



МОДУЛИ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

ТОПАЗ ТМ DOUT

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛСТ.424219.003 РЭ



Москва 2024

Оглавление

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | ОПИСАНИЕ И РАБОТА | 5 |
| 1.1 | Назначение изделия | 5 |
| 1.2 | Модификации и условные обозначения | 5 |
| 1.2.1 | Модификация без Ethernet | 5 |
| 1.2.2 | Модификация с Ethernet | 6 |
| 1.3 | Технические характеристики | 6 |
| 1.3.1 | Конструкция..... | 6 |
| 1.3.2 | Рабочие условия эксплуатации..... | 7 |
| 1.3.3 | Безопасность и электромагнитная совместимость | 7 |
| 1.3.4 | Надежность..... | 7 |
| 1.3.5 | Питание | 7 |
| 1.3.6 | Дискретные выходы (каналы ТУ)..... | 8 |
| 1.3.7 | Порты RS-485 | 8 |
| 1.3.8 | Порты Ethernet | 9 |
| 1.3.9 | Синхронизация времени | 9 |
| 1.4 | Комплектность..... | 9 |
| 1.5 | Устройство и работа | 10 |
| 1.5.1 | Телеуправление | 10 |
| 1.5.2 | Индикация | 10 |
| 2 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ..... | 10 |
| 2.1 | Эксплуатационные ограничения и меры безопасности | 10 |
| 2.2 | Монтаж..... | 11 |
| 2.2.1 | Подготовка к монтажу | 11 |
| 2.2.2 | Установка на DIN-рейку | 11 |
| 2.2.3 | Внешние подключения..... | 12 |
| 2.2.4 | Шина T-BUS | 12 |
| 2.2.5 | Подключение питания..... | 13 |
| 2.2.6 | Подключение по интерфейсу RS-485 | 14 |
| 2.2.7 | Подключение к сети Ethernet | 15 |
| 2.2.8 | Подключение дискретных выходов (каналов ТУ)..... | 16 |
| 2.3 | ПО «HWTMCONFIG» для модификации без Ethernet | 17 |
| 2.4 | ПО «HWTMCONFIG» для модификации с Ethernet..... | 20 |
| 2.4.1 | Подключение устройства | 21 |
| 2.4.2 | Выбор устройства из списка..... | 21 |
| 2.4.3 | Автоматическое определение устройства | 22 |



| | | |
|---|---|----|
| 2.4.4 | Считывание конфигурации из подключенного устройства | 23 |
| 2.4.5 | Внесение изменений и загрузка конфигурации в устройство | 23 |
| 2.4.6 | Сохранение проекта с конфигурацией | 23 |
| 3 | МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ | 24 |
| 4 | УПАКОВКА | 24 |
| 5 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 24 |
| 6 | ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ | 24 |
| 7 | УТИЛИЗАЦИЯ | 25 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А (НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ И ПОРТОВ) | | 26 |
| Таблица А.1 – Назначение контактов и портов модификации без Ethernet | | 26 |
| Таблица А.2 – Назначение контактов и портов модификации с Ethernet | | 27 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б (НАЗНАЧЕНИЕ ИНДИКАТОРОВ И КНОПОК) | | 28 |
| Таблица Б.1– Назначение светодиодных индикаторов в модификации без Ethernet | | 28 |
| Таблица Б.2 – Назначение светодиодных индикаторов в модификации с Ethernet | | 28 |
| Таблица Б.3 – Индикация режимов по IEC 61850-7.4 в модификации с Ethernet | | 29 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В (ВНЕШНИЙ ВИД И ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ УСТРОЙСТВ) | | 30 |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления со сведениями о конструкции, принципе действия, технических характеристиках модулей телеуправления **TOPAZ TM DOUTxx-Pr** (далее по тексту – модуль), их составных частях, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, а также схемы подключения модулей к цепям питания, телемеханики и передачи данных.

Перед началом работы с модулем 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

Модули предназначены для использования в качестве устройства сопряжения с объектом (УСО) нижнего уровня, для выполнения функций телесигнализации (далее – ТС) дискретного состояния объектов с возможностью подсчета количества срабатываний.

1.2 Модификации и условные обозначения

1.2.1 Модификация без Ethernet

TOPAZ TM DOUT MR – 1R – – Pr

Количество каналов телеуправления

8 – 8 дискретных выходов

16 – 16 дискретных выходов

Количество интерфейсов RS-485

1R – 1 x RS-485

Исполнение по питанию

LV – 1 вход 24 В (DC)

HV – 1 вход 220 В (AC/DC)

2HV – 2 входа 220 В (AC/DC)

Примеры заказных обозначений:

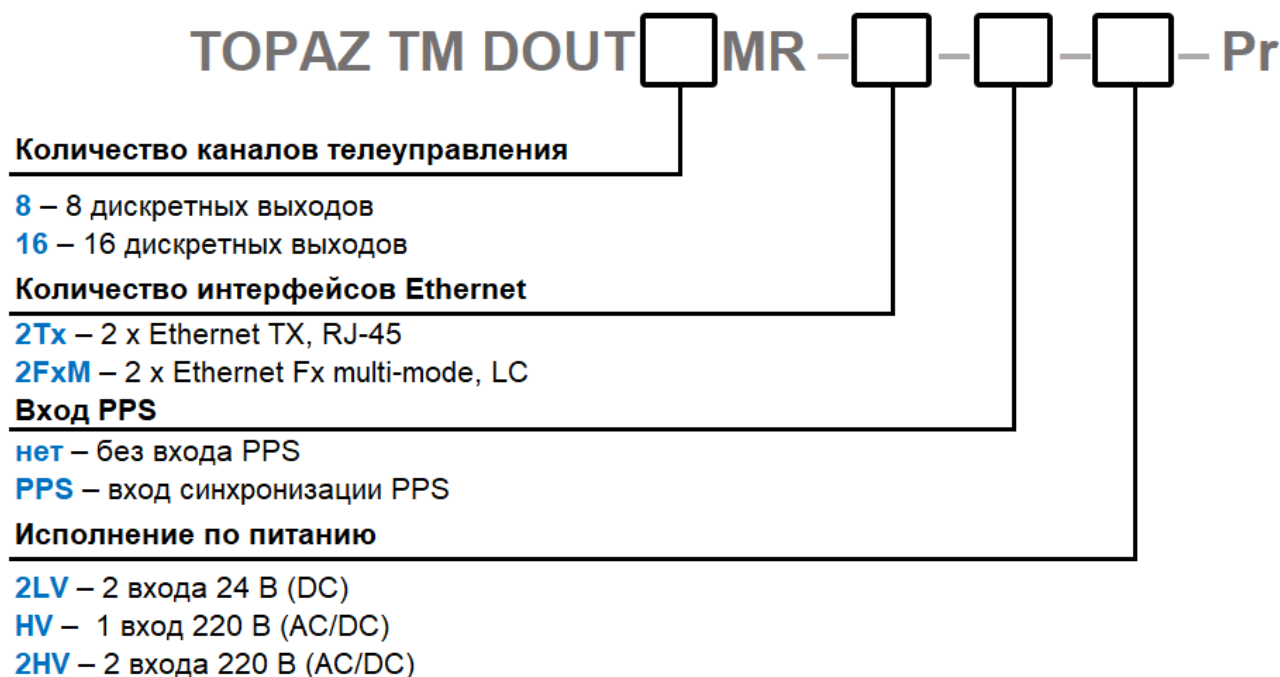
TOPAZ TM DOUT8MR-1R-LV-Pr – Модуль телеуправления TOPAZ TM DOUT, 8 дискретных выходов, 1 интерфейс RS-485, 1 вход питания 24 В (DC)

TOPAZ TM DOUT16MR-1R-HV-Pr – Модуль телеуправления TOPAZ TM DOUT, 16 дискретных выходов, 1 интерфейс RS-485, 1 вход питания 220 В (AC/DC)

TOPAZ TM DOUT16MR-1R-2HV-Pr – Модуль телеуправления TOPAZ TM DOUT, 16 дискретных выходов, 1 интерфейс RS-485, 2 входа питания 220 В (AC/DC)

1.2.2 Модификация с Ethernet

По умолчанию все исполнения данной модификации имеют два порта RS-485.



