаётся в 1-байтном режиме со значением 1. При установленном чек-боксе J0 передаётся в 16-байтном режиме, причём первый байт в разрядах 0...6 содержит контрольную сумму вида CRC7, разряд 7 устанавливается в 1, остальные 15 байт заголовка интерпретируются как текстовые символы ASCII.
- Поле **J0_Tx (0-15 симв. ASCII)**. Поле записи передаваемого в 16-байтном режиме значения **J0**.
- Чек-бокс **J0_Rx**. Включение приёма идентификатора трассы регенерационной секции **J0** в режиме 16-байтного сверхцикла. При снятом чек-боксе заголовок J0 принимается в 1-байтном режиме с **ожидаемым** значением «1». При установленном чек-боксе J0 принимается в 16-байтном режиме, причём первый байт интерпретируется как контрольная сумма, а остальные 15 байт заголовка интерпретируются как текстовые символы.
- Поле **J0_Rx_Exp (0-15 симв. ASCII)**. Поле записи **ожидаемой** на приёме текстовой строки J0 из 15 символов в составе идентификатора. На основании сравнения ожидаемого и принимаемого значения полей формируется авария потери идентификатора пути.
- Чек-бокс **S1_Tx**. Варианты передачи поля S1: **const/SSM**. Более подробное описание функционала передачи статуса синхронизации приводится в описании вкладки **Синхронизация**.
- Поле **S1_Tx (0...255)**. Значение поля S1 передаваемое в режиме **const**.

Группа настроек 2.3 Настройка заголовков POH порта A:

Содержит подгруппы настроек трибутарных групп порта.

Подгруппа Настройка заголовков POH TUG0 порта A:

- Чек-боксы **AU_AIS_insert**, **TUG_AIS_insert**, **HP_RDI_insert**. Включают указанные извещения (AIS и RDI) в заданные структуры POH (AU, TUG, HP) передаваемого сигнала интерфейса.
- Чек-бокс **J1_Tx**. Включение передачи идентификатора контейнера высокого порядка **J1** в режиме 16-байтного сверхцикла. Первый байт в разрядах 0...6 содержит контрольную сумму вида CRC7, разряд 7 устанавливается в 1, остальные 15 байт заголовка интерпретируются как текстовые символы ASCII.
- **J1_Tx (0-15 симв. ASCII)**. Поле записи передаваемого значения идентификатора **J1_Tx**.
- Чек-бокс **J1_Rx**. Включение приёма идентификатора трассы регенерационной секции.
- **J1_Rx_Exp (0-15 симв. ASCII)**. Поле записи **ожидаемого** на приёме значения идентификатора **J1_Rx**.
- **C2_Tx**. Варианты передачи поля C2 (байт метки сигнала): **def.(0x02)/Const**. Значение по умолчанию (0x02), соответствует составу полезной нагрузки «Структура TUG» (ITU-T G.707).
- **C2_Tx (0...255):.** Поле C2 передаваемое в режиме **const**.
- **C2_Exp_Rx**. Варианты выбора **ожидаемых** в приеме значений: «**def.(0x02)**» / «**Const**».
- **C2_Rx_Exp(0...255)**. Поле ввода **ожидаемого** на приеме значения C2.

Подгруппы **Настройка заголовков POH TUG1, 2, 3 порта A** совпадают по составу с подгруппой **Настройка заголовков POH TUG0 порта A**.

Группа настроек 2.4 Настройка масок аварий порта A:

Подгруппа **Маски аварий SOH-MS/RS, Line** порта A:

- Чек-боксы **NOPI**, **OOE**, **LOF**, **MS-AIS**, **MS-RDI**, **RS-EXC**, **RS-DEG**, **MS-EXC**, **MS-DEG**, **RS-TIM**. Установка чек-бокса маскирует указанную аварию.

Подгруппа Маски аварий AU/HP/TU TUG0 порта A:

- Чек-боксы **AU-LOP**, **AU-AIS**, **OOM**, **LOM**, **HP-RDI**, **HP-EXC**, **HP-DEG**, **HP-UNEQ**, **HP-AIS**, **HP-PLM**, **HP-TIM**, **TU-LOP**, **TU-AIS**; Установка чек-бокса маскирует указанную аварию, маски аварий TU-LOP, TU-AIS являются групповыми для всех контейнеров данной группы TUG.

Подгруппы **Маски аварий AU/HP/TU TUG1, 2, 3 порта A** совпадают по составу с подгруппой **TUG0**. Замаскированные аварии отображаются во вкладке **Состояние** с пометкой **замаскирована**, аварии не вызывают аварийных сообщений, отсутствуют в списке аварий блока и не приводят к общей аварии платы.

Пункт 3. Конфигурация оптического порта B.

Группа настроек интерфейса порта **B**, по структуре и составу совпадает с п.2.

Пункт 4. Конфигурация порта CROSS_STM-4_A.

Параметры пункта предназначены для настройки кроссового LVDS интерфейса STM-4, связывающего через кросс-плату две платы ST-04 в единое коммутационное пространство. В терминологии иерархии объекта представляет из себя side-соединение, т. е. горизонтальный стык.

Группа настроек кроссового LVDS интерфейса A:**Группа настроек 4.1 Настройка параметров порта CROSS_STM-4_A:**

- Чек-бокс **Направление CROSS_STM-4_A**. Включает направление, открывает доступ к настройкам интерфейса.
- Поле **Комментарий**. Вспомогательное поле, позволяет задать до 15-и текстовых символов, сохраняется в конфигурации платы, отображается во вкладке **Состояние**.
- Чек-бокс **Сброс счётчиков (AS/UAS/B1)**. При установленном чек-боксе, в случае нажатия кнопки **Применить**, счётчики интерфейса обнулятся.
- Чек-бокс **Global_Mask (all alarms CROSS_STM-4_A)**. При установленном чек-боксе маскируются все линейные аварии интерфейса.

Состояние аварий во вкладке **Состояние** отображается с пометкой **замаскирована**, аварии не вызывают аварийных сообщений, отсутствуют в списке аварий блока и не приводят к общей аварии платы.

- Чек-бокс **S1_Тх**. Варианты передачи поля S1: **const/SSM**. Более подробное описание функционала передачи статуса синхронизации приводится в описании вкладки **Синхронизация**.
- Поле **S1_Тх (0...255)**. Значение поля S1 передаваемое в режиме **const**.
- Чек-боксы **OOF, LOF, MS-AIS, MS-RDI**; Установка чек-бокса маскирует указанную аварию.

Группа настроек 4.2 Настройка параметров TUG0/1/2/3 порта CROSS_STM-4_A:

Подгруппа Настройка TUG0:

- Чек-бокс **Шлейф TUG**. При установленном чек-боксе включается внутренний шлейф группы (передача группы заворачивается на прием группы).
- Чек-боксы **AU_AIS_insert, TUG_AIS_insert, MS_RDI_insert**. Включают указанные извещения (AIS и RDI) в заданные структуры POH (AU, TUG, MS) передаваемого сигнала интерфейса.

Подгруппа Маски аварий AU/HP/TU TUG:

- Чек-боксы **AU-LOP, AU-AIS, OOM, LOM, TU-LOP, TU-AIS**; Установка чек-бокса маскирует указанную аварию, маски аварий TU-LOP, TU-AIS являются групповыми для всех контейнеров данной группы TUG.

Подгруппы **Настройка TUG1, 2, 3** совпадают по составу с подгруппой **Настройка TUG0**.

Пункт 5. Конфигурация порта CROSS_STM-4_B. Группа настроек кросс-интерфейса **B**, по структуре и составу совпадает с п.4.

Пункт 6. Конфигурация портов CROSS_STM-1.

Пункт содержит описание конфигурационных настроек двенадцати кроссовых LVDS STM-1 интерфейсов, являющихся downlink-ами платы ST-04.

В состав названия интерфейсов входит термин **SLOT_**, цифра, следующая за ним, указывает на позицию в блоке платы, являющейся ответной для данного интерфейса платы ST-04, последняя цифра названия указывает на порядковый номер интерфейса в сквозной нумерации от одного до двенадцати. Ответные интерфейсы относятся к платам EP-08/16/24 и FE-04/08/12 установленным в блоке. Набор конфигурационных параметров **п.6.1-6.12** для всех двенадцати интерфейсов идентичен, приводится вариант настроек п.6.1:

- Чек-бокс **Направление SLOT1_STM-1_1**. Включает направление, открывает доступ к настройкам интерфейса.
- Поле **Комментарий**. Вспомогательное поле, позволяет задать до 15-и текстовых символов, сохраняется в конфигурации платы, отображается во вкладке **Состояние**.
- Чек-бокс **Сброс счётчиков (AS/UAS/B1)**. При установленном чек-боксе, в случае нажатия кнопки **Применить** счётчики интерфейса обнуляются.
- Чек-бокс **Global_Mask (all alarms)**. При установленном чек-боксе маскируются все линейные аварии интерфейса. Состояние аварий во вкладке **Состояние** отображается с пометкой **замаскирована**, аварии не вызывают аварийных сообщений, отсутствуют в списке аварий блока и не приводят к общей аварии платы.
- Чек-бокс **Шлейф соединения в оба направления**. При установленном чек-боксе включается двусторонний шлейф интерфейса.
- Чек-боксы **AU_AIS_insert, TUG_AIS_insert, HP_RDI_insert**. Включают указанные извещения (AIS и RDI) в заданные структуры POH (AU, TUG, HP) передаваемого сигнала интерфейса.

Подгруппа Маски аварий SOH-MS/RS:

- Чек-боксы **OOF, LOF, MS-AIS, MS-RDI**; Установка чек-бокса маскирует указанную аварию.

Подгруппа Маски аварий AU/HP/TU:

- Чек-боксы **AU-LOP, AU-AIS, OOM, LOM, TU-LOP, TU-AIS**; Установка чек-бокса маскирует указанную аварию, маски аварий TU-LOP, TU-AIS являются групповыми для всех контейнеров данной группы TUG.

Пункт 7. Конфигурация оптического порта С.

Оптический интерфейс расширения уровня STM-1 имеет следующие настройки:

Группа настроек 7.1 Настройка параметров порта С:

- Чек-бокс **Направление С**. Включает оптическое направление, открывает доступ к настройкам интерфейса.
- Поле **Имя направления**. Позволяет задать до 15-и символов в качестве уникального имени направления (интерфейса).
- Чек-бокс **Global_Mask (all opt. alarms)**. При установленном чек-боксе маскируются все линейные аварии интерфейса. Состояние аварий во вкладке **Состояние** отображается с пометкой **замаскирована**, аварии не вызывают аварийных сообщений, отсутствуют в списке аварий блока и не приводят к общей аварии платы.
- Чек-бокс **Шлейф оптики в станц. сторону**. Включение заворота сигнала, передаваемого платой в сторону своего приёма.
- Чек-бокс **Шлейф оптики в линейную. сторону**. Включение заворота сигнала принимаемого из оптики обратно.
- Чек-бокс **Сброс счётчиков (AS/UAS/B1/2/3)**. При установленном чек-боксе, в случае нажатия кнопки **Применить** счётчики интерфейса обнулятся.

Группа настроек Настройка заголовков SON порта С:

- Чек-бокс **J0_Tx**. Включение передачи идентификатора трассы регенерационной секции **J0** в режиме 16-байтного сверхцикла. При снятом чек-боксе заголовок J0 передаётся в 1-байтном режиме со значением 1. При установленном чек-боксе J0 передаётся в 16-байтном режиме, причём первый байт в разрядах 0...6 содержит контрольную сумму вида CRC7, разряд 7 устанавливается в 1, остальные 15 байт заголовка интерпретируются как текстовые символы ASCII.
- Поле **J0_Tx (0-15 симв. ASCII)**. Поле записи передаваемого в 16-байтном режиме значения J0.
- Чек-бокс **J0_Rx**. Включение приёма идентификатора трассы регенерационной секции **J0** в режиме 16-байтного сверхцикла. При снятом чек-боксе заголовок J0 принимается в 1-байтном режиме с **ожидаемым** значением «1». При установленном чек-боксе J0 принимается в 16-байтном режиме, причём первый байт интерпретируется как контрольная сумма, а остальные 15 байт заголовка интерпретируются как текстовые символы.
- Поле **J0_Rx_Exp (0-15 симв. ASCII)**. Поле записи, **ожидаемой** на приёме текстовой строки J0 из 15 символов в составе идентификатора. На основании сравнения ожидаемого и принимаемого значения полей формируется авария потери идентификатора пути.
- Чек-бокс **S1_Tx**. Варианты передачи поля S1: **const/SSM**. Более подробное описание функционала передачи статуса синхронизации приводится в описании вкладки **Синхронизация**.
- Поле **S1_Tx (0...255)**. Значение поля S1 передаваемое в режиме **const**.

Группа настроек Настройка заголовков PON порта С:

- Чек-бокс **J1_Tx**. Включение передачи идентификатора контейнера высокого порядка **J1** в режиме 16-байтного сверхцикла. Первый байт в разрядах 0...6 содержит контрольную сумму вида CRC7, разряд 7 устанавливается в 1, остальные 15 байт заголовка интерпретируются как текстовые символы ASCII.
- **J1_Tx (0-15 симв. ASCII)**. Поле записи передаваемого значения идентификатора **J1_Tx**.
- Чек-бокс **J1_Rx**. Включение приёма идентификатора трассы регенерационной секции.
- **J1_Rx_Exp (0-15 симв. ASCII)**. Поле записи **ожидаемого** на приёме значения идентификатора **J1_Rx**.
- **C2_Tx**. Варианты передачи поля C2 (байт метки сигнала): **def.(0x02)/Const**. Значение по умолчанию (0x02), соответствует составу полезной нагрузки «Структура TUG» (ITU-T G.707).
- **C2_Tx (0...255)**: – Поле C2 передаваемое в режиме **const**.
- **C2_Exp_Rx** – Варианты выбора **ожидаемых** в приёме значений: «**def.(0x02)**» / «**Const**».
- **C2_Rx_Exp(0...255)** – Поле ввода **ожидаемого** на приёме значения C2.

Группа настроек 7.2 Настройка масок аварий порта C:

Подгруппа **Маски аварий SOH-MS/RS, Line порта C:**

- Чек-боксы **OOF, LOF, RS, LOM, MS-AIS, MS-RDI, RS-EXC, OOM, OLOS, RS-TIM;** Установка чек-бокса маскирует указанную аварию.

Подгруппа **Маски аварий AU/HP/TU порта C:**

- Чек-боксы **AU-LOP, AU-AIS, HP-AIS, HP-DEG, HP-RDI, HP-UNEQ, HP-TIM, HP-PLM, HP-EXC, TU-LOP, TU-AIS;** Установка чек-бокса маскирует указанную аварию, маски аварий TU-LOP, TU-AIS являются групповыми для всех контейнеров данной группы TUG.

Замаскированные аварии отображаются во вкладке **Состояние** с пометкой **замаскирована**, аварии не вызывают аварийных сообщений, отсутствуют в списке аварий блока и не приводят к общей аварии платы.

Пункт 8. Конфигурация оптического порта D. Группа настроек интерфейса D, по структуре и составу совпадает с п.7.

Пункт 9. Конфигурация 2-х канального маппера VC-12/E1. Данная группа настроек предназначена для конфигурирования расширенных функций мониторинга и служебных каналов связи. На момент написания данной версии документа функционал данного модуля находится в разработке, настройки не доступны, статус не активен.

Пункт 10. Настройка опорных частот блока.

Настройки позволяют выполнить синхронизацию систем SDH и PDH посредством подключения частотного сигнала **T0** к кроссовым сигналам **refclk0/1**.

- Чек-боксы **T0 → refclk0, T0 → refclk1.** Установка чек-бокса подключает сигнал T0 к заданному выходу **refclk** платы.

Состояние и статус сигналов **refclk** можно проверить во вкладке **Генератор** web-интерфейса блока.

2.2.2 Вкладка "Состояние".

Вкладка содержит все параметры и состояния интерфейсов и модулей платы ST-04.

Данные структурированы по пунктам и снабжены десятичными идентификаторами:

1. Глобальные параметры платы.
2. Состояние и статистика оптического порта **A**.
3. Состояние и статистика оптического порта **B**.
4. Состояние и статистика LVDS порта **CROSS_STM-4_A**.
5. Состояние и статистика LVDS порта **CROSS_STM-4_B**.
6. Состояние и статистика LVDS портов **CROSS_STM-1**.
7. Состояние и статистика оптического порта **STM C**.
8. Состояние и статистика оптического порта **STM D**.
9. Состояние 2-х канального маппера.

Пункт 1. Глобальные параметры платы.

- **Имя станции:** 0-15 символов ASCII. Данные перенесены из п.1 вкладки **Настройки**.
- **Таймер применения конфигурации (сек.).** Таймер указывает время, прошедшее от последней загрузки конфигурации (запуск платы или нажатие кнопки **Применить** в web-интерфейсе платы).
- **Наличие ключа.** Варианты **есть/нет**. Указывается возможность аппаратной поддержки работы системы STM в целом.
- **Проверка ключа.** Варианты **соотв./не соотв.** Указывается соответствие аппаратной части системы программным настройкам.
- **Топология оптических соединений A/B.** Варианты **Запад-Восток/Кольцо**. Указывает текущий вариант топологии соединений. Данные перенесены из п.1 вкладки **Настройки**.
- **Режим работы оптических соединений.** Варианты **STM-4/STM-1**. Указывает текущий (используемый) режим работы STM интерфейсов A и B.
- **Загрузка ПО.** Показывает состояние загрузки: **Успешно** или **Ошибка**.

Пункт 2. Состояние и статистика оптического порта STM A

Пункты 2.4-2.6 интерфейса присутствуют только в режиме работы оптических соединений STM-4 (п.1. Глобальные настройки платы).

Группа настроек 2.1 Параметры интерфейса STM A:

- **Имя направления.** 0-15 символов ASCII. Данные перенесены из п.2 вкладки **Настройки**.
- **Состояние.** Варианты **авария / нет аварии**. Состояние аварийного сигнала установленного модуля SFP.
- **Наличие модуля SFP.** Варианты **есть / нет**. Наличие модуля SFP.
- **Информация SFP.** Кнопка открывает окно с актуальной информацией **DDM SFF-8472** установленного модуля SFP. Данные окна (две страницы по 256 байт в каждой) однократно считываются из модуля непосредственно в момент нажатия кнопки.
- **Режим работы STM.** Варианты: **STM-1, STM-4**. Указывает выбранный режим работы STM. Данные перенесены из п.1 вкладки **Настройки**.
- **Шлейф оптики в станц. сторону.** Варианты **включен/выключен**. Текущее состояние шлейфа интерфейса A. Данные перенесены из п.2 вкладки **Настройки**.
- **AS.** Счётчик секунд доступности интерфейса (отсутствие линейных аварий) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.
- **UAS.** Счётчик секунд недоступности интерфейса (аварийного состояния) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.

Группа настроек 2.2 Состояние полей SOH порта STM A:**Подгруппа Служебные поля SOH.**

- **J0_Rx, J0_Tx, J0_Rx_Exp.** Поля идентификатора трассы регенерационной секции **J0**. В 16-байтном формате отображается **принимаемое** значение, **передаваемое** значение (задано на вкладке **Настройки**), **ожидаемое** значение (задано на вкладке **Настройки**).
- **S1_Rx (0...255).** Принимаемое значение поля S1 в десятичном виде.
- **S1_Tx (0...255).** Передаваемое в режиме **const.** значение поля S1 в десятичном виде (задано на вкладке **Настройки**).

Подгруппа Аварии SOH.

- **NOPI, OOF, LOF, MS-AIS, MS-RDI, RS-EXC, RS-DEG, MS-EXC, MS-DEG, RS-TIM.** Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. Список принятых сокращений для блока MC04-SDH-3U.33).

Подгруппа Счетчики SOH.

- **B1_ERR.** Счётчик битовых ошибок регенерационной секции, диапазон 0-65535.
- **B2_ERR.** Счётчик битовых ошибок мультиплексорной секции, диапазон 0-65535.
- **B2_REI_ERR.** Счётчик извещения об ошибках удалённой стороны, диапазон 0-65535.

Группа настроек 2.3 Состояние полей POH TUG0 порта STM A:**Подгруппа Служебные поля POH.**

- **J1_Rx, J1_Tx, J1_Rx_Exp.** Поля трактового заголовка **J1**. В 16-байтном формате отображается **принимаемое** значение, **передаваемое** значение (задано на вкладке **Настройки п.2**) и **ожидаемое** значение (задано на вкладке **Настройки п.2**).
- **C2_Tx(0...255).** Передаваемое в режиме **const.** значение поля C2 в десятичном виде (задано на вкладке **Настройки**).
- **C2_Rx(0...255).** Принимаемое значение поля C2 в десятичном виде.

