

Мультисервисная платформа абонентского доступа

MSAN MC1000-PX

Руководство по эксплуатации, часть 1, версия 1.4

Версия документа	Дата выпуска	Содержание изменений
Версия 1.7	28.02.2023	Синхронизация с версией ПО 1.4.9.
Версия 1.6	17.10.2022	Синхронизация с версией ПО 1.4.8.
Версия 1.5	29.04.2022	Синхронизация с версией ПО 1.4.7.
Версия 1.4	31.05.2021	Синхронизация с версией ПО 1.4.5.
Версия 1.3	23.10.2020	Синхронизация с версией ПО 1.4.4.
Версия 1.2	17.07.2017	Синхронизация с версией ПО 1.4.3.
Версия 1.1	30.05.2014	Синхронизация с версией ПО 1.4.0.
Версия 1.0	14.02.2013	Первая публикация.
Версия программного обеспечения	1.4	

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	4
1.1	Аннотация	4
1.2	Условные обозначения	4
2	ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	5
2.1	Назначение	5
2.2	Основные технические характеристики	5
2.3	Типовые схемы применения	6
3	АППАРАТНЫЙ СОСТАВ ПЛАТФОРМЫ MC1000-PX	7
3.1	Крейт	7
3.1.1	Электропитание и телеметрия	9
3.1.2	Вентиляция	11
3.1.3	Модули	12
3.2	Модуль центрального коммутатора PP4G3X	13
3.3	Модуль абонентских окончаний FXS-72	17
3.4	Модуль цифрового VoIP-шлюза TMG-16	21
4	АРХИТЕКТУРА MC1000-PX	25
4.1	Структура и принцип работы модуля FXS-72	26
4.2	Структура и принцип работы модуля TMG-16	27
5	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	29
5.1	Общие требования	29
5.2	Установка оборудования	31
5.2.1	Подготовка к установке	31
5.2.2	Требования к размещению устройства и монтажу	32
5.2.3	Установка устройства в стойку	33
5.2.4	Прокладка и подключение кабелей	34
6	ИНТЕРФЕЙСЫ УПРАВЛЕНИЯ	36
6.1	Управление, мониторинг и диагностика	37
6.2	Интерфейс командной строки (CLI)	37
7	АВАРИЙНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ	39
7.1	Замена модулей PP4G3X	39
7.2	Замена ведомого модуля PP4G3X без выключения электропитания	39
7.3	Замена модуля PP4G3X с выключением электропитания	40
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ МОДУЛЕЙ FXS-72, TMG-16	43
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМА РАСПАЙКИ НУЛЬ-МОДЕМНОГО КАБЕЛЯ RS-232	46
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. НУМЕРАЦИЯ СЛОТОВ В КОРЗИНЕ	47

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Аннотация

В настоящем руководстве изложены назначение, технические характеристики, рекомендации по установке и настройке мультисервисной платформы абонентского доступа MC1000-PX (в дальнейшем именуемого «устройство»).

MSAN MC1000-PX – это интегрированная платформа, предназначенная для организации абонентского доступа к телефонной сети. Благодаря сочетанию технологий Voice over IP и TDM платформа гибко интегрируется в сеть оператора связи. Использование MSAN MC1000-PX позволяет сохранить существующую кабельную инфраструктуру сети, обеспечивая выход аналоговых абонентов в IP-сети.

Устройство позволяет осуществлять экономичную модернизацию телефонной сети на этапе перехода от сетей с коммутацией каналов (TDM) к сетям следующего поколения NGN.

1.2 Условные обозначения

Обозначение	Описание
Полужирный курсив	Полужирным шрифтом выделены примечания и предупреждения.
<Полужирный курсив>	Полужирным курсивом в угловых скобках указываются названия клавиш на клавиатуре.
Courier New	Полужирным шрифтом Courier New записаны примеры ввода команд.
Courier New	Шрифтом Courier New в рамке с тенью указаны результаты выполнения команд.

Примечания и предупреждения



Примечания содержат важную информацию, советы или рекомендации по использованию и настройке устройства.



Предупреждения информируют пользователя о ситуациях, которые могут нанести вред устройству или человеку, привести к некорректной работе устройства или потере данных.

2 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Назначение

Платформа доступа MC1000-PX предназначена для решения задач «последней мили» в сетях с коммутацией пакетов. Система позволяет строить масштабируемые отказоустойчивые сети, обеспечивающие высокие требования безопасности, как в сельских, так и в городских густонаселенных районах. Платформа может использоваться в качестве узла узкополосного POTS и цифрового шлюза доступа.

Основным элементом платформы доступа MC1000-PX является масштабируемый центральный Ethernet-коммутатор 2 уровня, имеющий матрицу с пропускной способностью 101 Мбит/с. К модулям периферии относятся:

- модуль узкополосного доступа POTS для подключения аналоговых телефонных аппаратов, факсов;
- модуль цифрового VoIP-шлюза для подключения цифровых АТС по потокам E1 с протоколами сигнализации V5.2 к сетям с коммутацией пакетов. Является связующим звеном между сетями TDM и NGN.

2.2 Основные технические характеристики

Основные технические параметры платформы доступа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры

Параметры	Значения
Типы модулей	PP4G3X – модуль управления и коммутации; FXS-72 – модуль абонентских окончаний; TMG-16 – модуль цифрового VoIP-шлюза сопряжения сигнализаций и медиапотоков POTS (E1) и VoIP-сетей
Количество интерфейсных модулей	до 16 модулей (может быть установлен один модуль TMG-16)
Тип и производительность шины	34 × 10GBASE-KX (XAUI), 340 Гбит/с
Протоколы TDM	EDDS ¹ , SS7 ¹ , 1BCK ¹ , 2BCK ¹ , V5.2
Протоколы VoIP	SIP, SIP-T
Стек протоколов передачи данных	TCP/IP, UDP/IP
Голосовые кодеки	G.729AB, G.711(A/U), G.723.1 (6.3 кбит/с, 5.3 кбит/с), G.726 32 кбит/с
Максимальное число комплектов POTS	1152
Максимальное число потоков E1	16
Максимальное число интерфейсов Ethernet 1 Гбит/с (10/100/1000BASE-T/1000BASE-X)	8
Максимальное число интерфейсов Ethernet 10 Гбит/с (10GBASE-X)	4
Удельная нагрузка на абонентскую линию	0.2 Эрл
Удельная нагрузка на соединительную линию	0.8 Эрл
Макс. число одновременных соединений	до 1152 IP-каналов
Интерфейсы управления	SNMP, CLI (Console, Telnet, SSH)

¹ В текущей версии ПО не поддерживается

Мониторинг	SNMP, CLI (Console, Telnet, SSH)
Уровень акустического шума системы вентиляции	не более 36 дБ(А)
Производительность системы вентиляции	регулируемая от 7 м ³ /мин до 14 м ³ /мин
Напряжение питания	-48 В DC
Потребляемая мощность	до 2,6 кВт (при полной нагрузке): крейт и 2 модуля PP4G3X при старте: 80 Вт; крейт и 2 модуля PP4G3X после старта: 40 Вт; модуль FXS-72: до 180 Вт; модуль TMG-16: до 50 Вт
Габаритные размеры (Ш × В × Г) ¹	440 × 400 × 345 мм
Масса ¹	не более 25 кг
Интервал рабочих температур	от -10 до +45 °С
Относительная влажность	не более 80 %
Средний срок службы	20 лет

2.3 Типовые схемы применения

В данном руководстве предлагаются следующие схемы подключения устройства, рисунок 1:

1. **Абонентский вынос по протоколу V5.2.** В этом случае устройство используется в качестве абонентского выноса от АТС, поддерживающих работу по протоколу V5.2. Для подключения к вышестоящей АТС должен быть установлен модуль TMG-16.
2. **Абонентский вынос по протоколу SIP.** В этом случае устройство регистрирует своих абонентов по протоколу SIP на контроллере медиашлюзов, входящем в состав оборудования Softswitch, который осуществляет обработку функций ДВО и маршрутизацию вызовов.
3. **Абонентский вынос по протоколу SIP-T.** В этом случае устройство подключается к оборудованию Softswitch посредством SIP-транка. В данном режиме MSAN не поддерживает обработку ДВО.

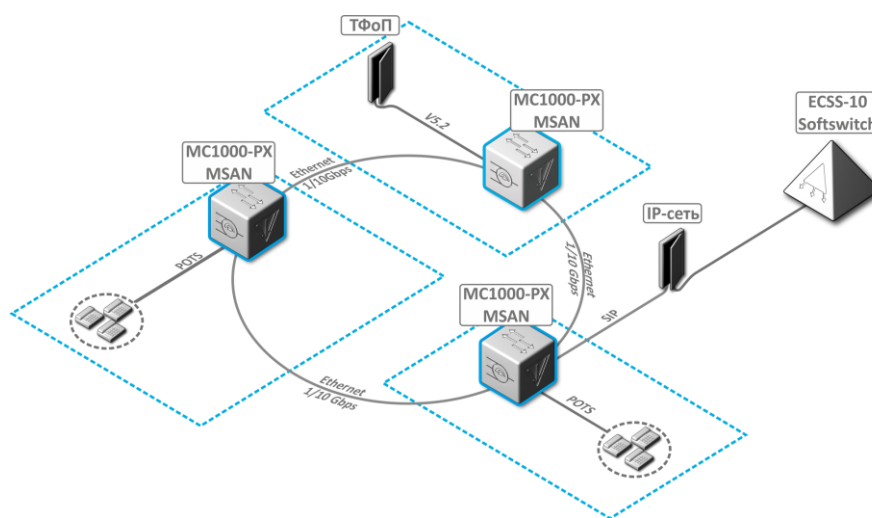


Рисунок 1 – Схема применения мультисервисной платформы доступа MC1000-PX в сетях NGN

¹ Приведены параметры для одного блока

3 АППАРАТНЫЙ СОСТАВ ПЛАТФОРМЫ MC1000-PX

В данном разделе описано конструктивное исполнение MC1000-PX: представлен внешний вид передней панели Ethernet-коммутатора PP4G3X, интерфейсных модулей, а также боковых панелей крейта; описаны разъемы, светодиодные индикаторы и органы управления.

3.1 Крейт

Устройство MC1000-PX выполнено в металлическом корпусе и состоит из одного 19" крейта высотой 9U. Крейт служит для объединения модулей различного функционального назначения, обеспечивая взаимодействие модулей через высокоскоростные линии связи 10 Гбит/с, а также для распределения питания, поддержания и мониторинга температурного режима всего устройства.