Примеры записи обозначения типовых вариантов:

TOPAZ TM DOUT8MR-2Tx-2LV-Pr – Модуль телеуправления TOPAZ TM DOUT, 8 дискретных выходов, 2 интерфейса Ethernet (разъем RJ-45), 2 интерфейса RS-485, 2 входа питания 24 В (DC)

TOPAZ TM DOUT8MR-2FxM-2LV-Pr – Модуль телеуправления TOPAZ TM DOUT, 8 дискретных выходов, 2 интерфейса Ethernet (разъем LC), 2 интерфейса RS-485, 2 входа питания 24 В (DC)

TOPAZ TM DOUT8MR-2Tx-PPS-2LV-Pr – Модуль телеуправления TOPAZ TM DOUT, 8 дискретных выходов, 2 интерфейса Ethernet (разъем RJ-45), наличие PPS, 2 интерфейса RS-485, 2 входа питания 24 В (DC)

TOPAZ TM DOUT16MR-2FxM-HV-Pr – Модуль телеуправления TOPAZ TM DOUT, 8 дискретных выходов, 2 интерфейса Ethernet (разъем LC), 2 интерфейса RS-485, 1 вход питания 220 В (AC/DC)

TOPAZ TM DOUT16MR-2FxM-PPS-2HV-Pr – Модуль телеуправления TOPAZ TM DOUT, 8 дискретных выходов, 2 интерфейса Ethernet (разъем LC), наличие PPS, 2 интерфейса RS-485, 2 входа питания 220 В (AC/DC)

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Конструкция

Конструктивно модуль 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, модуль относится к классу М40 по ГОСТ 30631-99.

Габаритные размеры модуля (Д×Ш×Г) не более 112,5 мм × 99 мм × 114,5 мм.

Масса модуля не более 1 кг.

1.3.2 Рабочие условия эксплуатации

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

Таблица 1 – 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 70 до 106,7 |

1.3.3 Безопасность и электромагнитная совместимость

По устойчивости к электромагнитным помехам модуль 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.

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

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

1.3.4 Надежность

Модуль является восстанавливаемым ремонтируемым изделием, предназначенным для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях в производственных помещениях. Режим работы модуля - 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.

1.3.5 Питание

В таблице ниже представлены характеристики питания устройств различных исполнений.

Таблица 2 – Характеристики питания устройства

| Наименование параметра | Исполнение по питанию | | | |
|--|-----------------------|-----|---|--------|
| | LV | 2LV | HV | 2HV |
| Количество каналов питания | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Номинальное напряжение питания, В | 24 | 24 | 220 | 220 |
| Тип напряжения питания | DC | | AC/DC | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 3 | | 11 | |
| Рабочий диапазон напряжения питания, В | от 10 до 49,5 | | от 90 до 265 (AC) от 100 до 365 (DC) | |
| Частота переменного тока, Гц | – | – | 50 ± 5 | 50 ± 5 |

Кратковременные перерывы питания не влияют на работу модуля. При нарушении питания большой длительности модуль корректно завершает свою работу, при восстановлении напряжения питания модуль переходит в рабочий режим автоматически. Под корректным завершением работы в данном случае понимается отсутствие ложного формирования команд ТУ, передачи ложной информации и потери конфигурационной информации. Модуль обеспечивает нормальную работу при произвольном изменении напряжения питания в пределах рабочего диапазона. Время установления рабочего режима при восстановлении питания не более 2 с.

Конфигурация модуля сохраняется в энергонезависимой памяти, которая обеспечивает сохранение параметров, при отсутствии напряжения питания, в течение 30 лет.

1.3.6 Дискретные выходы (каналы ТУ)

Дискретные выходы (каналы ТУ) представляют собой пассивные двоичные выходные сигналы. Дискретные релейные контактные выходы предназначены для подключения цепей управления и дискретного регулирования оборудования объектов.

Характеристики дискретных выходов в цепях постоянного тока напряжением 220 В с постоянной времени 20 мс представлены в таблице ниже.

Таблица 3 – Технические характеристики дискретных выходов

| Наименование параметра | Значение |
|--|----------|
| Длительно допустимый ток, А | 1 |
| Коммутационная способность, Вт | 30 |
| Коммутационная износостойкость контактов, циклов, не менее | 10000 |

Время между моментом приема команды телеуправления и выдачей управляющего воздействия на исполнительные устройства не более 1 секунды.

Количество и тип дискретных выходов зависят от исполнения и указываются в заказной кодировке устройства.

1.3.7 Порты RS-485

Модуль имеет один интерфейсный порт RS-485, расположенный на разъеме T-BUS с тыльной стороны корпуса. В модификации с Ethernet в наличии есть дополнительный порт RS-485, расположенный на клеммном блоке на нижней панели устройства.

В таблице ниже представлены основные технические характеристики портов RS-485.

Таблица 4 – Характеристики интерфейса RS-485

| Наименование параметра | Значение |
|--------------------------------------|--|
| Протоколы передачи данных | МЭК 60870-5-101 (slave); Modbus RTU (slave) |
| Режим передачи | асинхронный последовательный двухсторонний полудуплексный |
| Скорость передачи, бит/с | 2400 – 115 200 |
| Контакты | +D (A), -D (B), G (GND) |
| Максимальная длина линии связи, м | 1 200 |
| Количество устройств в сегменте сети | до 32 (до 254 с повторителями) |

1.3.8 Порты Ethernet

В модификации с Ethernet реализована поддержка передачи данных по технологии Ethernet. Порты Ethernet находятся на лицевой панели устройства.

В таблице ниже представлены основные технические характеристики портов Ethernet.

Таблица 5 – Технические характеристики портов Ethernet

| Наименование параметра | | Значение |
|--|------|---|
| Скорость обмена данными, Мбит/с | | 10/100 |
| Тип порта Ethernet, в зависимости от заказного обозначения, где n – количество портов Ethernet соответствующего типа | nTx | RJ-45 |
| | nFxM | LC, многомодовое оптоволокно |
| Поддерживаемые стандарты | | IEEE 802.3 для 10BaseT, IEEE 802.3u для 100BaseT(X) и 100BaseFX |
| Протоколы обмена данными | | Modbus TCP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1 (GOOSE, MMS) |
| Протокол резервирования сети | | PRP |
| Протоколы синхронизации времени (клиент) | | SNTP |
| Протоколы синхронизации времени (клиент) | | PTP |

1.3.9 Синхронизация времени

В модификации с Ethernet реализована поддержка синхронизации времени PPS. Порт синхронизации времени находится на клеммном блоке на нижней панели устройства.

В таблице ниже представлены основные технические характеристики порта синхронизации времени.

Таблица 6 – Характеристики порта синхронизации времени

| Наименование параметра | Значение |
|--|----------------|
| Клеммы | +PPS, -PPS |
| Протоколы синхронизации времени (клиент) | SNTP; PTP; PPS |
| Точность фиксации телесигналов, мс | 1 |

1.4 Комплектность

Комплект поставки указывается в индивидуальном паспорте модуля.

В стандартный комплект поставки входят:

- 1) модуль ТОРАЗ ТМ DOUTxx-Pr;
- 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 *;
- 6) руководство по эксплуатации **.

Примечания:

* Количество шинных соединителей и клеммных блоков согласно индивидуальному паспорту модуля;

** Руководство по эксплуатации поставляется по требованию.

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

1.5 Устройство и работа

После подачи питания производится инициализация модуля. В случае успешной инициализации, индикатор готовности **RD (RDY)** светится зеленым цветом (при старте свет стабильный, в процессе работы мигает зеленым цветом с частотой 1 Гц). В случае любой аварийной ситуации в процессе работы модуля, свечение индикатора готовности непрерывное или отсутствует.

1.5.1 Телеуправление

Дискретные выходы (каналы ТУ) модуля выполнены в виде двухконтактных механических реле. Коммутация реле может производиться как в импульсном режиме (при получении команды ТУ, соответствующий канал принимает замкнутое состояние на заданное уставкой время, после чего размыкается), так и с фиксацией (при получении команды ТУ, соответствующий канал переходит в заданное состояние, и остается в нем до получения следующей команды ТУ).

1.5.2 Индикация

Светодиодные индикаторы расположены на передней панели устройства. Назначение светодиодных индикаторов приведены в приложении Б.

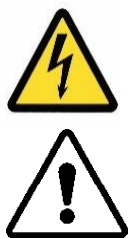
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

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

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

Для нормального охлаждения модуля, а также для удобства монтажа и обслуживания, при монтаже модуля сверху и снизу необходимо предусмотреть свободное пространство не менее 100 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 модуля, демонтировать и передать его в ремонт производителю.

2.2 Монтаж

2.2.1 Подготовка к монтажу

Распаковывание модуля 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;
 - модуль.
- произвести внешний осмотр модуля:
 - проверить отсутствие видимых внешних повреждений корпуса и внешних разъемов;
 - внутри модуля не должно быть незакрепленных предметов;
 - изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
 - маркировка модуля, комплектующих изделий должна легко читаться и не иметь повреждений.