Подгруппа Аварии POH.

- **AU-LOP, AU-AIS, OOM, LOM, HP-RDI, HP-EXC, HP-DEG, HP-UNEQ, HP-AIS, HP-PLM, HP-TIM.** Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (п. 3).

Подгруппа Аварии контейнеров VC-4/TU-3/TU-12.

Аварии контейнеров VC-4/TU-3/TU-12																				
1A	4A	7A	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61
2	5A	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38A	41	44	47	50	53	56	59	62
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42A	45	48	51	54	57	60	63

- Таблица из 63 ячеек аварий контейнеров **TU-AIS, TU-LOP** используемых в коммутации контейнеров данной трибутарной группы. Номера ячеек соответствуют номерам контейнеров. У ячеек, соответствующих существующим контейнерам, отображаются их номера. Если соответствующий контейнер имеет аварию **TU_LOP**, в ячейке отображается символ **L**. Если контейнер имеет аварию **TU_AIS**, в ячейке отображается символ **A**.

Если контейнер имеет аварию **TU_LOP**, фон ячейки красный. Если контейнер не имеет аварии **TU_LOP**, но имеет аварию **TU_AIS**, фон ячейки оранжевый. При отсутствии и **TU_LOP**, и **TU_AIS** фон ячейки зелёный. Если контейнер не используется в качестве входного в коммутации, фон ячейки серый. Такая таблица используется для всех интерфейсов платы.

Подгруппа **Счётчики PON**.

- **B3_ERR**. Счётчик битовых ошибок контейнеров высокого порядка, диапазон 0-65535.
- **B3_REI_ERR**. Счётчик битовых ошибок удалённой стороны (поле G1), диапазон 0-65535.

Группы параметров **2.4, 2.5 и 2.6, Состояние полей PON TUG1/2/3 порта STM A**, по структуре и составу совпадает с п.2.3.

Пункт 3. Состояние и статистика оптического порта **STM B**.

Статистические данные и параметры порта **STM B** структурно полностью совпадают с параметрами порта **STM A** (см. Пункт 2).

Период обновления значений всех полей и счётчиков – одна секунда.

Пункт 4. Состояние и статистика **LVDS** порта **CROSS_STM-4_A**.

Группа параметров **4.1 Параметры интерфейса CROSS_STM-4_A**.

- **Комментарий**. Вспомогательное поле, задано во вкладке **Настройки**.
- **Состояние**. Варианты **авария / работа**. Состояние общей аварии интерфейса.
- **S1_Rx (0...255)**. Принимаемое значение поля **S1** в десятичном виде.
- **S1_Tx (0...255)**. Передаваемое в режиме **const**. значение поля **S1** в десятичном виде (задано во вкладке **Настройки**).
- **B1_ERR**. Счётчик битовых ошибок регенерационной секции, диапазон 0-65535.
- **AS**. Счётчик секунд доступности интерфейса (отсутствие линейных аварий) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.
- **UAS**. Счётчик секунд недоступности интерфейса (аварийного состояния) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.

Подгруппа **Аварии SON**.

- **OOE, LOF, MS-AIS, MS-RDI**. Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Группа параметров **4.2 Состояние полей PON TUG0 порта CROSS_STM-4_A**.

- **Состояние шлейфа TUG в станц. сторону**. Варианты **вкл./выкл**. Текущее состояние шлейфа интерфейса. Данные перенесены из вкладки **Настройки**.
- **AU-LOP, AU-AIS, OOM, LOM**. Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Подгруппа **Аварии контейнеров VC-4/TU-3/TU-12** (описание см. в группе настроек 2.3).

Группы параметров **4.3, 4.4 и 4.5, Состояние полей PON TUG1/2/3 порта CROSS_STM-4_A**, по структуре и составу совпадает с п.4.2.

Пункт 5. Состояние и статистика **LVDS** порта **CROSS_STM-4_B**.

Статистические данные и параметры порта **CROSS_STM-4_B** структурно полностью совпадают с параметрами порта **CROSS_STM-4_A** (см. Пункт 4).

Пункт 6. Состояние и статистика **LVDS** портов **CROSS_STM-1**.

Пункт содержит описание параметров двенадцати кроссовых **LVDS STM-1** интерфейсов, являющихся downlink-ами платы **ST-04**. Данные расположены в пп.6.1. - 6.12. Пункты присутствуют в составе п.6, если соответствующее направление разблокировано во вкладке **Настройки**. В качестве примера описан п.6.1.

Группа параметров 6.1. Состояние и статистика LVDS порта SLOT1_STM-1_1.

- **Комментарий.** Вспомогательное поле, задано во вкладке **Настройки**.
- **Состояние.** Варианты **авария / работа**. Состояние общей аварии интерфейса.
- **Состояние двустороннего шлейфа.** Варианты **вкл./выкл.** Текущее состояние шлейфа интерфейса. Данные перенесены из вкладки **Настройки**.

– **B1_ERR.** Счётчик битовых ошибок регенерационной секции, диапазон 0-65535.

– **AS.** Счётчик секунд доступности интерфейса (отсутствие линейных аварий) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.

– **UAS.** Счётчик секунд недоступности интерфейса (аварийного состояния) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.

Подгруппа Аварии SOH.

– **OOE, LOF, MS-AIS, MS-RDI.** Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Подгруппа Аварии POH.

– **AU-LOP, AU-AIS, OOM, LOM.** Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Подгруппа **Аварии контейнеров VC-4/TU-3/TU-12** (описание см. в группе настроек 2.3).

Пункт 7. Состояние и статистика оптического порта STM C.**Группа настроек 7.1 Параметры интерфейса STM C:**

– **Имя направления.** 0-15 символов ASCII. Данные перенесены из вкладки **Настройки**.

– **Состояние.** Варианты **авария / нет аварии**. Состояние аварийного сигнала установленного модуля SFP.

– **Наличие модуля SFP.** Варианты **есть / нет**. Наличие модуля SFP.

– **Информация SFP.** Кнопка открывает окно с актуальной информацией **DDM SFF-8472** установленного модуля SFP. Данные окна (две страницы по 256 байт в каждой) однократно считываются из модуля непосредственно в момент нажатия кнопки.

– **Шлейф оптики в станц. сторону.** Варианты **включен/выключен**. Текущее состояние шлейфа интерфейса C. Данные перенесены из вкладки **Настройки**.

– **Шлейф оптики в линейную сторону.** Варианты **включен/выключен**. Текущее состояние шлейфа интерфейса C. Данные перенесены из вкладки **Настройки**.

– **AS(сек.).** Счётчик секунд доступности интерфейса (отсутствие линейных аварий) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.

– **UAS(сек.).** Счётчик секунд недоступности интерфейса (аварийного состояния) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.

Группа настроек 7.2 Состояние полей SOH порта STM C:**Подгруппа Служебные поля SOH.**

– **J0_Rx, J0_Tx, J0_Rx_Exp.** Поля идентификатора трассы регенерационной секции **J0**. В 16-байтном формате отображается **принимаемое** значение, **передаваемое** значение (задано на вкладке **Настройки**), **ожидаемое** значение (задано на вкладке **Настройки**).

– **S1_Rx (0...255).** Принимаемое значение поля S1 в десятичном виде.

– **S1_Tx (0...255).** Передаваемое в режиме **const.** значение поля S1 в десятичном виде (задано на вкладке **Настройки**).

Подгруппа Аварии SOH.

– **LOM, MS-AIS, MS-RDI, RS-EXC, OLOS, LOF, MS-DEG, RS-TIM.** Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Подгруппа Счётчики SOH.

– **B1_ERR.** Счётчик битовых ошибок регенерационной секции, диапазон 0-65535.

– **B2_ERR.** Счётчик битовых ошибок мультиплексорной секции, диапазон 0-65535.

– **B2_REI_ERR.** Счётчик извещения об ошибках удалённой стороны, диапазон 0-65535.

Группа настроек 7.3 Состояние полей РОН/AU порта STM C:

Подгруппа Служебные поля РОН.

- **J1_Tx, J1_Rx_Exp.** Поля трактового заголовка **J1**. В 16-байтном формате отображается **передаваемое** значение (задано во вкладке **Настройки**) и **ожидаемое** значение (задано на вкладке **Настройки**).
- **C2_Tx(0...255).** Передаваемое в режиме **const.** значение поля C2 в десятичном виде (задано на вкладке **Настройки**).

Подгруппа Аварии РОН.

- **AU-LOP, AU-AIS, HP-RDI, HP-EXC, HP-DEG, HP-UNEQ, HP-AIS, HP-PLM, HP-TIM.** Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Подгруппа Аварии контейнеров VC-4/TU-3/TU-12 (описание см. в группе настроек 2.3).

Подгруппа Счетчики РОН.

- **B3_ERR.** Счётчик битовых ошибок контейнеров высокого порядка, диапазон 0-65535.
- **B3_REI_ERR.** Счётчик битовых ошибок удалённой стороны (поле G1), диапазон 0-65535.

Пункт 8. Состояние и статистика оптического порта STM D.

Статистические данные и параметры порта D структурно полностью совпадают с параметрами порта C (см. Пункт 7).

Пункт 9. Состояние 2-х канального маппера. Данная группа параметров предназначена для отображения данных расширенных функций мониторинга и служебных каналов связи.

На момент написания данной версии документа функционал данного модуля находится в разработке, параметры не доступны, статус не активен.

2.2.3 Вкладка "Синхронизация".

Вкладка содержит все настройки, параметры и состояния системы SEC платы ST-04. Данные структурированы по пунктам:

1. Настройки системы синхронизации STM.
2. Состояние системы синхронизации STM.

По источникам сигнала синхронизации интерфейсы можно разделить на следующие группы:

- Интерфейс синхронизации **Ext.T0** представляет из себя сигнал **T0** второй платы блока и принимается через выделенную цепь кросс-платы.
- Интерфейсы синхронизации **T11, T12** выделяются непосредственно из оптических стыков **A** и **B**.
- Интерфейсы синхронизации **T13, T14** выделяются из оптических сигналов второй платы ST-04 блока и проходят через персональные кроссовые цепи.
- Интерфейсы синхронизации **T2, T31, T32, T41, T42** реализованы в виде внешних интерфейсных разъёмов **Synс1/2** и **Synс3**. Контактные группы распределены следующим образом:

- разъем Synс1/2, контакты:

- 1,2 – вход платы, интерфейс T31.
- 4,5 – выход платы, интерфейс T41.
- 3,6 – вход платы, интерфейс T32.
- 7,8 – выход платы, интерфейс T42.

- разъем Synс3, контакты:

- 1,2 – вход платы, интерфейс T2.
- 3,4 – не используются.

Каждый из интерфейсов снабжён трёхцветным индикатором. Режим индикации: погашен- сигнал программно выключен; красный- сигнал отсутствует; зелёный-сигнал присутствует.



Блок-схема системы синхронизации платы ST-04

Пункт1. Настройки системы синхронизации STM.

- Работа системы синхронизации (SEC) плат ST-04 базируется на конкурентном принципе выбора источника результирующей частоты T0 из перечня доступных вариантов представленных в таблице **Настройка источников синхронизации** (п.1) в виде строк 1-9. Результат выбора отображается в таблице п.2 **Состояние источников синхронизации** подсвечиванием строки текущего источника синхронизации зелёным цветом. Наименование и тип источников, их качество и параметры соответствуют определению, задаваемому рекомендациями ITU-T G.781, G.810-813 и присутствуют в таблице п.1. Система приоритетов источников имеет 2-х уровневую структуру. Каждый источник имеет характеристику **QL**, определяющую его первичный приоритет и задаваемый параметр "Приоритет", определяющий приоритет вторичный (в рамках одного QL) и имеющий диапазон 0-7 (7-максимальный).
- Качество источников синхронизации (QL):
 - ПЭГ/PRC. Первичный Эталонный Генератор/Primary Ref. Clock, G.811.
 - ВЗГ. Вторичный задающий генератор, SSU-A, G.812(1/4).
 - МЗГ. Местный задающий генератор, SSU-B, G.812(6).
 - ГСЭ. Генератор сетевого элемента. G.813.
- Каждый вход источников синхронизации может иметь статическое значение QL, задаваемое в поле **QL select** выбором вариантов 1 – 5 или ситуационное значение QL, задаваемое выбором варианта 6
- **Приём SSM.** Принимаемое значение SSM сообщения интерпретируется в **варианты QL** согласно приведённому ниже перечню:
 - 0010 G.811, PRC, ПЭГ/ЗГ
 - 0100 G.812(1/4), SSU-A, ВЗГ
 - 1000 G.812(6), SSU-B, МЗГ
 - 1011 SETS(ГСЭ) G.813
 - 1111 DNU (Do Not Use)
 - 0000 UNDEF и все остальные QU (Quality Unknown)
- Таким образом можно выделить следующие варианты реализации системы синхронизации:
 - Статическая (выбирается один из разрешённых источников с заданным качеством QL, SSM не используются);
 - Динамическая (состояние входного поля SSM является критерием определения QL разрешённого источника).
- Базовые принципы реализации и функционирования системы настроек SEC можно определить следующим образом:
 - В качестве опорного сигнала T0 система SEC выбирает из списка разрешённых источников (таблица п.1) обладающий большим QL в 2-х уровневой системе приоритетов.
 - QL полученного сигнала T0 передаётся в качестве SSM сообщений (при включении этой настройки) в оптические интерфейсы А и В, кроссовые интерфейсы СА и СВ (поля заголовков S1), интерфейсы T41, T42 (Sa биты).
 - Если входом частоты является интерфейс с включённой функцией передачи SSM сообщений, в качестве передаваемого SSM, для предотвращения шлейфования синхросигнала устанавливается вариант DNU.
 - При отсутствии разрешённых источников, либо их значительного отклонения от номинала **T0** формируется в режимах **Hold** (удержание последней захваченной частоты) или **Freerun** (на частоте опорного генератора), в зависимости от настройки "Критерий смены состояния источника". Период переключения системы SEC между источниками составляет 250 мс и предполагает неизменность состояния источников за этот период.
 - Переход на внутренний опорный генератор в рамках срабатывания системы приоритетов выполняется только при включении его как элемента таблицы источников частоты (п.1, строка 1, столбец **Вкл.**).
- Возможные источники синхронизации:
 - Собственный генератор сетевого элемента (ГСЭ). Обозначение – SETS(Self Equipment Timing Source). Представляет из себя опорный, термокомпенсированный источник частоты номиналом 65.537 МГц и, параметрически соответствующий G.813(+/-4.6 ppm). QL имеет фиксированное значение уровня G.813 и реализует режим Freerun.

- Вход внешнего кроссового сигнала синхронизации Ext.T0. Частотный вход сигнала T0 второй платы ST-04 данного блока.
- Вход оптического интерфейса А. Типовое STM обозначение – T11. Приём и передача SSM сообщений ведётся посредством поля заголовка S1.
- Вход оптического интерфейса В. Типовое STM обозначение – T12. Приём и передача SSM сообщений ведётся посредством поля заголовка S1.
- Вход оптического интерфейса СА. Интерфейс расположен на другой плате ST-04 данного блока. Типовое STM обозначение – T13. Сам синхросигнал имеет выделенную кроссовую цепь, информационная составляющая интерфейса (приём и передача SSM сообщений) ведётся посредством поля заголовка S1 через кроссовый LVDS интерфейс СА.
- Вход оптического интерфейса СВ. Интерфейс расположен на другой плате ST-04 данного блока. Типовое STM обозначение – T14. Сам синхросигнал имеет выделенную кроссовую цепь, информационная составляющая интерфейса (приём и передача SSM сообщений) ведётся посредством поля заголовка S1 через кроссовый LVDS интерфейс СА.
- Вход синхронизации T2. Типовое STM обозначение – T2. Приём SSM сообщений ведётся посредством выбранных Sa бит КИ0, передача SSM не ведётся.
- Вход синхронизации T31. Типовое STM обозначение – T31. Приём и передача (в рамках T41) SSM сообщений ведётся посредством выбранных Sa бит КИ0.
- Вход синхронизации T32. Типовое STM обозначение – T32. Приём и передача (в рамках T42) SSM сообщений ведётся посредством выбранных Sa бит КИ0.
- Выходы синхронизации:
 - Выходы синхронизации T41/T42 задаются в форме кодовых, квазитроичных или частотных, меандровых сигналов.
 - Деградация сигнала.
 - Запланированная деградация сигнала заложена в виде настройки в составе конфигурации сетевого элемента и позволяет в заданной точке сети понизить уровень QL принимаемого сигнала на одну ступень. Реализация подразумевает, что, во-первых, QL входного сигнала и выходных сигналов задаётся принимаемым SSM, во-вторых значение текущего QL сетевого элемента имеет **деградационный потенциал**. В этом случае передаваемое значение SSM будет на ступень ниже уровня QL принимаемого сигнала. Деградация заключается в передаче SSM вида 0100 (G.812(1/4)) вместо 0010 (G.811) и 1000 (G.812(6)) вместо 0100 (G.812(1/4)).
 - Детекция шлейфа сигнала синхронизации.
- При использовании режима приёма/передачи SSM сообщений в оптической кольцевой топологии нельзя исключать вероятности возврата исходящего сигнала синхронизации обратно к источнику через тот или иной интерфейс. Для устранения возможности кольцевания синхронизации предусмотрен механизм детекции шлейфа синхросигнала на базе приёмо-передачи данных в старшей тетраде поля S1. Для полноценной работы детектора необходима поддержка данного функционала всеми сетевыми элементами в текущей топологии. Принцип работы детектора следующий: устройство использующее вход T2, T31, T32 или SETS в качестве источника T0 периодически формирует константы передачи старшей тетрады полей S1 и, через заданный период, анализирует входные значения этих полей. Если поля совпадают с отправляемыми - детектируется состояние шлейфа направления и, на время детекции, интерфейс исключается из вариантов возможных источников синхронизации. Устройство использующее оптический интерфейс в качестве источника T0 в системе детекции шлейфа выполняет транзит тестовой тетрады с направления А на направление В и наоборот. Период детекции составляет 2.5 секунды, что позволяет использовать данный механизм в структурах объединяющих до 50-и сетевых элементов. Для гарантированности детекции наличия/отсутствия шлейфа используется двукратное подтверждение состояния шлейфа. Таким образом период детекции возникновения/снятия шлейфа частоты составляет 5 секунд.
- Транзит тестовой тетрады подразумевает точное задание топологии соединения. В режиме **Запад_Восток** транзит происходит между оптическими интерфейсами А и В и кроссовыми интерфейсами СА и СВ. В режиме **кольцо**, между оптическими интерфейсами А и В.
- **Измерение частоты T0.** Измеряет в миллионных долях отклонение текущего значения частоты T0 относительно номинала частоты опорного генератора. Знак отклонения не фиксируется. Значение легитимно только при значении параметра **статус PLL** - Locked.

- Измерение частоты выбранного источника.
- Измеряет пороговые значения выбранного источника частоты относительно опорного генератора. Варианты измеряемых источников: Ext.T0/T11/12/13/14/2/31/32. Результат измерений показывается в виде актуального диапазона значений частоты. Варианты результатов измерений (res.): "res. < +4.6ppm", "+4.6 < res. < +9.2 ppm", "+9.2 < res. < +13.8 ppm", "res. > +13.8ppm".
- Задание полосы пропускания PLL.
- Настройка позволяет оптимизировать степень сглаживания высоко- и низко-частотных колебаний захваченного сигнала под текущие задачи. Узкая полоса (1Hz) полоса захвата PLL в большей степени подавляет высокие частоты (jitter), а широкая (9Hz) – низкие (wander). Наличие, характер и степень частотных шумов в сигнале синхронизации обусловлены различными причинами и в данном описании не рассматриваются.

– Авария смены источника синхронизации.

Данная функция генерирует извещение, передаваемое в систему мониторинга блока при смене источника синхронизации (включая ситуацию, возникающую при перезагрузке программных настроек). аварийное сообщение имеет конечное время существования (2 секунды), в web-интерфейсе блока отобразится как не срочная, кратковременная авария и будет сохранено в журнале аварий. Состав принятого сообщения идентифицирует тип нового источника синхронизации платы. Совместно с параметром **Таймер смены источника синхронизации**, позволяет анализировать наличие, частоту и продолжительность отключения входных сигналов синхронизации.