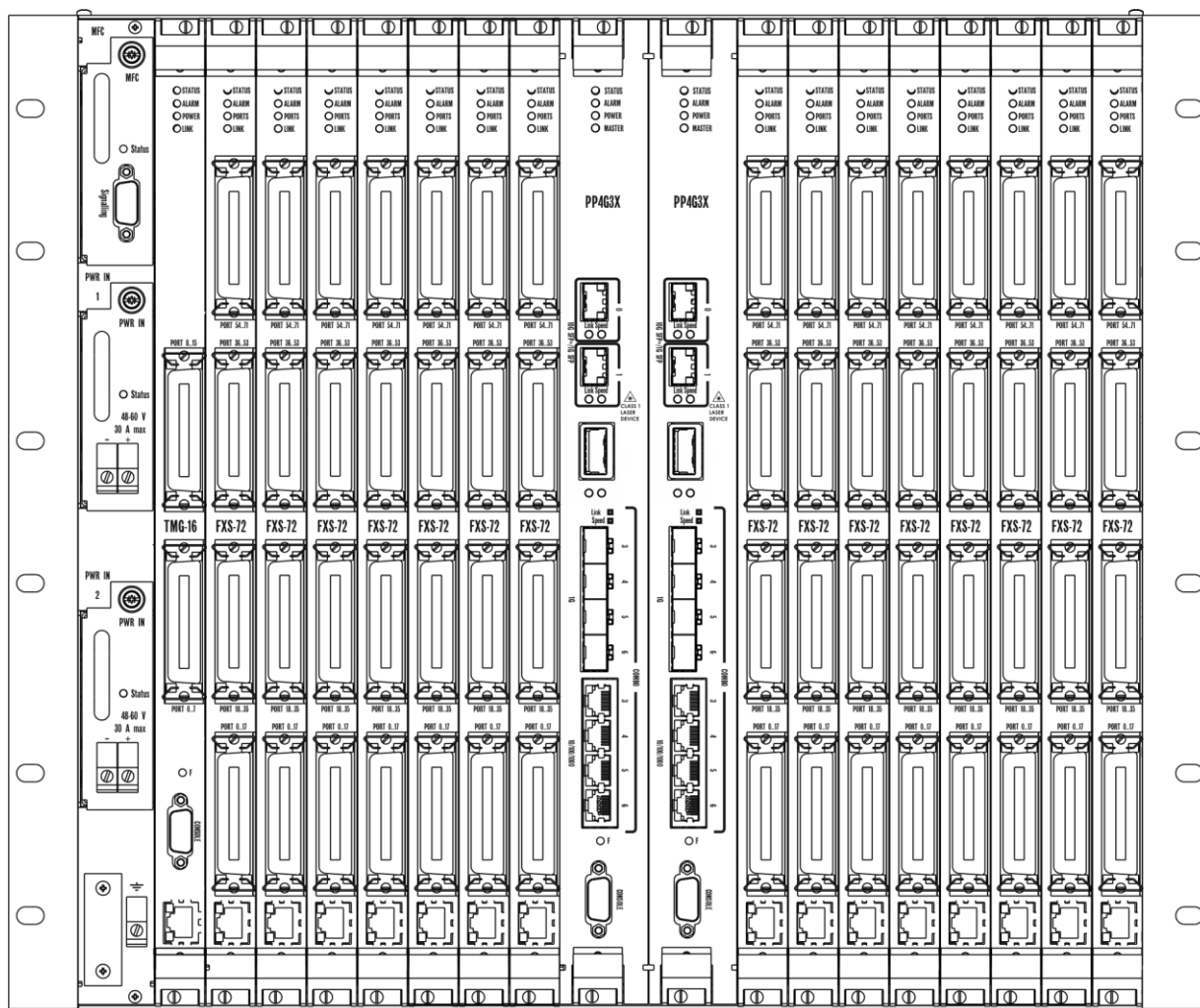


Рисунок 2 – Внешний вид крейта MC1000-PX спереди

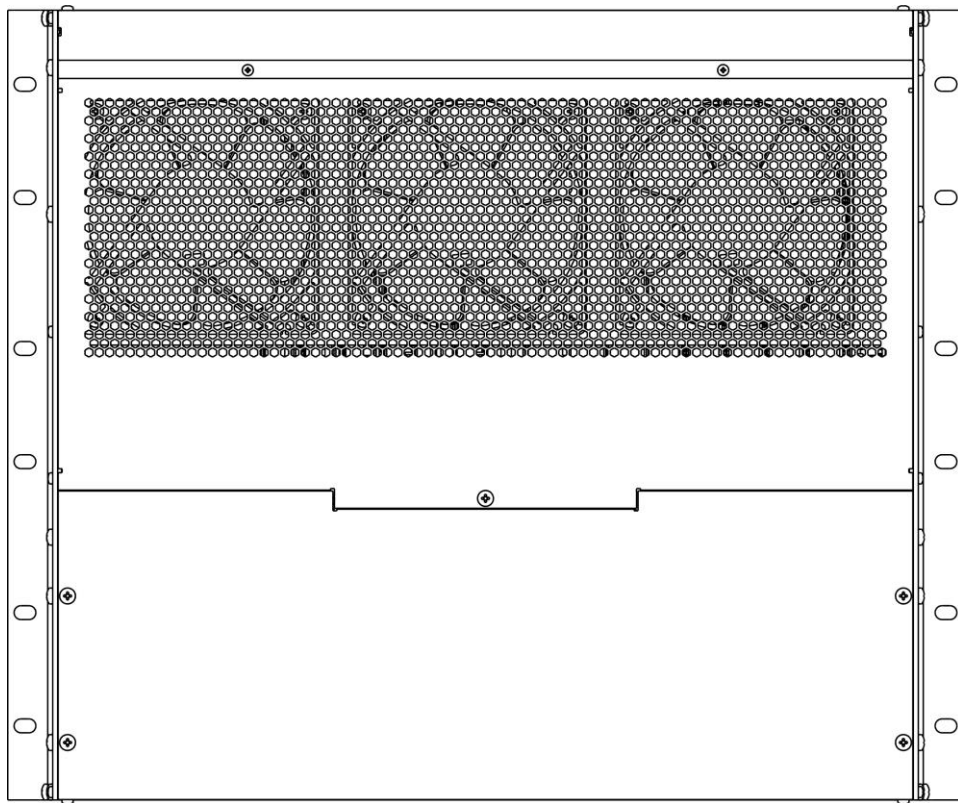


Рисунок 3 – Внешний вид крейта MC1000-PX сзади

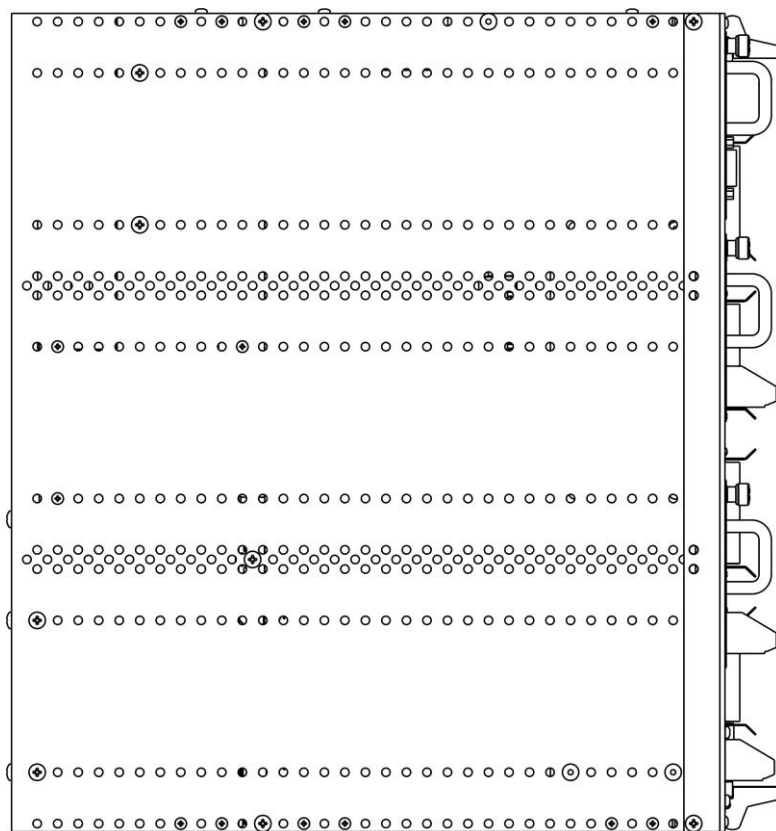


Рисунок 4 – Вид крейта MC1000-PX сбоку

3.1.1 Электропитание и телеметрия

Система электропитания устройства MC1000-PX не имеет групповых устройств, которые бы определяли уровень надежности всей системы в целом. Электропитание построено по распределенному принципу – каждый модуль имеет собственный блок питания. При этом кейт выполняет лишь функцию распределения питания по модулям. Структура системы электропитания представлена на рисунке 5.

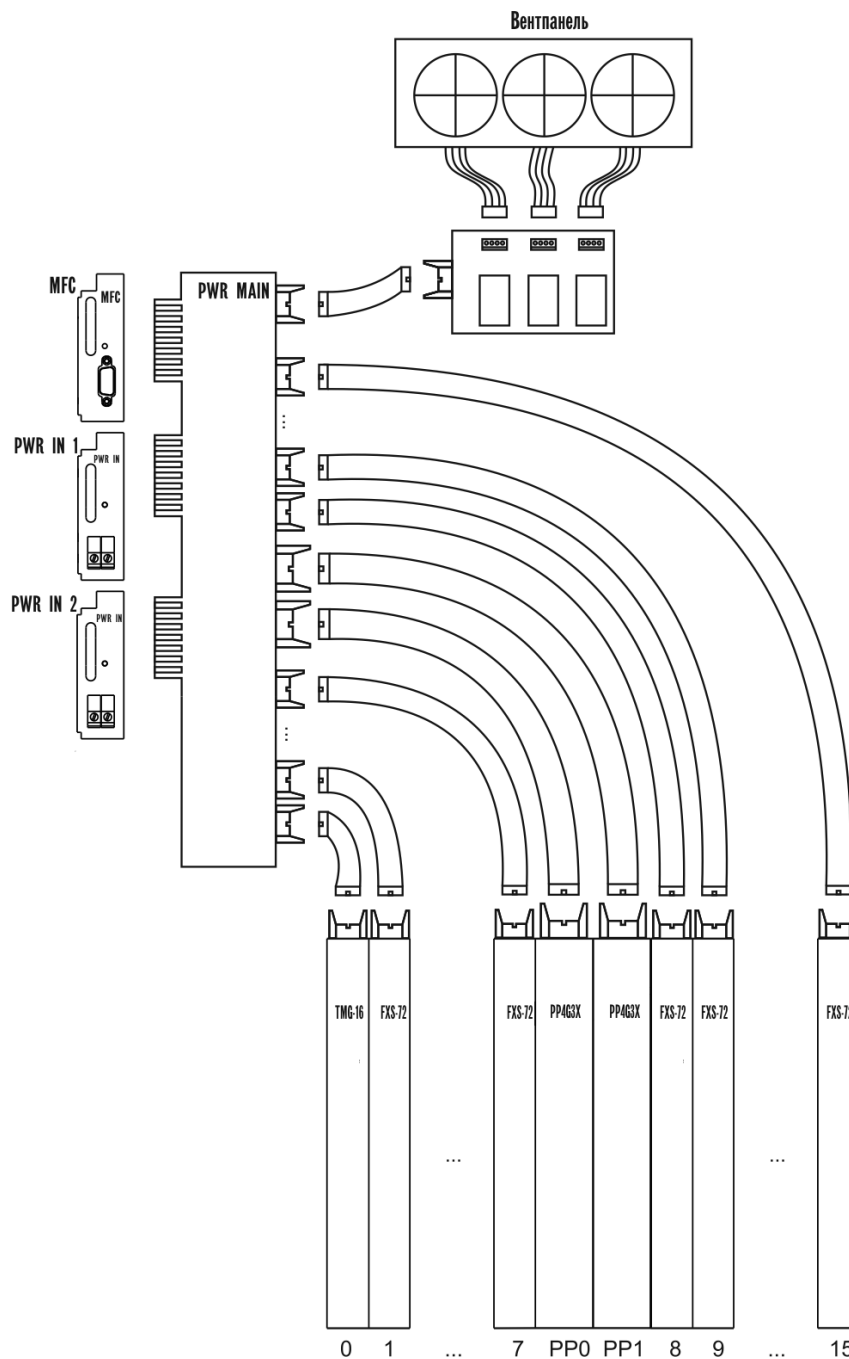


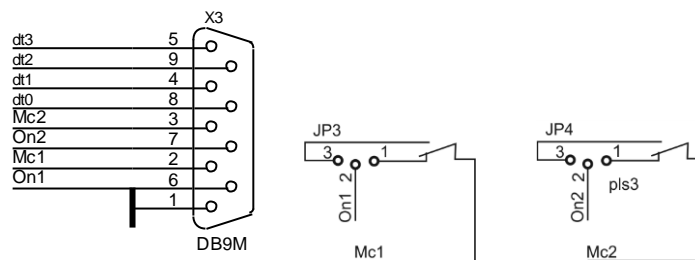
Рисунок 5 – Структура системы электропитания в кейте MC1000-PX

В левой части кейта (перед нулевым слотоместом) расположены следующие элементы (см. рисунок 2):

1. Модуль контроллера MFC. Обеспечивает управление скоростью вращения вентиляторов. Разъем «Signalling» на модуле предназначен для связи с объектом, где установлено оборудование,

и может быть использован для подключения датчиков различного назначения с интерфейсом типа «сухие контакты», а также для подключения исполнительных устройств различных типов.

Схема разъема «Signalling»:



Для подключения датчиков и исполняющих устройств следует использовать кабельную розетку DB9. Может быть подключено до четырех датчиков и двух исполнительных устройств.

К устройству возможно подключение датчиков с замыканием цепи на общий провод. Датчики подключаются к контактам 8 (dt0), 4 (dt1), 9 (dt2), 5 (dt3).

Для выдачи информации об аварийных состояниях предназначены группы контактов 2-6 (реле 1) и 3-7 (реле 2). Контакты 2 (Mc1) и 3 (Mc2) – переключающие, контакты 6 (On1) и 7 (On2) – либо нормально замкнутые (перемычки JP3, JP4 в верхнем положении), либо нормально разомкнутые (перемычки JP3, JP4 в нижнем положении).

Допустимые режимы коммутации:

- максимальный коммутируемый ток 1 А;
- максимальное напряжение 250 В переменного тока, 220 В постоянного тока;
- максимальная коммутируемая мощность 30 Вт;
- сопротивление изоляции 1000 МОм при 500 В постоянного тока.