2.2.2 Установка на DIN-рейку

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

- корпус модуля 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 1 – Внешний вид разъема MSTBT 2,5/4-ST

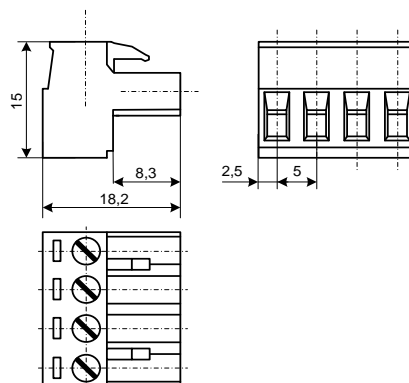


Рисунок 2 – Габаритные размеры разъема MSTBT 2,5/4-ST



ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КЛЕММАМ МОДУЛЯ 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, составляемую 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».

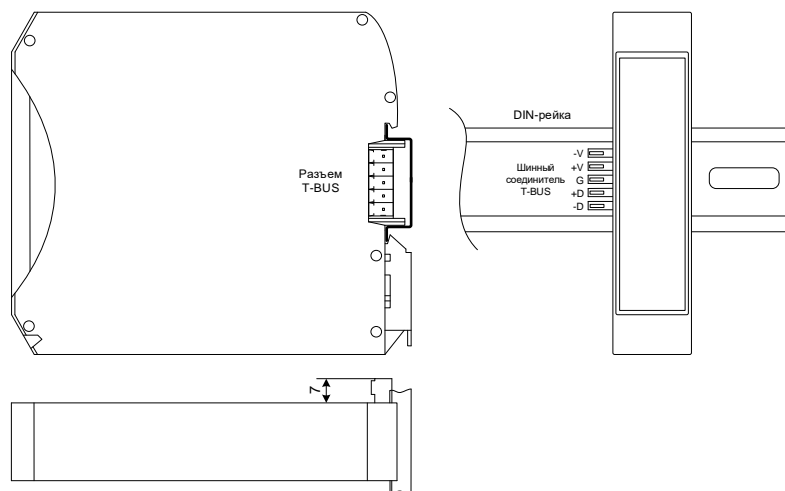


Рисунок 3 – Размещение модуля на DIN-рейке с шиной T-BUS



ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ МОДУЛЯ 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.

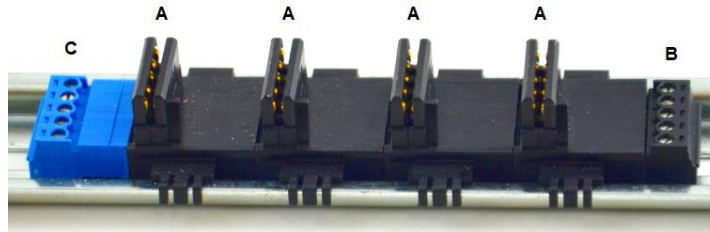


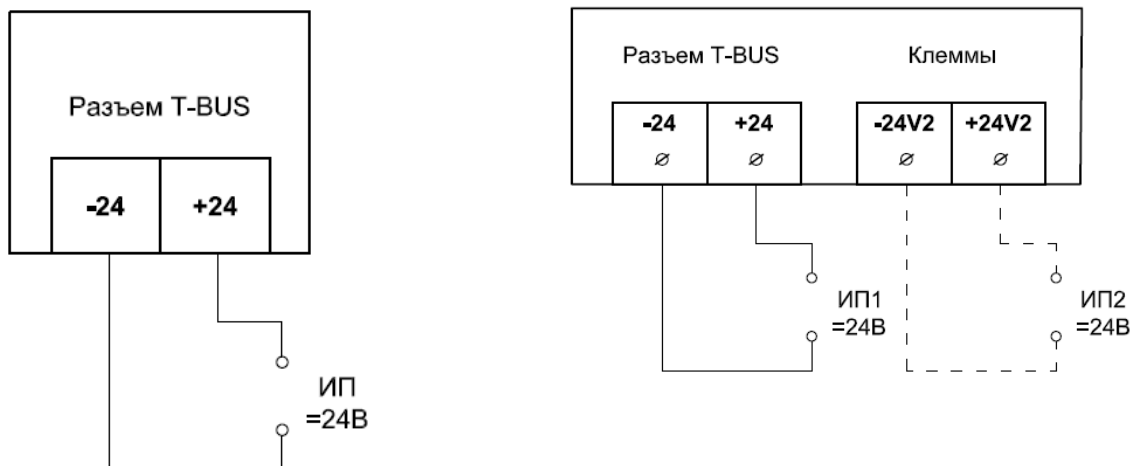
Рисунок 4 – Внешний вид шины T-BUS



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

2.2.5 Подключение питания

В зависимости от исполнения питание устройства осуществляется от шины T-BUS или через клеммы. При наличии питания загораются соответствующие индикаторы модуля.



б) Модификация без Ethernet, исполнение LV б) Модификация с Ethernet, исполнение 2LV

Рисунок 5 – Схема подключения питания каналов 24 В

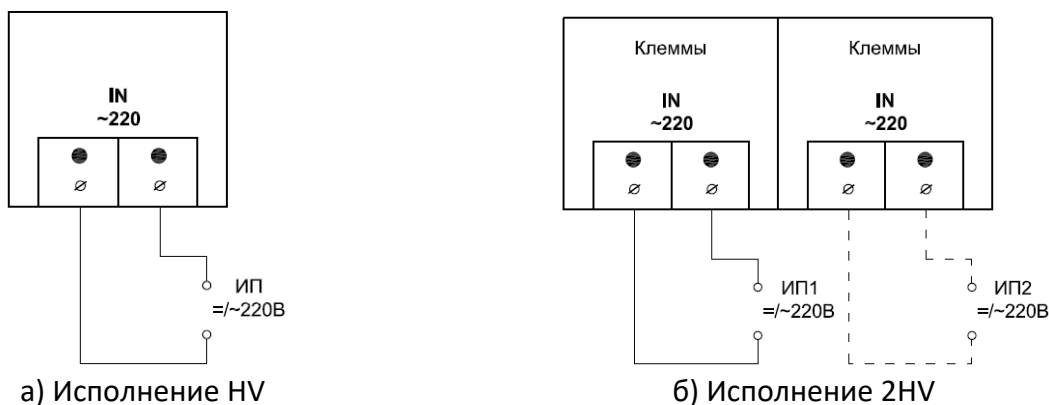


Рисунок 6 – Схема подключения питания каналов 220 В в модификации без Ethernet и в модификации с Ethernet

1.1.1.1 Поддача питания на шину T-BUS

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

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



ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ, ЧТОБЫ НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ШИНЫ T-BUS ВХОДИЛО В ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН ПИТАНИЯ ДЛЯ КАЖДОГО УСТРОЙСТВА TORAZ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ШИНЕ. НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И ДОПУСТИМЫЕ ДИАПАЗОНЫ ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ TORAZ 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 по интерфейсу RS-485

Подключение к шине RS-485 (T-BUS) осуществляется через разъем T-BUS, как показано на рисунке ниже. При передаче данных по интерфейсу RS-485 активен соответствующий светодиодный индикатор.

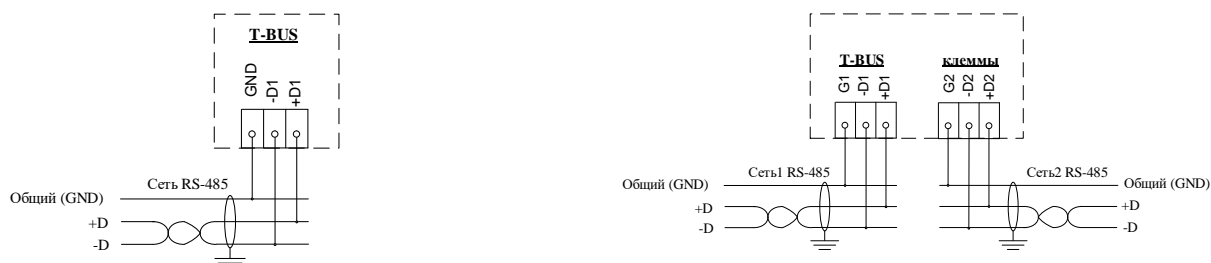


Рисунок 7 – Подключение портов RS-485

2.2.7 Подключение к сети Ethernet

Подключение к сети Ethernet осуществляется с использованием изготовленных по стандарту IEEE 802.3 для 10BaseT, IEEE 802.3u для 100BaseT(X) и 100BaseFX экранированных кабелей и патч-кордов.

1.1.1.2 Подключение оптоволоконных портов Ethernet

При подключении модуля 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).

