



СЕТЕВОЙ КОММУТАТОР

TOPAZ SW 3xx

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛСТ.465277.302 РЭ



Москва 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1	Назначение изделия	4
1.2	Модификации и условные обозначения	5
1.2.1	Стандартная модификация	7
1.2.2	Модификация МС	8
1.3	Технические характеристики	9
1.3.1	Конструкция стандартной модификации	9
1.3.2	Конструкция модификации МС	10
1.3.3	Рабочие условия эксплуатации.....	12
1.3.4	Безопасность и электромагнитная совместимость	12
1.3.5	Надежность.....	12
1.3.6	Питание	12
1.3.7	РoE	13
1.3.8	Коммуникационные порты Ethernet.....	14
1.3.9	Реле аварийной сигнализации	15
1.4	Комплектность.....	15
1.5	Устройство и работа	15
1.5.1	Работа кнопок и индикаторов	15
1.5.2	Работа реле аварийной сигнализации стандартной модификации	16
1.5.3	Работа реле аварийной сигнализации модификации МС	16
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	16
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	16
2.2	Монтаж.....	17
2.2.1	Подготовка к монтажу	17
2.2.2	Установка на DIN-рейку	17
2.2.3	Внешние подключения.....	18
2.2.4	Шина T-BUS.....	18
2.2.5	Подключение питания стандартной модификации	19
2.2.6	Подключение питания модификации МС	21
2.2.7	Подключение цепей аварийной сигнализации стандартной модификации	21
2.2.8	Подключение цепей аварийной сигнализации модификации МС.....	22
2.2.9	Подключение к сети Ethernet	22
3	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	24
4	УПАКОВКА.....	24
5	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	25



6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	25
7	УТИЛИЗАЦИЯ	25
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ И ПОРТОВ)	26
	Таблица А.1 – Назначение контактов и портов стандартной модификации.....	26
	Таблица А.2 – Назначение контактов и портов МС.....	26
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (НАЗНАЧЕНИЕ ИНДИКАТОРОВ И КНОПОК).....	27
	Таблица Б.1 – Светодиодная индикация стандартной модификации	27
	Таблица Б.2 – Светодиодная индикация модификации МС.....	28

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления со сведениями о конструкции, принципе действия, технических характеристиках сетевого коммутатора **TOPAZ SW 3xx** (далее по тексту – коммутатор), его составных частях, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, а также схемы подключения коммутатора к цепям питания, телемеханики и передачи данных.

Перед началом работы с коммутатором необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

РЭ предназначено для эксплуатационного персонала и инженеров-проектировщиков АСУ ТП, систем телемеханики и диспетчеризации.



В СВЯЗИ С ПОСТОЯННОЙ РАБОТОЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИЗДЕЛИЯ, В КОНСТРУКЦИЮ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОГУТ БЫТЬ ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ, НЕ УХУДШАЮЩИЕ ЕГО ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Коммутаторы серии **TOPAZ SW 3xx** являются неуправляемыми сетевыми коммутаторам и предназначены для построения локальных вычислительных сетей путем соединения нескольких узлов в пределах одного или нескольких сегментов сети. Коммутаторы используются в качестве составных компонентов при создании систем АСУ ТП, телемеханики, диспетчеризации в энергетике, в том числе цифровых подстанций, а также в других отраслях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Коммутаторы служат платформой для реализации функций коммутаторов второго уровня модели OSI и предназначены для установки в шкафы, панели, стойки с вторичным оборудованием подстанций и электрических станций.

1.2 Модификации и условные обозначения

Таблица 1 – Расшифровка кода заказа устройства

TOPAZ SW A-[B1-...-Bx]-C-D-E		
Позиция	Код	Описание
A	3xx	Коммутатор TOPAZ SW серии 3, где xx - общее количество портов Ethernet от 10 до 32, шаг наращивания 2
Коммуникационные порты Ethernet		
B1 ... Bx	nGSFP	Ethernet 1000 Мбит/с SFP ¹⁾ (до 4 портов) Для модификаций: - Стандартная модификация - MC
	nGTx	Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45 (до 4 портов) Для модификаций: - Стандартная модификация - MC
	nGTxSFP	Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ-45/SFP ¹⁾ (до 4 портов) Только для стандартной модификации
	nTx	Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45 Только для стандартной модификации
	nFxS	Ethernet 100 Мбит/с FX LC single-mode Только для стандартной модификации
	nFxM	Ethernet 100 Мбит/с FX LC multi-mode Только для стандартной модификации
	nGTxPOE	Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45 с поддержкой PoE/PoE+ Только для модификации MC
	n – количество портов Ethernet соответствующего типа, шаг наращивания – 2	
Модификации (конструктивное исполнение)		
C	–	В пластиковом корпусе
	MC	В металлическом корпусе 143x80x131 мм
Исполнение по питанию		
D	24-24	Два входа питания 24 В DC Только для стандартной модификации
	24/48-24/48	Два входа питания Уном = 24/48 В DC Только для модификации MC
	HV	Один вход питания 220 В AC/DC Только для стандартной модификации
	2HV	Два входа питания 220 В AC/DC Только для стандартной модификации
	Коммутаторы стандартной модификации дополнительно имеют вход питания постоянного тока 24 В, расположенный на шине T-BUS.	
E	DGN	Реле сигнализации по питанию - В стандартной модификации наличие реле опционально - В модификации MC реле в наличии всегда
1) SFP-модули заказываются дополнительно: • TOPAZ SFP-100-01-MM – 100 мегабитный многомодовый SFP-модуль; • TOPAZ SFP-100-01-SM – 100 мегабитный одномодовый SFP-модуль; • TOPAZ SFP-1G-10-SM – гигабитный одномодовый SFP-модуль, дальность передачи 10 км;		

TOPAZ SW A-[B1-...-Bx]-C-D-E		
Позиция	Код	Описание
• TOPAZ SFP-1G-15-SM – гигабитный одномодовый SFP-модуль, дальность передачи 15 км; • TOPAZ SFP-1G-40-SM – гигабитный одномодовый SFP-модуль, дальность передачи 40 км; • TOPAZ SFP-1G-01-MM – гигабитный многомодовый SFP-модуль, дальность передачи 1 км; • TOPAZ SFP-1G-02-MM – гигабитный многомодовый SFP-модуль, дальность передачи 2 км.		

Примеры заказных кодировок коммутаторов:

- TOPAZ SW 312-12Tx-24-24:

12 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45;
питание 24 В, 2 канала.

- TOPAZ SW 312-8Tx-4FxM-24-24:

8 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45;
4 Ethernet 100 Мбит/с FX LC multi-mode;
питание 24 В, 2 канала.

- TOPAZ SW 316-16Tx-HV:

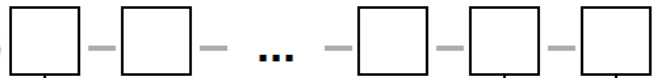
16 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45;
питание 220 В, 1 канал.

- TOPAZ SW 320-12Tx-8FxS-24-24:

12 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45;
8 Ethernet 100 Мбит/с FX LC single-mode;
питание 24 В, 2 канала.