Рисунок 6 – Положение перемычек

- 1 – перемычка в нижнем положении;
- 2 – перемычка в верхнем положении.

2. Два модуля ввода питания PWR IN. Для обеспечения требуемого уровня надежности устройство оснащено двумя вводами питания, которые могут быть подключены к двум разным источникам питания. Модули обеспечивают автоматический переход на резервное питание при отказе одного из источников и защиту от неправильного подключения фидеров питания. Конструкция модулей позволяет производить их смену в процессе работы устройства в случае отказа. В устройстве предусмотрены средства мониторинга состояния модулей питания – контроль входного напряжения и потребляемого тока.

3. Клемма заземления.

3.1.2 Вентиляция

Для обеспечения температурного режима устройства кейт оснащен вентиляторами и управляющим контроллером.

Система поддержания температурного режима устройства ориентирована на использование в сочетании с системой кондиционирования аппаратного зала по принципу «горячего» и «холодного» коридора. Три вентилятора системы вентиляции расположены на задней стенке кейта (см. рисунок 3.2). Модуль контроллера MFC, управляющий скоростью вращения вентиляторов, установлен на передней панели кейта и допускает горячую замену.

Вентиляция устройства организована по схеме «спереди назад», показанной на рисунке 7.

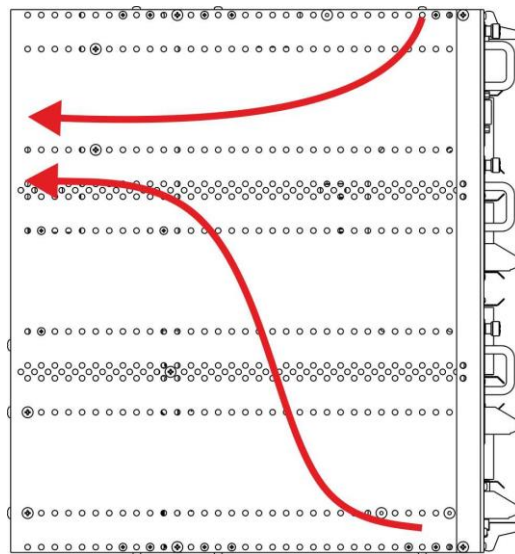


Рисунок 7 – Схема циркуляции воздушных потоков

3.1.3 Модули

Состав крейта зависит от схемы применения. Крейт имеет 18 позиций для установки модулей. Обязательным для установки в крейт является модуль центрального коммутатора PP4G3X. Может быть установлено до двух модулей такого типа в целях обеспечения резервирования и увеличения производительности системы. Для их установки предназначены две центральные позиции (см. рисунок 8).

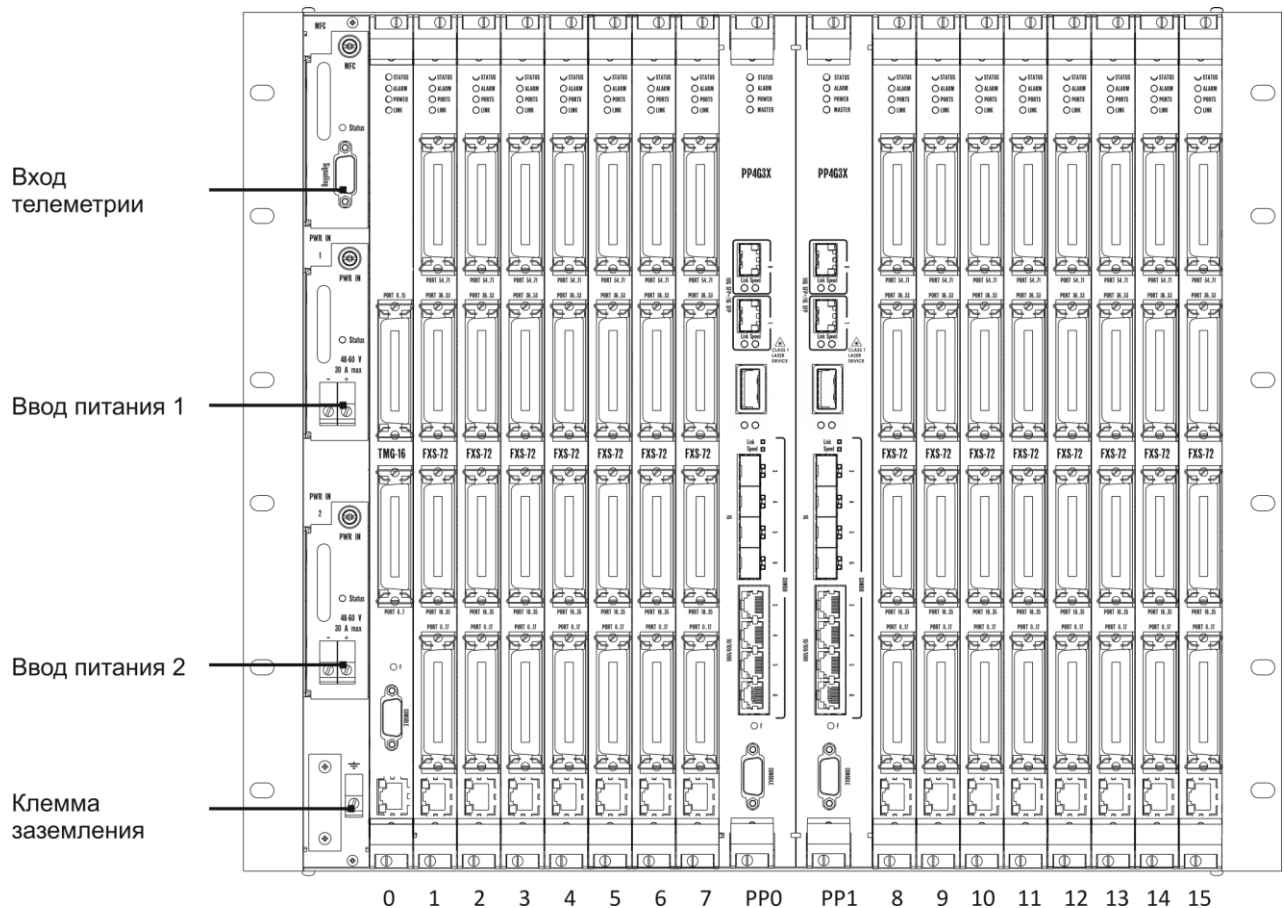


Рисунок 8 – Внешний вид крейта MC1000-PX

Остальные 16 позиций в крейте являются универсальными – в любую позицию могут быть установлены интерфейсные модули любого типа.

Для обеспечения взаимодействия модулей в крейте установлен модуль кросс-соединений. Модуль организует взаимные соединения между центральными коммутаторами и интерфейсными модулями. Каждый модуль PP4G3X имеет индивидуальное подключение к каждому интерфейсному модулю и к соседнему модулю PP4G3X. Межмодульные соединения представляют собой высокоскоростные каналы связи, работающие на скорости 10 Гбит/с. Подробнее архитектура системы будет рассмотрена в разделе 4.

3.2 Модуль центрального коммутатора PP4G3X

Модуль центрального коммутатора – основной элемент платформы, который выполняет функции общего управления и диагностики модулей периферии, коммутации, агрегации трафика интерфейсных модулей и связи с вышестоящим оборудованием сети. Модули работают в режиме разделения нагрузки и резервирования, которое осуществляется при помощи двух внутренних интерфейсов со скоростью 10 Гбит/с.

Внешний вид передней панели показан на рисунке 9. Описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля PP4G3X приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля PP4G3X

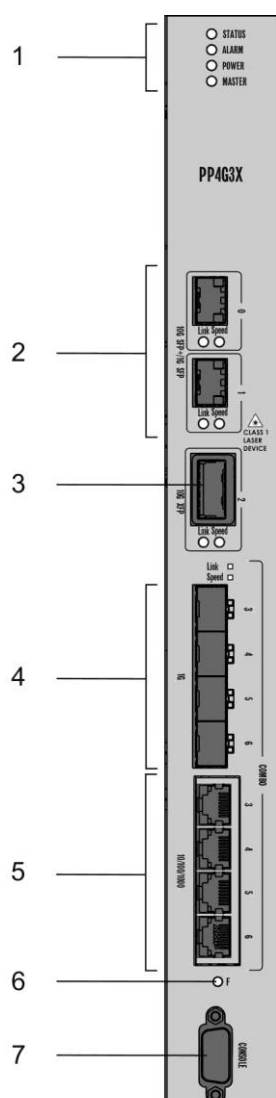


Рисунок 9 – Внешний вид передней панели, описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля PP4G3X

Элемент передней панели		Описание
1	Status	Индикатор работы устройства
	Alarm	Индикатор аварии
	Power	Индикатор питания устройства
	Master	Индикатор режима работы устройства (ведущий/ведомый)
2	[0..1]	2 оптических порта 10GBASE-X (SFP+)/ 1000BASE-X (SFP)
	Link	Индикатор работы оптического интерфейса
	Speed	Индикатор скоростного режима оптического интерфейса
3	2	Слот для установки SFP-трансивера 10GBASE- LR/ER/ ZR/LRM/CX4 (XFP)
	Link	Индикатор работы оптического интерфейса
	Speed	Индикатор скоростного режима оптического интерфейса
4	[3..6]	4 слота для установки SFP-трансиверов 1000BASE-X (SFP)
5	[3..6]	4 порта 10/100/1000BASE-T (RJ-45)
6	F	Функциональная кнопка для перезагрузки устройства и сброса к заводским настройкам: <ul style="list-style-type: none"> — при нажатии на кнопку и удержании менее 10 с происходит перезагрузка устройства; — при нажатии на кнопку и удержании более 10 с происходит сброс устройства к заводской конфигурации.
7	Console	Консольный порт RS-232 для локального управления устройством



Четыре электрических интерфейса Gigabit Ethernet с номерами 3, 4, 5, 6 и четыре оптических интерфейса с номерами 3, 4, 5, 6 являются комбинированными. В комбинированных портах может быть активным только один из интерфейсов (электрический или оптический), но не оба одновременно.

Технические характеристики модуля представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические параметры модуля PP4G3X

Процессор	
Тактовая частота процессора	1000 МГц
Количество ядер	2
Оперативная память	DDR2 SDRAM 512 МБ 800 МГц
Энергонезависимая память	1 ГБ NAND Flash
Интерфейсы	
Сетевые интерфейсы	внешние соединения: 2 × 10GBASE-X(SFP+)/1000BASE-X(SFP) 10GBASE-LR/ER/ZR/LRM/CX4(XFP) 4 × (10/100/1000BASE-T/1000BASE-X (SFP)) межмодульные соединения: 16 × 1G XAUI (1000BASE-KX4) 2 × 10G XAUI (10GBASE-KX4)
Оптические трансиверы	1G SFP, 10G SFP+, 10G XFP
Консольный порт	RS-232, 115200 бит/с
Коммутатор	
Производительность коммутатора	480 Гбит/с
Таблица MAC-адресов	32K записей
Поддержка VLAN	до 4K в соответствии с 802.1Q
Качество обслуживания QoS	8 выходных приоритетных очередей для каждого порта
Количество портов	24 порта до 10 Гбит/с на порт
Режимы портов	дуплексный/полудуплексный режим 10/100/1000 Мбит/с для электрических портов, дуплексный режим 1/10 Гбит/с для оптических портов

Соответствие стандартам	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-T Fast Ethernet IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet IEEE 802.3z Fiber Gigabit Ethernet ANSI/IEEE 802.3 автоопределение скорости IEEE 802.3x контроль потоков данных IEEE 802.3ad объединение каналов LACP IEEE 802.1p приоритизация трафика IEEE 802.1Q виртуальные локальные сети VLAN IEEE 802.1ad Provider Bridges (QinQ) IEEE 802.1v IEEE 802.3 ac IEEE 802.1d связующее дерево STP IEEE 802.1w быстрое связующее дерево RSTP IEEE 802.1s множество связующих деревьев MSTP IEEE 802.1x аутентификация пользователей
Потребляемая мощность	не более 70 Вт

Текущее состояние модуля PP4G3X отображается при помощи индикаторов **Status, Alarm, Power, Master, Link, Speed**. Перечень состояний индикаторов и их значение приведены в следующих таблицах.