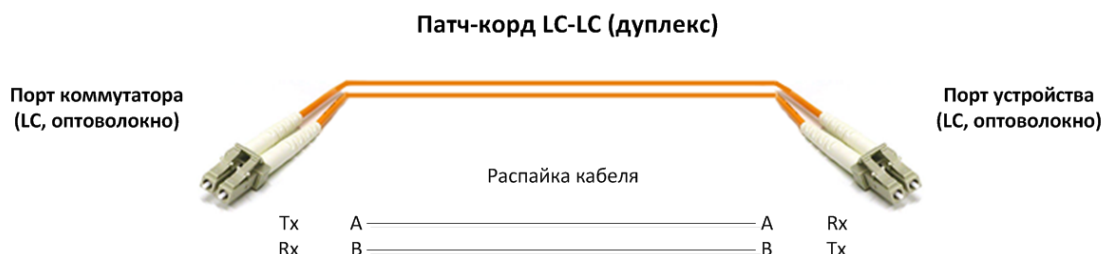


Рисунок 8 – Схема подключения оптоволоконного кабеля



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

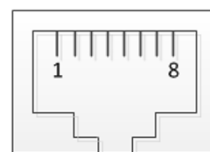
1.1.1.3 Подключение Ethernet-портов 10/100 BaseT(X)

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 7 – Назначение контактов разъёма RJ45

| 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

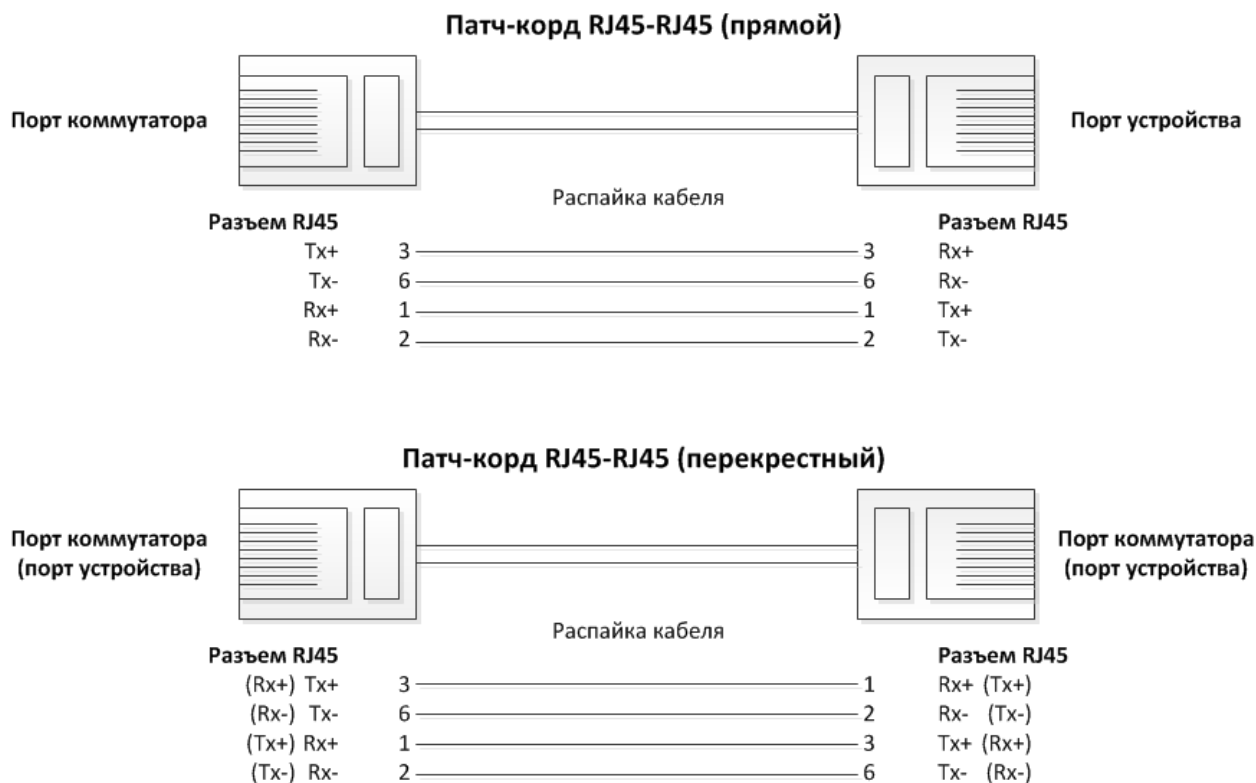


Рисунок 9 – Схема соответствия контактов патч-кордов

2.2.8 Подключение дискретных выходов (каналов ТУ)

Схема подключения дискретных выходов (каналов ТУ) приведены на рисунке ниже.

При питании от внешнего источника используются клеммы C_n , NC_n и NO_n , где n – номер дискретного выхода.

- C_n – центральный проводящий контакт;
- NC_n – нормально замкнутый контакт;
- NO_n – нормально разомкнутый контакт.

Модуль допускает подключение по приведенной ниже схеме.



ВНИМАНИЕ! ПИТАНИЕ КАНАЛОВ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ ГРУППОВОЕ. НЕДОПУСТИМО ПОДКЛЮЧАТЬ НЕСКОЛЬКО РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ К ОДНОЙ ГРУППЕ КАНАЛОВ.

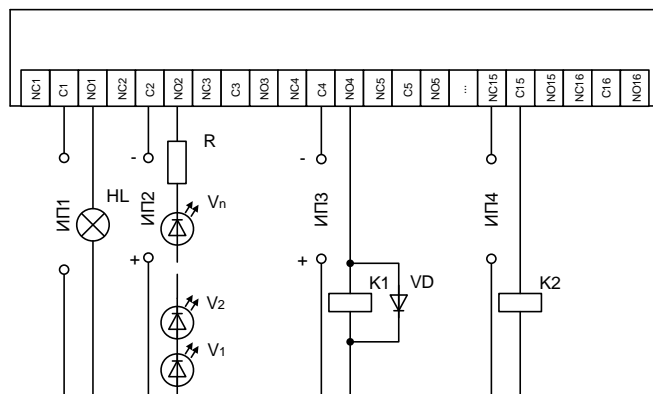


Рисунок 10 – Варианты подключения различных устройств к модулям DOUT

2.3 ПО «HWTMCONFIG» для модификации без Ethernet

ПО «HWTMCONFIG» предназначено для настройки микропроцессорных устройств TOPAZ. В данном разделе приведено ознакомительное описание подключения и быстрой настройки устройств TOPAZ TM DOUTxx-Pr. Экранная форма основного окна программы представлена на рисунке ниже. Подробное описание ПО приведено в РЭ «HWTMCONFIG».

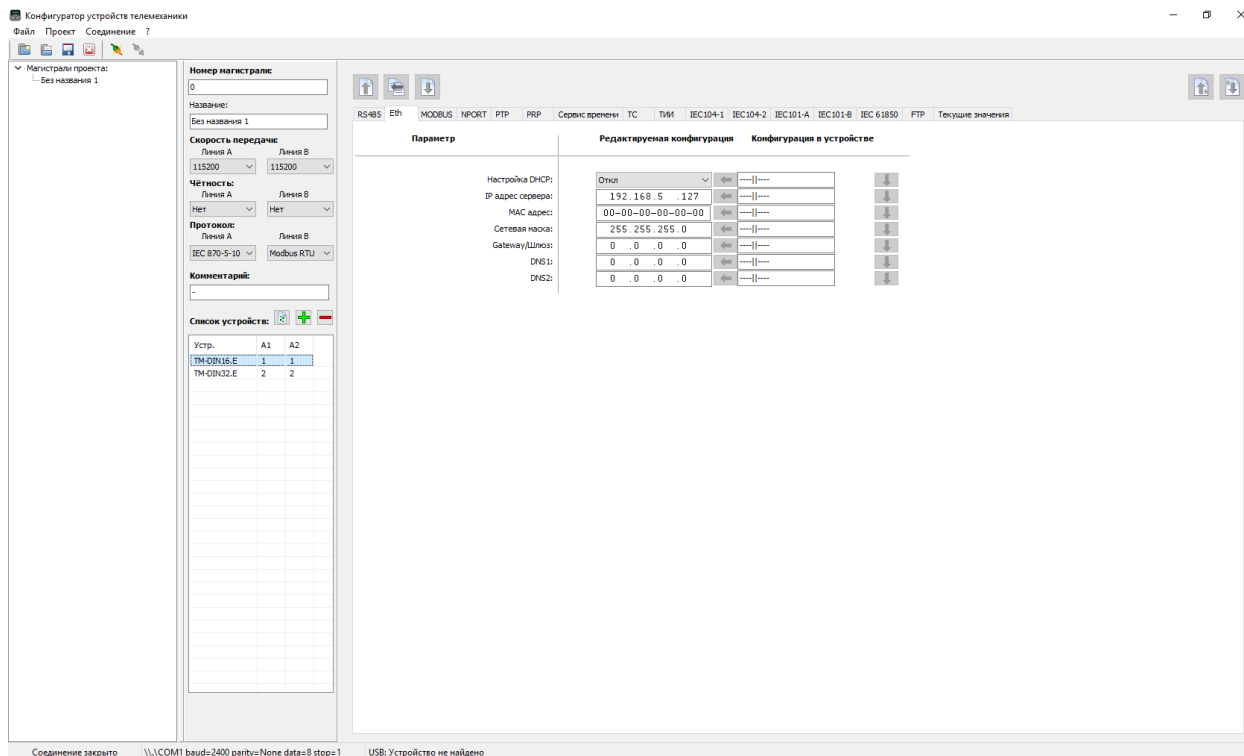


Рисунок 11 – Внешний вид программы «HWTMCONFIG»