1.2.1 Стандартная модификация

TOPAZ SW3



Суммарное количество интерфейсов Ethernet

xx – общее количество портов Ethernet
(не считая порт конфигурирования)

Коммуникационные порты Ethernet

nGSFP – n портов Ethernet 1000 Мбит/с SFP

nGTxSFP – n портов Ethernet 1000 Мбит/с комбо-порт RJ-45/SFP2

nGTx – n портов Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45

nTx – n портов Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45

nFxM – n портов Ethernet 100 Мбит/с FX LC многомодовое оптоволокно

nFxS – n портов Ethernet 100 Мбит/с FX LC одномодовое оптоволокно

где **n** - количество портов соответствующего типа

Исполнение по питанию

24-24 – два входа питания $U_{ном} = 24$ В DC

HV – один вход питания $U_{ном} = 220$ В AC/DC

2HV – два входа питания $U_{ном} = 220$ В AC/DC

Реле аварийной сигнализации

нет – реле аварийной сигнализации отсутствует

DGN – наличие «сухих контактов» реле сигнализации по питанию

Примеры заказных обозначений коммутаторов:

- TOPAZ SW 312-12Tx-24-24:

в пластиковом корпусе;
12 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45;
питание 24 В, 2 канала.

- TOPAZ SW 312-8Tx-4FxM-24-24:

в пластиковом корпусе;
8 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45;
4 Ethernet 100 Мбит/с FX LC multi-mode;
питание 24 В, 2 канала.

- TOPAZ SW 316-16Tx-HV:

в пластиковом корпусе;
16 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45;
питание 220 В, 1 канал.

- TOPAZ SW 320-12Tx-8FxS-24-24:

в пластиковом корпусе;
12 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45;
8 Ethernet 100 Мбит/с FX LC single-mode;
питание 24 В, 2 канала.

1.2.2 Модификация MC

TOPAZ SW 3 1 0 – MC – 24/48-24/48 – DGN

Суммарное количество интерфейсов Ethernet

10 – общее количество портов Ethernet (не считая порт конфигурирования)

Коммуникационные порты Ethernet

10GTx – 10 портов Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45

2GTx-8GTxPoE – 2 порта Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45

8 портов Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45 с поддержкой PoE/PoE+

2GSFP-8GTx – 2 порта Ethernet 1000 Мбит/с SFP

8 портов Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45

2GSFP-8GTxPoE – 2 порта Ethernet 1000 Мбит/с порт SFP

8 портов Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45 с поддержкой PoE/PoE+

Конструктивное исполнение

MC – в металлическом корпусе 143x80x131 мм

Исполнение по питанию

24/48-24/48 – два входа питания Уном = 24/48 В DC (рабочий диапазон 9 – 60 В)

Реле аварийной сигнализации

DGN – наличие «сухих контактов» реле сигнализации по питанию

Примеры заказных обозначений коммутаторов:

- TOPAZ SW310-2GSFP-8GTxPOE-MC-24/48-24/48-DGN:

В металлическом корпусе 143x80x131 мм;

2 Ethernet 1000 Мбит/с SFP;

8 Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45 с поддержкой PoE/PoE+;

2 канала питания 24/48 В DC;

Наличие реле сигнализации по питанию.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Конструкция стандартной модификации

Конструктивно коммутатор выполнен в пластиковом корпусе, не поддерживающем горение с креплением для установки на DIN-рейку. Вентиляционные отверстия корпуса расположены сверху и снизу корпуса. Степень защиты от проникновения внутрь твердых частиц, пыли и воды – не ниже IP20 по ГОСТ 14254-2015. По устойчивости к механическим воздействиям, коммутатор относится к классу М40 по ГОСТ 30631-99. Габаритные размеры коммутатора (ШхВхГ) не более 247,5х99х118 мм. Масса коммутатора не более 2,2 кг.

Внешний вид, описание входов, выходов и индикаторов коммутатора приведены в приложении А настоящего руководства.



Рисунок 1 – Внешний вид коммутатора
TOPAZ SW 312-12Tx-24-24



Рисунок 2 – Внешний вид коммутатора
TOPAZ SW 312-8Tx-4FxM-24-24

Габаритные размеры и масса коммутатора зависят от исполнения и приведены в таблице ниже.

Таблица 2 – Габаритные размеры и масса модификаций коммутатора

Заказная кодировка		Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более	Масса, кг, не более
Модификация	Исполнение по питанию		
TOPAZ SW 310; TOPAZ SW 312	24-24	67,5х99х118	0,6
	HV; 2HV	90х99х118	0,8
TOPAZ SW 314; TOPAZ SW 316	24-24	112,5х99х118	1
	HV; 2HV	135х99х118	1,2
TOPAZ SW 318; TOPAZ SW 320	24-24	135х99х118	1,2
	HV; 2HV	157,5х99х118	1,4
TOPAZ SW 322; TOPAZ SW 324	24-24	157,5х99х118	1,4
	HV; 2HV	180х99х118	1,6
TOPAZ SW 326; TOPAZ SW 328	24-24	180х99х118	1,6
	HV; 2HV	225х99х118	2
TOPAZ SW 330; TOPAZ SW 332	24-24	202,5х99х118	1,8
	HV; 2HV	247,5х99х118	2,2

1.3.2 Конструкция модификации МС

Конструктивно коммутатор модификаций МС выполнен в металлическом корпусе, поддерживающем горение с креплением для установки на DIN-рейку.

Габаритные размеры коммутатора модификаций МС (ВхШхГ) 143х80х134 мм. Масса коммутатора не более 1,5 кг.