Таблица 4 – Световая индикация состояния модуля

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние устройства
Status	Зеленый, горит постоянно	Нормальная работа
	Зеленый, мерцает с периодом 1 с	Работа в ограниченном режиме – при старте устройства была нажата кнопка F
Alarm	Зеленый, горит постоянно	Нет аварий
	Желтый, горит постоянно	Имеется некритическая авария, одна или более
	Красный, горит постоянно	Критическая авария модуля
Power	Зеленый, горит постоянно	Питание модуля в норме
	Красный, горит постоянно	Авария одного или более внутренних источников питания модуля
	Не горит	Питание модуля отсутствует
Master	Зеленый, горит постоянно	Устройство является ведущим в крейте
	Не горит	Устройство является ведомым

Таблица 5 – Световая индикация состояния портов 0-1

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние устройства
Link	Зеленый, горит постоянно	Есть подключение к встречному устройству, передатчик активен
	Зеленый, мерцает	Прием или передача данных
Speed	Желтый, горит постоянно	Есть подключение к встречному устройству на скорости 10 Гбит/с

Таблица 6 – Световая индикация состояния порта 2

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние устройства
Link	Зеленый, горит постоянно	Есть подключение к встречному устройству
	Зеленый, мерцает	Прием или передача данных
	Не горит	Порт не подключен
Speed	Желтый, горит постоянно	
	Не горит	

Таблица 7 – Световая индикация состояния Combo-портов 3-6

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние устройства
Link	Зеленый, горит постоянно	Есть подключение к встречному устройству
	Зеленый, мерцает	Прием или передача данных
	Не горит	Порт не подключен
Speed	Желтый, горит постоянно	Установлено соединение на скорости 1000 Мбит/с
	Не горит	Если при этом индикатор Link горит, то установлено соединение на скорости 10 или 100 Мбит/с.

3.3 Модуль абонентских окончаний FXS-72

Модуль абонентских окончаний FXS-72 служит для преобразования аналоговых речевых сигналов в цифровые пакеты данных для передачи по IP-сетям. Позволяет подключать до 72 абонентских аналоговых линий (POTS).

Применение модуля на этапе перехода от сетей TDM к сетям NGN сохранит имеющуюся инфраструктуру сети и обеспечит выход аналоговых абонентов в IP-сети.

Внешний вид передней панели, описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля FXS-72 показано на рисунке 10. Описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля приведено в таблице 8.

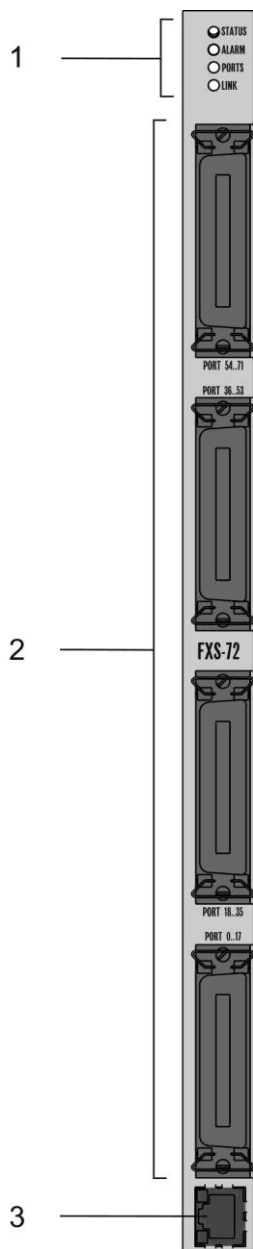


Таблица 8 – Описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля FXS-72

Элемент передней панели		Описание
1	Status	Индикатор работы устройства
	Alarm	Индикатор критической аварии устройства
	Ports	Индикатор не используется
	Link	Индикатор не используется
2	Port 0..17, 18..35, 36..53, 54..71	4 разъема CENC-36M для подключения аналоговых телефонов
3		Порт Gigabit Ethernet (10/100/1000BASE-T) с разъемом RJ-45 для локального управления

Рисунок 10 – Внешний вид передней панели модуля FXS-72

Таблица 9 – Технические параметры модуля FXS-72

Процессор	
Тактовая частота процессора	430 МГц
Количество ядер	2
Оперативная память	64 МБ
Энергонезависимая память	32 МБ
Интерфейсы	
Сетевые интерфейсы	внешние соединения 2 × 1G XAUI (1000BASE-KX4) – межмодульные соединения 1 × 10/100/1000BASE-T RJ45 – Management port 4 × CENC-36M
Параметры электрического интерфейса Ethernet	
Количество интерфейсов	1
Электрический разъем	RJ-45
Скорость передачи	автоопределение, 10/100/1000Мбит/с, дуплекс
Поддержка стандартов	10/100/1000BASE-T
Параметры аналоговых абонентских портов	
Количество портов	72 (распайка разъемов приведена в разделе «Приложение А. Назначение контактов разъемов модулей FXS-72, TMG-16»)
Сопrotивление шлейфа	до 1,8 кОм
Прием набора	импульсный/частотный (DTMF)
Caller ID	FSK (ITU-T V.23, Bell 202), DTMF, «Российский АОН»
Защита абонентских окончаний	защита абонентских окончаний по току и по напряжению  Для защиты абонентских комплектов от перенапряжений линейная сторона кросса должна быть оборудована трехполюсными разрядниками с напряжением срабатывания 230 В. Рекомендуются разрядники фирмы KRONE «МК, 230 В» с термозащитной пружиной.
Возможность удаленного измерения параметров абонентской линии	есть
Параметры комплекта	программируемые
Протоколы и стандарты	
Протокол инициирования, контроля и ликвидации сеанса передачи данных	SIP SIP-T
Поддержка факсов	T.38 UDP Real-Time Fax pass-through (G.711A/U)
Поддержка модемов	V.152
Голосовые стандарты	VAD (детектор речевой активности) AEC (эхокомпенсация, рекомендация G.168) CNG (генерация комфортного шума)

Аудиокодеки	
Кодеки	G.729, annex A, annex B G.711 (PCMA, PCMU) G.723.1 (6.3 кбит/с, 5.3 кбит/с, Annex A) G.726-32
Количество одновременных каналов, поддерживаемых устройством, в зависимости от типа кодека	
Кодек	Количество каналов
G.711 (A/U)	72
G.729 / 20-80	72
G.729 A / 10	62
G.723.1	58
G.726-32	72
T.38	54
Коммутатор	
Производительность коммутатора	128 Гбит/с
Таблица MAC-адресов	16К записей
Поддержка VLAN	до 4К в соответствии с 802.1Q
Качество обслуживания QoS	4 выходных приоритетных очередей для каждого порта
Режимы портов	дуплексный/полудуплексный режим 10/100/1000 Мбит/с дуплексный режим 1 Гбит/с для межмодульных соединений
Соответствие стандартам	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-T Fast Ethernet IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet IEEE 802.3z Fiber Gigabit Ethernet ANSI/IEEE 802.3 автоопределение скорости IEEE 802.3x контроль потоков данных IEEE 802.3ad объединение каналов LACP IEEE 802.1p приоритизация трафика IEEE 802.1Q виртуальные локальные сети VLAN IEEE 802.1ad Provider Bridges (QinQ) IEEE 802.1v IEEE 802.3 ac IEEE 802.1d связующее дерево STP IEEE 802.1w быстрое связующее дерево RSTP IEEE 802.1s множество связующих деревьев MSTP IEEE 802.1x аутентификация пользователей ITU-T G.984x
Управление	
Централизованное с RPR4	
Физические характеристики	
Потребляемая мощность без активных абонентов	30 Вт
Ток потребления одного активного абонентского комплекта	30 мА

Текущее состояние модуля FXS-72 отображается при помощи индикаторов Status, Alarm. Перечень состояний индикаторов приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Световая индикация состояния устройства

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние устройства
Status	Горит красным светом	Операционная система не загружена (совместно со светодиодом Alarm)
		Основное приложение не запущено (совместно со светодиодом Alarm, мигающим в режиме Fatal)
	Горит желтым светом	Инициализация устройства, абонентские порты еще не инициализированы
		Не получен адрес по DHCP (если настроено динамическое получение сетевого адреса)
	Горит зеленым светом	Абонентские порты инициализированы, устройство в работе
	Не горит	Операционная система загружена, определён тип платы
Мигает попеременно красным, желтым, зеленым светом	Заводской режим Safemode (совместно со светодиодом Alarm, мигающим в режиме Fatal)	
Alarm	Горит красным светом	Авария – блокировка порта, выход значения параметра датчика платформы за допустимые границы
	Горит постоянно	Тип аварии Warning – предупреждение (блокировка порта, загрузка операционной системы)
	Медленно мигает (раз в секунду)	Тип аварии Error – авария (авария датчиков модуля)
	Быстро мигает (раз в 200 мс)	Тип аварии Fatal – критическая авария (отсутствует связь основной программы с сопроцессором, управляющим абонентскими комплектами)
	Не горит	Нормальная работа

Состояние интерфейсов Ethernet отображается светодиодными индикаторами, встроенными в разъем 1000/100.

Таблица 11 – Световая индикация интерфейса Ethernet 1000/100

Индикатор/Состояние		Индикатор/Состояние
Желтый индикатор 1000/100	Зеленый индикатор 1000/100	
Горит постоянно	Горит постоянно	Порт работает в режиме 1000BASE-T, нет передачи данных
Горит постоянно	Мигает	Порт работает в режиме 1000BASE-T, есть передача данных
Не горит	Горит постоянно	Порт работает в режиме 10/100BASE-TX, нет передачи данных
Не горит	Мигает	Порт работает в режиме 10/100BASE-TX, есть передача данных

3.4 Модуль цифрового VoIP-шлюза TMG-16

Модуль цифрового шлюза является связующим звеном между сетью TDM и IP-сетями, он обеспечивает подключение абонентов IP-сети к существующим цифровым АТС, работающим по протоколу сигнализации V5.2.

Внешний вид передней панели модуля TMG-16 показан на рисунке 11. Описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля приведено в таблице 12.

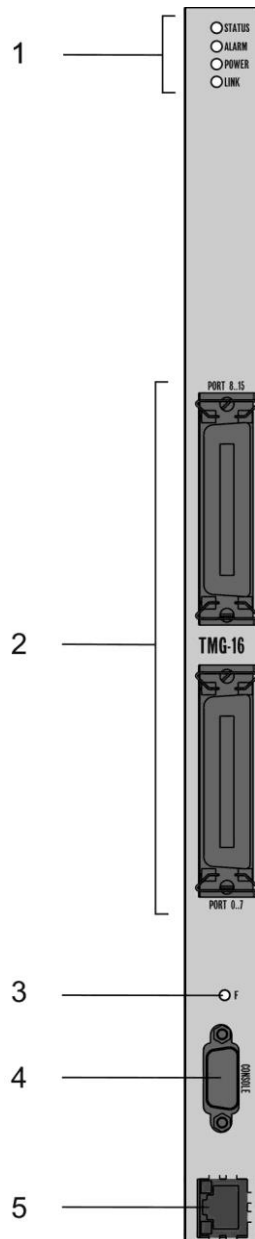


Таблица 12 – Описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля TMG-16

Элемент передней панели		Описание
1	Status	Индикатор работы устройства
	Alarm	Индикатор аварии
	Power	Индикатор питания устройства
	Link	Не используется
2	Port 0..7, 8..15	2 разъема CENC-36M для подключения потоков E1 (распайка разъемов приведена в разделе «Приложение А. Назначение контактов разъемов модулей FXS-72, TMG-16»)
3	F	Функциональная кнопка для перезагрузки устройства: при нажатии на кнопку менее 10 секунд происходит перезагрузка устройства
4	Console	Консольный порт RS-232 для локального управления
5		Порт Gigabit Ethernet (10/100/1000BASE-T) с разъемом RJ-45 для локального управления

Рисунок 11 – Внешний вид передней панели модуля TMG-16

Таблица 13 – Технические параметры модуля TMG-16

Процессор	
Тактовая частота процессора	800 МГц
Количество ядер	1
Оперативная память	DDR2 SDRAM 256 МБ 800 МГц
Энергонезависимая память	32 МБ Serial Flash
Интерфейсы	
Сетевые интерфейсы	внешние соединения 2 × 1G XAUI (1000BASE-KX4) – межмодульные соединения 1 × 10/100/1000BASE-T RJ45 – Management port 2 × CENC-36M
Консольный порт	RS-232, 115200 бит/с
Параметры электрического интерфейса Ethernet	
Количество интерфейсов	1
Электрический разъем	RJ-45
Скорость передачи	автоопределение, 10/100/1000 Мбит/с, дуплекс
Поддержка стандартов	10/100/1000BASE-T
Параметры интерфейса E1	
Число каналов	согласно рекомендациям ITU-T G.703,G.704
Скорость передачи данных в линии	2,048 Мбит/с
Линейный код	HDB3, AMI
Выходной сигнал в линию	3,0 В амплитудное на нагрузке 120 Ом 2,37 В амплитудное на нагрузке 75 Ом (по рекомендации МККТТ G.703)
Входной сигнал из линии	от 0 до -6 дБ по отношению к стандартному выходному импульсу
Эластичный буфер	емкость 2 кадра
Протокол сигнализации	V5.2 в режиме Access Node ¹
Параметры консоли	
Последовательный порт RS-232	
Скорость передачи данных, бит/с	115200
Электрические параметры сигналов	По рекомендации МСЭ-T V.28
Протоколы VoIP	
Поддерживаемые протоколы	SIP T.38