Рисунок настроек системы синхронизации платы ST-04:

№	Тип	Источник	Вкл.	QL select	Приоритет 0>7	Тип сигнала	SSM_Tx	SSM_Loop det.	QL degrade
1	Внутр.	ГЦЭ (SETS)		ГЦЭ (G.813)	0				
2	Вход	Ext.T0	☐	0000 (default) undefined	0				
3	Вход	T11 (Opt.A)	☒	0000 (default) undefined	0		☐	☐	☐
4	Вход	T12 (Opt.B)	☐	0000 (default) undefined	0		☐	☐	☐
5	Вход	T13 (Ext.Opt.A)	☐	0000 (default) undefined	0		☐	☐	☐
6	Вход	T14 (Ext.Opt.B)	☐	0000 (default) undefined	0		☐	☐	☐
7	Вход	T2 (E1)	☐	0000 (default) undefined	0				
8	Вход	T31	☐	0000 (default) undefined	0	NRZ			
9	Вход	T32	☐	0000 (default) undefined	0	NRZ			
10	Выход	T41	☐			NRZ	☐		
11	Выход	T42	☐			NRZ	☐		

Параметры настроек системы синхронизации платы ST-04:

- Чек-бокс **Сброс счётчика ресинхронизации**. При нажатии кнопки **Применить** обнуляет значение **Таймера смены источника синхронизации** п.2. вкладки **Синхронизация**.
- Селектор **Полоса пропускания PLL**. Варианты **1Hz (узкая)** или **9Hz (широкая)**.
 - Селектор **Биты Sa поля SSM**. Варианты **Sa4, Sa5, Sa6, Sa7, Sa8** задают в каком именно служебном бите Циклового синхросигнала (0 КИ) будут формироваться и приниматься SSM данные.
 - Селектор **Критерий смены состояния источника**. Открывает выбор значений: **± 30 ppm → переход в состояние Hold**, **± 13,8 ppm → переход в состояние Hold**, **± 13,8 ppm → переход в состояние Freerun**, **no used** определяющий числовые пороги срабатывания переключения системы синхронизации.
 - Селектор **Выбор входа измерителя частоты**. Открывает выбор источника текущего измерения частоты:
 - **Ext.T0** – Вход T0 второй платы ST-04 блока.
 - **T11** – Вход оптического интерфейса А.
 - **T12** – Вход оптического интерфейса В.
 - **T13** – Вход оптического интерфейса СА.

- **T14** – Вход оптического интерфейса СВ.
- **T2/31/32** – Входы синхронизации T2/31/T32. Используются внешние интерфейсные разъемы синхронизации Sync3/Sync1/2.
- Селектор **источник T41/42**. Выбор источника сигнала передачи интерфейса, варианты: T0, T11/12/13/14. Позволяет использовать выходы синхронизации T41/42 не только как разветвитель сигнала синхронизации T0, но и как транзитный модуль синхросигнала альтернативных источников для внешних контрольных устройств.
- Чек-бокс **Маска аварии....** Установленный чек-бокс маскирует аварию смены источника синхронизации в системе мониторинга блока.
- Селектор **Hold частота (до перехода)**. Варианты 16sec./32sec. Настройка задаёт временной интервал запоминания номинала частоты для режима **Hold SEC** платы. При переходе в режим Hold будет использоваться частота T0, зафиксированная за 16 или 32 секунды до перехода.

Пункт2. Состояние системы синхронизации STM.

Рисунок состояния системы синхронизации платы ST-04:

2. Состояние системы синхронизации STM

PLL

Источник: SETS

Состояние

<13.8 ppm:

Статус PLL: Freerun

Таймер смены источника синхронизации (сек.): 23ч29м54с

Измеритель частоты T0 (±ppm): 58

Измеритель частоты Tx (±ppm): Ext.T0

отклонение: меньше 4.6 ppm

Состояние источников синхронизации

№	Тип	Источник	Наличие вх. сигнала	Тип QL вх. сигнала	Текущий QL вх. сигнала	Приоритет 0-7	SSM_Tx	Loop det./transit	Loop state A	Loop state cross A	Loop state B	Loop state cross B
1	Внутр.	ГСЭ (SETS)		1011 SETS(ГСЭ) G.813	ГСЭ(G.813)	0						
2	Вход	Ext.T0		0000 (default) undefined	0000 undefined	0						
3	Вход	T11 (Opt.A)		0000 (default) undefined	0000 undefined	0	0000 undefined	-	-	-	-	-
4	Вход	T12 (Opt.B)		0000 (default) undefined	0000 undefined	0	0000 undefined	-	-	-	-	-
5	Вход	T13 (CROSS.Opt.A)		0000 (default) undefined	0000 undefined	0	0000 undefined	-	-	-	-	-
6	Вход	T14 (CROSS.Opt.B)		0000 (default) undefined	0000 undefined	0	0000 undefined	-	-	-	-	-
7	Вход	T2		0000 (default) undefined	0000 undefined	0						
8	Вход	T31		0000 (default) undefined	0000 undefined	0						
9	Вход	T32		0000 (default) undefined	0000 undefined	0						
10	Выход	T41					0000 undefined					
11	Выход	T42					0000 undefined					

- **Источник.** В текстовой форме указывает текущий источник синхронизации.
- **Состояние.** Цветовое поле, варианты красный/зелёный, показывает наличие сигнала текущего источника (зелёный).
- **<13.8ppm.** Цветовое поле, варианты красный/зелёный, указывает на нахождение номинала текущего источника в пределах указанного отклонения (зелёный цвет), или вне их.
- **Статус PLL.** Варианты **locked/tracing/hold/freerun** отражают текущий режим захвата опорного сигнала задающего источника частоты: **locked** – сигнал захвачен, **tracing** – идёт переключение на другой источник, **hold** – режим сохранения частоты, **freerun** – используется частота встроенного опорного генератора платы.
- **Таймер смены источника синхронизации:.** Секундный таймер времени последнего переключения (смены) источника опорного сигнала в формате дни, часы, минуты, секунды.
- **Измеритель частоты T0 (+-ppm).** Выдаёт значение отклонения частоты T0 относительно собственного опорного генератора 65 МГц. Параметр выражается в миллионных долях (ppm).
- **Измеритель частоты Tx (+-ppm).** Варианты:
 - частота источника в пределах +-4.6ppm
 - частота источника в пределах -9.2ppm <-> -4.6ppm или +9.2ppm <-> +4.6ppm
 - частота источника в пределах -13.8ppm <-> -9.2ppm или +13.8ppm <-> +9.2ppm
 - частота источника превышает +- 13.8ppm

Выдает пороговое значение частоты выбранного источника измеренное относительно собственного опорного генератора 65 МГц. Параметр выражается в миллионных долях (ppm).

Сводная таблица параметров Состояние источников синхронизации.

Таблица содержит строки всех возможных источников частоты, определяет статус источника как:

- строка «серая», источник не используется как вариант синхронизации.
- строка «зелёная», источник является текущим опорным сигналом синхронизации.

Поля таблицы имеют следующее значение:

- **№.** Номер источника синхронизации.
- **Тип.** Варианты: **Внутр., Вход, Выход.** Тип источника синхронизации.

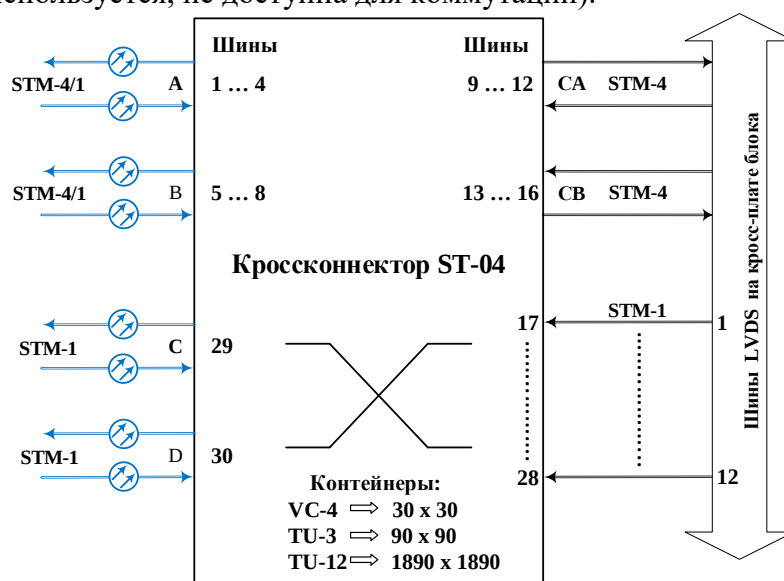
- **Наличие вх. сигнала.** Варианты: зелёный — сигнал присутствует, красный — сигнала нет.
- **Тип QL вх. сигн.** Варианты: **stat.** - параметр QL задан статически задан в п.1, **SSM_Rx** - QL определяется входным значением SSM.
- **Текущий QL вх. сигн.** Показывает текущее значение QL в соответствии с описанием платы.
- **Приоритет.** Значение приоритета источника, данные перенесены из п.1.
- **SSM Tx.** Значение передаваемого SSM сообщения в соответствии с описанием плат п.1.
- **Loop det./tranzit.** Варианты: **LD on/off, tranzit.** Состояние настройки включения детекции шлейфа частоты, перенесена из **SSM_Loop det.** п.1.
- **Loop state A.** Варианты: loopA->A, loopA->crossA, loopA->B, loopA->crossB. Состояние детекции шлейфа частоты интерфейса в обратном направлении.
- **Loop state cross A.** Варианты: loop crossA->A, loop crossA->crossA, loop crossA->B, loop crossA->crossB. Состояние детекции шлейфа частоты интерфейса в обратном направлении.
- **Loop state B.** Варианты: loopB->A, loopB->crossA, loopB->B, loopB->crossB. Состояние детекции сонаправленного шлейфа частоты (шлейф оппозитного интерфейса).
- **Loop state cross B.** Варианты: loop crossB->A, loop crossB->crossA, loop crossB->B, loop crossB->crossB. Состояние детекции сонаправленного шлейфа частоты (шлейф оппозитного интерфейса).

2.2.4 Вкладка "Кроссконнекция".

В описании вкладки используется ряд терминов:

- **Интерфейсом** платы определяется элемент доступа к системе кросс-коннекции платы, модульного типа STM-1 или STM-4, имеющий оптический или электрический физический уровень реализации и коннектор, выходящий на переднюю планку платы, либо на кроссовый соединительный разъем платы.
- **Шиней** платы является внутренний интерфейс уровня STM-1, тактируемый опорной частотой T0 и сопряжённый с внешним оптическим или электрическим интерфейсом.
- **Входным** – считается контейнер, принимаемый из какого-либо интерфейса платы и попадающий в систему кросс-коннекции в качестве элемента его шины.
- **Выходным** – определяется контейнер, который в результате заданной коммутации попадает на шину для передачи в сторону интерфейса платы.

Функционал вкладки **Кроссконнекция** предназначен для настройки режимов шин интерфейсов платы и коммутации элементов кросс-коннекции платы, контейнеров вида: VC-4, TU-3, TU-12 и состоит из функциональных кнопок и сводной таблицы. Таблица, в свою очередь, состоит из 31-й строки и 70-и столбцов. Каждая строка соотносится с шиной какого либо интерфейса платы, строки: **1-4** – шины оптического интерфейса STM-4/1 **A**, **5-8** – шины оптического интерфейса STM-4/1 **B**, **9-12** – шины кроссового LVDS интерфейса STM-4 **A**, **13-16** – шины кроссового LVDS интерфейса STM-4 **B**, **17-28** – шины кроссовых LVDS интерфейсов STM-1 **1-12**, **29** – шина оптического интерфейса STM-1 **C**, **30** – шина оптического интерфейса STM-1 **D**, **31** – DCC_0_1 шина служебных каналов связи (в данный момент не используется, не доступна для коммутации).



Блок-схема кросс-коннекции платы ST-04

Столбцы сводной таблицы:

- **Интерфейс.** Указатель интерфейса, к которому относится данная шина.
- **Сброс.** Кнопка сброса настроек соответствующей шины.
- **Режим шины STM.** Селектор выбора режима работы данной шины. VC-4 – шина представляет из себя единый элемент коммутации. Варианты: TUG-3 – шина состоит из контейнеров вида TU-3, TU-12, каждый из которых является элементом коммутации.
- **TUG3_1.** Селектор выбора режима первой трибутарной группы шины. Варианты: TU-3 – элементы шины 1, 4, 7, ... 61 являются одним контейнером типа TU-3, TU-12 – элементы шины 1, 4, 7, ... 61 являются отдельными контейнерами типа TU-12.
- **TUG3_2.** Селектор выбора режима второй трибутарной группы шины. Варианты: TU-3 – элементы шины 2, 5, 8, ... 62 являются одним контейнером типа TU-3, TU-12 – элементы шины 2, 5, 8, ... 62 являются отдельными контейнерами типа TU-12.
- **TUG3_3.** Селектор выбора режима третьей трибутарной группы шины. Варианты: TU-3 – элементы шины 3, 6, 9, ... 63 являются одним контейнером типа TU-3, TU-12 – элементы шины 3, 6, 9, ... 63 являются отдельными контейнерами типа TU-12.
- **№ шины STM.** Децимальный номер шины в сквозной нумерации кросс-коннектора. Данное поле является графически-активным элементом шины при групповой коммутации и используется для одновременного перемещения всех элементов шины с помощью манипулятора.
- **1-63.** Индивидуальные поля контейнеров шин. Активный элемент таблицы, при нажатии манипулятором выводится меню **Кроссконнекция контейнера**. Позиция поля каждого контейнера в координатах **номер шины – номер контейнера** определяет настройки **выходного** контейнера конкретной шины интерфейса платы, в том числе: параметры его коммутации, включая систему резервирования и аварийное состояние на текущий момент. Каждому **выходному** контейнеру даётся в соответствие один **входной** контейнер, если система APS контейнера выключена (чек-бокс APS снят), или два **входных** если система APS включена (чек-бокс APS установлен).

Выполнение коммутации контейнеров возможно двумя способами:

1. Настройка меню **Кроссконнекция контейнера**. Позволяет выполнить настройку и описывает параметры **выходного** контейнера интерфейса платы. В результате настройки устанавливается однонаправленное соединение от выбранного входного контейнера до выходного контейнера интерфейсов с учётом параметров резервирования. Элементы настройки:

- **Комментарий.** Текстовое поле, поясняющее назначение контейнера, всплывает при наведении манипулятора на поле контейнера в таблице коммутации.
- **Выходной контейнер.** Поле идентификации контейнера в формате **номер шины_номер контейнера**, цветовой фон определяет статус передачи: красный – передаётся сигнал AIS, зелёный — передаются данные входного контейнера.
- **AIS_INS.** Чек-бокс включения передачи сигнала AIS в качестве содержимого выходного контейнера. Настройка используется в качестве начального состояния контейнера. Может использоваться для тестовой передачи сигнала AIS на внешний интерфейс платы.
- **APS.** Чек-бокс включения APS резервирования, открывает доступ к настройкам параметров резервного направления (**Резервный входной контейнер**).
- **Входной контейнер.** Настройки основного направления коммутации. Задаётся номер шины и номер входного контейнера.
- **Резервный входной контейнер.** Настройки резервного направления коммутации. Задаётся номер шины и номер резервного входного контейнера.
- **AIS0_DET, AIS1_DET.** Индикационные сигналы, сообщающие о наличии сигнала AIS в составе данных основного и резервного входных контейнеров. Варианты: да - сигнал AIS есть, нет – сигнала AIS нет. При наличии сигнала AIS поле окрашивается в красный цвет, при его отсутствии - в зелёный.
- **Текущий источник.** Индикатор направления используемого источника входного контейнера.

Варианты: **основной, резервный.** Показывает какой из двух входных контейнеров передаётся на выход в режиме APS на данный момент. Направление может меняться нажатием кнопки **Сменить текущий источник**.

- **ОК, Очистить, Отмена.** Кнопки меню функционально реализующие соответственно: применение текущих настроек, сброс настроек в начальное положение, закрытие меню без применения текущих изменений.

2. Настройка выполняется перемещением графических элементов коммутации (полей контейнеров, групповых элементов коммутации, полей номеров шины STM) с использованием манипулятора и клавиатуры. Перетаскивание одиночных или групповых элементов коммутации возможно с зажатой левой кнопкой манипулятора. Начало перемещения определяет источник коммутации (входной контейнер или группу контейнеров), кнопка отпускается при наведении манипулятора на поле назначения (исходящий контейнер, группа контейнеров или шина назначения). Элементом коммутации могут быть: контейнер (фиксация левой кнопки непосредственно на поле контейнера), группа контейнеров (предварительное выделение контейнеров с зажатой кнопкой **Shift** клавиатуры), шина STM (элементом коммутации являются номерные поля столбца № **шины STM**, коммутируемой группой становятся все контейнеры шины источника).

При выполнении коммутации уточняются следующие дополнительные параметры настройки:

- **Каким источником назначить брошенный контейнер?** Варианты: **основным**, **резервным**, **отмена**. Кнопки меню функционально реализуют назначение элемента коммутации: **основным** – элемент коммутации становится основным входным контейнером для указанного выходного, **резервным** – элемент коммутации становится резервным входным контейнером для указанного выходного, **отмена** – отменяет манипуляцию.

- **Создать обратное соединение?** Варианты: **да**, **нет**. Да – дополнительно создаётся соединение этих же контейнеров с заменой местами их входных и выходных позиций, нет – соединение остаётся однонаправленным.

- Функциональные кнопки вкладки **Коммутация**:

- **Отменить(х)**. Пошагово отменяет коммутации, выполненные ранее. В скобках указывается количество доступных шагов.

- **Вернуть(х)**. Пошагово возвращает коммутации, отменённые ранее. В скобках указывается количество доступных шагов.

Для всех контейнеров и отдельно для выбранных контейнеров есть кнопки:

- **Сброс конфигурации контейнеров**. Возвращает всем контейнерам вкладки исходные значения настроек. Для выбранных контейнеров – возвращает контейнерам, объединённым в единую группу методом выделения с зажатой кнопкой **Shift**, вкладки исходные значения настроек.

- **AIS_INS вкл.** – **AIS_INS выкл.** – **APS вкл.** – **APS выкл.** При нажатии эти кнопки включают или выключают соответствующий параметр для всех или для выбранных контейнеров.

- **Снять выделение**. Снимает объединение в единую группу методом выделения с зажатой кнопкой **Shift** с текущей группы контейнеров.

В качестве дополнительной информации можно привести следующие определения:

- Выполнение коммутации и задание выходному контейнеру в соответствие входного автоматически снимает чек-бокс AIS_INS, тем самым устанавливая их соединение.

- Выполнение коммутации с назначением резервного входного контейнера автоматически устанавливает чек-бокс APS, тем самым включая режим резервирования.

- Наведение манипулятора на поле контейнера вызывает графическое акцентирование фокусировки на полях контейнеров, являющихся для него **входными**.

2.3 Платы EP-08, EP-24

Платы EP-08 и EP-24 (далее **EP**) предназначены для передачи данных Ethernet в количестве 4-х EOS групп VCG и потоков E1 (8-24 потока для разных видов плат) в виде виртуальных контейнеров VC-12 в составе TU любого из 2-х структурных модулей SDH типа STM-1 (155 Мбит/сек.), реализованных в виде парных LVDS соединений кроссового интерфейса. В терминах описания иерархии объекта два кроссовых LVDS интерфейса платы (А и В) являются основным и резервным **uplink**-ом платы, физические интерфейсы E1 и Ethernet 10/100 Base-T – **downlink**-ами, а EOS VCG группы – промежуточными интерфейсами, позволяющими структурировать полосу пропускания трафика ethernet платы набором контейнеров STM VC-12, объединённым в единую VCG группу.

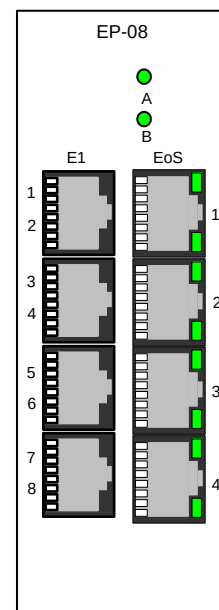
Общая, для всех типов пользовательского трафика, система инкапсуляции данных выглядит как последовательность:

E1(илиEth.)→C12→VC12→TU12→TUG3→VC4→AU4→STM-1(LVDS-155Мбит/сек.).

Наличие основного и резервного интерфейса STM-1 позволяет плате EP реализовать функцию защитного переключения APS по протоколу SNCP, независимо для каждого из 63-х контейнеров системы (режим A+B в настройках).

Плата **EP** занимает в блоке MC04-SDH-3U два слота.

В блок может быть установлено до семи плат **EP**.



Структура и состав плат EP. В состав плат входят:

– Кроссовые интерфейсы LVDS А и В.

Имеют индикаторы на лицевой панели платы.

Режимы индикации:

- Интерфейс выключен: зелёный индикатор погашен.
- Интерфейс включен и не имеет аварий: зелёный индикатор горит.
- Интерфейс включен и имеет линейную аварию LVDS (OOF, LOF): зелёный индикатор мигает.
- Интерфейс включен и имеет STM аварию (уровня MS или AU): зелёный индикатор мигает.