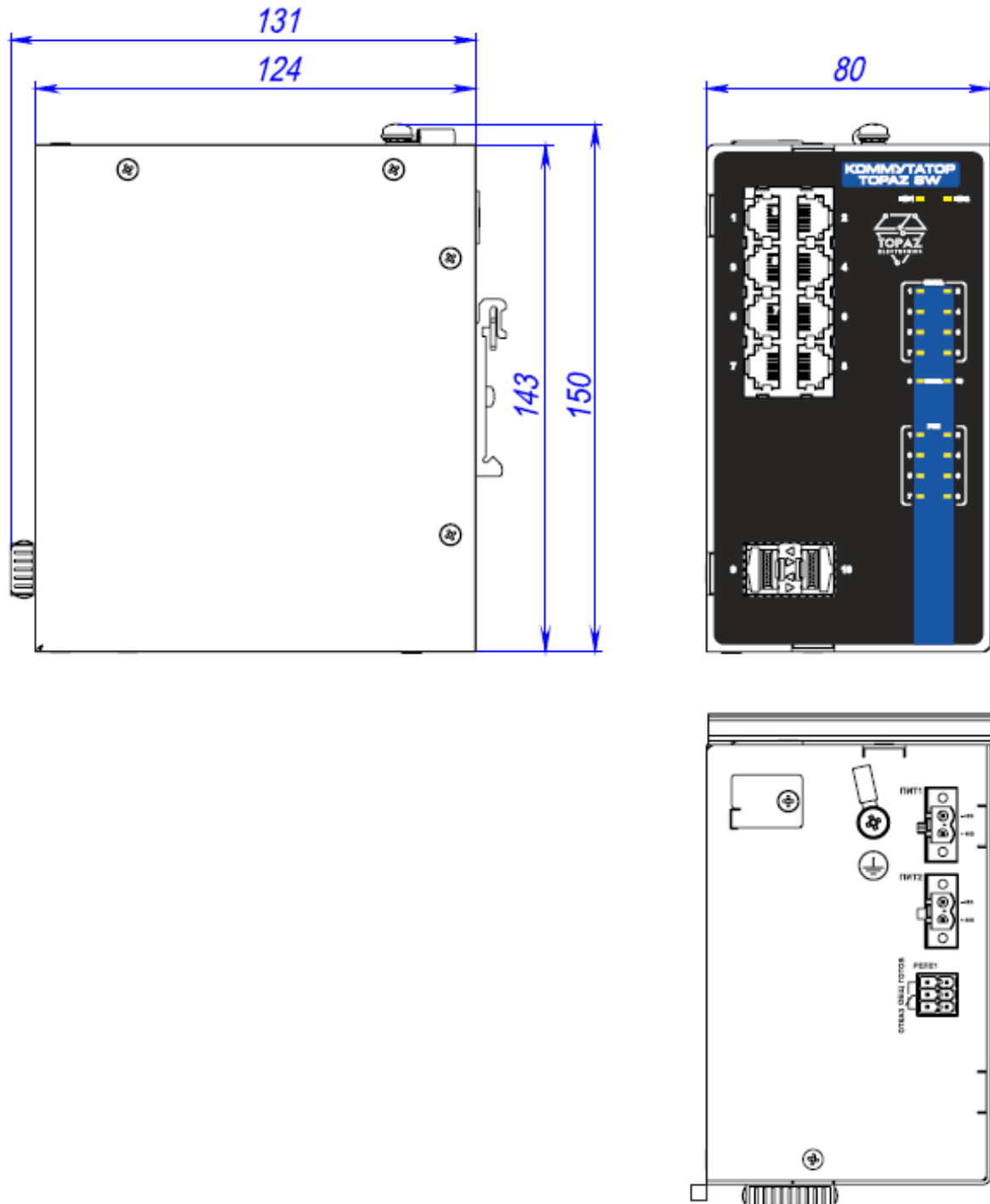


Рисунок 3 – Внешний вид и габаритные размеры коммутатора
TOPAZ SW310-2GSFP-8GTXP0E-MC-24/48-24/48-DGN



Рисунок 4 – Внешний вид коммутатора TOPAZ SW310-2GSFP-8GTxPOE-MC-24/48-24/48-DGN

1.3.2.1 Расположение кнопки перезагрузки устройства

В модификации MC кнопка перезагрузки устройства расположена на верхней панели под специальной крышкой.

Для того чтобы нажать кнопку перезагрузки, необходимо совершить следующие действия:

- 1) открутить крепежный винт, убрать крышку;
- 2) нажать заостренным предметом кнопку перезагрузки;
- 3) приложить крышку, закрутить крепежный винт.

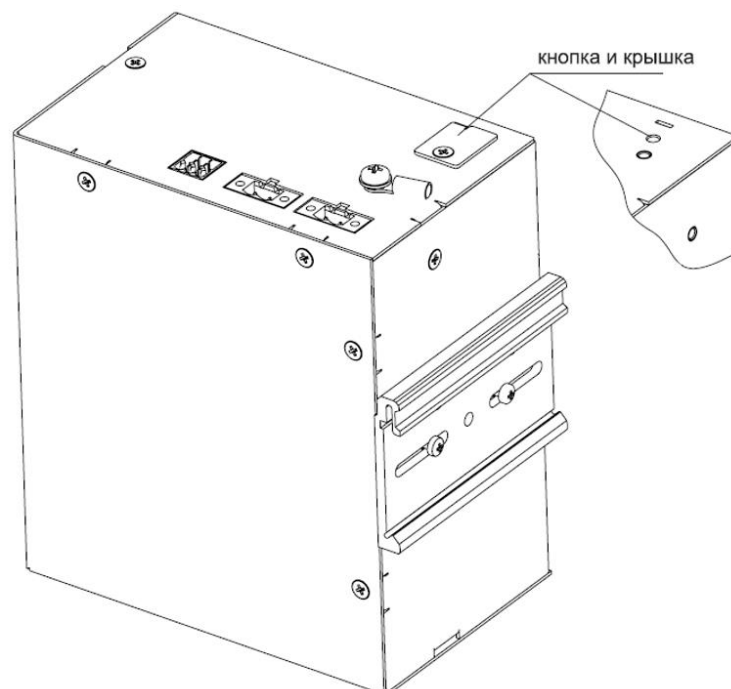


Рисунок 5 – Расположение кнопки перезагрузки устройства в модификации MC

1.3.3 Рабочие условия эксплуатации

По рабочим условиям эксплуатации (климатическим воздействиям) коммутатор соответствует изделиям группы С2 по ГОСТ Р 52931-2008. По устойчивости к воздействию атмосферного давления коммутатор соответствует группе Р2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Таблица 3 – Рабочие условия эксплуатации

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С и ниже, %	до 100
Атмосферное давление воздуха, кПа	от 60 до 106,7

1.3.4 Безопасность и электромагнитная совместимость

По устойчивости к электромагнитным помехам коммутатор соответствует ГОСТ Р 51318.11-2006 для класса А группы 1, и ГОСТ Р 51317.6.5-2006 для оборудования, применяемого на электростанциях и подстанциях.

Радиопомехи не превышают значений, установленных для класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для класса А по ГОСТ 30804.3.2-2013.

Коммутатор, в части защиты от поражения электрическим током, соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012. Класс защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Электрическое сопротивление изоляции коммутатора не менее 2,5 МОм. Электрическая прочность изоляции коммутатора выдерживает без разрушения испытательное напряжение 2500 В, 50 Гц в течение 1 мин.

Коммутатор соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

1.3.5 Надежность

Коммутатор является восстанавливаемым, ремонтируемым изделием, предназначенным для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях в производственных помещениях. Режим работы коммутатора непрерывный. Продолжительность непрерывной работы не ограничена. Норма средней наработки на отказ в нормальных условиях применения составляет 140 000 ч. Полный средний срок службы составляет 30 лет. Среднее время восстановления работоспособности на объекте эксплуатации (без учета времени прибытия персонала и при наличии ЗИП) не более 30 минут.

1.3.6 Питание

Количество и тип каналов питания устройства зависят от исполнения по питанию. Характеристики каналов питания приведены в таблицах ниже.