¹ Поддерживается до 16 потоков E1

Аудиокодеки	
Кодеки	G.711 (A/U); G.729 AB; G.723.1 (6.3 кбит/с, 5.3 кбит/с); G.726 (32 кбит/с)
Количество VoIP-каналов, поддерживаемых submodule, в зависимости от типа кодека	
Кодек/время пакетизации	Количество каналов
G.711 (A/U) / 20-60	160
G.711 (A/U) / 10	112
G.729 A / 20-80	72
G.729 A / 10	62
G.723.1 (6.3 Kbps, 5.3 Kbps)	58
G.726 / 20	98
G.726 / 10	88
T.38	54
TDM-каналов на 1 submodule	128
Коммутатор	
Производительность коммутатора	128 Гбит/с
Таблица MAC-адресов	16К записей
Поддержка VLAN	до 4К в соответствии с 802.1Q
Качество обслуживания QoS	4 выходных приоритетных очередей для каждого порта
Режимы портов	дуплексный/полудуплексный режим 10/100/1000 Мбит/с дуплексный режим 1Гбит/с для межмодульных соединений
Соответствие стандартам	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-T Fast Ethernet IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet ANSI/IEEE 802.3 автоопределение скорости IEEE 802.3x контроль потоков данных IEEE 802.3ad объединение каналов LACP IEEE 802.1p приоритизация трафика IEEE 802.1Q виртуальные локальные сети VLAN IEEE 802.1ad Provider Bridges (QinQ) IEEE 802.1v IEEE 802.3 ac IEEE 802.1d связующее дерево STP IEEE 802.1w быстрое связующее дерево RSTP IEEE 802.1s множество связующих деревьев MSTP IEEE 802.1x аутентификация пользователей IEEE 802.3ah технология Ethernet «последней мили»
Управление	
Централизованное с PPx4	
Общие параметры	
Потребляемая мощность	не более 50 Вт

Текущее состояние модуля TMG-16 отображается при помощи индикаторов **Status**, **Alarm**, **Power**. Перечень состояний индикаторов приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Световая индикация состояния устройства

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние устройства
Status	Мигает зеленым светом	Нормальная работа
Alarm	Не горит	Нормальная работа
	Горит красным светом	Перезагрузка
	Горит красным светом	Ошибка загрузки ядра программы
Power	Горит зеленым светом	Включено питание устройства

Состояние интерфейсов Ethernet отображается светодиодными индикаторами, встроенными в разъем 1000/100.

Таблица 15 – Световая индикация интерфейсов Ethernet 1000/100

Состояние устройства	Индикатор/Состояние	
	Желтый индикатор 1000/100	Зеленый индикатор 1000/100
Порт работает в режиме 1000BASE-T, нет передачи данных	горит постоянно	горит постоянно
Порт работает в режиме 1000BASE-T, есть передача данных	горит постоянно	мигает
Порт работает в режиме 10/100BASE-TX, нет передачи данных	не горит	горит постоянно
Порт работает в режиме 10/100BASE-TX, есть передача данных	не горит	мигает

В таблице 16 приведено подробное описание аварий, отображаемых в состоянии индикатора **Alarm**.

Таблица 16 – Индикация аварий

Состояние индикатора Alarm	Уровень аварии	Описание аварии
Мигает красным светом	Критическая (critical)	ошибка конфигурации
		потеря SIP-модуля
		авария потока (при установленном флаге «Индикация Alarm» в меню «Потоки E1/Физические параметры»)
		потеря VoIP-субмодуля (MSP)
		авария синхронизации (работа в режиме free-run)
Горит желтым светом	Предупреждения (warning)	удаленная авария потока
		синхронизация от менее приоритетного источника (более приоритетный недоступен)

4 АРХИТЕКТУРА MC1000-PX

Платформа доступа MC1000-PX имеет модульную архитектуру, модули устанавливаются в стандартный 19” евроконструктив 9U, который имеет 16 универсальных слотомест для модулей периферии и два слотоместа для модулей центрального коммутатора. Набор и количество интерфейсов зависит от типа и количества установленных в каркас модулей периферии.

На начальном этапе платформа может содержать только модули FXS, а по мере развития сети и появления новых услуг постепенно дополняться необходимыми модулями.

Для обеспечения безотказной работы системы модули периферии имеют отдельную выделенную линию связи 1 Гбит/с с каждым из модулей центрального Ethernet-коммутатора, которые связаны между собой внутренними интерфейсами 10 Гбит/с и работают в режиме резервирования.

Архитектура платформы доступа приведена на рисунке 12.

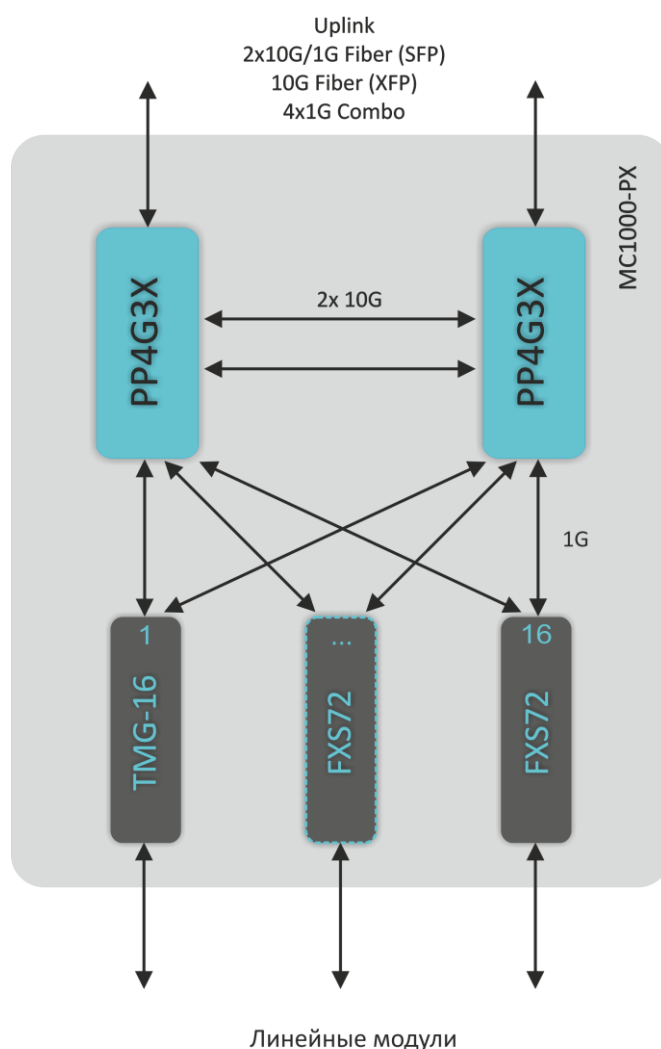


Рисунок 12 – Архитектура платформы доступа MC1000-PX с модулем центрального Ethernet-коммутатора PP4G3X

4.1 Структура и принцип работы модуля FXS-72

Речевой сигнал абонентов поступает на аудиокодеки абонентских комплектов, кодируется по одному из выбранных стандартов и в виде цифровых пакетов поступает в контроллер через внутрисистемную магистраль. Цифровые пакеты содержат, кроме речевых, сигналы управления и взаимодействия.

Контроллер осуществляет поддержку протокола SIP и производит обмен данными между аудиокодеками и сетью IP через MII интерфейс и Ethernet switch.

Структурная схема модуля FXS-72 представлена на рисунке 13.

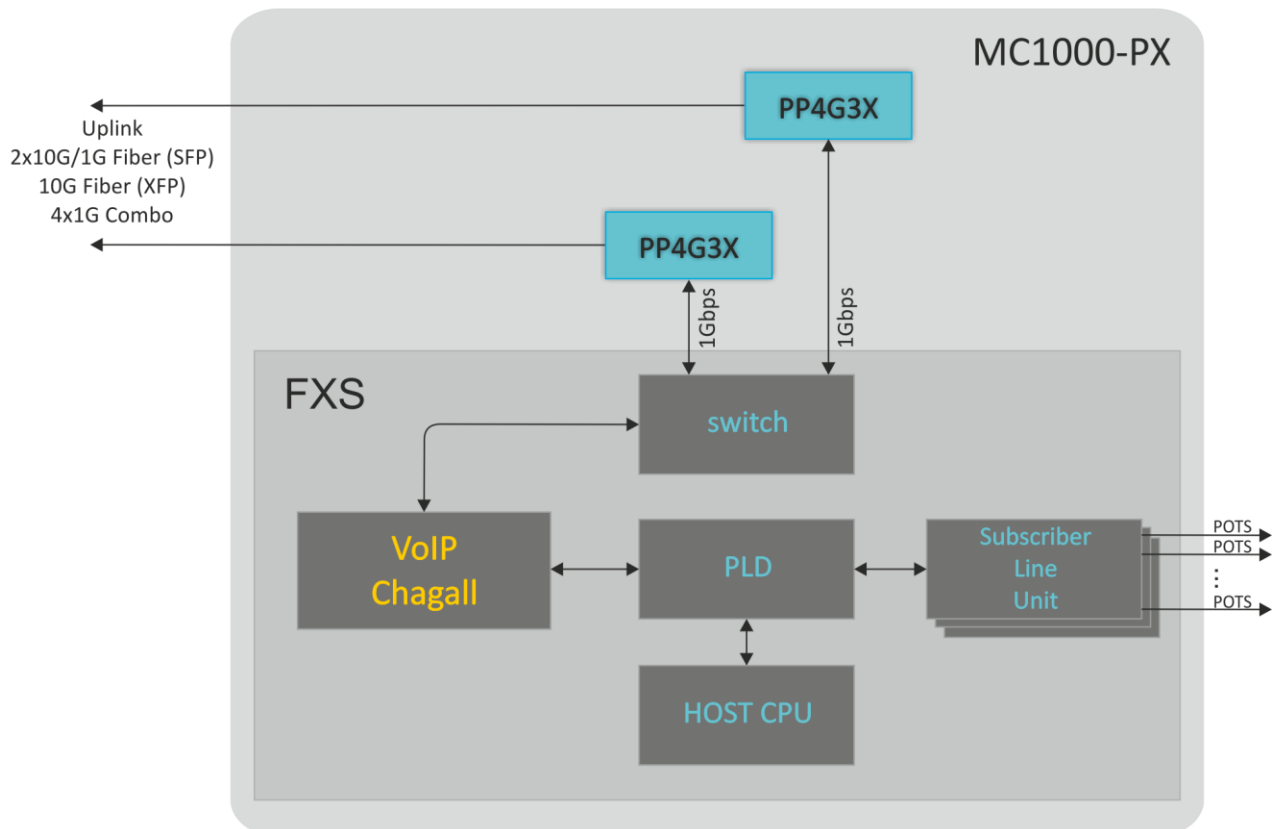


Рисунок 13 – Структурная схема модуля FXS

4.2 Структура и принцип работы модуля TMG-16

Модуль TMG-16 имеет субмодульную архитектуру и содержит следующие элементы:

- контроллер, в состав которого входит:
 - управляющий процессор;
 - flash-память – 64 МБ;
 - ОЗУ – 512 МБ.
- до 4 субмодулей потоков E1 M4E1;
- до 6 субмодулей IP SM-VP-M300;
- Ethernet-коммутатор второго уровня (L2);
- матрица коммутации;
- система ФАПЧ.

Структурная схема модуля TMG-16 представлена на рисунке 14.