В структуре блока MC04-SDH кроссовые интерфейсы LVDS плат EP имеют топологию соединения точка-точка. Ответной стороной соединения интерфейсов всегда являются платы ST-04, установленные в слот 7 блока MC04-SDH (для интерфейса А платы EP) или в слот 11 (для интерфейса В платы EP).

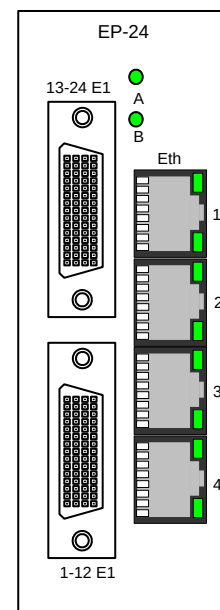
Так-как интерфейсы SDH плат EP являются внутри-блочными, именные метки и указатели полей STM заголовков формируются и анализируются в минимальном объёме. Система синхронизации (SEC) STM блока платы упрощена и имеет три возможных источника синхросигнала:

- Приёмный сигнал LVDS интерфейса А (интерфейс - T11).
- Приёмный сигнал LVDS интерфейса В (интерфейс - T12).
- Сигнал собственного опорного генератора (SETS level G.813; +-4.6ppm).

Приоритет сигналов снижается последовательно: T11 (высокий) → T12 → SETS (низкий).

Переключение между источниками выполняется автоматически.

Состояние SEC, текущий источник и отклонение захваченной частоты от номинала (относительно частоты собственного опорного генератора) фиксируется системой мониторинга и отображается во вкладке «Свойства» web-интерфейса платы.



- **Интерфейсы Ethernet.** Плата содержит встроенный, управляемый коммутатор ethernet пакетов второго уровня (L2) со следующим распределением портов:
- Порты 0-3. STM VCG группы 3-0. Порты коммутатора 0-3 сопряжены с соответствующими VCG группами (1-63 контейнера TU-12 каждая), что позволяет организовать прямой EOS канал со скоростью до 100 Мбит/сек по каждому порту.
- Порты 4-7. Внешние интерфейсы Ethernet 10/100-Base-T 1-4. Разъёмы интерфейсов имеют парные группы контактов: 1, 2 (передача платы) и 3, 6 (приём платы) для подключения входной и выходной пары, функция автоматического определения пары приёма/передачи AutoMDX присутствует и всегда включена. Каждый порт снабжён двумя индикаторами: нижний – индикатор Link, верхний – Rx/Tx activity.
- Порт 8. Кросс-интерфейс Ethernet 100-Base-X. Обеспечивает соединение с центральной платой блока MC04-SDH. Наличие соединения с платой SW-01 зависит от номера, занимаемого платой EP слота в блоке.
- **Интерфейсы E1.** В состав плат EP входят от 8-и до 24-х потоков E1, сгруппированных на отдельном технологическом модуле, снабжённом разъёмами портов интерфейсов для внешнего подключения.

Назначение контактов разъёмов **1E1/2E1/...7E1/8E1** платы EP-08.

Линейные цепи	Контакты разъёма 1E1/2E1
поток 1E1: передача	4–5
поток 1E1: приём	1–2
поток 2E1: передача	7–8
поток 2E1: приём	3–6

Нумерация контактов разъёма DB-60 платы EP-24

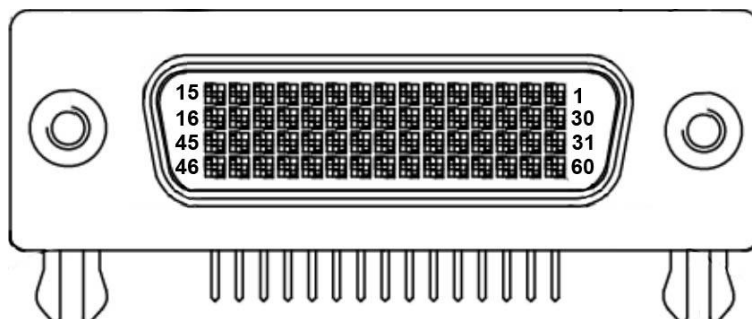


Таблица назначения контактов разъёмов **1-12E1** и **13-24E1** и цвета в шнуре DB-60-E1

Номер пары	Номер вывода	Тип	Сигнал
1	17	Вход	E1 канал 1 прием (+)
	14	Вход	E1 канал 1 прием (-)
2	47	Выход	E1 канал 1 передача (+)
	44	Выход	E1 канал 1 передача (-)
3	13	Вход	E1 канал 2 прием (+)
	18	Вход	E1 канал 2 прием (-)
4	48	Выход	E1 канал 2 передача (+)
	43	Выход	E1 канал 2 передача (-)
5	12	Вход	E1 канал 3 прием (+)
	19	Вход	E1 канал 3 прием (-)
6	49	Выход	E1 канал 3 передача (+)
	42	Выход	E1 канал 3 передача (-)

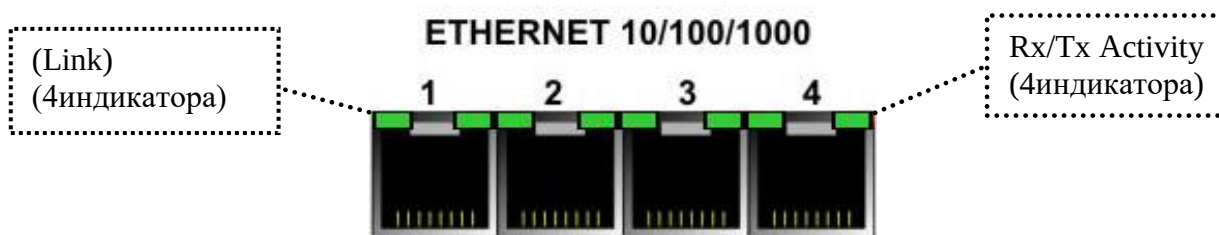
7	11	Вход	E1 канал 4 прием (+)
	20	Вход	E1 канал 4 прием (-)
8	50	Выход	E1 канал 4 передача (+)
	41	Выход	E1 канал 4 передача (-)
9	9	Вход	E1 канал 5 прием (+)
	22	Вход	E1 канал 5 прием (-)
10	52	Выход	E1 канал 5 передача (+)
	39	Выход	E1 канал 5 передача (-)
11	8	Вход	E1 канал 6 прием (+)
	23	Вход	E1 канал 6 прием (-)
12	53	Выход	E1 канал 6 передача (+)
	38	Выход	E1 канал 6 передача (-)
13	7	Вход	E1 канал 7 прием (+)
	24	Вход	E1 канал 7 прием (-)
14	54	Выход	E1 канал 7 передача (+)
	37	Выход	E1 канал 7 передача (-)
15	6	Вход	E1 канал 8 прием (+)
	25	Вход	E1 канал 8 прием (-)
16	55	Выход	E1 канал 8 передача (+)
	36	Выход	E1 канал 8 передача (-)
17	4	Вход	E1 канал 9 прием (+)
	27	Вход	E1 канал 9 прием (-)
18	57	Выход	E1 канал 9 передача (+)
	34	Выход	E1 канал 9 передача (-)
19	3	Вход	E1 канал 10 прием (+)
	28	Вход	E1 канал 10 прием (-)
20	58	Выход	E1 канал 10 передача (+)
	33	Выход	E1 канал 10 передача (-)
21	2	Вход	E1 канал 11 прием (+)
	29	Вход	E1 канал 11 прием (-)
22	59	Выход	E1 канал 11 передача (+)
	32	Выход	E1 канал 11 передача (-)
23	1	Вход	E1 канал 12 прием (+)
	30	Вход	E1 канал 12 прием (-)
24	60	Выход	E1 канал 12 передача (+)
	31	Выход	E1 канал 12 передача (-)
25	Оплетка	Земля	GND

Назначение контактов для портов Ethernet

Номер контакта	Назначение контакта в режиме 10/100BASE-T
1, 2	Передатчик платы
3, 6	Приёмник платы
4, 5	Не используются
7, 8	Не используются

Индикатор Link при подключении к сети или компьютеру сигнализирует зелёным цветом о наличии связи с другим Ethernet устройством. При отсутствии подключения не светит.

Индикатор Rx/Tx Activity миганием зеленым цветом индицирует передачу пакетов через порт, а также показывает наличие соединения на скорости 100 или 10 Мбит/с.



Разъем EoS 10/100

Описание работы плат EP в составе блока. слоты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 14, 16, 17, 19 блока MC04-SDH имеют кроссовые соединения LVDS STM-1 и могут использоваться для установки плат вида EP и FE. Платы EP занимают 2 плато-места, поэтому позиция 1 исключается. Место 12 занимает только если в составе блока не планируется установка второй платы ST-04 (11 место). Выбор из остальных позиций обуславливается необходимостью наличия кроссового ethernet соединения с платой SW-01 (при штатной установке платы SW-01 на 9-м месте — это места: 3, 5, 12, 14, 16).

Описание настроек и параметров плат. Для настройки плат EP, установите соединение в браузере с платой SW блока и аутентифицируйтесь – откроется web-интерфейс на вкладке Платы. Клик на ячейке с названием платы колонки **Тип платы** в таблице на вкладке **Платы** откроет вкладку **Настройки** указанной платы, в которой показаны 9 номерных групп, содержащих конфигурируемые параметры платы:

1. Общие настройки платы.
2. Конфигурация LVDS порта STM A.
3. Конфигурация LVDS порта STM B.
4. Настройка трибутарной группы TU (Tributary Unit 1-63).
5. Настройка параметров групп VCG0-3.
6. Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet.
7. Конфигурация VLAN портов Ethernet.
8. Настройка параметров потоков E1 (1-24).
9. Сервис.

Вкладка **Состояние** платы отображает 9 номерных групп состояний функциональных блоков и интерфейсов платы:

1. Глобальные параметры платы.
2. Состояние и статистика LVDS порта STM A.
3. Состояние и статистика LVDS порта STM B.
4. Сост. групп **0-3 VCG**.
5. Служебные поля и заголовки выбранного контейнера.
6. Состояние линков/масок интерфейсов Ethernet.
7. Сост. потоков/контейнеров E1.
8. Визуализация состояния, встроенного **BERT** тестера.

В обеих вкладках группы значений структурированы и снабжены десятичными номерами.

Далее последовательно, по порядку возрастания номеров описываются все варианты настроек и параметров плат.

2.3.1 Вкладка Настройки

Пункт 1. Глобальные настройки платы

- Поле **Комментарий**. Вспомогательное поле, позволяет задать до 30-и текстовых символов, сохраняется в конфигурации платы, отображается во вкладке **Состояние**.
- Чек-бокс **Применить полный перезапуск блоков платы**. При установленном чек-боксе нажатие кнопки **Применить** приведёт к сбросу всех настроек в начальное состояние, перезапуску всех интерфейсов платы, а затем загрузке актуальных параметров. При снятом чек-боксе будут применяться только настройки отличные от предыдущего состояния, если таких нет, то нажатие кнопки **Применить** приводит только к сбросу счётчиков (при установке соответствующих чек-боксов).
- Чек-бокс **Сигнал cross reset выкл.** При установленном чек-боксе сигнал **reset** (сброс), приходящий от центральной платы блока (SW-01) не используется. Таким образом, система SDH становится независимой от функциональных особенностей блока MC04 (не реагирует на аппаратные команды платы SW-01).

Пункт 2. Конфигурация LVDS порта STM A

Пункт 2.1. Настройка параметров

- Чек-бокс **Направление SLOT_7**. Включает направление, открывает доступ к настройкам.
- Чек-бокс **Общая маска аварий**. При установленном чек-боксе маскируются все аварии интерфейса. Состояние аварий во вкладке **Состояние** отображается с пометкой **замаскирована**, аварии не вызывают аварийных сообщений, отсутствуют в списке аварий блока и не приводят к общей аварии платы.
- Чек-бокс **Сброс счётчиков (AS/UAS/B1)**. При установленном чек-боксе, в случае нажатия кнопки **Применить** счётчики интерфейса обнуляются.
- Чек-бокс **Шлейф в сторону LVDS**. Включение заворота, принимаемого LVDS сигнала в сторону линейного интерфейса.
- Чек-бокс **AU_AIS insert**. Включает передачу сигнала AIS в составе заголовка AU.
- Чек-боксы **OOF, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS**. Настройка масок аварий порта. Отметка чек-бокса маскирует отображение аварии на вкладке **Состояние**, отменяет генерацию аварийных сообщений (traps) платы, индикацию светодиода **ALR** и звуковой сигнал платы SW-01. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Пункт 3. Конфигурация LVDS порта STM B

Настройки конфигурации порта STM B полностью соответствуют настройкам порта STM A (см. Пункт 2).

Пункт 4. Настройка трибутарной группы TU (Tributary Unit 1-63)

Таблица настройки показана на рисунке:

☐ Все UNEQ									
01 (1-1-1) UNEQ	02 (2-1-1) UNEQ	03 (3-1-1) UNEQ	04 (1-2-1) UNEQ	05 (2-2-1) UNEQ	06 (3-2-1) UNEQ	07 (1-3-1) UNEQ			
08 (2-3-1) UNEQ	09 (3-3-1) UNEQ	10 (1-4-1) UNEQ	11 (2-4-1) UNEQ	12 (3-4-1) UNEQ	13 (1-5-1) UNEQ	14 (2-5-1) UNEQ			
15 (3-5-1) UNEQ	16 (1-6-1) UNEQ	17 (2-6-1) UNEQ	18 (3-6-1) UNEQ	19 (1-7-1) UNEQ	20 (2-7-1) UNEQ	21 (3-7-1) UNEQ			
22 (1-1-2) UNEQ	23 (2-1-2) UNEQ	24 (3-1-2) UNEQ	25 (1-2-2) UNEQ	26 (2-2-2) UNEQ	27 (3-2-2) UNEQ	28 (1-3-2) UNEQ			
29 (2-3-2) UNEQ	30 (3-3-2) UNEQ	31 (1-4-2) UNEQ	32 (2-4-2) UNEQ	33 (3-4-2) UNEQ	34 (1-5-2) UNEQ	35 (2-5-2) UNEQ			
36 (3-5-2) UNEQ	37 (1-6-2) UNEQ	38 (2-6-2) UNEQ	39 (3-6-2) UNEQ	40 (1-7-2) UNEQ	41 (2-7-2) UNEQ	42 (3-7-2) UNEQ			
43 (1-1-3) UNEQ	44 (2-1-3) UNEQ	45 (3-1-3) UNEQ	46 (1-2-3) UNEQ	47 (2-2-3) UNEQ	48 (3-2-3) UNEQ	49 (1-3-3) UNEQ			
50 (2-3-3) UNEQ	51 (3-3-3) UNEQ	52 (1-4-3) UNEQ	53 (2-4-3) UNEQ	54 (3-4-3) UNEQ	55 (1-5-3) UNEQ	56 (2-5-3) UNEQ			
57 (3-5-3) UNEQ	58 (1-6-3) UNEQ	59 (2-6-3) UNEQ	60 (3-6-3) UNEQ	61 (1-7-3) UNEQ	62 (2-7-3) not use	63 (3-7-3) not use			

Настройка трибутарной группы

Поле настройки содержит две кнопки групповых настроек и 63 кнопки персональных настроек контейнеров. В верхней части таблицы кнопкой **Все UNEQ** можно назначить всем контейнерам TU формат вставки-выделения **UNEQ** в контейнере VC-12. Кнопки персональных настроек контейнеров пронумерованы в диапазоне 1-63, в скобках произведена нумерация потоков в формате KLM: «TUG-3» – «TUG-2» – «TU-12».

При клике на любом номере откроется меню персональных настроек: поле текстового комментария, поле выбора формата вставки-выделения (**в/в**) из доступных значений: **в/в E1**, **в/в Eth**, **UNEQ**, и, в зависимости от выбора, дополнительные параметры вставки/выделения.

- При выборе **в/в E1** появится возможность выбрать направление и тип выделения: **A+B**, **A**, **B**, **AB** и указать **Номер потока E1** (доступный диапазон номеров потоков определяется десятичными параметрами в названии платы: 1-8, 1-16, 1-24 для EP-08, EP-16, EP-24 соответственно).

Параметры направления выделения имеют следующие особенности:

- **A+B** – это обозначение схемы с резервированием приёма. Передача потока ведётся в оба направления одновременно, приём – из направления, соответствующего критериям приоритета в отношении выбранных параметров APS.
- **A**, **B** – это схема прямой вставки/выделения данного контейнера из выбранного направления, в выбранное направление.
- **AB** – это обозначение режима, в котором два разных потока E1 передаются в одном контейнере. Один поток E1 передаётся из/в направление **A**, другой поток E1 передаётся из/в направление **B**. При этом появляются пункты выбора номеров потоков для каждого направления (**Номер потока E1 напр. A/B:**). Данный режим позволяет выполнить в рамках PDH системы блока MC04 поканальную вставку/выделение, транзит, выключение на каждой станции в составе одного потока E1 и, тем самым, организовать групповые технологические каналы в распределённой сети объектов без централизации функциональной нагрузки в одном сетевом элементе системы связи.

- При выборе режима **в/в Eth** появится возможность выбора направления вставки/выделения контейнера, загруженного трафиком ethernet: **A+B**, **A**, **B** (функционал аналогичен **в/в E1** описанному выше) и выбрать требуемый **Номер группы VCG** из значений **0, 1, 2, 3**. Платы позволяют организовать до 4-х VCG групп EOS, при этом каждая из групп VCG может содержать от 1 до 63 контейнеров VC-12 объединённых в одну полосу пропускания пользовательского трафика ethernet. Группы имеют персонализированные настройки, описанные ниже (п.6).

- При выборе **UNEQ** можно назначить выбранной группе TU формат вставки-выделения с отсутствием признаков передачи данных в контейнере (указатели, метки и данные контейнера выключаются из обработки входящих/исходящих потоков платы обоих направлений).

Конфигурирование контейнеров в формате вставки/выделения "в/в E1" может выполняться мышью при нажатой клавише Alt или Meta.

Пункт 5. Настройка параметров групп VCG * 0-3 Eth

Общим принципом передачи трафика ethernet в среде SDH реализованной STM аппаратурой является использование пакетирования данных на основе протокола GFP-F (ITU-T G.7041).

Специфика настройки отдельных параметров передачи описана ниже.

Пункт 5.1. Общие параметры групп и контейнеров Eth

- Чек-бокс **Генерировать RDI при UNEQ/TIM/PLM**. Включает передачу Remote Defect Indication в составе V5 при авариях Unequipped/Trace Identifier Mismatch/Payload Mismatch. Включен по умолчанию.

- Группа чек-боксов **APS(PP) срабатывает при: RDI/UNEQ/TIM/PLM**. Реализует расширенные возможности режима APS2, а именно переключение направления приёма при указанных аварийных состояниях.

- Чек-бокс **Режим счётчика ошибок VIP2(V5):**. Предлагает выбрать один из двух режимов подсчётов ошибок контрольной суммы (**bit/block-** битовые или блоковые ошибки). Требуется обеспечить симметричность данной настройки в точках формирования и приёма поля V5 для обеспечения достоверности значений счётчиков.

- Поле **Прием полей J2, K4, N2, TSL(V5) из контейнера (0=выкл., 1-63):**. Определяет номер контейнера параметры которого будут отображаться в п.5 вкладки **Состояние**. Введённый номер должен принадлежать контейнеру, определённому в п.4 как **в/в Eth VCGx**.

Пункт 5.2. Персональные параметры групп Eth VCG0-3

Пункты 5.2.1-4 Настройки группы VCG0-3

Данные пункты визуализируются в системе настроек только если контейнеры соответствующей группы VCG присутствуют в трибутарных конфигурациях пункта 4. В описании указаны рекомендуемые значения настроек. Другие варианты могут использоваться для организации стыковки с аппаратурой, в которой значение данных установок явным образом не выражено, либо применяются устаревшие варианты протоколов.