Таблица 4 – Характеристики питания стандартной модификации

Наименование параметра	Исполнение по питанию		
	24-24	HV	2HV
Количество каналов питания	2	1	2
Тип напряжения питания	DC	AC/DC	
Номинальное напряжение питания, В	24	220	
Рабочий диапазон напряжения питания, В	от 10 до 30	от 90 до 265 (AC) от 100 до 365 (DC)	

Наименование параметра	Исполнение по питанию			
	24-24		HV	2HV
Потребляемая мощность, Вт, не более	12		12	
Частота переменного тока, Гц	–	–	50 ± 5	50 ± 5

Таблица 5 – Характеристики питания модификации МС

Наименование параметра	Исполнение по питанию 24/48-24/48
Количество каналов питания	2
Тип напряжения питания	DC
Номинальное напряжение питания (без PoE), В	24
Потребляемая мощность (без PoE), Вт, не более	12
Рабочий диапазон напряжения питания, В	от 9 до 60

При наличии напряжения питания на нескольких входах питания, токовая нагрузка распределяется между каналами питания. При потере основного питания коммутатор автоматически переходит на резервное питание (при наличии). Пропадание и восстановление основного или резервного питания, а также кратковременные перерывы питания по обоим каналам (до 200 мс) не влияют на работу коммутатора. При потере питания по всем каналам на время более 200 мс, коммутатор корректно завершает свою работу, а при восстановлении напряжения питания по одному из каналов переходит в рабочий режим автоматически. Под корректным завершением работы в данном случае понимается отсутствие передачи ложной информации. Время установления рабочего режима при восстановлении питания не более 2 с.

1.3.7 PoE

В модификации ММ реализована возможность подключения к портам Ethernet потребителей PoE. Технические характеристики выходов PoE представлены в таблице ниже.

Таблица 6 – Технические характеристики PoE

Наименование параметра	Значение
Поддерживаемые стандарты PoE	IEEE 802.3af Type 1, PoE; IEEE 802.3at Type 2, PoE+
Автоматическое определение подключаемых PoE устройств	Есть
Диапазон напряжения на выходе порта PoE, В, не более	
- IEEE 802.3at Type 1, PoE	44,0 – 57,0
- IEEE 802.3at Type 2, PoE+	50,0 – 57,0
Максимальный ток, мА, не более	
- IEEE 802.3at Type 1, PoE	350
- IEEE 802.3at Type 2, PoE+	600
Максимальная мощность порта PoE, Вт	
- IEEE 802.3at Type 1, PoE	15,40
- IEEE 802.3at Type 2, PoE+	30

1.3.8 Коммуникационные порты Ethernet

Коммутатор, в зависимости от исполнения, имеет до 32 портов передачи данных Ethernet.

Таблица 7 – Технические характеристики интерфейса Ethernet

Заказное обозначение	Тип разъема	Скорость передачи данных, Мбит/с
nGSFP	SFP-корзина	1000
nGTx	порт RJ-45	10/100/1000
nGTxSFP	комбо-порт RJ-45/SFP	SFP: 100 или 1000 (зависит от типа SFP-модуля) RJ-45: 10/100/1000
nGTxPoE	порт RJ-45	10/100/1000
nTx	порт RJ-45	10/100
nFxM	порт LC (многомодовое оптоволокно)	100
nFxS	порт LC (одномодовое оптоволокно)	100

Таблица 8 – Технические характеристики оптических каналов связи Ethernet

Наименование параметра		Одномодовое оптоволокно	Многомодовое оптоволокно
Сечение, мкм		9/125	50/125; 62,5/125
Дальность передачи, км	порт LC	15	2
	SFP-модуль	до 40	до 4
Длина волны, нм		1310	1310
Мощность передатчика, дБм		от -20 до 0	от -23,5 до -14
Чувствительность приемника, дБм		до -32	до -31



Примечание Комбо-порт GTxSFP работает в режиме автоматического переключения. При одновременном подключении к входу RJ-45 и SFP, активен только вход SFP.

Примечание Скорость передачи данных порта SFP соответствует скорости передачи данных SFP-модуля.

Таблица 9 – Технологии Ethernet, поддерживаемые коммутатором

Наименование параметра	Значение
Поддерживаемые стандарты	IEEE 802.3 для 10BaseT, IEEE 802.3u для 100BaseT(X) и 100BaseFX, IEEE 802.3x Flow Control, Back Pressure Flow Control
Таблица MAC-адресов	1024
Буфер пакетов, кбит	512

1.3.9 Реле аварийной сигнализации

Технические характеристики реле аварийной сигнализации приведены в таблице ниже. Описание работы реле приведено в разделе 1.5.2.

Таблица 10 – Характеристики реле аварийной сигнализации

Параметр	Значение
Количество реле	1
Тип	сухой контакт
Номинальное напряжение, В	220
Максимальное коммутируемое напряжение переменного тока, В	250
Длительно допустимый ток, А	2

1.4 Комплектность

Комплект поставки указывается в индивидуальном паспорте коммутатора.

В стандартный комплект поставки входят:

- 1) коммутатор ТОРАZ SW 3xx;
- 2) паспорт;
- 3) штекер MC 1,5/5-ST-3,81;
- 4) шинные соединители ME 22.5 TBUS 1.5/5-ST-3,81;*;
- 5) разъем MSTBT 2,5/4-ST.*

Примечание: * – количество шинных соединителей и клеммных блоков согласно индивидуальному паспорту коммутатора;

Эксплуатационная документация доступна на сайте: <http://www.tpz.ru>.

1.5 Устройство и работа

Коммутаторы серии **ТОРАZ SW 3xx** являются неуправляемыми сетевыми коммутаторами и предназначены для построения локальных вычислительных сетей путем соединения нескольких узлов в пределах одного или нескольких сегментов сети. Коммутаторы являются устройствами plug&play и не требуют использования дополнительного ПО при установке или эксплуатации.

Коммуникационные порты RJ-45 коммутатора поддерживают автоматическое определение скорости в зависимости от того, какую скорость передачи поддерживают подключенные устройства.

Коммутатор имеет самообучающуюся таблицу MAC-адресов объемом до 1024 физических адресов, поэтому при подключении или отключении Ethernet-устройств, а также при перемещении их в другой сегмент, коммутатор автоматически запоминает новое положение узла. Алгоритм запоминания адресов позволяет коммутатору удалять наименее используемые адреса и заменять их более часто используемыми при заполнении таблицы.

1.5.1 Работа кнопок и индикаторов

На передней панели устройства расположены светодиодные индикаторы, отображающие работу устройства. Названия и количество индикаторов зависит от модификации и заказного обозначения устройства.

На верхней панели модификации ММ расположена кнопка перезагрузки устройства без отключения питания, нажатие осуществляется заостренным предметом.



ВНИМАНИЕ! ПРИ СБРОСЕ УСТРОЙСТВА НА ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ ВСЕ ТЕКУЩИЕ ДАННЫЕ И НАСТРОЙКИ БУДУТ УТЕРЯНЫ.

1.5.2 Работа реле аварийной сигнализации стандартной модификации

На верхней панели стандартной модификации расположено реле неисправности устройства по питанию: клеммы **БП, норм.**

Таблица 11 – Принцип работы реле в стандартной модификации

Положение	Описание
БП и норм разомкнуты	Отсутствие питания по одному или двум каналам
БП и норм замкнуты	Наличие питания по двум каналам

1.5.3 Работа реле аварийной сигнализации модификации МС

На верхней панели модификации ММ расположено реле неисправности устройства по питанию: клеммы **ГОТОВ, ОБЩ, ОТКАЗ.**

Таблица 12 – Принцип работы реле в в модификации МС

Положение	Описание
ОБЩ и ГОТОВ разомкнуты ОБЩ и ОТКАЗ замкнуты	Отсутствие питания по одному или двум каналам
ОБЩ и ГОТОВ замкнуты ОБЩ и ОТКАЗ разомкнуты	Наличие питания по двум каналам

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

К эксплуатации коммутатора должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и обладающие базовыми знаниями в области средств вычислительной техники.