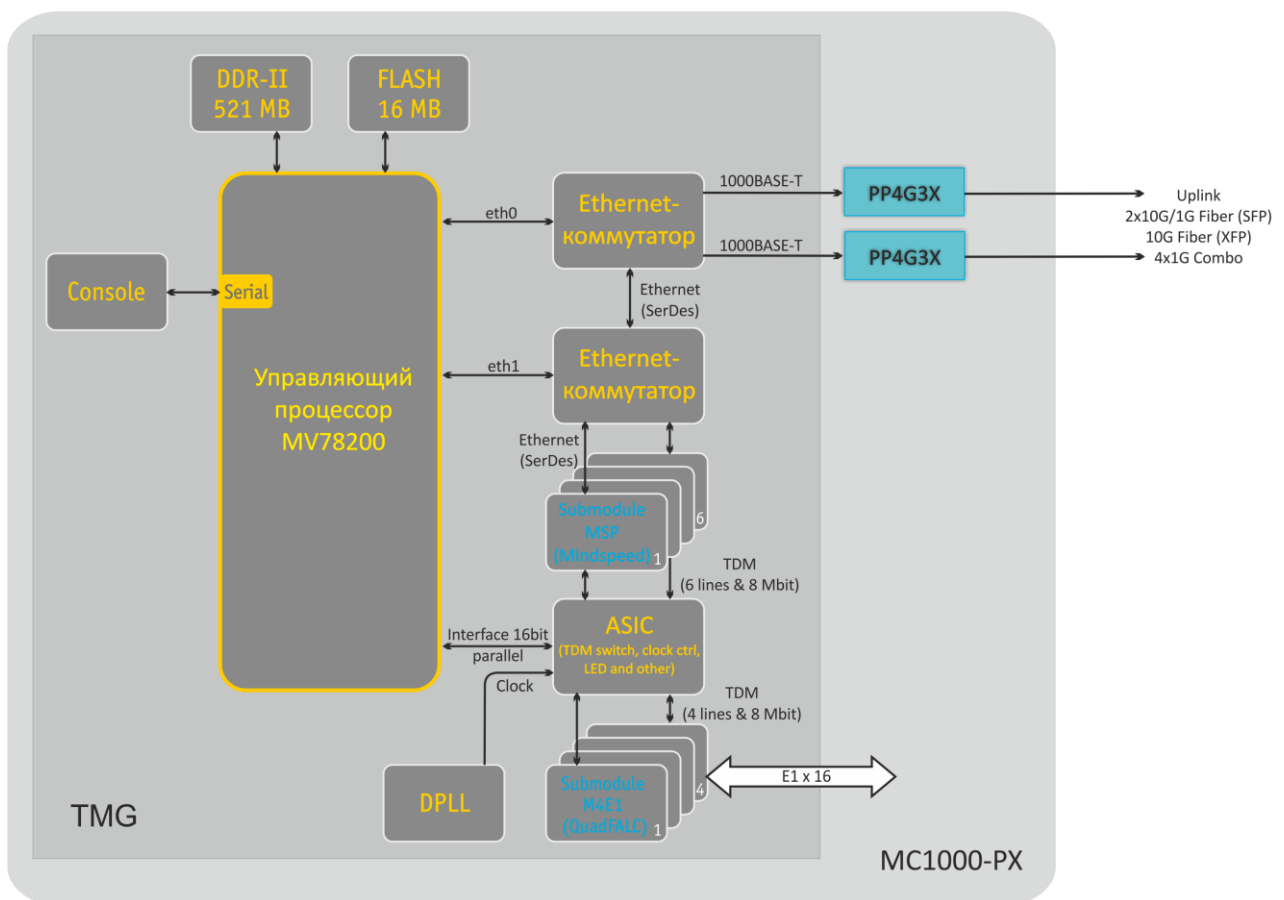


Рисунок 14 – Функциональная схема TMG-16

В направлении TDM IP-сигнал, поступающий на потоки E1, через внутрисистемную магистраль подается на аудиокодеки субмодулей VoIP (6 линий по 128 каналов TDM), кодируется по одному из выбранных стандартов и в виде цифровых пакетов поступает в Ethernet-коммутатор. В направлении IP-TDM цифровые пакеты из Ethernet-коммутатора передаются на субмодули VoIP, декодируются и через внутрисистемную магистраль передаются в потоки E1.

Внешние 2-мегабитные потоки E1 через согласующие трансформаторы поступают на фреймеры, при этом из потока выделяется сигнал синхронизации и выдается на общую линию синхронизации

устройства. Управление приоритетностью линий синхронизации происходит на программном уровне, согласно заданному алгоритму.

Матрица коммутации входит в состав внутрисистемной магистрали и осуществляет связь между submodule E1 (M4E1) и submodule VoIP (SM-VP-M300).

5 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

В данном разделе описаны инструкция по технике безопасности, процедуры установки оборудования в стойку и подключения к питающей сети.

Перед началом работы с устройством необходимо внимательно изучить рабочие инструкции и рекомендации, содержащиеся в документации к оборудованию.

При эксплуатации оборудования должны соблюдаться не только требования безопасности, изложенные в данном документе и других документах, поставляемых с оборудованием, но и все требования, содержащиеся в законодательных актах и нормативных документах отрасли, а также частные требования организации, эксплуатирующей оборудование.

Персонал, выполняющий работы на оборудовании, должен пройти обучение мерам безопасности и правилам выполнения работ. Только обученный персонал может быть допущен к проведению работ на оборудовании.

Во избежание травм персонала и повреждения оборудования все работы должны проводиться в соответствии со следующими требованиями.

5.1 Общие требования

Установка оборудования:

- устройства должны устанавливаться в помещениях, позволяющих предотвратить несанкционированный доступ к ним;
- устройства могут быть установлены только над бетонной или иной, не поддерживающей горение, поверхностью;
- перед началом работы устройство должно быть установлено в устойчивом положении на надежной поверхности – на полу или в телекоммуникационном шкафу;
- при монтаже и демонтаже устройства особое внимание следует уделять заземлению. Заземляющий провод должен быть подключен к устройству в первую очередь при монтаже и отключен в последнюю очередь при демонтаже;
- для бесперебойной работы оборудования необходимо обеспечить корректные условия для его вентиляции. Не должно быть посторонних предметов на расстоянии менее 5 см от вентиляционных отверстий корпуса оборудования;
- все крепежные элементы должны быть достаточно затянуты по окончании монтажных работ.

Заземление:

- не допускается эксплуатировать устройство без правильно устроенного заземления. Заземление должно выполняться в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и должно пройти аттестацию на соответствие требованиям Правил;
- устройство или комплекс оборудования должны быть подключены к защитному заземлению до начала их использования (до подключения фидеров питания). Сечение заземляющих проводников должно быть не менее 10 мм²;
- если совместно с оборудованием используются дополнительные приборы и устройства с питанием от высоковольтной сети, например, от сети 220 В переменного

тока, – то эти приборы должны быть надежно заземлены в целях защиты персонала и сохранения целостности оборудования.

Источники питания:

- устройство рассчитано на питание от источников постоянного тока;
- для подключения источников питания должны быть использованы провода, сечение которых соответствует максимальной величине тока, потребляемого устройством;
- при подключении фидеров питания обязательно соблюдение полярности;
- используемые источники питания должны быть оснащены устройствами защиты, обеспечивающими отключение нагрузки в случае превышения максимального значения тока питания устройства;
- каждый фидер питания должен быть подключен через устройство, позволяющее оперативно произвести отключение – автомат защиты или иное;
- устройство имеет два ввода питания и может быть подключено к одному или двум источникам питания. Для полного отключения устройства необходимо выключить все используемые с ним источники питания.

Безопасность персонала:

- не допускается выполнение монтажных или иных работ, связанных с отключением кабелей от устройства или отключением устройства от цепей заземления, во время грозы;
- при подъеме или перемещении устройства держите его за элементы крейта. Не нагружайте весом корзины выталкиватели на передних панелях модулей и рукоятки на сменных модулях ввода питания и вентиляционной панели;
- перемещение корзины должно осуществляться силами двух человек;
- во избежание поражения органов зрения лазерным излучением не следует заглядывать в открытые оптические порты. Инфракрасное излучение лазеров, используемых в оптических интерфейсах устройств, может вызвать необратимое поражение глаз.

Квалификация персонала:

- только прошедшие соответствующую подготовку работники имеют право выполнять установку, конфигурирование и обслуживание устройства;
- только уполномоченный персонал может работать с устройством;
- любые изменения в устройстве (замена модулей, замена программного обеспечения) могут выполняться персоналом, имеющим достаточную квалификацию, и имеющим разрешение на проведение работ;
- о любых отказах или перебоях в работе оборудования следует немедленно сообщать дежурному персоналу.

Перед началом работ все разделы документации должны быть внимательно изучены.

5.2 Установка оборудования

5.2.1 Подготовка к установке

Перед началом монтажа оборудования проверьте, выполняются ли требования к месту установки. В месте установки оборудования не должно быть высокой температуры, пыли, вредных газов, горючих и взрывчатых материалов, источников сильных электромагнитных излучений (радиостанций, трансформаторных подстанций и прочего), источников громкого звука.

Место установки должно соответствовать типовым требованиям для мест установки телекоммуникационного оборудования.

Если температура в помещении в отсутствие оборудования превышает 35 °С, необходима установка кондиционера. Кондиционер должен быть способен автоматически запускаться после перерывов в электропитании. Поток охлажденного воздуха не должен быть направлен прямо на оборудование, а должен равномерно распределяться по помещению.

Вентиляция устройства организована по схеме (спереди назад), показанной на рисунке.

Для правильной работы системы вентиляции должны быть выполнены следующие условия:

- расстояние между нижней и верхней сторонами крейта и ближайшим к нему соседним оборудованием должно быть не менее 1U (44,45 мм);
- место установки должно быть оснащено заземлением, система электропитания должна соответствовать характеристикам оборудования по потребляемой мощности.

5.2.2 Требования к размещению устройства и монтажу

Устройство рассчитано на установку в телекоммуникационном шкафу. Для проведения сервисных операций должен быть обеспечен свободный доступ к устройству с передней и задней стороны.

Пример размещения оборудования показан на рисунке 15.

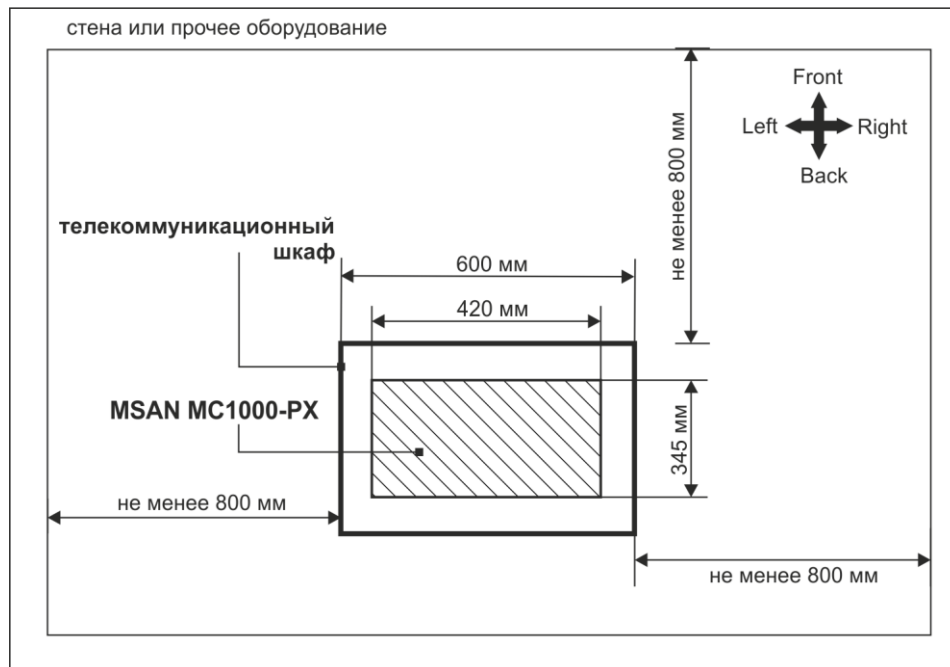


Рисунок 15 – Пример размещения оборудования в аппаратном зале

5.2.3 Установка устройства в стойку

Крейт устройства оснащен крепежными кронштейнами для установки в телекоммуникационный шкаф. В комплект устройства входят крепежные элементы.

При размещении оборудования в шкафу необходимо соблюдать требования по обеспечению вентиляции, изложенные выше. На рисунке 16 приведен пример размещения устройства в стойке.