- Чек-бокс **Сброс счётчиков RX/TX/BAD**. При установленном чек-боксе указанные счётчики пунктов 4.1- 4.4 вкладки **Состояние** будут сброшены при нажатии кнопки **Применить**. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс Сброс счётчиков **UAS/AS/BERR(V5)/REI(V5) VC12**.
- Чек-бокс **Скремблир, данных TX/RX**. Включает скремблер блоков рабочих данных контейнеров данной VCG. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **VCAT RX/TX**. Включает поддержку VCAT протокола в приёмном и передающем направлении, реализованном на базе сверхцикла заголовка K4. Обязателен если VCG содержит более одного контейнера. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **LCAS RX/TX**. Включает поддержку LCAS протокола в приёмном и передающем направлении, реализованном на базе сверхцикла заголовка K4. Обязателен если VCG содержит более одного контейнера. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **Скремблир, заголовков TX/RX**. Включает скремблер заголовков контейнеров данной VCG. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **SQ (Sequence Indicator) в режиме +1**. Настройка используется в режиме VCAT по LCAS и реализует устаревший принцип контейнерного группирования. Применяется для стыковки с аппаратурой предыдущих поколений.
- Чек-бокс **EthX-YY**. Установка режима передачи поля J2. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **J2_TX/RX**. Включение передачи поля J2. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **ESL/K4_B1 = 0x0D (GFP mapping)**. Включает передачу в поле расширенной (дополнительной) метки значения 0x0D, что означает загрузку контейнера данными GFP протокола. Включает приём аналогичного **ожидаемого** значения метки.
- Поле **SQ number(0...255)**. Содержание поля определяет стартовый номер инкремента настройки SQ.
- Селектор **TSL/V5:**. Варианты 101 (extended) или 010 (asunc.) определяют передаваемое и ожидаемое значение метки TSL.

Пункты 5.2.1.1-5.2.4.1 Настройка масок аварий

Пункты содержат две группы аварий: **STM alarms** - содержит совокупность масок аварийных состояний контейнеров группы относящихся к трибутарным параметрам, **VCG alarms** – содержит маски аварий приёма виртуальной группы. Отметка чек-бокса маскирует отображение аварии на вкладке **Состояние**, отменяет генерацию аварийных сообщений (traps) платы, индикацию светодиода **ALR** и звуковой сигнал платы SW-01. Описание маскируемых аварий см. в п. 3.

Пример настроек показан на рисунке:

6. Настройка параметров групп VCG * 0-3 Eth

1. Общие параметры групп и контейнеров Eth

☐ Генерировать RDI при UNEQ/TIM/PLM

Режим счетчика ошибок BIP2(V5): bit

APS(PP) срабатывает при: ☐ RDI ☐ UNEQ ☐ TIM/PLM

Прием полей J2, K4, N2, TSL(V5) из контейнера (0=выкл., 1-63): 0

2. Персональные параметры групп Eth VCG0-3

1. Настройки группы VCG0

☐ Сброс счетчиков RX/TX/BAD

☒ Скремблир. заголовков TX/RX

☐ Скремблир. данных TX/RX

☐ LCAS RX/TX

☐ VCAT RX/TX

☐ J2_TX/RX_ON в формате "EthX-YY"

TSLV5: 101 (extended)

☒ ESL/K4_B1 = 0x0D (GFP mapping)

☐ SQ (Sequence Indicator) в режиме +1

SQ number (0...255): 0

☒ Сброс счетчиков UAS/AS/BERR(V5)/REI(V5) VC12

N2_Tx (0...255): 0

1. Настройка масок аварий

STM alarms

☐ TU_AIS

☐ TU_Uneq

☐ VC_AIS

☐ PLM

☐ RDI

☐ K4_B1_LOM

☐ K4_B1_PLM

☐ TU_LOP

VCG alarms

☐ VCR_TSF

☐ VCR_LOMF2

☐ VCR_REM

☐ VCR_FAIL

☐ VCR_SQ_unmatch

Настройка параметров групп VCG * 0-3 Eth

Пункт 6. Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet.

Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet платы выполняется на вкладке **Настройки** веб-интерфейса выбранной платы EP и заключается в отметке требуемых чек-боксов, а также в заполнении текстовых полей. Пример настроек показан на рисунке:

8. Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet

Режим VLAN:

выкл

☐ IGMP snooping

☐ Disable back pressure

☐ Enable filter 802.1D

☐ Enable broadcast storm filter

	Порт	Disabled	Masked	Speed	Duplex	Ограничение скорости	Pause	AsyPause	VLAN index	PVID insert
STM группа 3	0	☐				выкл.			0	☐
STM группа 2	1	☐				выкл.			0	☐
STM группа 1	2	☐				выкл.			0	☐
STM группа 0	3	☐				выкл.			0	☐
Ext. port 1	4	☐	☒	Autoneg.	Full	выкл.	☒	☐	0	☐
Ext. port 2	5	☐	☒	Autoneg.	Full	выкл.	☒	☐	0	☐
Ext. port 3	6	☐	☒	Autoneg.	Full	выкл.	☒	☐	0	☐
Ext. port 4	7	☐	☒	Autoneg.	Full	выкл.	☒	☐	0	☐
Кросс	8	☐							0	☐

Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet плат ST-M

Фактически параметры настроек **режимов и параметров интерфейсов Ethernet** плат EP совпадают с аналогичными настройками плат ST и, поэтому, в данном пункте детально не описываются.

Пункт 7. Конфигурация VLAN портов Ethernet.

Настройка конфигурации VLAN портов Ethernet плат EP выполняется на вкладке **Настройки** веб-интерфейса выбранной платы и заключается в отметке требуемых чек-боксов, а также в заполнении цифровых полей.

Пример настроек показан на рисунке:

9. Конфигурация VLAN портов Ethernet											
VLAN index	PVID	Member ports									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
0	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
1	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
2	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
3	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
4	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
5	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
6	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
7	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
8	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
9	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
10	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
11	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
12	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
13	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
14	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
15	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Фактически параметры настроек **Конфигурации VLAN портов Ethernet** плат совпадают с аналогичными настройками плат ST и, поэтому, в данном пункте детально не описываются.

Пункт 8. Настройка параметров потоков E1 (1-24).

Пункт 8.1. Общие параметры потоков E1

– Чек-бокс **Генерировать RDI при UNEQ/TIM/PLM**. Включает передачу Remote Defect Indication в составе поля V5 при авариях Unequipped/Trace Identifier Mismatch/Payload Mismatch.

Включен по умолчанию.

– Группа чек-боксов **APS(PP) срабатывает при: RDI/UNEQ/TIM/PLM**. Реализует расширенные возможности режима APS2, а именно переключение направления приёма при указанных аварийных состояниях.

– Чек-бокс **Режим счетчика ошибок BIP2(V5)**. Предлагает выбрать один из двух режимов подсчётов ошибок контрольной суммы (**bit/block** - битовые или блоковые ошибки). Требуется обеспечить симметричность данной настройки в точках формирования и приёма поля V5 для обеспечения достоверности значений счётчиков.

– Чек-бокс **Контроль поля SS=10**. Контроль поля SS в составе указателя контейнера VC-12. В снятом положении не ведётся контроль поля SS, что позволяет безаварийно стыковаться с аппаратурой предыдущих поколений.

Пункт 8.2. Использование встроенного BERT тестера E1

Платы ST-xxxM снабжены встроенным тестером битовых ошибок (BERT). Устройство может включаться приёмом и передачей как в направлении физического интерфейса E1 (LIU), так и в сторону трибутарной группы используемого потока E1, т. е. может вести передачу и контроль псевдослучайной последовательности в 2-х направлениях. Для формирования ПСП используется полином PRBS 2¹⁵-1, передаваемый на частоте внутреннего опорного генератора платы. Индикация состояния приёма тестера находится в п.8 вкладки **Состояние** и состоит из аварий LOS, AIS, LOS_PRBS_PATTERN и счётчика битовых ошибок в принимаемом ПСП потоке. При наличии любой аварии детекции ошибок не ведётся, значение счётчика не меняется.

Настройки BERT тестера:

– Чек-боксы **BERT_TX** и **BERT_RX** включают передачу и приём тестера.

– Селекторы **BERT_TX_Direction:** и **BERT_RX_Direction:.** Выбор варианта **E1_line** или **E1_VC12** задает направление передачи и приёма ПСП.

– Селекторы **BERT_TX_num_E1:** и **BERT_RX_num_E1:.** Позволяют задать номер потока E1 для передачи и приёма ПСП. Для настройки доступны только потоки, используемые в конфигурации трибутарных групп (п.4).

Пункт 8.3. Персональная настройка потоков-контейнеров E1

Таблица 8.3.1. Настройка параметров E1.

Таблица содержит совокупность настроек потоков E1, используемых в трибутарных конфигурациях пункта 4. Настройки каждого потока-контейнера сгруппированы в одной строке и содержат:

- Порядковый номер потока.
- Поле комментария (передается во вкладку **Состояние**).
- Выбор линейного кода потока **HDB3/NRZ**.
- Чек-бокс **Шлейф Внутр.** Заворачивается поток, принимаемый из **TU**.
- Чек-бокс **Шлейф Наружн.** Заворачивается поток, принимаемый из интерфейса E1 (LIU).
- Чек-бокс **TX_ON REI/RDI в составе V5**. Включает передачу извещения **REI/RDI** в составе заголовка V5.
- Чек-бокс **TSL=010(async.) в составе V5**. Включает значение 010 в поля метки TSL заголовка V5, что означает штатную, асинхронную загрузку контейнера данными. Такое же значение метки ожидается на приёме. Состояние приёма метки контролируется аварией TU12-PLM. При выключении настройки метка будет передаваться со значением 000.
- Чек-боксы **Сброс счетчиков ...** Обнуляют значение указанных счётчиков при нажатии кнопки **Применить**.
- Чек-бокс **J2_Tx_ON**. Включает передачу идентификатора контейнера J2 в 16-байтном формате.
- Поле **J2_TX(0-15 симв. ASCII)**. Поле передаваемого идентификатора J2.
- Чек-бокс **J2_Rx_ON**. Включает приём идентификатора контейнера J2 в 16-байтном формате.
- Поле **J2_RX_Exp(0-15 симв. ASCII)**. Поле ожидаемого на приёме идентификатора J2.
- Поля **N2_Tx(0...255)**, **K4_Tx(0...255)**. Значения полей будут передаваться в указанных заголовках (для поля K4 актуальны биты 5...0).

Пункт 8.3.2. Таблица Настройка масок аварий E1(Line side + STM side).

Таблица содержит совокупность масок аварийных состояний потоков E1, используемых в трибутарных конфигурациях пункта 4. Отметка чек-боксов в строке соответствующего потока маскирует отображение аварии на вкладке **Состояние**, отменяет генерацию аварийных сообщений (traps) платы, индикацию светодиода **ALR** и звуковой сигнал платы SW-01.

Описание маскируемых аварий см. в п. 3.

Пример настроек показан на рисунке:

3. Персональная настройка потоков-контейнеров E1

1. Настройка потоков-контейнеров E1_1

1. Настройка параметров E1

Поток	Комментарий	Линейный код	Шлейф Внутр.	Шлейф Наружн.	TX_ON REI/RDI в составе V5	TSL=010(async.) в составе V5	Сброс счетчиков UA/SAS LIU	Сброс счетчиков UASAS/BER(V5)/REI(V5) VC12	J2_Tx_ON	J2_TX (0-15 симв. ASCII)	J2_Rx_ON	J2_RX_Exp (0-15 симв. ASCII)	N2_Tx (0...255)	K4_Tx (0...255)
1		HDB3 ▾	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐		☐		0	0
2		HDB3 ▾	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐		☐		0	0
3		HDB3 ▾	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐		☐		0	0
4		HDB3 ▾	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐		☐		0	0
5		HDB3 ▾	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐		☐		0	0

2. Настройка масок аварий E1 (Line side+STM side)

Поток	E1_CV	E1_LOS	TU12_AIS	TU12_LOP	J2_ALLZERO	TU12_RDI	J2_NS	TU12_TIM	TU12_PLM	TU12_UNEQ
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Таблицы персональных настроек потоков-контейнеров E1

Пункт 9. Сервис

В данном пункте расположены две функциональные кнопки: **Аппаратный перезапуск платы** и **Тест SDRAM**.

- **Аппаратный перезапуск платы.** Нажатие кнопки приведёт к перезапуску платы и перезагрузке всех функциональных модулей. Используется для отладочных целей.

- **Тест SDRAM.** Производит программную проверку микросхемы памяти, реализующую передачу Ethernet кадров всех VCG блоков. Результат проверки показан во вкладке **Состояние п.1, SDRAM test result:**. При безошибочном прохождении проверки через несколько секунд в поле параметра отображается состояние: **SDRAM works normally**. В случае ошибочного теста возникает состояние **wrong**, что говорит об аппаратной неисправности платы. Следует учитывать, что при прохождении теста памяти передача рабочих данных используемых интерфейсов не ведётся, длительность паузы составляет около 5 секунд.

2.3.2 Вкладка Состояние

Вкладка содержит все параметры и состояния интерфейсов и модулей плат EP.

Данные структурированы по пунктам и снабжены десятичными идентификаторами:

Пункт 1. Глобальные параметры платы

Параметры и вспомогательные данные, общие для всех интерфейсов и блоков платы:

– Поле **Комментарий**. Вспомогательное поле содержит до 30-и символов ASCII. Данные перенесены из п.1 вкладки **Настройки**.

– **Таймер применения конфигурации (сек.)**. Таймер указывает время, прошедшее от последней загрузки конфигурации (запуск платы или нажатие кнопки **Применить** в web-интерфейсе платы).

– **SDRAM test result**. Варианты **normal/problem**. Результат проверки микросхемы памяти, запуск проверки в п.11 вкладки **Настройки** кнопкой **Тест SDRAM**.

– **APLL lock**. Варианты **normal/problem**. Текущее состояние системы генерации тактовой частоты. Вариант **problem** сообщает об аппаратной неисправности.

– **Источник**. Значения: **SETS, T11(SLOT_7), T12(SLOT_11)** указывают на источник сигнала T0 (интерфейс LVDS A, интерфейс LVDS B).

– **Статус PLL**. Варианты **locked/tracing/hold/freerun** отражают текущий режим захвата опорного сигнала задающего источника частоты: **locked** – сигнал захвачен, **tracing** – идёт переключение на другой источник, **hold** – режим сохранения частоты, **freerun** – используется частота встроенного опорного генератора платы.

– **Измеритель частоты T0 (+-ppm)**. Выдаёт значение отклонения частоты T0 относительно собственного опорного генератора 65 МГц. Параметр выражается в миллионных долях (ppm) номинала частоты.

– **Таймер источника синхронизации (сек.)**. Секундный таймер времени последнего переключения (смены) источника сигнала синхронизации в формате дни, часы, минуты, секунды.

Пункт 2. Состояние и статистика LVDS порта STM A.

В пункте описываются параметры LVDS интерфейса STM A.

– **Направление SLOT_7**. Варианты **включено/выключено**. Состояние интерфейса. Данные перенесены из п.2 вкладки **Настройки**.

– **Шлейф в сторону LVDS**. Варианты **включен/выключен**. Текущее состояние шлейфа интерфейса A. Данные перенесены из п.2 вкладки **Настройки**.

– **AU_AIS insert**. Варианты **включен/выключен**. Текущее состояние настройки **AU_AIS insert** интерфейса A. Данные перенесены из п.2 вкладки **Настройки**.

– **AS**. Счётчик секунд доступности интерфейса (отсутствие линейных аварий) потока в формате часы, минуты, секунды.

– **UAS**. Счётчик секунд недоступности интерфейса (аварийного состояния) потока в формате часы, минуты, секунды.

– **B1_ERR**. Счётчик битовых ошибок регенерационной секции, диапазон 0-65535.

– **OOF, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS**. Цветовые поля аварийных состояний интерфейса. Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии.

Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Период обновления значений всех полей и счётчиков - одна секунда.

Пункт 3. Состояние и статистика LVDS порта STM В.

Статистические данные и параметры порта STM В структурно полностью совпадают с параметрами порта STM А (см. Пункт 2).

Пункт 4. Сост. групп 0-3 VCG

В пункте описываются параметры и состояние VCG используемых в конфигурации платы. Группы не имеющие настроенных контейнеров в полях пункта не отображаются.

Пункт 4.1. Состояние настроек и данных группы VCG0**Пункт 4.1.1. Состояние настроек и данных группы VCG0''(параметры)**

– **Скремблир. данных TX/RX, Скремблир. заголовков TX/RX, LCAS RX/TX, VCAT RX/TX.**

Варианты **выкл./вкл.** Данные перенесены из п.6 вкладки **Настройки**.

– **Rx_packet_counter, Rx_Err_packet_counter, Tx_packet_counter.** Счётчики принятых, ошибочных и переданных ethernet пакетов данной группы VCG относительно внешнего интерфейса ethernet.

– **Статус GFP, Изменение статуса GFP.** Варианты **sync./out** и **есть/нет.** Параметры показывают наличие приёма потока GFP фреймов от удалённой STM стороны (sync. - поток принимается) в данный момент и хранят факты отсутствия приёма с момента предыдущего опроса параметра.

– **Детектор шлейфа (Line side), Память детектора шлейфа.** Варианты **есть/нет.** Параметры показывают состояние детектора шлейфа исходящих пакетов ethernet и хранят факты детекции шлейфа с момента предыдущего опроса параметра. Анализируется состояние трафика передачи из STM в Ethernet.

– **Переполнение вх. буфера, Память переполнения буфера.** Варианты **есть/нет.**

Параметры показывают состояние буфера трафика ethernet принимаемого из STM и хранят факты переполнения этого буфера с момента предыдущего опроса параметра.

– **Не совп. GID.** Варианты **есть/нет.** Параметр показывает состояние анализа PRBS структуры приёма поля GID в сверхцикле заголовка K4_B2. Не совпадение параметра в контексте приёма контейнеров VCG (состояние- **есть**) может означать наличие постороннего элемента в составе группы приёма.

– **Авария приёма группы (delay).** Варианты **есть/нет.** Наличие аварии говорит о невозможности компенсировать разность временной задержки входящих контейнеров одной группы VCG. Причиной возникновения аварии, как правило, является прохождение контейнеров одной группы по разным путям линий связи, и, как следствие, возникновение разницы интегральной задержки канала связи, превышающей буферные возможности аппаратуры приёма.

– **Маски аварий и аварии группы:**

VCR_TSF, VCR_LOMF2, VCR_REM, VCR_FAIL, VCR_SQ_unmatch. Аварии описаны в п.5.2.1-4 описания плат EP (**Настройки группы VCG0-3**).

Пункт 4.1.2. Состояние контейнеров группы VCG0

Сводная таблица состояния контейнеров группы VCG содержит статус и аварии контейнеров группы, счётчики локальных и удалённых ошибок, актуальное направление приёма каждого контейнера группы. Строки таблицы соотносятся с контейнерами группы, вставка/выделение которых задана в п.4 вкладки **Настройки** платы и расположены в соответствии с порядковым номером диапазона 1-63.

Поля таблицы содержат следующую информацию:

- **№.** Номер контейнера группы VCG в диапазоне 1-63.

- **Актуальное направление приёма.** А- приём из оптики А, В- приём из оптики В. Кнопка смены направления активна если выбран режим вставки/выделения **А+В** и позволяет, при нажатии, сменить направление приёма контейнера.

- **Трибутарный статус Tx, Трибутарный статус Rx.** Показывают текущее состояние передачи и приёма контейнера в рамках общей полосы пропускания группы VCG (ON/OFF).

- Аварии контейнера **VCR_Alarm, TU_LOP, TU_AIS, TU_Uneq, VC_AIS, PLM, RDI, K4_B1_LOM, K4_B1_PLM.** Поля в цветовой форме показывают состояние аварий: красный/оранжевый – есть авария/есть замаскированная авария, зелёный/светло-зелёный – аварии нет/замаскированной аварии нет. Аварии описаны в п.5.2.1-4 описания плат EP (**Настройки группы VCG0-3**).

- **BER_Count.** Счётчик битовых ошибок приёма контейнера (поле V5), диапазон 0-65535.

- **REI_Count.** Счётчик битовых ошибок приёма удалённой стороны контейнера (поле V5), диапазон от 0 до 65535.

Пункт 5. Служебные поля и заголовки выбранного контейнера

Система мониторинга платы позволяет отобразить указатели и заголовочные поля одного из контейнеров, задействованных в передаче ethernet трафика. Функционал позволяет определить тип загрузки и расшифровать указатель трактовой метки принимаемого контейнера. Номер контейнера задаётся во вкладке **Настройки п.5.1**. В **п.5** вкладки **Состояние** отображаются состояния полей:

- **Поле J2**. Приёмное поле трактовой метки в 16-байтном формате, выводится в текстовой форме.
- **Поле K4**. Байт трактового заголовка K4, выводится в десятичном формате.
- **Поле N2**. Байт трактового заголовка N2, выводится в десятичном формате.
- **Поле TSL (V5)**. Поле сигнальной метки канала (тип полезной нагрузки), выводится в десятичном формате.

Пункт 6. Состояние линков/масок интерфейсов Ethernet

Пункт содержит девять именных полей интерфейсов на которых в цветовой форме отображается состояние линка: интерфейс выключен – красный, включен и есть авария/есть замаскированная авария – красный/оранжевый, включен и аварии нет – зелёный.