Коммутатор может размещаться вне взрывоопасных зон как на открытом воздухе, так и в помещении. При этом коммутатор должен быть защищен от прямого воздействия атмосферных осадков. Рабочее положение – вдоль DIN-рейки.

Для нормального охлаждения коммутатора, а также для удобства монтажа и обслуживания, при монтаже коммутатора сверху и снизу необходимо предусмотреть свободное пространство не менее 40 мм. Принудительная вентиляция не требуется.



- Производитель не несет ответственность за ущерб, вызванный неправильным монтажом, нарушением правил эксплуатации или использованием оборудования не по назначению.
- Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания оборудования необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».
- Монтаж и эксплуатацию оборудования должен проводить квалифицированный персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3 и аттестованный в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей до 1000 В.

- На лице, проводящем монтаж, лежит ответственность за производство работ в соответствии с настоящим руководством, требованиями безопасности и электромагнитной совместимости.
- В случае возникновения неисправности необходимо отключить питание от коммутатора, демонтировать и передать его в ремонт производителю.

2.2 Монтаж

2.2.1 Подготовка к монтажу

Распаковывание коммутатора следует производить после выдержки упаковки в нормальных условиях не менее двух часов.

При распаковывании следует соблюдать следующий порядок операций:

- открыть коробку;
- из коробки извлечь:
 - вкладыш;
 - комплект монтажный;
 - коммутатор.
- произвести внешний осмотр коммутатора:
 - проверить отсутствие видимых внешних повреждений корпуса и внешних разъемов;
 - внутри коммутатора не должно быть незакрепленных предметов;
 - изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
 - маркировка коммутатора, комплектующих изделий должна легко читаться и не иметь повреждений.

2.2.2 Установка на DIN-рейку

Коммутатор устанавливается в стойку 19" (монтажный кронштейн высотой 3U) или на монтажную рейку (DIN-профиль 35 мм) в следующей последовательности:

- корпус коммутатора ставится на рейку, цепляясь верхними выступами;
- корпус опускается вниз относительно верхнего выступа до щелчка.



ВНИМАНИЕ! МОНТАЖНАЯ РЕЙКА (МОНТАЖНЫЙ КРОНШТЕЙН) ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНА.

2.2.3 Внешние подключения

Внешние подключения осуществляются с помощью разъемов MSTBT 2,5/4-ST проводами сечением до 1,5 мм².



Рисунок 6 – Внешний вид разъема MSTBT 2,5/4-ST

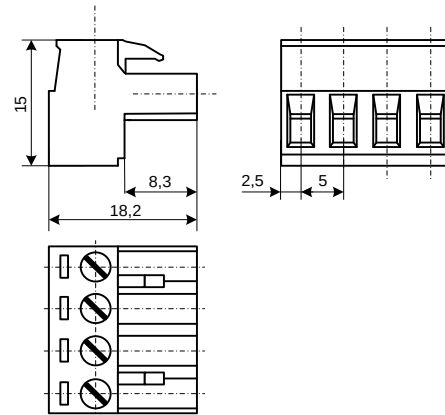


Рисунок 7 – Габаритные размеры разъема MSTBT 2,5/4-ST



ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КЛЕММАМ КОММУТАТОРА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕРКЕ ГОТОВНОСТИ К РАБОТЕ ПРОВЕРИТЬ ПРАВИЛЬНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЙ, КРЕПЛЕНИЕ КЛЕММНИКОВ.

2.2.4 Шина T-BUS

Шина T-BUS представляет собой 5-ти проводную шину, составленную из произвольного количества единичных T-образных шинных соединителей ME 22,5 T-BUS 1,5/5-ST-3,81, крепящихся к DIN-рейке с помощью защелок.

Шина T-BUS предназначена для обеспечения питания установленных на ней устройств ТОРАЗ. Установленные на шине T-BUS устройства, поддерживающие передачу данных по интерфейсу RS-485, также объединяются в единую линию связи RS-485 типа «общая шина».

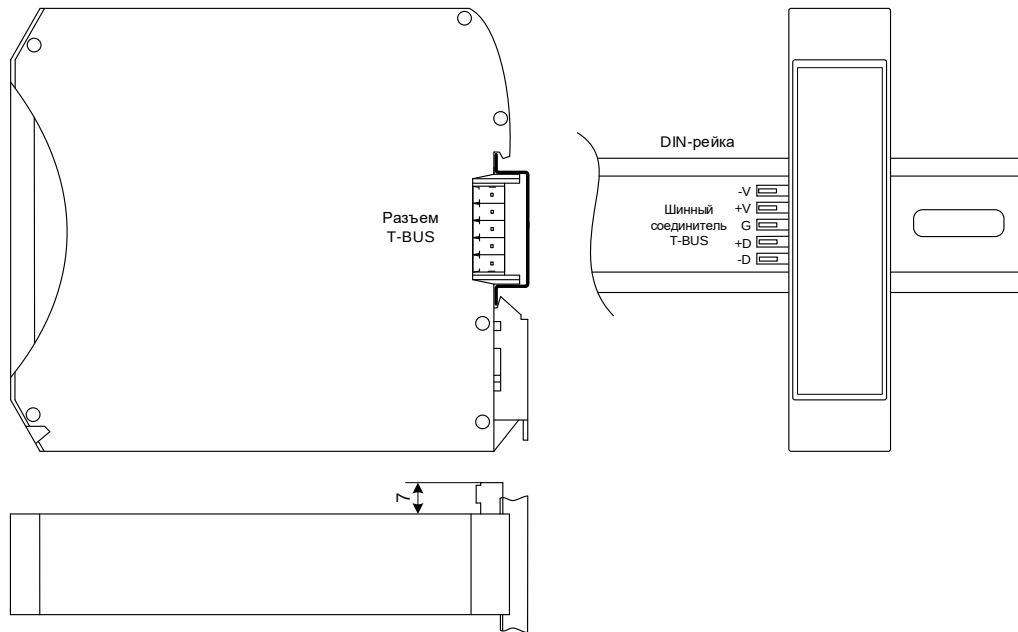


Рисунок 8 – Размещение коммутатора на DIN-рейке с шиной T-BUS



ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ КОММУТАТОРА НА ШИНУ T-BUS НЕОБХОДИМО КОНТРОЛИРОВАТЬ ПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММ ШИННОГО СОЕДИНИТЕЛЯ T-BUS ОТНОСИТЕЛЬНО РАЗЪЕМА T-BUS НА ТЫЛЬНОЙ СТОРОНЕ КОРПУСА.