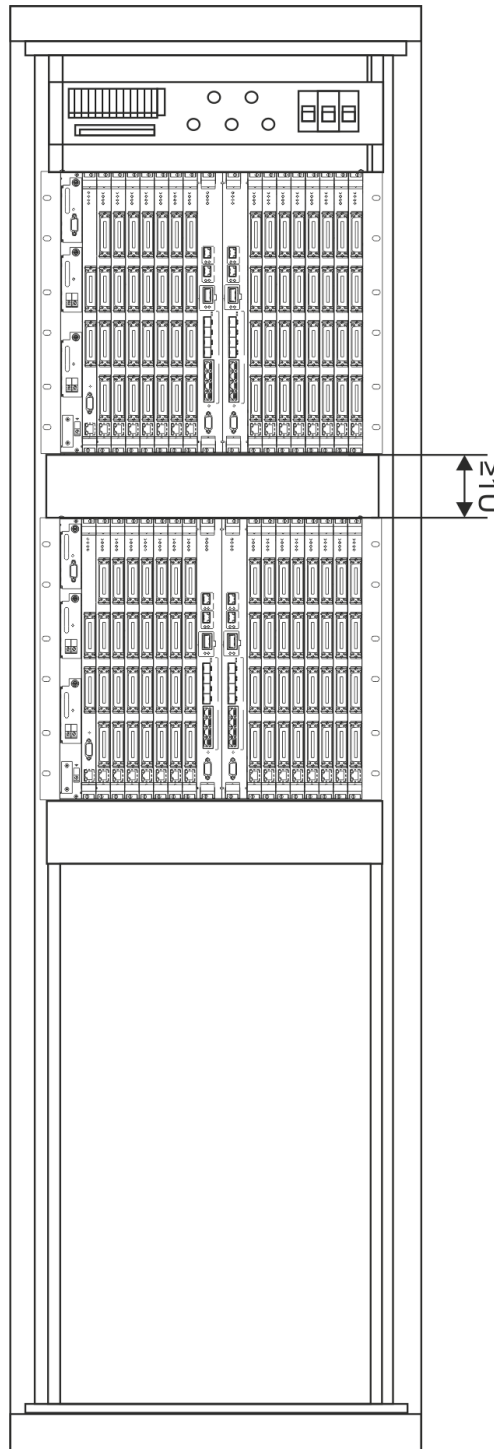


Рисунок 16 – Размещение MSAN-MC1000PX в стойке

5.2.4 Прокладка и подключение кабелей

В этом разделе описывается порядок выполнения внутренних подключений в телекоммуникационном шкафу.

Подключение к устройству фидеров питания и линий связи следует начинать с подключения заземляющих проводников.



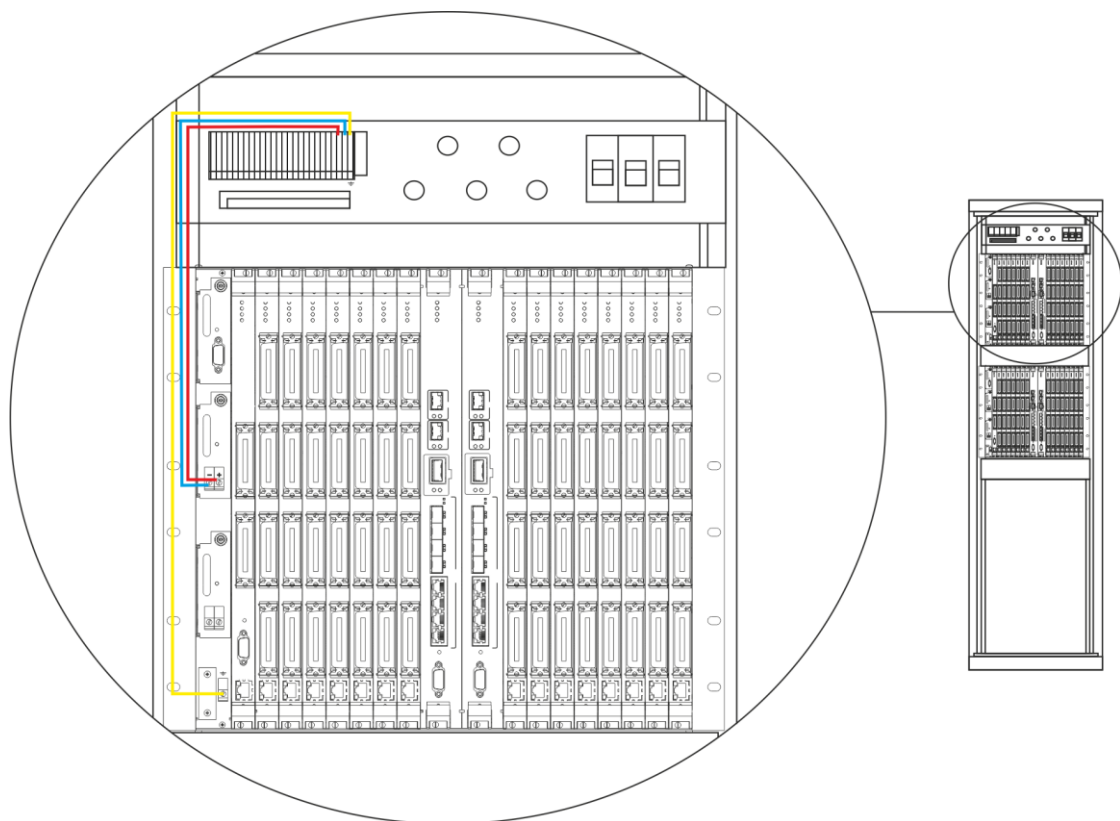
Телекоммуникационный шкаф должен быть заземлен перед выполнением работ по подключению питания к устройствам.

На следующем шаге выполняется подключение кабелей питания. Устройство допускает подключение одного или двух фидеров питания. При выполнении подключений необходимо контролировать соблюдение полярности питания на всех этапах.



При выполнении работ по подключению питания к устройствам, источники питания должны быть выключены.

Для подачи питания на устройства, установленные в шкафу, должно использоваться распределительное устройство питания. Схема соединений оборудования с распределительным устройством зависит от его параметров. Примерная схема прокладки кабелей питания показана на рисунке 17.




Красный – провод, соединяющий клемму «+» устройства с положительным полюсом источника питания;
 Синий – провод, соединяющий клемму «-» устройства с отрицательным полюсом источника питания;
 Желтый – заземляющий провод (клеммы заземления на устройстве и планке заземления отмечены знаком )

Рисунок 17 – Схема прокладки и подключения кабеля питания и заземляющего провода

Следующим этапом выполняется подключение абонентских линий и линий передачи данных. Подключение линий должно происходить в соответствии со схемой проекта.

Линии передачи данных подключаются к портам на модулях управления PP4G3X. Может быть использовано подключение оптического или медного кабеля.

При прокладке оптического кабеля вне шкафа и при вводе его в шкаф должны быть приняты меры по защите кабеля от повреждений, например, путем прокладки кабеля в защитной гофротрубе. Радиус изгиба кабеля при прокладке не должен быть меньше 40 мм. Для горизонтальной разводки кабеля на подходе к оборудованию необходимо использовать кабельные органайзеры.

При прокладке медного (электрического) кабеля следует обращать особое внимание на защиту от повреждения оболочки и изоляции кабеля. Окна для ввода кабеля в шкаф не должны иметь острых режущих кромок. Во всех случаях следует избегать совместной прокладки сигнальных кабелей и кабелей передачи данных в одном жгуте с кабелями питания.

6 ИНТЕРФЕЙСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Для задания режимов работы устройства могут использоваться различные методы и интерфейсы управления.

Для доступа к устройству может использоваться сетевое подключение по протоколам telnet и ssh или прямое подключение через консольный порт, соответствующий спецификации RS-232. При доступе по протоколам telnet и ssh и при подключении через консольный порт для управления устройством используется интерфейс командной строки.



Заводской IP-адрес устройства MC1000-PX — 192.168.x.x, маска сети — 255.255.255.0.

При использовании любого из перечисленных интерфейсов управления действуют единые принципы работы с конфигурацией. Должна соблюдаться определенная, описанная здесь, последовательность изменения и применения конфигурации, позволяющая защитить устройство от некорректного конфигурирования.

Существует три типа конфигураций в устройстве MC1000-PX:

1. Действующая конфигурация (RUNNING). Под управлением этой конфигурации работает устройство.
2. Редактируемая конфигурация (CANDIDATE). В качестве основы для новой конфигурации используется действующая конфигурация.
3. Резервная конфигурация (BACKUP) хранит действовавшую ранее конфигурацию и используется для отмены применения конфигурации.

Описанные далее операции предназначены для управления конфигурациями. Диаграмма изменения типа конфигурации приведена на рисунке 18.

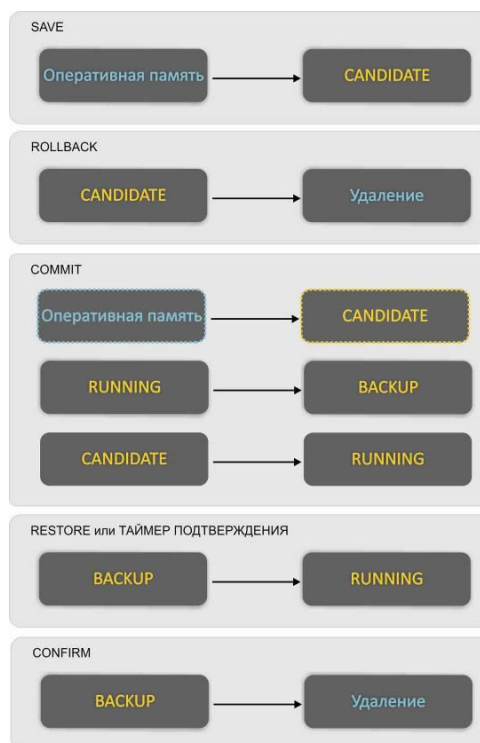


Рисунок 18 – Диаграмма изменения типа конфигурации

Все изменения, выполненные в конфигурации устройства, сохраняются в его энергонезависимой памяти. Сохранение происходит по команде оператора **save**, изменения помещаются в CANDIDATE-конфигурацию.

Если внесенные изменения по какой-либо причине необходимо отменить, используется операция **rollback**. При этом CANDIDATE-конфигурация удаляется. При следующем изменении конфигурации за основу будет взята действующая (RUNNING) конфигурация.

Для того чтобы внесенные в конфигурацию изменения вступили в силу, должна быть выполнена операция применения конфигурации **commit**. При этом действующая конфигурация становится резервной – RUNNING копируется в BACKUP.

Для подтверждения корректности примененной конфигурации от оператора требуется ввод команды подтверждения **confirm**, если подтверждение не поступит в течение действия таймера подтверждения, то конфигурация устройства автоматически вернется к состоянию, которое было до ввода последней команды **commit**. Отменить изменение конфигурации в случае необходимости можно и досрочно, не ожидая окончания действия таймера – для этого предусмотрена операция **restore**.

Подробное описание операций **save**, **commit**, **restore**, **rollback** будет приведено далее при описании существующих интерфейсов управления.

6.1 Управление, мониторинг и диагностика

Программное обеспечение MC1000-PX осуществляет дистанционное управление, мониторинг, конфигурирование, контроль за рабочими характеристиками, безопасностью функционирования всех элементов платформы.

Тип операционной системы – Linux 2.6.15.

6.2 Интерфейс командной строки (CLI)

Интерфейс командной строки (Command Line Interface, CLI) – интерфейс, предназначенный для управления, просмотра состояния и мониторинга устройства. Для работы потребуется любая установленная на ПК программа, поддерживающая работу по протоколу Telnet или прямое подключение через консольный порт (например, HyperTerminal).

Интерфейс командной строки обеспечивает авторизацию пользователей и ограничивает их доступ к командам на основании уровня доступа, заданного администратором. В целях регулирования доступа команды MC-1000 разделены на группы по признаку зоны ответственности пользователя.

В системе может быть создано необходимое количество пользователей, права доступа задаются индивидуально для каждого из них.



В заводской конфигурации в системе задан один пользователь с именем `admin` и паролем `password`.

Для обеспечения безопасности командного интерфейса все команды разделены на две категории – привилегированные и непривилегированные. К привилегированным в основном относятся команды конфигурирования. К непривилегированным – команды мониторинга.

Вход в привилегированный режим:

```
msan> enable  
msan#
```

Выход из режима:

```
msan# disable  
msan>
```

Система позволяет нескольким пользователям одновременно подключаться к устройству. Однако только один из пользователей может установить привилегированный режим. В случае попытки второго пользователя установить привилегированный режим система выдаст сообщение об отказе:

```
msan> enable  
Can't enable configure mode, session is occupied.
```

7 АВАРИЙНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ

7.1 Замена модулей PP4G3X

В данной главе приведена методика замены центральных процессоров PP4G3X оборудования MSAN, работающего в стеке.

При работе двух модулей центральных процессоров в одной корзине синхронизация стека должна быть включена. Рекомендуется отключать синхронизацию перед извлечением одного из модулей центрального процессора из корзины и включать после добавления (перед включением нужно убедиться, что мастером является модуль с текущей рабочей конфигурацией и версиями ПО).

7.2 Замена ведомого модуля PP4G3X без выключения электропитания

Замена модуля центрального процессора может быть необходима, если он вышел из строя либо некорректно функционирует. Для замены модуля необходимо выполнить следующие действия:

1) Подключитесь к устройству через сеть по адресу для управления выносом либо через консольный порт ведущего модуля.