Пункт 7. Сост. потоков/контейнеров E1 1-24

В данном пункте анализируются и отображаются параметры используемых в конфигурации трибутарных групп (п.4 вкладки **Настройки**) потоков E1 и сопряжённых с ними контейнеров VC-12. Содержимое пункта состоит из двух таблиц, строки которых соотносятся с номерами используемых в конфигурации потоков E1, а параметры полей с направлением приёма данных.

– Первая таблица отображает параметры и состояния направления LIU → VC12, где каждый поток имеет следующие функциональные поля:

- **E1 №**. Порядковый номер потока в диапазоне используемой платы (1-24, 1-16, 1-8 для плат EP-08, EP-16, EP-24 соответственно).
- **Комментарий**. Поле комментария, перенесённое из п.4 вкладки **Настройки**.
- **Шлейф внутр.** Состояние одноименной настройки из п.8.3.1 вкладки **Настройки**.
- **Шлейф нар.** Состояние одноименной настройки из п.8.3.1 вкладки **Настройки**.
- **Код**. Состояние настройки **Линейный код** из п.8.3.1 вкладки **Настройки**.
- Аварии **E1_LOS**, **E1_CV**. Текущие аварийные состояния потери сигнала и кодовых нарушений. Поля в цветовой форме показывают состояние аварий: красный/оранжевый – есть авария/есть замаскированная авария, зелёный/светло-зелёный – аварии нет/замаскированной аварии нет. Аварии описаны в **п.8.3.2** описания плат.
- Счётчики **AS_Count**, **UAS_Count**. Счётчики секунд доступности и недоступности интерфейса (наличия и отсутствия аварии LOS) в формате дни, часы, минуты, секунды.

– Вторая таблица отображает параметры и состояния направления VC12 → LIU, где каждый поток имеет следующие функциональные поля:

- **E1 №**. Порядковый номер потока в диапазоне используемой платы (1-24, 1-16, 1-8 для плат EP-08, EP-16, EP-24 соответственно).
- **TU-12 №**. Порядковый номер контейнера VC-12 в диапазоне 1-63.
- **Режим приёма**. Варианты **A**, **B**, **A+B**. Состояние настройки из п.4 вкладки **Настройки**.
- **Актуальное направление приёма**. **A**- приём из оптики A, **B**- приём из оптики B. Кнопка смены направления активна если выбран режим вставки/выделения A+B и позволяет, при нажатии, сменить направление приёма контейнера.
- Поля **J2_Rx**, **J2_Tx**, **J2_Exp**. В текстовой форме отображаются значения принимаемого, передаваемого и ожидаемого значения поля трактовой метки **J2**.
- Аварии **TU12_AIS**, **TU12_LOP**, **J2_ALLZERO**, **TU12_RDI**, **J2_NS**, **TU12_TIM**, **TU12_PLM**, **TU12_UNEQ**. Поля в цветовой форме показывают состояние аварий: красный/оранжевый – есть авария/есть замаскированная авария, зелёный/светло-зелёный – аварии нет/замаскированной аварии нет. Аварии описаны в **п.8.3.2** описания плат.
- **BER_Count**. Счётчик битовых ошибок приёма контейнера (поле V5), диапазон 0-65535.
- **REI_Count**. Счётчик битовых ошибок приёма удалённой стороны контейнера (поле V5), диапазон 0-65535.

Пункт 8. Визуализация состояния встроенного BERT тестера.

Пункт отображает текущее состояние и параметры встроенного **BERT** тестера. Настройка тестера выполняется в пункте 8.2 вкладки **Настройки**. Отображаются следующие параметры:

- **BERT_TX**. Состояние одноименной настройки из п.8.2 вкладки **Настройки**.
- **BERT_TX_Direction**. Состояние одноименной настройки из п.8.2 вкладки **Настройки**.
- **BERT_TX_num_E1**. Состояние одноименной настройки из п.8.2 вкладки **Настройки**.
- **BERT_RX**. Состояние одноименной настройки из п.8.2 вкладки **Настройки**.
- **BERT_RX_Direction**. Состояние одноименной настройки из п.8.2 вкладки **Настройки**.
- **BERT_RX_num_E1**. Состояние одноименной настройки из п.8.2 вкладки **Настройки**.
- **E1_LOS**. Потеря входного сигнала.
- **E1_AIS**. Приём аварийного извещения.
- **E1_LOS_PRBS_PATTERN**. Потеря структуры ПСП в приёмном сигнале.
- **ERR_COUNTER**. Счётчик ошибок ПСП в приёмном сигнале, диапазон 0-65535.

2.4 Плата FE-04

Плата FE-04 (далее **FE**) предназначена для передачи Ethernet-трафика по 4-м каналам EOS групп VCG в виде виртуальных контейнеров VC-12 в составе TU любого из 2-х структурных модулей SDH типа STM-1 (155 Мбит/сек.), реализованных в виде парных LVDS соединений кроссового интерфейса. В терминах описания иерархии объекта два кроссовых LVDS интерфейса платы (А и В) являются основным и резервным **uplink**-ом платы, физические интерфейсы Ethernet 10/100 Base-T – **downlink**-ами, а EOS VCG группы – промежуточными интерфейсами, позволяющими структурировать полосу пропускания трафика Ethernet платы набором контейнеров STM VC-12, объединённым в единую VCG группу. Общая, для всех типов пользовательского трафика, система инкапсуляции данных выглядит как последовательность:

Eth.(GFP frame)→C12→VC12→TU12→TUG3→VC4→AU4→STM-1(LVDS-55Мбит/сек.).

Наличие основного и резервного интерфейса STM-1 позволяет плате FE-04 реализовать функцию защитного переключения APS по протоколу SNCP, независимо для каждого из 63-х контейнеров системы (режим A+B в настройках).

Структура и состав плат FE. В состав плат входят:

– **Кроссовые интерфейсы LVDS А и В.** Имеют индикаторы на лицевой панели платы.

Режимы индикации:

- Интерфейс выключен: красный и зелёный индикаторы погашены.
- Интерфейс включен и не имеет аварий:
зелёный индикатор горит.
- Интерфейс включен и имеет линейную аварию LVDS (OOF, LOF):
зелёный индикатор мигает.
- Интерфейс включен и имеет STM аварию (уровня MS или AU):
зелёный индикатор мигает.

В структуре блока MC04-SDH кроссовые интерфейсы LVDS плат FE имеют топологию соединения точка-точка. Ответной стороной соединения интерфейсов всегда являются платы ST-04, установленные в слот 7 блока MC04-SDH (для интерфейса А платы FE) или в слот 11 (для интерфейса В платы FE). Так-как интерфейсы SDH плат FE являются внутри-блочными, именные метки и указатели полей STM заголовков формируются и анализируются в минимальном объёме. Система синхронизации (SEC) STM блока платы упрощена и имеет три возможных источника синхросигнала:

- Приёмный сигнал LVDS интерфейса А (интерфейс - T11).
- Приёмный сигнал LVDS интерфейса В (интерфейс - T12).
- Сигнал собственного опорного генератора (SETS level G.813; +-4.6ppm).

Приоритет сигналов снижается последовательно: T11 (высокий) → T12 → SETS (низкий).

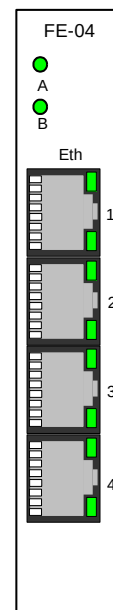
Переключение между источниками выполняется автоматически. Состояние SEC, текущий источник и отклонение захваченной частоты от номинала (относительно частоты собственного опорного генератора) фиксируется системой мониторинга и отображается на вкладке «Свойства» web-интерфейса платы.

- **Интерфейсы Ethernet.** Плата содержит встроенный, управляемый коммутатор ethernet пакетов второго уровня (L2) со следующим распределением портов:

- Порты 0-3. STM VCG группы 3-0. Порты коммутатора 0-3 сопряжены с соответствующими VCG группами (1-63 контейнера TU-12 каждая), что позволяет организовать прямой EOS канал со скоростью до 100 Мбит/сек по каждому порту.

- Порты 4-7. Внешние интерфейсы Ethernet 10/100-Base-T 1-4. Разъёмы интерфейсов имеют парные группы контактов: 1, 2 (передача платы) и 3, 6 (приём платы) для подключения входной и выходной пары, функция автоматического определения пары приёма/передачи AutoMDX присутствует и всегда включена. Каждый порт снабжён двумя индикаторами: нижний – индикатор Link, верхний – Rx/Tx activity.

- Порт 8. Кросс-интерфейс Ethernet 100-Base-X. Обеспечивает соединение с центральной платой блока MC04-SDH. Наличие соединения с платой SW-01 зависит от номера, занимаемого платой EP плато-места в блоке.

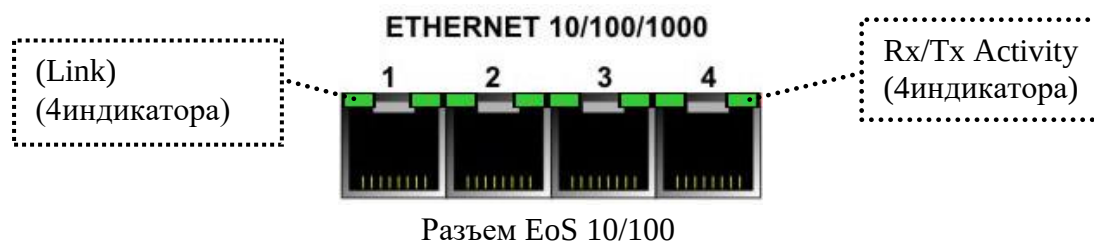


Назначение контактов для портов Ethernet

Номер контакта	Назначение контакта в режиме 10/100BASE-T
1, 2	Передатчик платы
3, 6	Приёмник платы
4, 5	Не используются
7, 8	Не используются

Индикатор Link при подключении к сети или компьютеру сигнализирует зелёным цветом о наличии связи с другим Ethernet устройством. При отсутствии подключения не светит.

Индикатор Rx/Tx Activity миганием зелёным цветом индицирует передачу пакетов через порт, а также показывает наличие соединения на скорости 100 или 10 Мбит/с.



Описание работы плат FE в составе блока. Плато-места 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 14, 16, 17, 19 блока MC04-SDH имеют кроссовые соединения LVDS STM-1 и могут использоваться для установки плат FE. Выбор позиций обуславливается необходимостью наличия кроссового ethernet соединения с платой SW-01 (при штатной установке платы SW-01 на 9-м месте — это места: 1, 3, 5, 12, 14, 16).

Описание настроек и параметров плат. Для настройки плат FE, установите соединение в браузере с платой SW блока и аутентифицируйтесь – откроется web-интерфейс на вкладке Платы. Клик на ячейке с названием платы колонки **Тип платы** в таблице на вкладке **Платы** откроет вкладку **Настройки** указанной платы, в которой показаны 9 номерных групп, содержащих конфигурируемые параметры платы:

1. Общие настройки платы.
2. Конфигурация LVDS порта STM A.
3. Конфигурация LVDS порта STM B.
4. Настройка трибуutarной группы TU (Tributary Unit 1-63).
5. Настройка параметров групп VCG0-3.
6. Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet.
7. Конфигурация VLAN портов Ethernet.
8. Сервис.

Вкладка **Состояние** платы отображает 9 номерных групп состояний функциональных блоков и интерфейсов платы:

1. Глобальные параметры платы.
2. Состояние и статистика LVDS порта STM A.
3. Состояние и статистика LVDS порта STM B.
4. Сост. групп **0-3 VCG**.
5. Служебные поля и заголовки выбранного контейнера.
6. Состояние линков/масок интерфейсов Ethernet.

В обеих вкладках группы значений структурированы и снабжены десятичными номерами.

Далее последовательно, по порядку возрастания номеров описываются все варианты настроек и параметров плат.

2.4.1 Вкладка Настройки

Пункт 1. Глобальные настройки платы

- Поле **Комментарий**. Вспомогательное поле, позволяет задать до 30-и текстовых символов, сохраняется в конфигурации платы, отображается во вкладке **Состояние**.
- Чек-бокс **Применить полный перезапуск блоков платы**. При установленном чек-боксе нажатие кнопки **Применить** приведёт к сбросу всех настроек в начальное состояние, перезапуску всех интерфейсов платы, а затем загрузке актуальных параметров. При снятом чек-боксе будут применяться только настройки отличные от предыдущего состояния, если таких нет, то нажатие кнопки **Применить** приводит только к сбросу счётчиков (при установке соответствующих чек-боксов).
- Чек-бокс **Сигнал cross reset выкл.** При установленном чек-боксе сигнал **reset** (сброс), приходящий от центральной платы блока (SW-01) не используется. Таким образом система SDH становится независимой от функциональных особенностей блока MC04 (не реагирует на аппаратные команды платы SW-01).

Пункт 2. Конфигурация LVDS порта STM A

Пункт 2.1. Настройка параметров

- Чек-бокс **Направление SLOT_7**. Включает направление, открывает доступ к настройкам.
- Чек-бокс **Общая маска аварий**. При установленном чек-боксе маскируются все аварии интерфейса. Состояние аварий во вкладке **Состояние** отображается с пометкой **замаскирована**, аварии не вызывают аварийных сообщений, отсутствуют в списке аварий блока и не приводят к общей аварии платы.
- Чек-бокс **Сброс счётчиков (AS/UAS/B1)**. При установленном чек-боксе, в случае нажатия кнопки **Применить** счётчики интерфейса обнуляются.
- Чек-бокс **Шлейф в сторону LVDS**. Включение заворота, принимаемого LVDS сигнала в сторону линейного интерфейса.
- Чек-бокс **AU_AIS insert**. Включает передачу сигнала AIS в составе заголовка AU.
- Чек-боксы: **OOF, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS**. Настройка масок аварий порта. Отметка чек-бокса маскирует отображение аварии на вкладке **Состояние**, отменяет генерацию аварийных сообщений (traps) платы, индикацию светодиода **ALR** и звуковой сигнал платы SW-01. Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Пункт 3. Конфигурация LVDS порта STM B

Настройки конфигурации порта STM B полностью соответствуют настройкам порта STM A (см. Пункт 2).

Пункт 4. Настройка трибутарной группы TU (Tributary Unit 1-63)

Таблица настройки трибутарной группы показана на рисунке:

4.Настройка трибунарной группы TU (Tributary Unit 1-63)									
☐ Все UNEQ									
01 (1-1-1) UNEQ	02 (2-1-1) UNEQ	03 (3-1-1) UNEQ	04 (1-2-1) UNEQ	05 (2-2-1) UNEQ	06 (3-2-1) UNEQ	07 (1-3-1) UNEQ			
08 (2-3-1) UNEQ	09 (3-3-1) UNEQ	10 (1-4-1) UNEQ	11 (2-4-1) UNEQ	12 (3-4-1) UNEQ	13 (1-5-1) UNEQ	14 (2-5-1) UNEQ			
15 (3-5-1) UNEQ	16 (1-6-1) UNEQ	17 (2-6-1) UNEQ	18 (3-6-1) UNEQ	19 (1-7-1) UNEQ	20 (2-7-1) UNEQ	21 (3-7-1) UNEQ			
22 (1-1-2) UNEQ	23 (2-1-2) UNEQ	24 (3-1-2) UNEQ	25 (1-2-2) UNEQ	26 (2-2-2) UNEQ	27 (3-2-2) UNEQ	28 (1-3-2) UNEQ			
29 (2-3-2) UNEQ	30 (3-3-2) UNEQ	31 (1-4-2) UNEQ	32 (2-4-2) UNEQ	33 (3-4-2) UNEQ	34 (1-5-2) UNEQ	35 (2-5-2) UNEQ			
36 (3-5-2) UNEQ	37 (1-6-2) UNEQ	38 (2-6-2) UNEQ	39 (3-6-2) UNEQ	40 (1-7-2) UNEQ	41 (2-7-2) UNEQ	42 (3-7-2) UNEQ			
43 (1-1-3) UNEQ	44 (2-1-3) UNEQ	45 (3-1-3) UNEQ	46 (1-2-3) UNEQ	47 (2-2-3) UNEQ	48 (3-2-3) UNEQ	49 (1-3-3) UNEQ			
50 (2-3-3) UNEQ	51 (3-3-3) UNEQ	52 (1-4-3) UNEQ	53 (2-4-3) UNEQ	54 (3-4-3) UNEQ	55 (1-5-3) UNEQ	56 (2-5-3) UNEQ			
57 (3-5-3) UNEQ	58 (1-6-3) UNEQ	59 (2-6-3) UNEQ	60 (3-6-3) UNEQ	61 (1-7-3) UNEQ	62 (2-7-3) not use	63 (3-7-3) not use			

Поле настройки содержит две кнопки групповых настроек и 63 кнопки персональных настроек контейнеров. В верхней части таблицы кнопкой **Все UNEQ** можно назначить всем контейнерам TU формат вставки-выделения **UNEQ**. Кнопки персональных настроек контейнеров пронумерованы в диапазоне 1-63, в скобках произведена нумерация потоков в формате KLM: «TUG-3» – «TUG-2» – «TU-12», при клике на любом номере откроется меню персональных настроек:

поле текстового комментария, поле выбора формата вставки-выделения (**в/в**) из доступных значений:

в/в Eth, **UNEQ**, и, в зависимости от выбора, дополнительные параметры вставки/выделения:

– При выборе режима **в/в Eth** появится возможность выбора направления вставки/выделения контейнера, загруженного трафиком ethernet: **A+B**, **A**, **B** (функционал аналогичен в/в E1 описанному выше) и выбрать требуемый **Номер группы VCG** из значений **0**, **1**, **2**, **3**. Платы позволяют организовать до 4-х VCG групп EOS, при этом каждая из групп VCG может содержать от 1 до 63 контейнеров VC-12 объединенных в одну полосу пропускания пользовательского трафика ethernet. Группы имеют персонализированные настройки, описанные ниже (п.6).

– При выборе **UNEQ** можно назначить выбранной группе TU формат вставки-выделения с отсутствием признаков передачи данных в контейнере (указатели, метки и данные контейнера выключаются из обработки входящих/исходящих потоков платы обоих направлений).

Пункт 5. Настройка параметров групп VCG * 0-3 Eth

Общим принципом передачи трафика ethernet в среде SDH реализованной STM аппаратурой является использование пакетирования данных на основе протокола GFP-F (ITU-T G.7041).

Специфика настройки отдельных параметров передачи описана ниже.

Пункт 5.1. Общие параметры групп и контейнеров Eth

– Чек-бокс **Генерировать RDI при UNEQ/TIM/PLM**. Включает передачу **RDI** в составе V5 при авариях Unequipped/Trace Identifier Mismatch/Payload Mismatch.

Включен по умолчанию.

– Группа чек-боксов **APS(PP) срабатывает при: RDI/UNEQ/TIM/PLM**. Реализует расширенные возможности режима APS2, а именно переключение направления приёма при указанных аварийных состояниях.

– Чек-бокс **Режим счётчика ошибок VIP2(V5):**. Предлагает выбрать один из двух режимов подсчётов ошибок контрольной суммы (**bit/block** – битовые или блоковые ошибки). **Требуется обеспечить симметричность данной настройки в точках формирования и приёма поля V5 для обеспечения достоверности значений счётчиков.**

– Поле **Прием полей J2, K4, N2, TSL(V5) из контейнера (0=выкл., 1-63):**. Определяет номер контейнера параметры которого будут отображаться в п.5 вкладки **Состояние**. Введённый номер должен принадлежать контейнеру, определённый в п.4 как **в/в Eth VCGx**.

Пункт 5.2. Персональные параметры групп Eth VCG0-3

Пункты 5.2.1-4 Настройки группы VCG0-3

Данные пункты визуализируются в системе настроек только если контейнеры соответствующей группы VCG присутствуют в трибутарных конфигурациях пункта 4. В описании указаны рекомендуемые значения настроек. Другие варианты могут использоваться для организации стыковки с аппаратурой, в которой значение данных установок явным образом не выражено, либо применяются устаревшие варианты протоколов.