Для быстрой настройки модуля через порт USB, необходимо произвести следующие действия:

- 1) подключить модуль к ПК через USB-порт на лицевой стороне модуля;
- 2) запустить программу конфигуратор;
- 3) создать новый проект или открыть существующий (как показано на рисунке ниже);

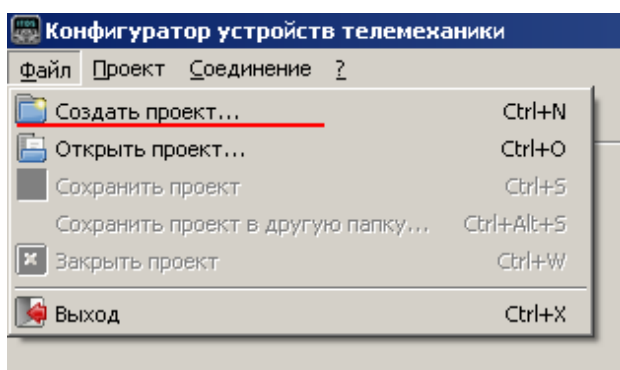



Рисунок 12

- 4) нажать кнопку  над списком устройств в магистральной для добавления нового устройства (как показано на рисунке ниже);

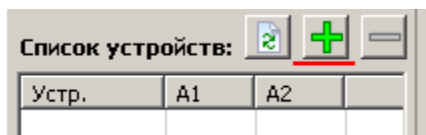


Рисунок 13

- 5) выбрать интересующее устройство из появившегося списка и нажать кнопку «Добавить»;

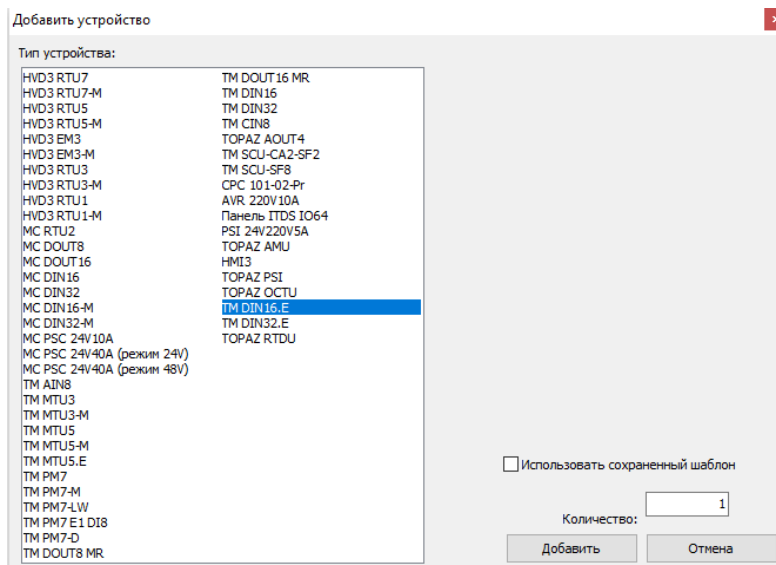


Рисунок 14 – Список типов устройств TOPAZ

- 6) выбрать добавленное устройство в списке устройств магистрали;

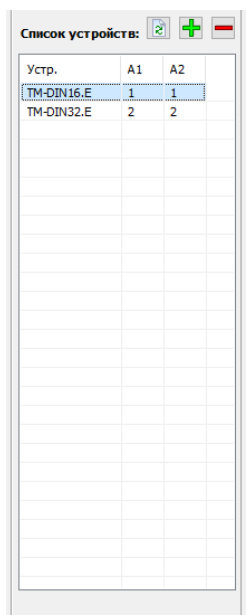



Рисунок 15 – Список устройств магистрали

- 7) если на устройство подано питание, и оно подключено к ПК, то кнопки работы с параметрами устройства (запись/считывание) станут активными;
- 8) убедиться, что тип добавленного устройства соответствует типу подключенного устройства нажатием кнопки  (Прочитать все параметры).

- 9) если подключенное устройство соответствует выбранному типу, то в появившемся окне отобразится информация о том, что считывание параметров из устройства было произведено без ошибок;
- 10) убедиться, что считанные параметры отобразились в области параметров устройства (вместо прочерка напротив параметров будут отображены их значения из конфигурации устройства).

При подключении модуля через к ПК системой Windows модулю будет назначен виртуальный COM-порт.

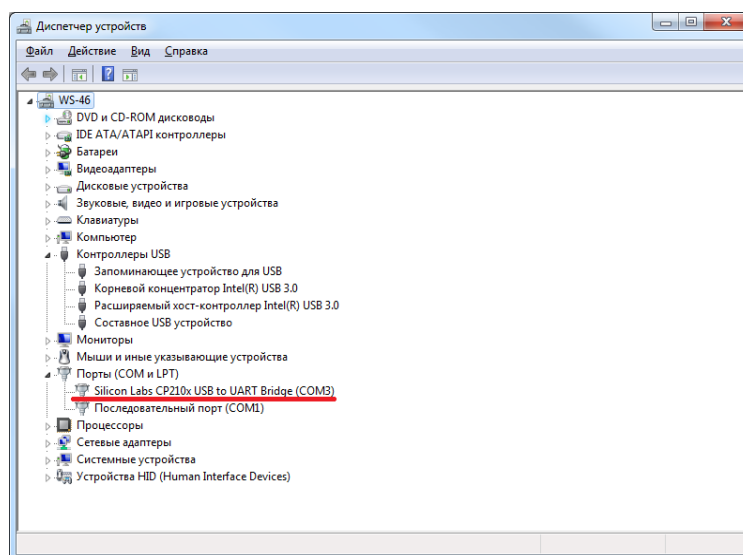


Рисунок 16 – Отображение устройства в диспетчере устройств Windows



Примечание Номер виртуального COM-порта присваивается операционной системой автоматически, поэтому на вашем компьютере он может отличаться от указанного в примере.

Для конфигурирования модуля необходимо выбрать вкладку «Соединение/Настройки» основного меню программы и в появившемся окне выбрать соответствующий виртуальный COM-порт и параметры соединения такими же, как параметры интерфейса RS-485, к которому подключен преобразователь.

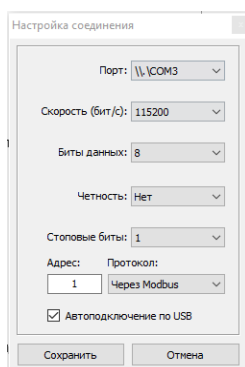


Рисунок 17 – Параметры интерфейсов по умолчанию

2.4 ПО «HWTMCONFIG» для модификации с Ethernet

Экранная форма основного окна программы представлена на рисунке ниже.