При подключении через сеть, если IP-адрес для управления не был задан ранее, могут использоваться заводские настройки:

Default IP	192.168.1.2
Default mask	255.255.255.0
Default GW	192.168.1.1

Сетевой кабель передачи данных (патч-корд) нужно подключить к разъему «COMBO порт 3» платы PP4G3X, установленной в слот PP0.

Настройка сетевых параметров может быть выполнена через последовательный порт (для подключения используется нуль-модемный кабель, схема распайки нуль-модемного кабеля приведена в Приложении Б).

Настройте параметры последовательного порта:

- Скорость: 115200 бит/с;
- Биты данных: 8 бит;
- Четность: нет;
- Стоповые биты: 1;
- Управление потоком: нет.

Подключитесь к модулю PP4G3X (через сеть или последовательный порт). Введите логин и пароль.



В заводской конфигурации в системе задан один пользователь с именем admin и паролем password.

При подключении к консоли модуля PP4G3X на экране появится приветствие:

```
*****  
*           Welcome to MSAN           *  
*****
```

Введите логин и пароль:

```
msan login: admin  
Password: _  
Jan  4 03:09:57 msan login[6474]: [CONSOLE] password auth succeeded for 'admin' on  
'ttyS0'  
Jan  4 03:09:57 msan -clish: Try connect to CLI manager interface ...  
Jan  4 03:09:57 msan cli-mgr: <climgr_client_accept> new client connection stored  
on index = 0  
Jan  4 03:09:57 msan -clish: Try send notification about successfull 'login' to  
switch ...  
  
*****  
*           Welcome to MSAN           *  
*****  
  
Welcome to MSAN on Tue Jan  4 03:10:00 UTC 2000  
msan>
```

Перейдите в привилегированный режим:

```
msan> enable  
msan#
```

2) Выключите синхронизацию стека:

```
msan# no stack synchronization-enable
```

3) Извлеките из корзины неисправный ведомый модуль и установите на его место запасной модуль из ЗИП. Убедитесь, что модуль загрузился и на нем не горит светодиод «MASTER».

4) Включите синхронизацию стека.

Выполните команду включения синхронизации стека:

```
msan# stack synchronization-enable
```

После чего ведомый модуль должен синхронизировать версии ПО и конфигурацию с ведущим модулем.

7.3 Замена модуля PP4G3X с выключением электропитания

Замена модуля центрального процессора может быть необходима, если он вышел из строя либо некорректно функционирует. Для замены модуля необходимо выполнить следующие действия:

1) Подключитесь к устройству через сеть по адресу для управления выносом либо через консольный порт ведущего модуля.

При подключении через сеть, если IP-адрес для управления не был задан ранее, могут использоваться заводские настройки:

Default IP **192.168.1.2**
Default mask **255.255.255.0**
Default GW **192.168.1.1**

Сетевой кабель передачи данных (патч-корд) нужно подключить к разъему «COMBO порт 3» платы PP4G3X, установленной в слот PPO.

Настройка сетевых параметров может быть выполнена через последовательный порт (для подключения используется нуль-модемный кабель, схема распайки нуль-модемного кабеля приведена в Приложении Б).

Настройте параметры последовательного порта:

- Скорость: 115200 бит/с;
- Биты данных: 8 бит;
- Четность: нет;
- Стоповые биты: 1;
- Управление потоком: нет.

Подключитесь к модулю PP4G3X (через сеть или последовательный порт). Введите логин и пароль.



В заводской конфигурации в системе задан один пользователь с именем admin и паролем password.

При подключении к консоли модуля PP4G3X на экране появится приветствие:

```
*****
*                Welcome to MSAN                *
*****
```

Введите логин и пароль:

```
msan login: admin
Password: _
Jan  4 03:09:57 msan login[6474]: [CONSOLE] password auth succeeded for 'admin' on
'ttyS0'
Jan  4 03:09:57 msan -clish: Try connect to CLI manager interface ...
Jan  4 03:09:57 msan cli-mgr: <climgr_client_accept> new client connection stored
on index = 0
Jan  4 03:09:57 msan -clish: Try send notification about successfull 'login' to
switch ...

*****
*                Welcome to MSAN                *
*****

Welcome to MSAN on Tue Jan  4 03:10:00 UTC 2000
msan>
```

Перейдите в привилегированный режим:

```
msan> enable
msan#
```

2) Выключите синхронизацию стека:

```
msan# no stack synchronization-enable
```

3) Выключите автообновление стека:

```
msan# configure
msan(config)# no stack auto-upgrade
msan(config)# do commit
msan(config)# do confirm
```

4) Выключите питание. Извлеките из корзины неисправный модуль и установите на его место запасной модуль из ЗИП.

5) Включите питание. Убедитесь, что модуль из ЗИП загрузился и на нем не горит светодиод MASTER. Если на модуле из ЗИП не горит светодиод MASTER, перейдите к пункту 5. Если на модуле из ЗИП горит светодиод MASTER, выполните команду на смену ведущего процессора. Для этого подключитесь к устройству, как описано в пункте 1, затем выполните команду:

```
msan# stack master change
```

6) Включите синхронизацию стека.

Если вы не были подключены к устройству, подключитесь, как описано в пункте 1.

Выполните команду включения синхронизации стека:

```
msan# stack synchronization-enable
```

После чего ведомый модуль должен синхронизировать версии ПО и конфигурацию с ведущим модулем.

7) При необходимости включите автообновление стека:

```
msan# configure
msan(config)# stack auto-upgrade
msan(config)# do commit
msan(config)# do confirm
```

ПРИЛОЖЕНИЕ А. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ МОДУЛЕЙ FXS-72, TMG-16

А) Назначение контактов разъемов модуля FXS-72.

00...17

Tip1	35	17 Ring17
Tip1	34	16 Ring16
Tip1	33	15 Ring15
Tip1	32	14 Ring14
Tip1	31	13 Ring13
Tip1	30	12 Ring12
Tip1	29	11 Ring11
Tip1	28	10 Ring10
Tip	27	9 Ring9
Tip	26	8 Ring8
Tip	25	7 Ring7
Tip	24	6 Ring6
Tip	23	5 Ring5
Tip	22	4 Ring4
Tip	21	3 Ring3
Tip	20	2 Ring2
Tip	19	1 Ring1
Tip	18	0 Ring0

18...35

Tip3	3	1 Ring3
Tip3	3	1 Ring3
Tip3	3	1 Ring3
Tip3	3	1 Ring3
Tip3	3	1 Ring3
Tip3	3	1 Ring3
Tip2	2	1 Ring2
Tip2	2	1 Ring2
Tip27	2	9 Ring27
Tip26	2	8 Ring26
Tip25	2	7 Ring25
Tip24	2	6 Ring24
Tip23	2	5 Ring23
Tip22	2	4 Ring2
Tip21	2	3 Ring21
Tip20	2	2 Ring20
Tip19	1	1 Ring19
Tip18	1	0 Ring18

36...53

Tip5	35	17 Ring53
Tip5	34	16 Ring52
Tip5	33	15 Ring51
Tip5	32	14 Ring50
Tip4	31	13 Ring49
Tip4	30	12 Ring48
Tip4	29	11 Ring47
Tip4	28	10 Ring46
Tip4	27	9 Ring45
Tip4	26	8 Ring44
Tip4	25	7 Ring43
Tip4	24	6 Ring42
Tip41	23	5 Ring41
Tip4	22	4 Ring40
Tip3	21	3 Ring39
Tip3	20	2 Ring38
Tip37	19	1 Ring37
Tip36	18	0 Ring36

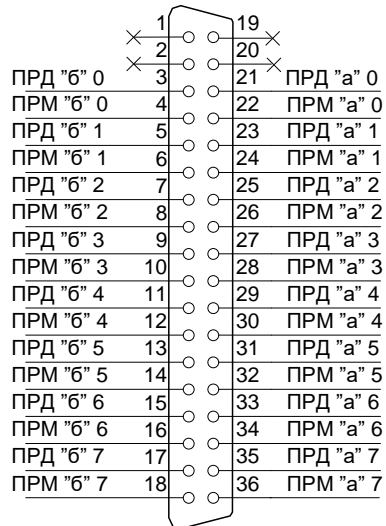
54...71

Tip7	3	1 Ring7
Tip7	3	1 Ring7
Tip6	3	1 Ring6
Tip6	3	1 Ring6
Tip6	3	1 Ring6
Tip6	3	1 Ring6
Tip6	2	1 Ring6
Tip6	2	1 Ring6
Tip63	2	9 Ring63
Tip62	2	8 Ring62
Tip61	2	7 Ring61
Tip60	2	6 Ring60
Tip59	2	5 Ring59
Tip58	2	4 Ring5
Tip57	2	3 Ring57
Tip56	2	2 Ring56
Tip55	1	1 Ring55
Tip54	1	0 Ring54

Контакты Ring[X] и Tip[X] предназначены для подключения телефонного аппарата.

Б) Назначение контактов разъемов модуля TMG-16.

E1 Line 0..7



E1 Line 8..15

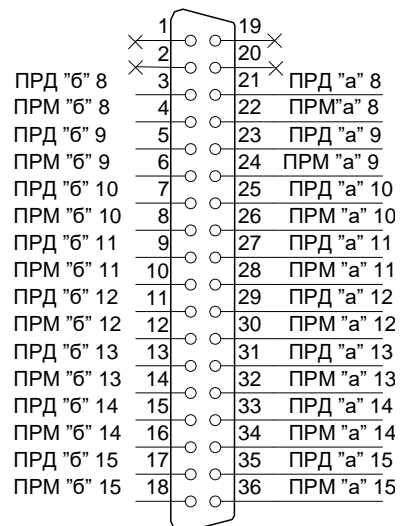


Таблица соответствия цвета провода и контакта разъема E1 Line
(кабель NENSHI NSPC-7019-18)

Цвет провода	Контакт разъема	Цвет провода	Контакт разъема
Бело-голубой	1	Черно-голубой	10
Голубой	19	Голубой	28
Бело-оранжевый	2	Черно-оранжевый	11
Оранжевый	20	Оранжевый	29
Бело-зеленый	3	Черно-зеленый	12
Зеленый	21	Зеленый	30
Бело-коричневый	4	Черно-коричневый	13
Коричневый	22	Коричневый	31
Фиолетовый	5	Желто-голубой	14
Серый	23	Голубой	32
Красно-голубой	6	Желто-оранжевый	15
Голубой	24	Оранжевый	33
Красно-оранжевый	7	Желто-зеленый	16
Оранжевый	25	Зеленый	34
Красно-зеленый	8	Желто-коричневый	17
Зеленый	26	Коричневый	35
Красно-коричневый	9	Желто-серый	18
Коричневый	27	Серый	36

Таблица соответствия цвета провода и контакта разъема E1 Line (кабель HANDIAN UTP 18PR)

Цвет провода	Контакт разъема	Цвет провода	Контакт разъема
Бело-голубой	1	Красно-серый	10
Голубой	19	Серый	28
Бело-оранжевый	2	Черно-голубой	11
Оранжевый	20	Голубой	29
Бело-зеленый	3	Черно-оранжевый	12
Зеленый	21	Оранжевый	30
Бело-коричневый	4	Черно-зеленый	13
Коричневый	22	Зеленый	31
Фиолетово-серый	5	Черно-коричневый	14
Серый	23	Коричневый	32
Красно-голубой	6	Черно-серый	15
Голубой	24	Серый	33
Красно-оранжевый	7	Желто-голубой	16
Оранжевый	25	Голубой	34
Красно-зеленый	8	Желто-оранжевый	17
Зеленый	26	Оранжевый	35
Красно-коричневый	9	Желто-зеленый	18
Коричневый	27	Зеленый	36

ПРИЛОЖЕНИЕ В. НУМЕРАЦИЯ СЛОТОВ В КОРЗИНЕ



На фотографии приведена первая половина корзины.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Для получения технической консультации по вопросам эксплуатации оборудования ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС» вы можете обратиться в Сервисный центр компании:

Форма обратной связи на сайте: <https://eltex-co.ru/support/>
Servicedesk: <https://servicedesk.eltex-co.ru>

На официальном сайте компании вы можете найти техническую документацию и программное обеспечение для продукции ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС», обратиться к базе знаний, оставить интерактивную заявку или проконсультироваться у инженеров Сервисного центра на техническом форуме.

Официальный сайт компании: <https://eltex-co.ru/>
Технический форум: <https://eltex-co.ru/forum>
База знаний: <https://docs.eltex-co.ru/display/EKB/Eltex+Knowledge+Base>
Центр загрузок: <https://eltex-co.ru/support/downloads>