- Чек-бокс **Сброс счётчиков RX/TX/BAD**. При установленном чек-боксе указанные счётчики пунктов 4.1- 4.4 вкладки **Состояние** будут сброшены при нажатии кнопки **Применить**. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс Сброс счётчиков **UAS/AS/BERR(V5)/REI(V5) VC12**.
- Чек-бокс **Скремблир, данных TX/RX**. Включает скремблер блоков рабочих данных контейнеров данной VCG. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **VCAT RX/TX**. Включает поддержку VCAT протокола в приёмном и передающем направлении, реализованном на базе сверхцикла заголовка K4. Обязателен если VCG содержит более одного контейнера. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **LCAS RX/TX**. Включает поддержку LCAS протокола в приёмном и передающем направлении, реализованном на базе сверхцикла заголовка K4. Обязателен если VCG содержит более одного контейнера. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **Скремблир, заголовков TX/RX**. Включает скремблер заголовков контейнеров данной VCG. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **SQ (Sequence Indicator) в режиме +1**. Настройка используется в режиме VCAT по LCAS и реализует устаревший принцип контейнерного группирования. Применяется для стыковки с аппаратурой предыдущих поколений.
- Чек-бокс **EthX-YY**. Установка режима передачи поля J2. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **J2_TX/RX**. Включение передачи поля J2. Включен по умолчанию.
- Чек-бокс **ESL/K4_B1 = 0x0D (GFP mapping)**. Включает передачу в поле расширенной (дополнительной) метки значения 0x0D, что означает загрузку контейнера данными GFP протокола. Включает приём аналогичного **ожидаемого** значения метки.
- Поле **SQ number(0...255)**. Содержание поля определяет стартовый номер инкремента настройки SQ.
- Селектор **TSL/V5:**. Варианты 101 (extended) или 010 (asunc.) определяют передаваемое и ожидаемое значение метки TSL.

Пункты 5.2.1.1-5.2.4.1 Настройка масок аварий

Пункты содержат две группы аварий: **STM alarms** – содержит совокупность масок аварийных состояний контейнеров группы относящихся к трибутарным параметрам, **VCG alarms** – содержит маски аварий приёма виртуальной группы. Отметка чек-бокса маскирует отображение аварии на вкладке **Состояние**, отменяет генерацию аварийных сообщений (traps) платы, индикацию светодиода **ALR** и звуковой сигнал платы SW-01. Описание маскируемых аварий см. в п. 3.

Пример настроек показан на рисунке:

6. Настройка параметров групп VCG * 0-3 Eth

1. Общие параметры групп и контейнеров Eth

☐ Генерировать RDI при UNEQ/TIM/PLM

APS(PP) срабатывает при: ☐ RDI ☐ UNEQ ☐ TIM/PLM

Режим счетчика ошибок BIP2(V5):

Прием полей J2, K4, N2, TSL(V5) из контейнера (0=выкл., 1-63):

2. Персональные параметры групп Eth VCG0-3

1. Настройки группы VCG0

☐ Сброс счетчиков RX/TX/BAD

☐ Скремблир. данных TX/RX

☐ VCAT RX/TX

TSL/V5:

☒ Сброс счетчиков UAS/AS/BERR(V5)/REI(V5) VC12

N2_Tx (0...255):

☒ Скремблир. заголовков TX/RX

☐ LCAS RX/TX

☐ J2_TX/RX_ON в формате "EthX-YY"

☒ ESL/K4_B1 = 0x0D (GFP mapping)

☐ SQ (Sequence Indicator) в режиме +1

SQ number (0...255):

1. Настройка масок аварий

STM alarms

☐ TU_AIS ☐ TU_Uneq ☐ VC_AIS ☐ PLM ☐ RDI ☐ K4_B1_LOM ☐ K4_B1_PLM ☐ TU_LOP

VCG alarms

☐ VCR_TSF ☐ VCR_LOMF2 ☐ VCR_REM ☐ VCR_FAIL ☐ VCR_SQ_unmatch

Настройка параметров групп VCG * 0-3 Eth

Пункт 6. Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet.

Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet платы выполняется на вкладке **Настройки** веб-интерфейса выбранной платы FE и заключается в отметке требуемых чек-боксов, а также в заполнении текстовых полей. Пример настроек показан на рисунке:

8. Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet

Режим VLAN:

☐ IGMP snooping ☐ Disable back pressure ☐ Enable filter 802.1D ☐ Enable broadcast storm filter

	Порт	Disabled	Masked	Speed	Duplex	Ограничение скорости	Pause	AsyPause	VLAN index	PVID insert
STM группа 3	0	☐				выкл.			0	☐
STM группа 2	1	☐				выкл.			0	☐
STM группа 1	2	☐				выкл.			0	☐
STM группа 0	3	☐				выкл.			0	☐
Ext. port 1	4	☐	☒	Autoneg.	Full	выкл.	☒	☐	0	☐
Ext. port 2	5	☐	☒	Autoneg.	Full	выкл.	☒	☐	0	☐
Ext. port 3	6	☐	☒	Autoneg.	Full	выкл.	☒	☐	0	☐
Ext. port 4	7	☐	☒	Autoneg.	Full	выкл.	☒	☐	0	☐
Кросс	8	☐				выкл.			0	☐

Настройка режимов и параметров интерфейсов Ethernet плат ST-M

Фактически параметры настроек **режимов и параметров интерфейсов Ethernet** плат FE совпадают с аналогичными настройками плат ST и, поэтому, в данном пункте детально не описываются.

Пункт 7. Конфигурация VLAN портов Ethernet.

Настройка конфигурации VLAN портов Ethernet плат FE выполняется на вкладке **Настройки** веб-интерфейса выбранной платы и заключается в отметке требуемых чек-боксов, а также в заполнении цифровых полей.

Пример настроек показан на рисунке:

9. Конфигурация VLAN портов Ethernet											
VLAN index	PVID	Member ports									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
0	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
1	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
2	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
3	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
4	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
5	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
6	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
7	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
8	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
9	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
10	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
11	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
12	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
13	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
14	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
15	0	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Фактически параметры настроек **Конфигурации VLAN портов Ethernet** плат совпадают аналогичными настройками плат ST и, поэтому, в данном пункте детально не описываются.

Пункт 8. Сервис

В данном пункте расположены две функциональные кнопки: **Аппаратный перезапуск платы** и **Тест SDRAM**.

- **Аппаратный перезапуск платы.** Нажатие кнопки приведёт к перезапуску платы и перезагрузке всех функциональных модулей. Используется для отладочных целей.

- **Тест SDRAM.** Производит программную проверку микросхемы памяти, реализующую передачу Ethernet кадров всех VCG блоков. Результат проверки показан во вкладке **Состояние п.1, SDRAM test result:**. При безошибочном прохождении проверки через несколько секунд в поле параметра отображается состояние: **SDRAM works normally**. В случае ошибочного теста возникает состояние **wrong**, что говорит об аппаратной неисправности платы. Следует учитывать, что при прохождении теста памяти передача рабочих данных используемых интерфейсов не ведётся, длительность паузы составляет около 5 секунд.

2.4.2 Вкладка Состояние

Вкладка содержит все параметры и состояния интерфейсов и модулей плат FE.

Данные структурированы по пунктам и снабжены десятичными идентификаторами :

Пункт 1. Глобальные параметры платы

Параметры и вспомогательные данные, общие для всех интерфейсов и блоков платы:

– Поле **Комментарий**. Вспомогательное поле содержит до 30-и символов ASCII. Данные перенесены из п.1 вкладки **Настройки**.

– **Таймер применения конфигурации (сек.)**. Таймер указывает время, прошедшее от последней загрузки конфигурации (запуск платы или нажатие кнопки **Применить** в web-интерфейсе платы).

– **SDRAM test result**. Варианты **normal/problem**. Результат проверки микросхемы памяти, запуск проверки в п.8 вкладки **Настройки** кнопкой **Тест SDRAM**.

– **APLL lock**. Варианты **normal/problem**. Текущее состояние системы генерации тактовой частоты. Вариант **problem** сообщает об аппаратной неисправности.

– **Источник**. Значения: **SETS, T11(SLOT_7), T12(SLOT_11)** указывают на источник сигнала T0 (интерфейс LVDS A, интерфейс LVDS B).

– **Статус PLL**. Варианты **locked/tracing/hold/freerun** отражают текущий режим захвата опорного сигнала задающего источника частоты: **locked** – сигнал захвачен, **tracing** – идёт переключение на другой источник, **hold** – режим сохранения частоты, **freerun** – используется частота встроенного опорного генератора платы.

– **Измеритель частоты T0 (+-ppm)**. Выдаёт значение отклонения частоты T0 относительно собственного опорного генератора 65 МГц. Параметр выражается в миллионных долях (ppm) номинала частоты.

– **Таймер источника синхронизации (сек.)**. Секундный таймер времени последнего переключения (смены) источника сигнала синхронизации в формате дни, часы, минуты, секунды.

Пункт 2. Состояние и статистика LVDS порта STM A.

В пункте описываются параметры LVDS интерфейса STM A.

– **Направление SLOT_7.** Варианты **включено/выключено.** Состояние интерфейса.

Данные перенесены из п.2 вкладки **Настройки.**

– **Шлейф в сторону LVDS.** Варианты **включен/выключен.**

Текущее состояние шлейфа интерфейса A. Данные перенесены из п.2 вкладки **Настройки.**

– **AU_AIS insert.** Варианты **включен/выключен.** Текущее состояние настройки **AU_AIS insert** интерфейса A. Данные перенесены из п.2 вкладки **Настройки.**

– **AS.** Счётчик секунд доступности интерфейса (отсутствие линейных аварий) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.

– **UAS.** Счётчик секунд недоступности интерфейса (аварийного состояния) потока в формате дни, часы, минуты, секунды.

– **B1_ERR.** Счётчик битовых ошибок регенерационной секции, диапазон 0-65535.

– **OOF, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-LOP, AU-AIS.** Цветовые поля аварийных состояний интерфейса.

Аварии отображаются с учётом наличия или отсутствия маски данной аварии.

Расшифровка аббревиатур приведена в списке сокращений (см. п. 3).

Период обновления значений всех полей и счётчиков – одна секунда.

Пункт 3. Состояние и статистика LVDS порта STM B.

Статистические данные и параметры порта STM B структурно полностью совпадают с параметрами порта STM A (см. Пункт 2).

Пункт 4. Сост. групп 0-3 VCG

В пункте описываются параметры и состояние VCG используемых в конфигурации платы. Группы не имеющие настроенных контейнеров в полях пункта не отображаются.

Пункт 4.1. Состояние настроек и данных группы VCG0**Пункт 4.1.1. Состояние настроек и данных группы VCG0''(параметры)**

– **Скремблир. данных TX/RX, Скремблир. заголовков TX/RX, LCAS RX/TX, VCAT RX/TX.**

Варианты **выкл./вкл..** Данные перенесены из п.6 вкладки **Настройки.**

– **Rx_packet_counter, Rx_Err_packet_counter, Tx_packet_counter.** Счётчики принятых, ошибочных и переданных ethernet пакетов данной группы VCG относительно внешнего интерфейса ethernet.

– **Статус GFP, Изменение статуса GFP.** Варианты **sync./out** и **есть/нет.** Параметры показывают наличие приема потока GFP фреймов от удалённой STM стороны (**sync.** – поток принимается) в данный момент и хранят факты отсутствия приёма с момента предыдущего опроса параметра.

– **Детектор шлейфа (Line side), Память детектора шлейфа.** Варианты **есть/нет.** Параметры показывают состояние детектора шлейфа исходящих пакетов ethernet и хранят факты детекции шлейфа с момента предыдущего опроса параметра. Анализируется состояние трафика передачи из STM в Ethernet.

– **Переполнение вх. буфера, Память переполнения буфера.** Варианты **есть/нет.**

Параметры показывают состояние буфера трафика ethernet принимаемого из STM и хранят факты переполнения этого буфера с момента предыдущего опроса параметра.

– **Не совп. GID.** Варианты **есть/нет.** Параметр показывает состояние анализа PRBS структуры приёма поля GID (Groop ID) в сверхцикле заголовка K4_B2. Не совпадение параметра в контексте приема контейнеров VCG (состояние- **есть**) может означать наличие постороннего элемента в составе группы приёма.

– **Авария приёма группы (delay).** Варианты **есть/нет.** Наличие аварии говорит о невозможности компенсировать разность временной задержки входящих контейнеров одной группы VCG. Причиной возникновения аварии, как правило, является прохождение контейнеров одной группы по разным путям линий связи, и, как следствие, возникновение разницы интегральной задержки канала связи, превышающей буферные возможности аппаратуры приёма.

– **Маски аварий и аварии группы:**

VCR_TSF, VCR_LOMF2, VCR_REM, VCR_FAIL, VCR_SQ_unmatch. Аварии описаны в п.5.2.1-4 описания плат EP (**Настройки группы VCG0-3**).

Пункт 4.1.2. Состояние контейнеров группы VCG0''(...)

Сводная таблица состояния контейнеров группы VCG содержит статус и аварии контейнеров группы, счетчики локальных и удалённых ошибок, актуальное направление приёма каждого контейнера группы. Строки таблицы соотносятся с контейнерами группы, вставка/выделение которых задана в п.4 вкладки **Настройки** платы и расположены в соответствии с порядковым номером диапазона 1-63. Поля таблицы содержат следующую информацию:

- **№.** Номер контейнера группы VCG в диапазоне 1-63.
- **Актуальное направление приёма.** А- приём из оптики А, В- приём из оптики В. Кнопка смены направления активна если выбран режим вставки/выделения **А+В** и позволяет, при нажатии, сменить направление приёма контейнера.
- **Трибутарный статус Tx, Трибутарный статус Rx.** Показывают текущее состояние передачи и приёма контейнера в рамках общей полосы пропускания группы VCG (ON/OFF).
- Аварии контейнера **VCR_Alarm, TU_LOP, TU_AIS, TU_Uneq, VC_AIS, PLM, RDI, K4_B1_LOM, K4_B1_PLM.** Поля в цветовой форме показывают состояние аварий: красный/оранжевый – есть авария/есть замаскированная авария, зелёный/светло-зелёный – аварии нет/замаскированной аварии нет. Аварии описаны в п.5.2.1-4 описания плат **EP (Настройки группы VCG0-3).**
- **BER_Count.** Счётчик битовых ошибок приёма контейнера (поле V5), диапазон 0-65535.
- **REI_Count.** Счётчик битовых ошибок приёма удалённой стороны контейнера (поле V5), диапазон 0-65535.

Пункт 5. Служебные поля и заголовки выбранного контейнера

Система мониторинга платы позволяет отобразить указатели и заголовочные поля одного из контейнеров, задействованных в передаче ethernet трафика. Функционал позволяет определить тип загрузки и расшифровать указатель трактовой метки принимаемого контейнера. Номер контейнера задается во вкладке **Настройки п.5.1.** В п.5 вкладки **Состояние** отображаются состояния полей:

- **Поле J2.** Приёмное поле трактовой метки в 16-байтном формате, выводится в текстовой форме.
- **Поле K4.** Байт трактового заголовка K4, выводится в десятичном формате.
- **Поле N2.** Байт трактового заголовка N2, выводится в десятичном формате.
- **Поле TSL (V5).** Поле сигнальной метки канала (тип полезной нагрузки), выводится в десятичном формате.

Пункт 6. Состояние линков/масок интерфейсов Ethernet

Пункт содержит девять именных полей интерфейсов на которых в цветовой форме отображается состояние линка: интерфейс выключен – красный, включен и есть авария/есть замаскированная авария – красный/оранжевый, включен и аварии нет – зелёный.

2.5 Плата FE-08

Плата FE-08 предназначена для установки в базовый блок MC04-SDH-3U.

На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы и разъёмы для подключения внешних цепей.

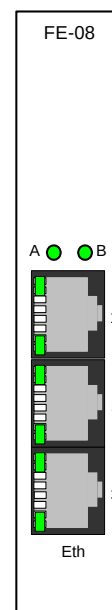
Плата FE-08 занимает в блоке MC04-SDH-3U один слот.

В блок может быть установлено до двенадцати плат FE-08

Плата является мультиплексором SDH уровня STM-1. Плата передаёт данные с порта Ethernet (или с кроссового интерфейса до платы SW-01) в два интерфейса STM-1. Электрические интерфейсы STM-1 передаются через кросс в платы ST-04, установленные в места 7 и 11. Для каждого из восьми конвертеров Ethernet <—> VCG задаётся число контейнеров VC-12 в связке, поступающих с матрицы коммутации мультиплексора на конкретный порт Ethernet блока. Всего может быть задано восемь виртуальных групп конкатенации – VCG0 VCG7. При программировании коммутации мультиплексора количество контейнеров VC-12, поступающих на конкретный порт Ethernet может быть произвольным от 1 до 63. Суммарная ёмкость контейнеров VC12 для передачи EoS – 63.

На плате FE-08 установлены:

- 3 внешних интерфейса EoS (Ethernet 100 Мбит/с), восемь групп VCG
- 2 кроссовых порта STM-1: по одному до каждой ST-04.
- 1 кроссовый интерфейс 100 Мбит/с Ethernet до центральной платы SW-01
(плата SW-01 на 9-м или 10-м местах в зависимости от установки FE-08 в кассете)



- Управляемый коммутатор Ethernet 2-го уровня (поддержка VLAN IEEE 802.1q), максимальный размер Ethernet кадра до 1548 байт.

Настройка параметров и состояния платы FE-08 аналогична плате FE-04 (см. п. 2.4.1 и 2.4.2), только увеличилось количество виртуальных групп конкатенации с 4 до 8 (VCG0 VCG7).

2.6 Плата FE-12

Плата FE-12 предназначена для установки в базовый блок MC04-SDH-3U.

На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы и разъёмы для подключения внешних цепей.

Плата FE-12 занимает в блоке MC04-SDH-3U один слот.

В блок может быть установлено до двенадцати плат FE-12

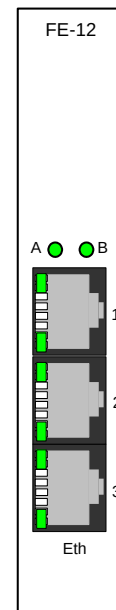
Плата является мультиплексором SDH уровня STM-1. Плата передаёт данные с порта Ethernet (или с кроссового интерфейса до платы SW-01) в два интерфейса STM-1. Электрические интерфейсы STM-1 передаются через кросс в платы ST-04, установленные в места 7 и 11. Для каждого из двенадцати конвертеров Ethernet <--> VCG задаётся число контейнеров VC-12 в связке, поступающих с матрицы коммутации мультиплексора на конкретный порт Ethernet блока.

Всего может быть задано двенадцать виртуальных групп конкатенации – VCG0 ... VCG11. При программировании коммутации мультиплексора количество контейнеров VC-12, поступающих на конкретный порт Ethernet может быть произвольным от 1 до 63. Суммарная ёмкость контейнеров VC12 для передачи EoS – 63.

На плате FE-12 установлены:

- 3 внешних интерфейса EoS (Ethernet 100 Мбит/с), двенадцать групп VCG
- 2 кроссовых порта STM-1: по одному до каждой ST-04.
- 1 кроссовый интерфейс 100 Мбит/с Ethernet до центральной платы SW-01 (SW-01 на 9 или 10 местах в зависимости от установки FE-12 в кассете)
- Управляемый коммутатор Ethernet 2 уровня (поддержка VLAN IEEE 802.1q), максимальный размер Ethernet кадра до 1548 байт.

Настройка параметров и состояния платы FE-12 аналогична плате FE-04 (см. п. 2.4.1 и 2.4.2), только увеличилось количество виртуальных групп конкатенации с 4 до 12 (VCG0 VCG11).



3 Список принятых сокращений для блока MC04-SDH-3U.

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

A+B – обозначение схемы с резервированием приёма.

AB – это обозначение режима, в котором два разных потока E1 передаются в одном контейнере разных направлений.

AIS (Alarm Indication Signal) – сигнал индикации аварийного состояния.

ALS(G.664) (Automatic Laser Shutdown) – Автоматическое отключение лазера.

APLL lock (Analog Phase-Locked Loop lock) – состояние, при котором внешний сигнал захвачен PLL (locked).

APS (Automatic Protection Switching) – система автоматического резервирования.

AS (Available Seconds) – счётчик секунд доступности (безаварийного состояния) потока

AsyPause – режим ассиметричных межпакетных пауз.

AU-AIS (Administrative Unit-AIS) – сигнал AIS зафиксированный на уровне заголовков **AU**.

AU_AIS insert – передача сигнала AIS в составе заголовка AU.

AU-4 (Administrative Unit Level 4) – Административный блок 4-го уровня основной структурный элемент, используемый для отображения (маппинга) виртуального контейнера верхнего уровня **VC-4** в синхронный транспортный модуль STM-1.

AU-LOP (Administrative Unit-Loss of Pointer) потеря метки указателя устройства управления коммутацией.

B1 / B2 / B3 – поля счётчиков битовых ошибок чётности в STM-1:

- **B1** – уровень регенерационного участка RSOH (Regenerator Section OverHead).

- **B2** – уровень мультиплексной секции MSOH (Multiplex Section OverHead).

- **B3** – уровень виртуального контейнера POH (Path OverHead) внутри VC.

BERT (Bit Error Rate Tester) – тестер коэффициента битовых ошибок.

BERT_RX_Direction – параметр, задающий направление приёма тестовой последовательности в ходе BERT-теста

BERT_RX_num_E1 – номер потока E1, тестируемого на приёмной стороне с помощью тестера коэффициента ошибок (BERT).