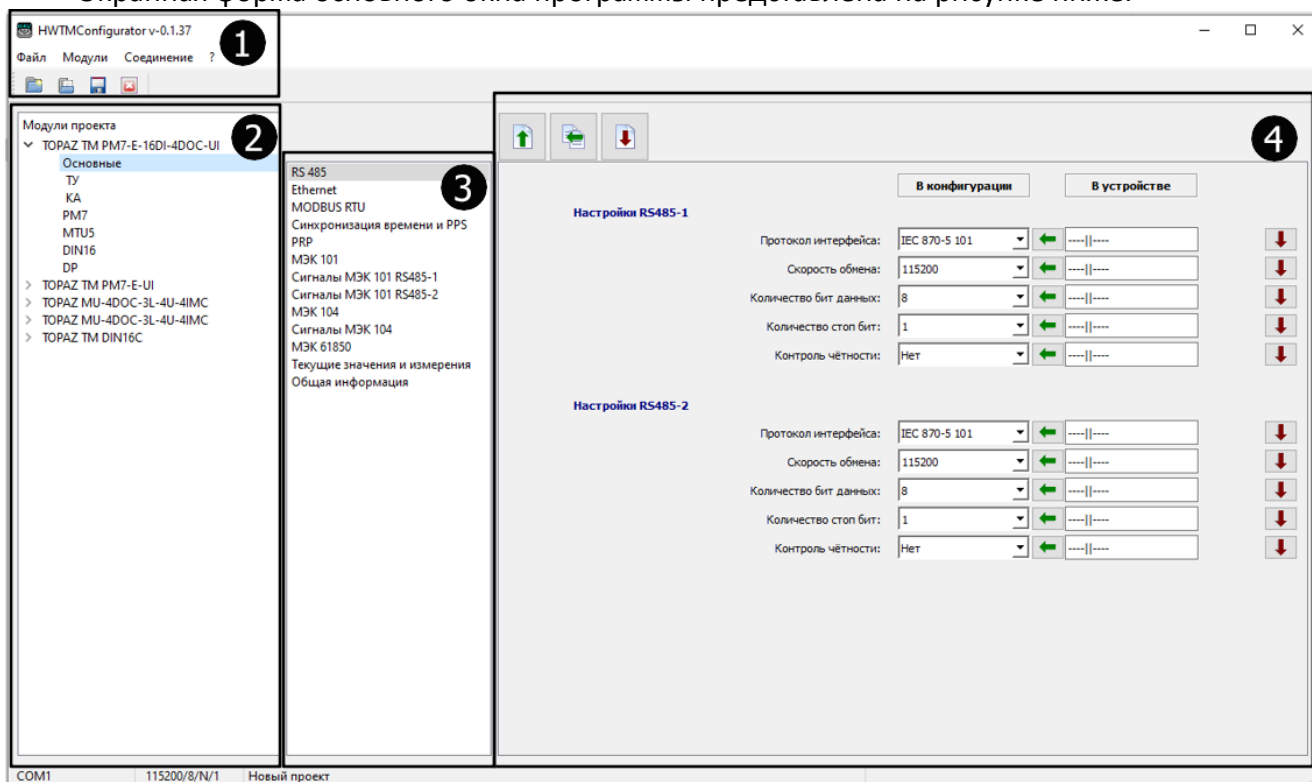






Рисунок 18 – Внешний вид основного окна программы

Основное окно программы имеет следующие области (см. Рисунок 18):

1 – Главное меню и панель инструментов. На панели инструментов расположены следующие кнопки:

-  – создать новый проект с конфигурацией;
-  – открыть проект с конфигурацией;
-  – сохранить проект с конфигурацией;
-  – закрыть проект с конфигурацией.

2 – Список модулей, занесенных в проект. В ниспадающем меню устройства выбирается группа его параметров.

3 – Вкладки с параметрами устройства (настраиваемые параметры устройства, текущие значения сигналов, общая информация);

4 – Набор полей параметра, выбранного в области **3**. В данной области отображаются:

- параметры, загруженные на устройство (столбец «В устройстве»);
- параметры редактируемой конфигурации (столбец «В конфигурации»);
- кнопки для считывания, загрузки, переноса значений полей.

Для быстрой настройки устройства через порт USB, необходимо произвести следующие действия:

- 1) подключить устройство к ПК с предустановленной программой;
- 2) создать новый проект или открыть существующий;
- 3) добавить устройство в проект;
- 4) считать значения параметров из устройства;
- 5) отредактировать значения параметров конфигурации;

- 6) загрузить конфигурацию в устройство;
- 7) сохранить проект с конфигурацией.

Далее приведено подробное описание подключения и быстрой настройки устройств TOPAZ на примере модуля TOPAZ TM PM7-E-16DI-4DOC-UI.

2.4.1 Подключение устройства

Перед настройкой устройства необходимо подключить его через USB-порт на лицевой стороне к ПК с предустановленной программой. Далее нужно настроить соединение с устройством, воспользовавшись вкладкой «Соединение» главного меню (Рисунок 19, а) и открыв окно «Выбор порта» (Рисунок 19, б). В данном окне следует выбрать номер порта для соединения с устройством.

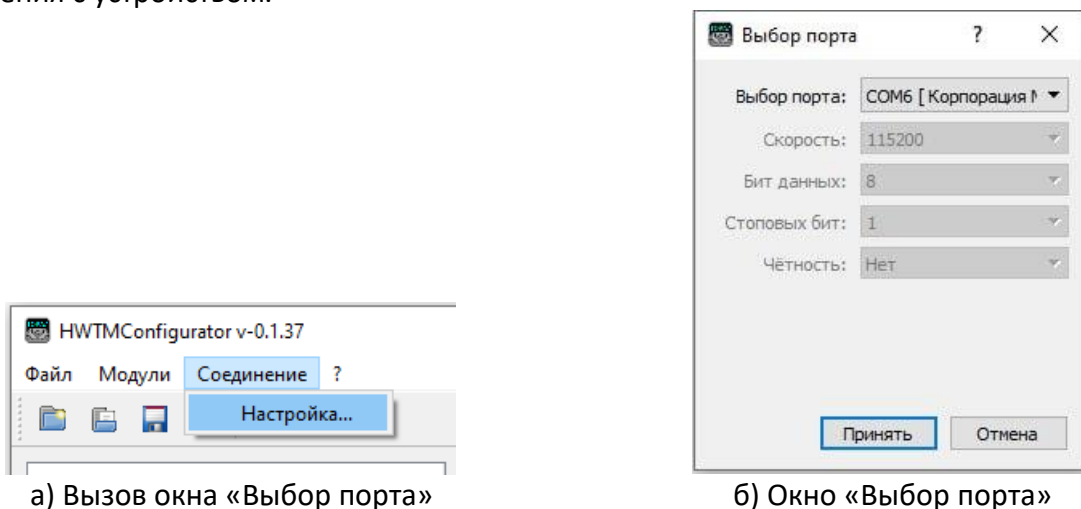



Рисунок 19 – Выбор порта для взаимодействия с устройством

2.4.1.1 Создание проекта

Для создания проекта необходимо нажать кнопку  на панели инструментов.

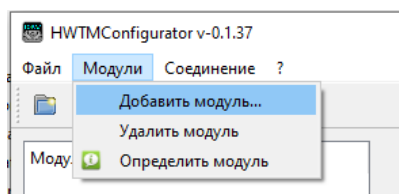
Чтобы открыть существующий проект, необходимо нажать кнопку  и выбрать проект из папки.

2.4.1.2 Добавление устройства в проект

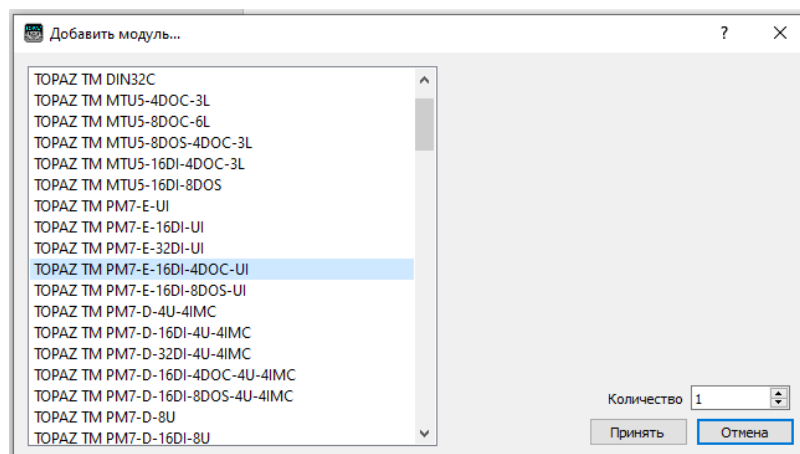
Добавить устройство в проект можно одним из двух способов: либо выбрав его название из списка, либо воспользовавшись автоматическим определением устройства.

2.4.2 Выбор устройства из списка

Для выбора устройства необходимо воспользоваться вкладкой «Модули» главного меню и выбрать пункт «Добавить устройство...» (Рисунок 20, а). В появившемся окне «Добавить устройство...» (Рисунок 20, б) нужно выбрать название подключенного устройства, обозначить количество устройств данного типа и нажать кнопку «Принять».



а) Вызов окна «Добавить устройство...»

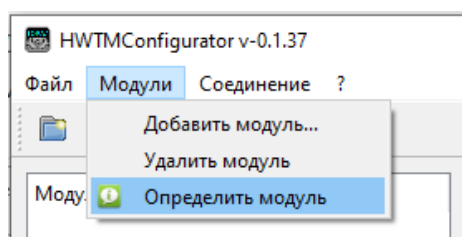


б) Окно «Добавить устройство...»

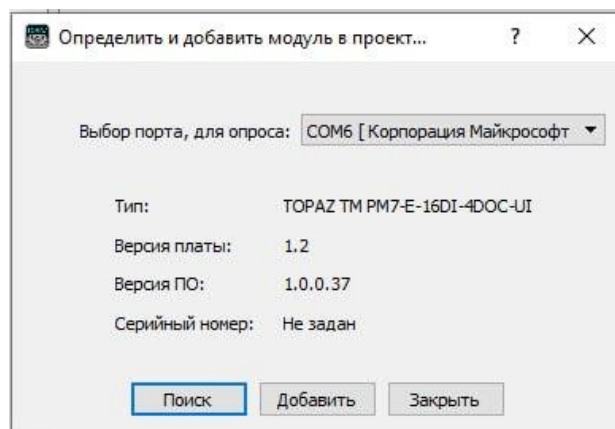
Рисунок 20 – Добавление устройства через окно «Добавить устройство...»