Для подключения к шине T-BUS монтажных проводов используются штекеры MC 1,5/5 ST 3,81 и IMC 1,5/5 ST 3,81. На рисунке ниже приведен внешний вид шиты T-BUS в сборе, где:

- A – шинный соединитель ME 22,5 T-BUS 1,5/5-ST-3,81
- B – штекер MC 1,5/5-ST-3,81
- C – штекер IMC 1,5/5-ST-3,81

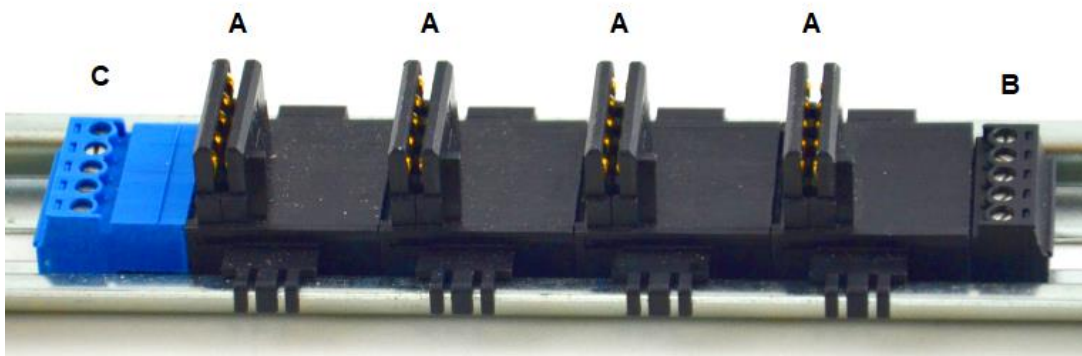


Рисунок 9 – Внешний вид шины T-BUS



Примечание Штекер IMC 1,5/5-ST-3,81 не входит в стандартный комплект поставки коммутатора.

2.2.5 Подключение питания стандартной модификации

При наличии питания, на передней панели коммутатора загорается светодиод «PWR».

Схема подключения электропитания коммутатора при питании от источника питания постоянного тока 24 В приведена на рисунке ниже.

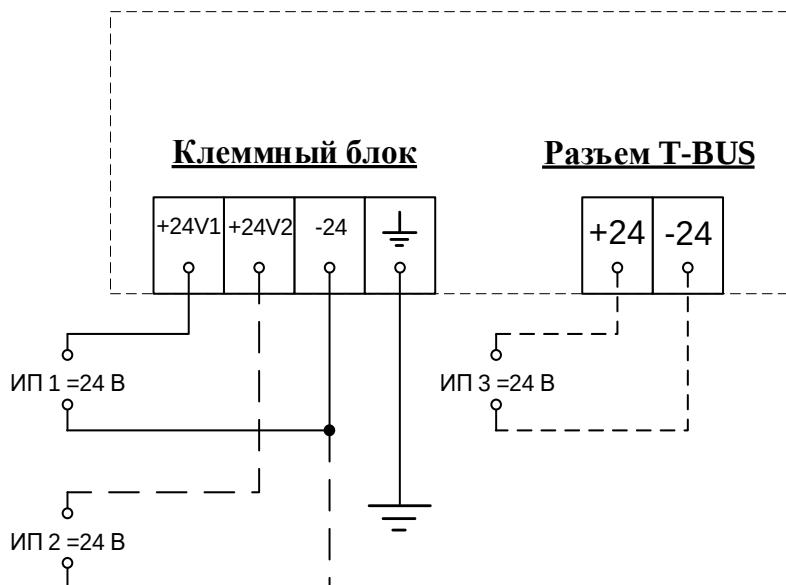


Рисунок 10 – Схема подключения питания от источника питания постоянного тока 24 В

Схема подключения электропитания коммутатора от источника питания постоянного/переменного тока 220 В (исполнения **HV**, **2HV**) приведена на рисунке ниже. При подключении источника питания постоянного тока 220 В, полярность значения не имеет.

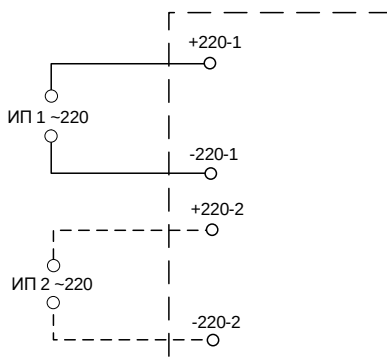


Рисунок 11 – Схема подключения питания устройств исполнения HV (2HV)



ВНИМАНИЕ! ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ПИТАНИЯ 24 В И 220 В НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ.

ВНИМАНИЕ! СЕТЬ ПИТАНИЯ ($\approx$ /= 220 В) ДОЛЖНА ИМЕТЬ ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

2.2.5.1 Подача питания на шину T-BUS

Рекомендуемое напряжение питания шины T-BUS 24 В. Подача питания на шину T-BUS осуществляется одним из следующих способов:

- от внешнего источника питания, подключенного к шине с помощью штекера;
- от источника питания ТОРАZ, установленного на шине.



ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ, ЧТОБЫ НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ШИНЫ T-BUS ВХОДИЛО В ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН ПИТАНИЯ ДЛЯ КАЖДОГО УСТРОЙСТВА ТОРАЗ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ШИНЕ. НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И ДОПУСТИМЫЕ ДИАПАЗОНЫ ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ ТОРАЗ ПРИВЕДЕНЫ В РУКОВОДСТВАХ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НА СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА.



ВНИМАНИЕ! НЕДОПУСТИМО ПОДАВАТЬ ВНЕШНЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ 110/220 В НА ШИНУ T-BUS, ТАК КАК ЭТО ПРИВЕДЕТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ПОДКЛЮЧЕННЫХ К НЕЙ УСТРОЙСТВ.

2.2.6 Подключение питания модификации МС

Схема подключения электропитания коммутатора от источника питания постоянного тока приведена на рисунке ниже.

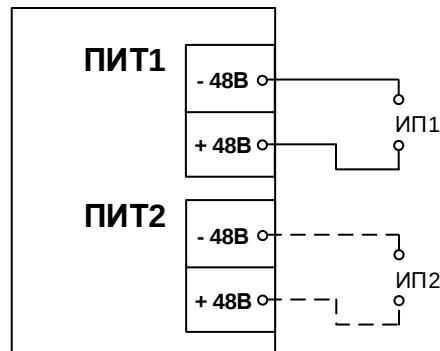


Рисунок 12 – Схема подключения цепей питания модификации МС

2.2.7 Подключение цепей аварийной сигнализации стандартной модификации

Схема подключения цепей аварийной сигнализации стандартной модификации приведена на рисунке ниже.