BERT_TX_Direction – параметр, задающий направление передачи тестовой последовательности в ходе BERT-теста.

BIP (Bit Interleaved Parity – чередующаяся битовая чётность) – это механизм контроля ошибок, использующий проверку на чётность для обнаружения битовых искажений в передаваемом потоке данных.

BIP2(V5): (Bit Interleaved Parity – 2 бита) – алгоритм контроля чётности для обнаружения ошибок в виртуальных контейнерах низкого порядка (VC-11/VC-12) в составе поля V5.

C12 – это базовый структурный элемент для упаковки и транспортировки асинхронных цифровых потоков E1 (2,048 Мбит/с) плезиохронной иерархии (PDH). Он обеспечивает размещение данных, контроль и согласование скоростей для передачи в синхронных сетях, составляя основу для дальнейшего мультиплексирования в виртуальные контейнеры VC-12.

C2 – байт метки сигнала (Signal label). В этом байте указывается состав полезной нагрузки или статус обслуживания виртуального контейнера VC-4.

C2_Rx_Exp (C2 Received Expected) – это ожидаемое значение приёма байта C2.

CRC-7 – (Cyclic Redundancy Check, 7-bit) – 7-битный алгоритм циклического избыточного кода, используемый для обнаружения ошибок при передаче и хранении данных.

CV (Code Violation) – нарушения структуры кода в потоке E1.

D1-D3: – байты D1-D3 заголовка SOH образуют канал DCC со скоростью 192 кбит/с.

D4-D12: – байты D4-D12 DCC мультиплексной секции со скоростью 576 кбит/с.

DCC (Data Communication Channel) в SDH – это встроенные в заголовок кадра (overhead) каналы передачи данных, используемые для управления сетью, мониторинга, конфигурации и передачи аварийных сообщений между элементами сети (NE) без использования внешних линий связи. Они обеспечивают обмен данными между системой управления и оборудованием.

DDM (Digital Diagnostics Monitoring) – функция цифрового контроля параметров производительности SFP трансивера.

DNU (Do Not Use) – не используется

E1/E2 – байты E1 и E2 в заголовке (SOH) предназначены для организации служебных каналов голосовой связи, в MC04-SDH-3U не используются.

E1_CV (Code Violation) – нарушение структуры кода в потоке E1.

EOS (Ethernet over SDH) – технология, которая позволяет инкапсулировать трафик Ethernet внутри структурированных контейнеров SDH.

ESL(Extended Signal Label) – дополнительная метка сигнала. Кодирована в сверхцикле поля K4.

ESL/K4_B1 = 0x0D – передача в поле расширенной (дополнительной) метки значения 0x0D, что означает загрузку контейнера данными GFP протокола. Включает приём аналогичного ожидаемого значения метки.

F1_Tx: – поле передачи данных, в плате не используется.

F2 / F3 – каналы пользователей. В плате не используются.

Freerun – режим работы на частоте опорного генератора платы.

GFP-F (Framed Generic Framing Procedure) – стандарт инкапсуляции данных (описан в ITU-T G.7041), который используется для передачи трафика Ethernet через синхронные оптические сети.

GID (Group ID) – идентификатор группы в сверхцикле заголовка K4_B2, используемый для логического объединения объектов (портов, потоков, плат, каналов и т.д.). Используется в режиме VCAT_non_LCAS.

Hold – режим удержания последней захваченной частоты T0.

HP_AIS (Higher order Path-AIS) – авария AIS контейнера VC-4.

HP_RDI (Higher order Path-Remote Defect Indication) – авария RDI контейнера VC-4.

HP-PLM (Higher order Path-Payload Mismatch) – несоответствие параметров типа данных VC-4.

HP-TIM (Higher order Path-Trace Identifier Mismatch) – несоответствие параметров заголовка контейнера VC-4.

HP-UNEQ (Higher order Path-Unequipped) – отсутствие признака данных в контейнере VC-4.

J0 – байт трассы регенераторной секции (Section Trace) для передачи идентификатора секционного доступа (Section Access Point Identifier – SAPI). Он служит для проверки непрерывности связи между передатчиком и приёмником, передавая 16-байтовую строку.

J0_Rx_Exp – ожидаемое значение идентификатора J0 на приёме с данного направления.

J1 – байт трассировки тракта в составе POH.

J1_Rx_Exp – ожидаемое (Expected) на приёме значение идентификатора J1_Rx.

J2 – (Trail Trace Identifier) байт трактовой метки, в 16-байтном формате выводится в текстовой форме.

J2_ALLZERO – отсутствие не нулевых данных в принимаемом поле J2.

J2_NS (J2 field-NS) – ошибка проверки CRC7 суммы поля J2 (NS – Null-terminated string).

J2_RX_Exp – ожидаемое на приёме значение поля заголовка J2 POH (Path Overhead) виртуального контейнера VC-12.

J2_Tx_ON – активация передачи идентификатора тракта в байте J2 на передающей стороне. Параметр активирует передачу Trace Message (идентификатора тракта) в байте J2 заголовка POH (Path Overhead) виртуального контейнера VC-12 в структуре SDH.

K1/K2 – байты K1 и K2 –SOH для автоматического переключения на резерв (APS).

В плате не используются.

K3 – байт в мультиплексной секции (M SOH) кадра SDH, обеспечивающий мониторинг тракта высокого порядка (HO-TCM) и передачу данных о контроле чётности (BIP-8).

В плате не используется.

K4 – байт трактового заголовка K4, выводится в десятичном формате.

K4_B1_LOM – сигнал индикации о потере сверхциклового сигнала поля K4_B1.

K4_B1_PLM – сигнал индикации несовпадения принимаемого и ожидаемого значения метки ESL.

K4_Tx(0..255) – байт трактового заголовка K4, выводится в десятичном формате от 0 до 255.

KLM (K-L-M notation) – система однозначной нумерации контейнеров внутри STM-1.

LIU (Line Interfase Unit) – устройство сопряжения линейного интерфейса с внутренними логическими цепями платы.

LCAS (Link Capacity Adjustment Scheme) – протокол объединения нескольких контейнеров в одну полосу пропускания ethernet кадров. Поддержка LCAS протокола в приёмном и передающем направлении реализуется на базе сверхцикла заголовка K4. Протокол обязателен если VCG содержит более одного контейнера. В типовом применении всегда включён.

LOF (Loss of Frame) – потеря циклового синхросигнала в принимаемом потоке E1.

LOM (Loss of Multi-frame) – потеря метки сверхцикла.

LOS (Loss of Signal) – отсутствие входного сигнала.

LOS_PRBS_PATTERN (Loss of Signal Pseudo-Random Binary Sequence Pattern) – потеря сигнала псевдослучайной последовательности (ПСП): индикатор того, что входной цифровой поток отсутствует или нарушен.

LVDS (Low-Voltage Differential Signaling) – стандарт низковольтной дифференциальной передачи данных, используется для реализации шин межмодульного взаимодействия.

MS_AIS (Multiplex Section-AIS) – авария AIS полей данных и заголовков секции коммутации.

MS_EXC (Excessive errors) – повторяющиеся ошибки приёма при распаковке контейнера VC-4.

MSOH – заголовок мультиплексной секции (часть секционного заголовка SOH в сетях SDH). Он обеспечивает управление, мониторинг и обслуживание на уровне мультиплексной секции.

MS-RDI (Multiplex Section-Remote Defect Indication) – авария RDI (удалённая) секции коммутации.

N1 – байт для эксплуатационного управления и мониторинга сети на уровне мультиплексной секции. В плате не используется.

N2_Tx(0..255) – байт трактового заголовка N2, выводится в десятичном формате от 0 до 255.

В плате не используется.

NRZ (Non-Return to Zero) – код для передачи цифровых сигналов «без возврата к нулю».

OLOS (Loss of Optical signal) – потеря оптического сигнала.

OOF (Out Of STM Frame) – Отсутствие метки фрейма STM.

OOM (Out Of Multi-frame) – выход из сверхцикловой синхронизации.

PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) – плезиохронная цифровая иерархия для передачи больших объёмов данных по цифровым каналам связи (оптоволокно, радиорелейные линии и т.д.).

PLL (Phase-Locked Loop) – механизм обеспечивающий восстановление и удержание тактовой частоты.

PLM (Payload Mismatch) – авария, возникающая, когда структура полезной нагрузки (payload) в виртуальном контейнере (VC) не соответствует ожидаемой конфигурации на приёмной стороне.

POH (Path Overhead) – совокупность трактовых заголовков.

PP (Path Protection) – защита от отказов на уровне услуг, а также отказов и ухудшения качества передачи на уровне пользователя.

PPP (Point-to-Point Protocol) – это протокол канального уровня (Layer 2), предназначенный для передачи данных между двумя узлами по прямому соединению (point-to-point).

PRBS (Pseudo-Random Bit Sequence) – это псевдослучайная битовая последовательность (ПСП), генерируемая детерминированным алгоритмом, которая статистически ведёт себя как случайная.

PVID (Port VLAN ID) – идентификатор VLAN, который присваивается немаркированным (untagged) кадрам, поступающим на вход физического порта коммутатора.

PVID insert – включение добавления тега VLAN группы для исходящих пакетов порта.

QL (Quality Level) – уровень качества тактовой частоты, определяющий приоритет вторичный (в рамках одного QL) и имеющий диапазон значений 0...7 (7-максимальный).

QU (Quality Unknown) – специальный код, указывающий, что качество сигнала неизвестно, но сам сигнал присутствует.

RDI (Remote Defect Indication) – сигнал индикации удалённого дефекта данных канала на уровне TU-12.

refclk0/1 (Reference Clock) – обозначение выходов опорного тактового сигнала частоты PDH блока.

RS (Regenerator Section) – общее обозначение секции восстановления сигнала.

RS-TIM (Regenerator Section Trace Identifier Mismatch by J0/J1/J2) – несоответствие полей J0/J1/J2 заданным параметрам.

Rx/Tx (Receive / Transmit) – приём / передача данных.

S1 – байт в составе MSON для передачи информации о качестве источника синхронизации (SSM сообщений), может использоваться для детекции шлейфа частоты сигнала.

SCRAMBLER HEAD – заголовок скремблированного блока данных, используемая для корректного восстановления информации на приёмной стороне.

SCRAMBLER PLD (Payload Scrambler) – скремблирование полезной нагрузки (Payload).

SDH (Synchronous Digital Hierarchy) – технология передачи цифровых данных по оптоволоконным линиям связи с синхронной структурой кадров.

SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) — это тип оперативной памяти, который синхронизируется с системным тактовым сигналом (clock).

SEC (SDH Equipment Clock) – система синхронизации сетевого элемента.

SETS (Synchronous Equipment Timing Source) – в общем смысле это источник тактовой синхронизации платы, в структуре источников синхросигнала это генератор сетевого элемента (ГСЭ), опорный источник тактовой синхронизации, который реализует режим Freerun.

SFP (Small Form-factor Pluggable) – это компактный съёмный трансивер (приёмо-передатчик)

SFF (Small Form Factor) – стандарты для модульных компонентов.

SGMII (Serial Gigabit Media Independent Interface) последовательный интерфейс для связи между Ethernet MAC (Media Access Control) и PHY (Physical Layer) устройствами, обеспечивающий передачу данных со скоростями 10/100/1000 Мбит/с.

SNCP (Sub-Network Connection Protection) – механизм защиты соединений в сетях SDH на уровне подсети (обычно используется в кольцевых топологиях).

SNMP (Simple Network Management Protocol) — стандартный протокол прикладного уровня для мониторинга и управления сетевыми устройствами в IP-сетях. Входит в стек протоколов TCP/IP.

SOH (Section Overhead) – это секционный заголовок, встроенный в кадр STM-N для управления, обслуживания и мониторинга транспортной сети. SOH обеспечивает синхронизацию, контроль ошибок (BIP) и каналы передачи данных (DCC) между узлами. Он делится на RSOH (регенераторный) и MSOH (мультиплексный).

SQ (Sequence Indicator) – Настройка используется в режиме VCAT non LCAS и реализует устаревший принцип контейнерного группообразования. Применяется для стыковки с аппаратурой предыдущих поколений.

SQ number – содержание поля определяет стартовый номер инкремента настройки SQ.

SS (Synchronization Status) – битовое поле в составе указателя контейнера VC-4. Контрольное поле, в аппаратуре предыдущих поколений состояние не определялось.

SSM (Synchronization Status Message) – служебное сообщение, передаваемое в сети SDH для информирования оборудования о качестве источника тактовой синхронизации (clock source quality).

SSU (Synchronization Supply Unit) – устройство распределения и стабилизации синхронизации в сети.

STM-1 (Synchronous Transport Module) – это базовый информационный блок (кадр) для передачи данных, базовая скорость 155,52 Мбит/с

T0 – основная частота синхронизации устройства.

T11 – Вход оптического интерфейса A.

T12 – Вход оптического интерфейса B.

T13 – Вход оптического интерфейса CA (кроссовый сигнал).

T14 – Вход оптического интерфейса CB (кроссовый сигнал).

T2 – Вход синхронизации T2 (Sync3).

T31 – Вход синхронизации T31 (Sync1). Приём и передача (в рамках T41) SSM сообщений ведётся посредством выбранных Sa бит КИ0.

T32 – Вход синхронизации T32 (Sync2). Приём и передача (в рамках T42) SSM сообщений ведётся посредством выбранных Sa бит КИ0.

T41 / T42 – Выходы синхронизации задаются в форме квазитроичных или меандровых сигналов, содержат цикловый синхросигнал, в Sa битах которого может передаваться SSM сообщение.

TIM (Trace Identifier Mismatch) – сигнал тревоги (авария), возникающий при несоответствии идентификатора тракта (Trace Message) на передающей и приёмной сторонах в сети SDH.

TSL (Trace Sequence Label) – метка последовательности трассировки. Указывает на режим синхронизации и тип конфигурации тракта. В режиме «=010(async.)» в составе V5 – 010 двоичное значение параметра TSL определяет конкретный режим работы, (async.) – асинхронный режим передачи данных, означает, что поток E1 (упакованный в VC-12) не синхронизирован с тактовой частотой сети SDH.

TSL/V5: – селектор выбора вариантов 101 (extended) или 010 (async.) – определяют передаваемое и ожидаемое значение метки TSL.

TU (Tributary Unit) Транспортный блок – элемент мультиплексирования для адаптации виртуальных контейнеров (VC) низшего порядка к структуре высшего порядка (например, VC-12 в AU-4).

TUG (Tributary Unit Group) – это группа компонентных блоков (Tributary Units, TU) предназначенная для структурирования и мультиплексирования низкоскоростных сигналов (например, E1) в более высокие уровни, такие как виртуальные контейнеры VC-3 или VC-4. TUG-2 объединяет TU-12, а TUG-3 объединяет TUG-2 или TU-2, обеспечивая гибкое управление трафиком.

TU_AIS (Alarm Indication Signal) – сигнал индикации аварии на уровне TU-12.

TU_LOP (Loss of Pointer) – потеря указателя на уровне TU-12.

TU_Uneq (Unequipped) – сигнал индикации незанятого (необорудованного) TU-12.

UAS (Unavailable Seconds) – счётчик секунд недоступности (аварийного состояния) потока

UNDEF (undefined) – маркер, обозначающий неопределённое или недопустимое состояние сигнала синхронизации.

UNEQ (Unequipped) – отсутствие содержания в контейнере

V5 – служебный байт в заголовке POH (Path Overhead), используемый для контроля качества передачи (контроля ошибок на уровне тракта, сигнализации состояния тракта, индикации дефектов) на уровне низкоуровневых виртуальных контейнеров (VC-11 / VC-12).

VC (Virtual Container) – структурная единица данных в SDH для транспортировки пользовательской информации через сеть.

VC-AIS – сигнал индикации аварии на уровне виртуального контейнера VC.

VC-12 (Virtual Container-12) – это базовый контейнер в SDH, предназначенный для транспортировки потока 2.048 Мбит/с (E1) внутри SDH-сети.

VCAT RX/TX – поддержка VCAT протокола в приёмном и передающем направлении, реализованном на базе сверхцикла заголовка K4. Обязателен если VCG содержит более одного контейнера. В типовом применении всегда включён.

VCG (Virtual Concatenation Group) – это группа виртуально объединённых контейнеров (VC-n), используемая для эффективной передачи данных, например, Ethernet, путём объединения нескольких контейнеров в один логический канал.

VCR_FAIL – сигнал общей аварии LCAS протокола.

VCR_LOMF2 – сигнал общей аварии метки мультифрейма VCG.

VCR_REM – сигнал удаления элемента виртуальной конкатенации из группы.

VCR_SQ_unmatch – сигнал общей аварии контроля SQ последовательности в режиме протокола VCAT non LCAS.

VCR_TSF – сигнал глобальной аварии трибутарной группы, переданный на уровень виртуальной конкатенации.

VLAN (Virtual Local Area Network) – это логическое разделение одной физической сети на несколько изолированных сетей на уровне L2 (канальный уровень).

VLAN index – десятичное значение индекса VLAN группы порта.

WDM (Wavelength Division Multiplexing) – это спектральное уплотнение каналов.

Zabbix – система мониторинга для отслеживания состояния ИТ-инфраструктуры: серверов, сетевого оборудования, облачных сервисов, приложений и IoT - устройств (Internet of Things).

BERT_TX_num_E1 – номер потока E1, передающего тестовый поток данных BERT.

ВЗГ – Вторичный задающий генератор, SSU-A, G.812(4).

ГСЭ – Генератор сетевого элемента.

МЗГ – Местный задающий генератор, SSU-B, G.812(6).

ИСУМ – Интегрированная система управления и мониторинга от ПАО «Морион» – комплекс программно-аппаратных средств для управления оборудованием сети связи и мониторинга состояния всех её элементов.

МСЭ-Т (ITU-T) – это Сектор стандартизации электросвязи Международного союза электросвязи.

ПСП – псевдослучайная последовательность символов.

ПЭГ/PRC – Первичный Эталонный Генератор/Primary Ref. Clock. PRC, G.811.

4 ПРИЛОЖЕНИЯ

4.1 Приложение 1. Перечень изделий мультиплексора MC04-SDH-3U.

Табл. 4.1 Приложение 1

Обозначение в заказе базовых блоков		Назначение изделия		Примечание
MC04-SDH-3U ДТУВ.469436.009		Базовый блок на 21 слот.		
Тип платы и № исполнения		Обозначение в заказе	Назначение изделия	Примечание
SW-01	0	SW-01 ДТУВ.469435.002	Центральная плата блока. (коммутатор TDM / Ethernet)	
ST-04	1	ST-04 ДТУВ.469435.075	Кросс-коннектор SDH контейнеров вида VC-4, TU-3, TU-12.	
EP-08	1	EP-08 ДТУВ.469435.014-07	Передача данных Ethernet 4-х EOS групп VCG и до 8E1	
EP-24	1	EP-24 ДТУВ.469435.014-09	Передача данных Ethernet 4-х EOS групп VCG и до 24E1	
FE-04	1	FE-04 ДТУВ.469435.014-06	Передача Ethernet-трафика по 4-м каналам EOS групп VCG	
FE-08	1	FE-08 ДТУВ.469435.080	Передача Ethernet-трафика по 8 каналам EOS групп VCG	
FE-12	1	FE-12 ДТУВ.469435.080-01	Передача Ethernet-трафика по 12 каналам EOS групп VCG	

Табл. 4.2 Приложения 1

Платы электропитания блоков					
Тип платы и № исполнения		Обозначение в заказе	Назначение изделия	Мощность Вт	Примечание
PS-24D	2	PS-24D PS-24DT ДТУВ.436634.004-07	Содержат преобразователь напряжения из внешних 21...72 В в напряжние питания блока 12 В, внутренний датчик t° и вход для подключения до 2-х внешних датчиков t° DT-01 , а также 6 входов и 2 выхода датчиков сухих контактов	40	« DT » - датчик температуры DT-01 в комплекте
	3	PS-24D-75 PS-24DT-75 ДТУВ.436634.004-08		75	« DT » - датчик температуры DT-01 в комплекте
PS-48D	3	PS-48D PS-48DT ДТУВ.436634.004-04	Платы содержат преобразователь напряжения из внешних 36...72 В в напряжние питания блока 12 В, внутренний датчик t° и вход для подключения до 2-х внешних датчиков t° DT-01 , а также 6 входов и 2 выхода датчиков сухих контактов.	40	« DT » - датчик температуры DT-01 в комплекте
	4	PS-48D-75 PS-48DT-75 ДТУВ.436634.004-05		75	« DT » - датчик температуры DT-01 в комплекте
	5	PS-48D-100 PS-48DT-100 ДТУВ.436634.004-06		100	« DT » - датчик температуры DT-01 в комплекте