2.4.3 Автоматическое определение устройства

Также в программе предусмотрена функция автоматического определения устройства. Чтобы определить подключенное устройство, необходимо воспользоваться вкладкой «Модули» главного меню и выбрать пункт «Определить модуль» (Рисунок 21, а). В появившемся окне «Определить и добавить модуль в проект...» (Рисунок 21, б) нужно выбрать порт для соединения с устройством, нажать кнопку «Поиск». После завершения поиска нажать кнопку «Добавить».



а) Вызов окна «Определить и добавить модуль в проект...»



б) Окно «Определить и добавить модуль в проект...»

Рисунок 21 – Определение устройства и выбор порта для взаимодействия с устройством

После добавления устройства в проект, его название появится в области «Модули проекта» основного окна программы. В выпадающем меню устройства будут указаны группы его параметров (Рисунок 22).

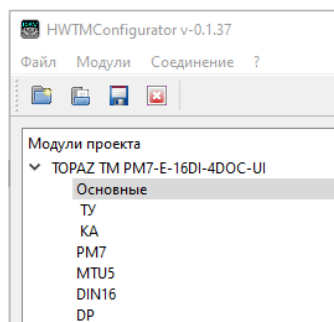


Рисунок 22 – Устройство ТОРАЗ ТМ РМ7-Е-UI и группы его параметров

2.4.4 Считывание конфигурации из подключенного устройства

Чтобы считать значения полей для выбранного параметра, необходимо нажать кнопку








После завершения считывания в столбце «В устройстве» вместо «---||---» отобразятся значения, считанные из устройства.

2.4.5 Внесение изменений и загрузка конфигурации в устройство

После изменения значений параметров их необходимо загрузить в устройство. Это можно сделать как для всех полей выбранного параметра, так и отдельно для каждого поля.

Для работы со значениями полей параметра в программе предусмотрены кнопки, представленные в таблице 8.

Таблица 8 – Работа с параметрами конфигурации

| Кнопка | Описание |
|---|---|
| Действия для всех полей выбранного параметра | |
|  | Считать все поля выбранного параметра с подключенного устройства. По завершении считывания данные отобразятся в столбце «В устройстве» |
|  | Скопировать поля считанной конфигурации в текущую вкладку редактируемой конфигурации. Обновленные параметры отобразятся в столбце «В конфигурации» |
|  | Загрузить отредактированную конфигурацию на подключенное устройство. По завершении загрузки, данные из столбца «В конфигурации» будут отображены в столбце «В устройстве» |
| Действия для отдельных полей | |
|  | Скопировать определенное поле считанной конфигурации в редактируемую конфигурацию. Параметр отобразится в столбце «В конфигурации» |
|  | Загрузка определенного поля из редактируемой конфигурации на подключенное устройство. По завершении загрузки, данные поля из столбца «В конфигурации» будут отображены в столбце «В устройстве» |

2.4.6 Сохранение проекта с конфигурацией

Для сохранения проекта с конфигурацией нужно нажать кнопку .

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 модуля. Перечень информации, содержащейся в маркировке на лицевой панели:

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

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 модуля должен быть опломбирован путем нанесения саморазрушающейся наклейки.

4 УПАКОВКА

Модули размещаются в коробке из гофрированного картона.

Эксплуатационная документация уложена в потребительскую тару вместе с модулем.

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 модуля 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 модуля.

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

Эксплуатация модуля с повреждениями категорически запрещается.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование модулей 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 модулей должно обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Укладывать упакованные модули 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 модули.

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

Модули 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 $+20 \pm 5$ °C;
- значение относительной влажности воздуха: 30-80 %.

Предельные климатические факторы хранения:

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

7 УТИЛИЗАЦИЯ

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

Модули не содержат драгоценных и редкоземельных металлов.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Назначение контактов и портов)


Количество и тип контактов и портов зависит от заказного обозначения устройства.

В таблицах ниже описаны контакты и порты различных модификаций устройства.

Таблица А.1 – Назначение контактов и портов модификации без Ethernet

| Обозначение | | Назначение | | Расположение | |
|--|---|--|-------|--|--|
| Дискретные выходы (каналы ТУ) | | | | | |
| NCn ¹⁾ | | Нормально замкнутый контакт | | верхняя/нижняя панель (клеммный блок) | |
| Cn | | Общий контакт | | | |
| NO n | | Нормально разомкнутый контакт | | | |
| Каналы питания устройства | | | | | |
| -24 | | Вход питания 24 В, DC | | T-BUS | |
| +24 | | | | | |
| ~220 | ● | Вход питания 220 В, AC/DC ²⁾ | | нижняя панель (клеммный блок) | |
| | ● | | | | |
| ⏏ | | Клемма заземления | | | |
| Порт RS-485 | | | | | |
| GND | | Порт RS-485 | GND | T-BUS | |
| +D1 | | | +Data | | |
| -D1 | | | -Data | | |
| Конфигурационный порт | | | | | |
| USB | | Порт USB для конфигурирования устройства | | передняя панель | |
| — — — | | Контакт не используется | | | |
| Примечания: | | | | | |
| 1) n – номер порта | | | | | |
| 2) Наличие данных портов зависит от исполнения | | | | | |

Таблица А.2 – Назначение контактов и портов модификации с Ethernet

| Обозначение | | Назначение | | Расположение | |
|---|---|--|-------|--|--|
| Дискретные выходы (каналы ТУ) | | | | | |
| NCn ¹⁾ | | Нормально замкнутый контакт | | верхняя/нижняя панель (клеммный блок) | |
| Cn | | Общий контакт | | | |
| NO n | | Нормально разомкнутый контакт | | | |
| Каналы питания устройства | | | | | |
| -24 | | Вход питания 24 В, DC №1 | | T-BUS | |
| +24 | | | | | |
| -24V2 | | Вход питания 24 В, DC №2 ²⁾ | | верхняя панель (клеммный блок) | |
| +24V2 | | | | | |
| ~220 | ● | Вход питания 220 В, AC/DC ²⁾ | | нижняя панель (клеммный блок) | |
| | ● | | | | |
|  | | Клемма заземления | | | |
| Порты RS-485 | | | | | |
| G1 | | Порт RS-485 (№ 1) | GND | T-BUS | |
| +D1 | | | +Data | | |
| -D1 | | | -Data | | |
| G2 | | Порт RS-485 (№ 2) | GND | нижняя панель (клеммный блок) | |
| +D2 | | | +Data | | |
| -D2 | | | -Data | | |
| Порты Ethernet | | | | | |
| LANn | | Порт Ethernet (RJ-45/LC) | | передняя панель | |
| Синхронизация времени | | | | | |
| PPS+ | | Вход синхронизации времени ²⁾ | | нижняя панель (клеммный блок) | |
| PPS- | | | | | |
| Конфигурационный порт | | | | | |
| USB | | Порт USB для конфигурирования устройства | | передняя панель | |
| — — — | | Контакт не используется | | | |
| Примечания: | | | | | |
| 1) n – номер порта | | | | | |
| 2) Наличие данных портов зависит от исполнения | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Назначение индикаторов и кнопок)

На передней панели устройства установлены светодиодные индикаторы. Количество и тип индикаторов зависит от модификации и исполнения устройства.

В таблице ниже представлено описание индикаторов устройства.