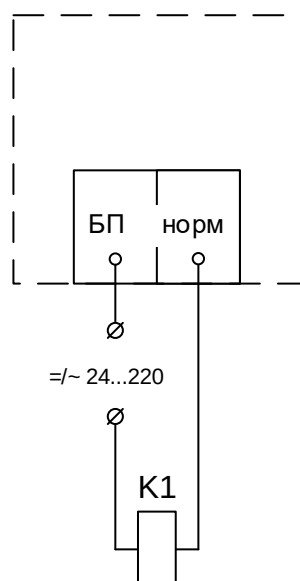


Рисунок 13 – Схема подключения цепей телесигнализации

2.2.8 Подключение цепей аварийной сигнализации модификации МС

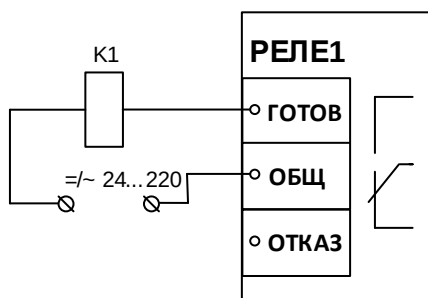


Рисунок 14 – Схема подключения цепей телесигнализации

2.2.9 Подключение к сети Ethernet

Подключение к сети Ethernet осуществляется, используя промышленные коммутаторы, объединенные в локальную технологическую сеть с кольцевой или иной топологией (рекомендуется применять экранированные кабели и патч-корды).

2.2.9.1 Подключение оптоволоконных портов Ethernet

При подключении устройства по оптическому интерфейсу Ethernet используется две оптоволоконные линии. Одна из оптических линий используется для передачи от устройства 1 к устройству 2, а другая от устройства 2 к устройству 1, формируя, таким образом, полнодуплексную передачу данных.

Необходимо соединить Tx-порт (передатчик) устройства 1 с Rx-портом (приемник) устройства 2, а Rx-порт устройства 1 с Tx-портом устройства 2. При подключении кабеля рекомендуется обозначить две стороны одной и той же линии одинаковой буквой (А-А, В-В, как показано ниже).

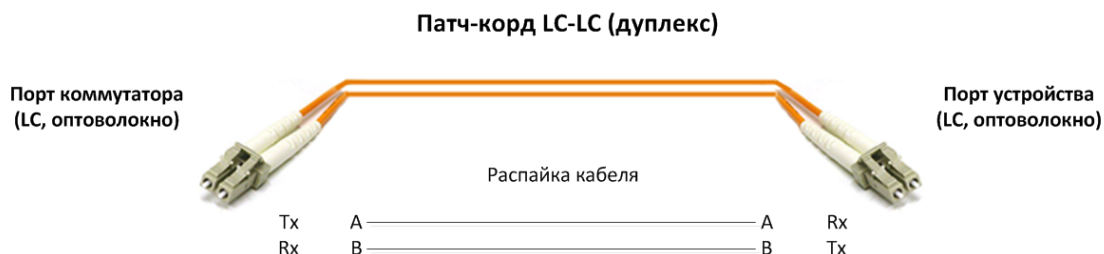


Рисунок 15 – Схема подключения оптоволоконного кабеля



ВНИМАНИЕ! УСТРОЙСТВО ЯВЛЯЕТСЯ ПРОДУКТОМ КЛАССА CLASS 1 LASER/LED. ИЗБЕГАЙТЕ ПРЯМОГО ПОПАДАНИЯ В ГЛАЗ ИЗЛУЧЕНИЯ LASER/LED.

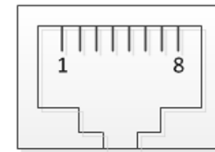
2.2.9.2 Подключение Ethernet-портов 10/100 BaseT(X)

Порты 10/100BaseTX, расположенные на передней панели, используются для подключения Ethernet-устройств.

На рисунке ниже схема расположения контактов для портов MDI (подключение устройств пользователя) и MDI-X (подключение коммутаторов/концентраторов), а также показана распайка прямого и перекрестного Ethernet-кабелей.

Таблица 13 – Назначение контактов

Контакт	Сигнал
порт MDI	
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
6	Rx-
порт MDI-X	
1	Rx+
2	Rx-
3	Tx+
6	Tx-



8-контактный порт RJ45

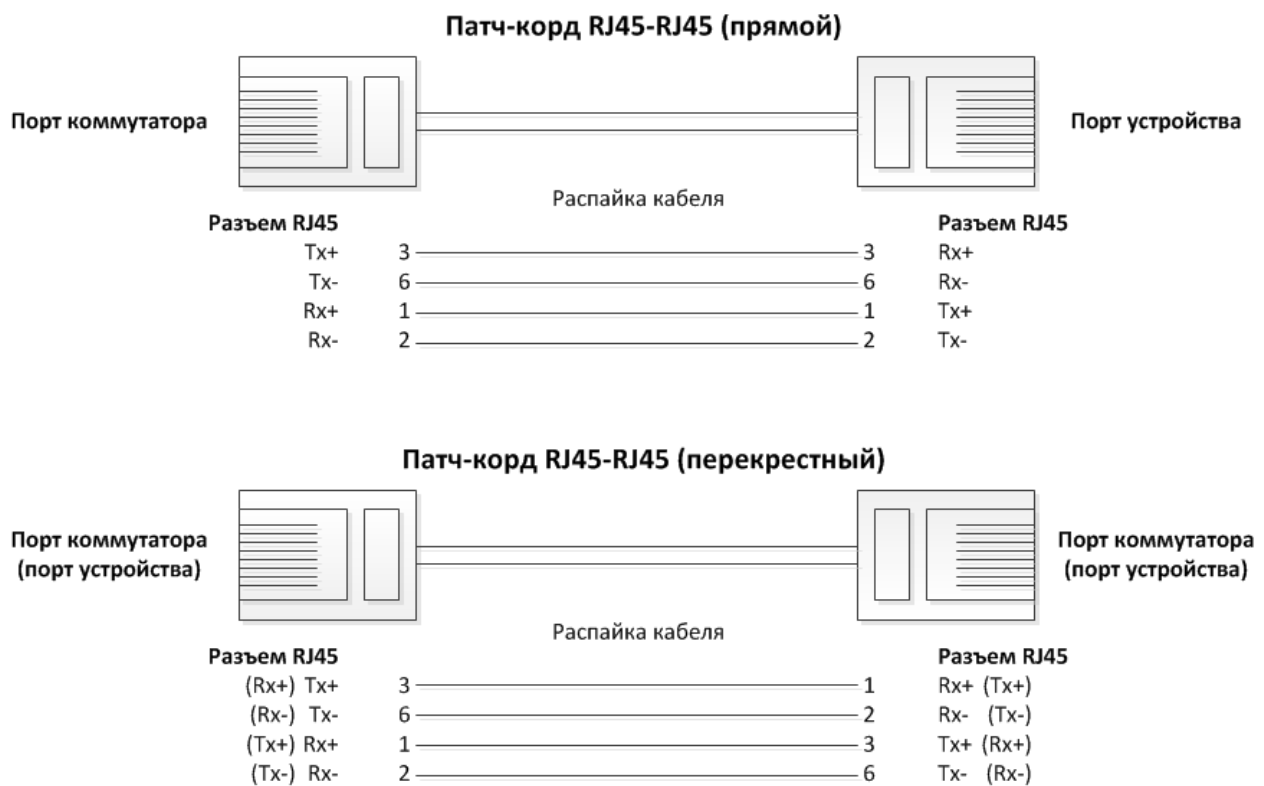


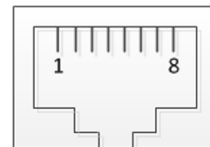
Рисунок 16 – Схема соответствия контактов

2.2.9.3 Подключение Ethernet-порта 1000BaseT(X)

Данные с порта 1000BaseT(X) передаются по дифференциальной сигнальной паре TRD+/- с помощью медных проводов.

Таблица 14 – Назначение контактов

Контакт	Сигнал
порт MDI/MDI-X	
1	TRD (0) +
2	TRD (0) -
3	TRD (1) +
4	TRD (2) +
5	TRD (2) -
6	TRD (1) -
7	TRD (3) +
8	TRD (3) -



8-контактный порт RJ45

3 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Вся обязательная информация по маркировке нанесена на лицевой и боковой панели. Маркировка выполнена способом, обеспечивающим ее сохранность на все время эксплуатации коммутатора. Перечень информации, содержащейся в маркировке на лицевой панели:

- наименование и условное обозначение;
- назначение светодиодов коммутатора;
- назначение клеммных соединений и разъемов коммутатора.

Перечень информации, содержащейся в маркировке на боковой панели:

- наименование и условное обозначение;
- товарный знак;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам корпус коммутатора должен быть опломбирован путем нанесения саморазрушающейся наклейки.

4 УПАКОВКА

Коммутаторы размещаются в коробке из гофрированного картона.

Эксплуатационная документация уложена в потребительскую тару вместе с коммутатором.

В потребительскую тару вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение;
- дату упаковки;
- подпись лица, ответственного за упаковку.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание коммутатора заключается в профилактических осмотрах.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены следующие работы:

- проверка обрыва или повреждения изоляции проводов и кабелей;
- проверка надежности присоединения проводов и кабелей;
- проверка отсутствия видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе коммутатора.

Периодичность профилактических осмотров коммутатора устанавливается потребителем, но не реже 1 раз в год.

Эксплуатация коммутатора с повреждениями категорически запрещается.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование коммутаторов должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя любым видом транспорта, защищающим от влияний окружающей среды, в том числе авиационным в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных коммутаторов должно обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Укладывать упакованные коммутаторы в штабели следует с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта, чтобы не допускать деформации транспортной тары при возможных механических перегрузках.

При погрузке и выгрузке запрещается бросать и кантовать коммутаторы.

После продолжительного транспортирования при отрицательных температурах приступать к вскрытию упаковки не ранее 12 часов после размещения коммутаторов в отапливаемом помещении.

Коммутаторы следует хранить в невскрытой упаковке предприятия-изготовителя на стеллаже в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении, при этом в атмосфере помещения должны отсутствовать пары агрессивных жидкостей и агрессивные газы.

Средний срок сохранности в потребительской таре в отапливаемом помещении, без консервации - не менее 2 лет.

нормальные климатические факторы хранения:

- температура хранения $+20 \pm 5$ °С;
- значение относительной влажности воздуха: 30 – 80 %.

Предельные климатические факторы хранения:

- температура хранения от -40 до +70 °С;
- значение относительной влажности воздуха: верхнее 100% при 30°С.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Коммутаторы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Коммутаторы не содержат драгоценных и редкоземельных металлов.

После окончания срока службы, специальных мер по подготовке и отправке коммутаторов на утилизацию не предусматривается.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Назначение контактов и портов)

Таблица А.1 – Назначение контактов и портов стандартной модификации

Обозначение		Описание	Расположение
Каналы питания			
-24		Вход питания 24 В №1	Задняя панель (Шина T-BUS)
+24			
+24V1		Вход питания 24 В №2	Нижняя панель (клеммный блок)
+24V2		Вход питания 24 В №3	
-24		Общий вход каналов питания №2 и №3 (-24 В)	
		Клемма подключения защитного заземления	
~220		Вход питания 220 В, AC/DC	Нижняя панель (клеммный блок)
			
Порты Ethernet			
n ¹⁾	Порт RJ-45/LC/ SFP/комбо-порт RJ-45+SFP		Передняя панель
Реле сигнализации по питанию			
 БП		Контакты реле сигнализации по питанию	Верхняя панель (клеммный блок)
норм			
Примечания:			
1) n – номер порта			

Таблица А.2 – Назначение контактов и портов МС

Обозначение		Описание	Расположение
Каналы питания			
ПИТ1	+48	Вход питания 24 В/48 В, DC №1	Верхняя панель (клеммный блок)
	-48		
ПИТ2	+48	Вход питания 24 В/48 В, DC №2	
	-48		
		Защитное заземление	Верхняя панель (клеммный блок)
Порты Ethernet			
n ¹⁾		Порт RJ-45/SFP	Передняя панель
Реле сигнализации по питанию			
Реле 1	ОТКАЗ	Нормально замкнутый контакт	Верхняя панель (клеммный блок)
	ОБЩ	Общий контакт	
	ГОТОВ	Нормально разомкнутый контакт	
Примечания:			
1) n – номер порта			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Назначение индикаторов и кнопок)

Таблица Б.1 – Светодиодная индикация стандартной модификации

Индикатор	Назначение	Режимы индикации
Индикаторы состояния устройства		
PWR	Индикатор питания	• Светится постоянно – на устройство подано питание • Отсутствие свечения – на устройство питание не подано
IN	Индикатор питания БП	• Светится постоянно – на БП подано питание • Отсутствие свечения – на БП питание не подано
Индикаторы сетевой активности		
n¹⁾	Индикатор порта RJ-45/SFP/LC	• Светится постоянно – порт подключен • Мигает – идет передача данных • Отсутствие свечения – порт не подключен
Tn¹⁾	Индикатор комбо-порта RJ-45	• Светится постоянно – порт подключен • Мигает – идет передача данных • Отсутствие свечения – порт не подключен
Fn¹⁾	Индикатор комбо-порта SFP	• Светится постоянно – порт подключен • Мигает – идет передача данных • Отсутствие свечения – порт не подключен
Примечания: 1) n – номер индикатора		

Таблица Б.2 – Светодиодная индикация модификации МС

Индикатор		Назначение	Способ индикации
Индикаторы состояния устройства			
ПИТ1		Индикатор подключения по каналу 1	Светится постоянно – наличие питания на входе питания 1
ПИТ2		Индикатор подключения по каналу 2	Светится постоянно – наличие питания на входе питания 2
Индикаторы сетевой активности			
СВЯЗЬ	n¹⁾	Индикатор работы портов Ethernet	• Светится зеленым – соединение установлено, скорость 100 Мбит/с • Мигает зеленым – идет передача данных 100 Мбит/с • Светится оранжевым – соединение установлено, скорость 1000 Мбит/с • Мигает оранжевым – идет передача данных 1000 Мбит/с
SFP	n¹⁾	Индикатор соединения по комбо-порту RJ-45/SFP	• Светится постоянно – соединение установлено через порт SFP • Не светится – соединение установлено через порте RJ-45
POE	n¹⁾	Индикатор наличия потребителя PoE	• Светится постоянно – наличие потребления питания по PoE на порту • Не светится – отсутствует потребление питания по PoE на порте
Примечания: 1) n – номер индикатора			