Таблица Б.1– Назначение светодиодных индикаторов в модификации без Ethernet

| Обозначение | Назначение | Способ индикации |
|---|---|--|
| Индикаторы состояния устройства | | |
| RDY | Индикатор готовности к работе | При запуске устройства светится постоянно. В процессе работы мигает зеленым светом с частотой 1 Гц. В случае аварийной ситуации свечение непрерывное или отсутствует |
| PWR ¹⁾ | Индикатор наличия питания | При наличии питания светится постоянно |
| Индикаторы интерфейсов | | |
| T/R | Индикатор передачи данных по порту RS-485 | При передаче данных мигает |
| Индикаторы дискретных выходов (каналов ТС) | | |
| DOUn | Индикаторы активности дискретных выходов | Светится в случае замыкания реле |
| Примечания: 1) n – номер индикатора | | |

Таблица Б.2 – Назначение светодиодных индикаторов в модификации с Ethernet

| Обозначение | Назначение | | Способ индикации |
|---------------------------------|---|--------------|--|
| Индикаторы состояния устройства | | | |
| RD | Индикатор готовности к работе | | При запуске устройства светится постоянно. В процессе работы мигает зеленым светом с частотой 1 Гц. В случае аварийной ситуации свечение непрерывное или отсутствует |
| PW | Индикатор наличия питания устройства | | При наличии питания устройства светится постоянно |
| PW1 | Индикатор наличия питания на БП №1 | | При наличии питания БП светится постоянно |
| PW2 | Индикатор наличия питания на БП №2 | | |
| PWR | Индикатор наличия питания на соответствующем БП | | |
| SYN | Индикатор наличия синхронизации | | При наличии синхронизации горит постоянно |
| TST | Индикация работы по IEC 61850-7.4 | режим «test» | См. таблицу Б.3 |
| ON | | режим «on» | |
| OFF | | режим «off» | |

| Обозначение | Назначение | Способ индикации |
|--|--|----------------------------------|
| Индикаторы интерфейсов | | |
| T/R1 | Индикатор передачи данных по порту RS-485 №1 | При передаче данных мигает |
| T/R2 | Индикатор передачи данных по порту RS-485 №2 | При передаче данных мигает |
| LAN1 | Индикатор передачи данных по порту Ethernet №1 | При передаче данных мигает |
| LAN2 | Индикатор передачи данных по порту Ethernet №2 | При передаче данных мигает |
| Индикаторы дискретных выходов (каналов ТС) | | |
| DOUn | Индикаторы активности дискретных выходов | Светится в случае замыкания реле |
| Примечания: 1) n – номер индикатора | | |

Таблица Б.3 – Индикация режимов по IEC 61850-7.4 в модификации с Ethernet

| Режим работы по IEC 61850-7.4 | Индикация активности режима |
|--|---|
| on | Индикатор ON горит постоянно |
| blocked | Индикатор ON мигает с частотой 0,5 Гц |
| test | Индикатор TST горит постоянно |
| test/blocked | Индикатор TST горит постоянно + Индикатор ON мигает с частотой 0,5 Гц |
| off ¹⁾ | Индикатор OFF горит постоянно |
| Примечания: 1) Для активации режима «off» необходимо нажать заостренным предметом кнопку OFF , находящуюся на передней панели устройства. | |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Внешний вид и габаритные размеры устройств)



Рисунок В.1 – Внешний вид TOPAZ TM DOUT16MR-1R-LV-Pr

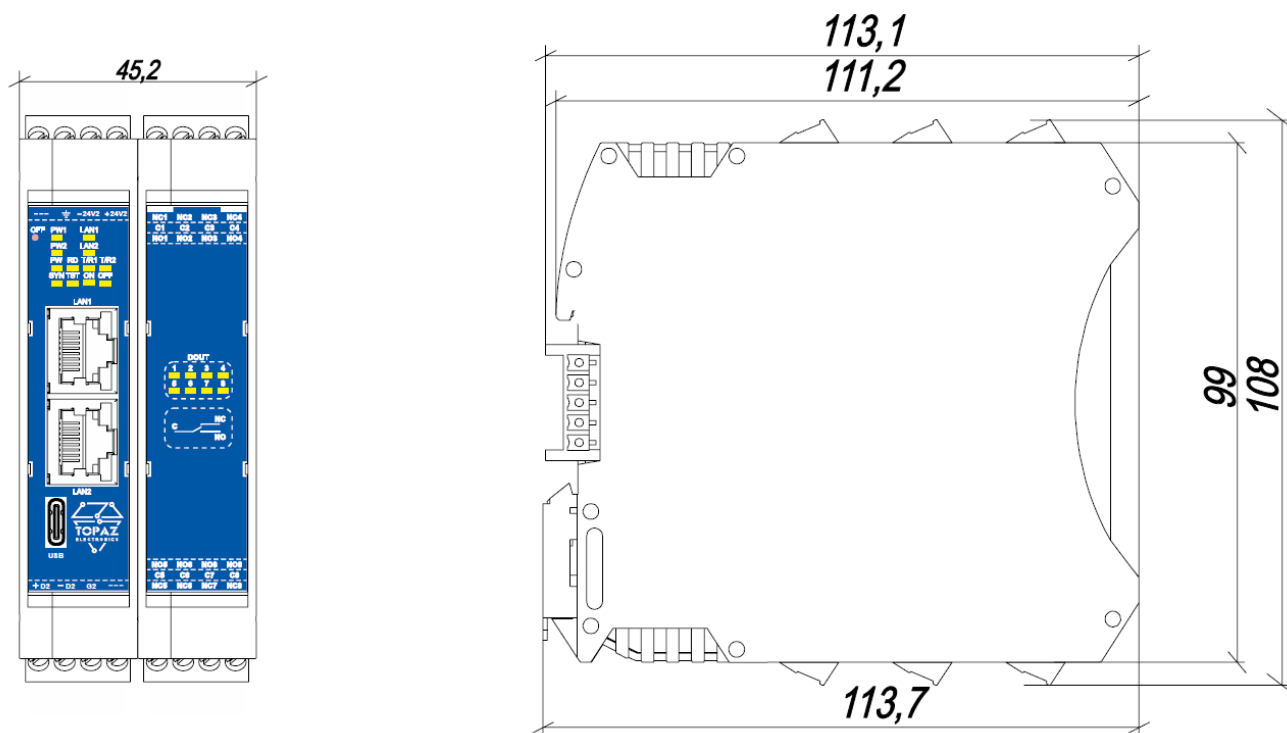


Рисунок В.2 – Габаритные размеры TOPAZ TM DOUT8MR-2Tx-2LV-Pr

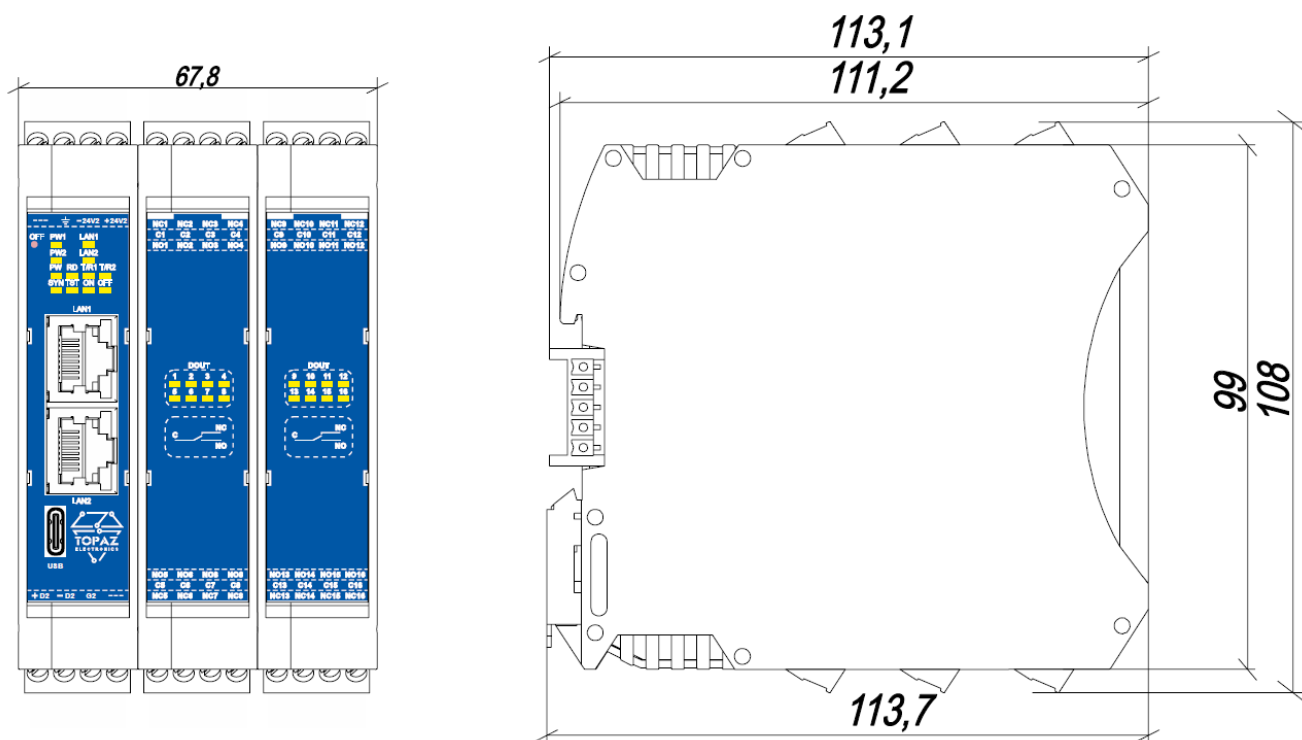


Рисунок В.3 – Габаритные размеры TOPAZ TM DOUT16MR-2Tx-2LV-Pr