



МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА

TOPAZ TM AOUT4-Pr

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛСТ.424129.012 РЭ



Москва 2024



ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Модификации и условные обозначения	3
1.3	Технические характеристики	3
1.3.1	Конструкция.....	3
1.3.2	Рабочие условия эксплуатации.....	4
1.3.3	Безопасность и электромагнитная совместимость	4
1.3.4	Надежность.....	4
1.3.5	Питание	4
1.3.6	Коммуникационные порты RS-485.....	5
1.3.7	Каналы аналогового ввода/вывода	5
1.4	Комплектность.....	6
1.5	Устройство и работа	6
1.5.1	Измерение термосопротивлений	6
1.5.2	Выдача аналоговых сигналов	7
1.5.1	Таблица регистров Modbus для устройств, выпущенных до 30 мая 2024 г	8
1.5.2	Таблица регистров Modbus для устройств, выпущенных с 30 мая 2024 г	9
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	10
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	10
2.2	Монтаж.....	10
2.2.1	Подготовка к монтажу	10
2.2.2	Установка на DIN-рейку	11
2.2.3	Внешние подключения.....	11
2.2.4	Шина T-BUS	11
2.2.5	Подключение питания.....	12
2.2.6	Подключения по интерфейсу RS-485	13
2.2.7	Подключения каналов ввода-вывода	14
2.3	ПО «ТОРАЗ HWConfig»	14
3	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	18
4	УПАКОВКА	18
5	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	18
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	19
7	УТИЛИЗАЦИЯ	19
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	20



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления со сведениями о конструкции, принципе действия, технических характеристиках модуля аналогового вывода **TOPAZ TM AOOUT4-Pr** (далее по тексту – модуль), его составных частях, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, а также схемы подключения модуля 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

Модуль предназначен для подключения термосопротивлений (до четырех), измерения их показаний и последующей передачи измеренных значений по сети RS-485, либо для формирования аналоговых сигналов на выходных клеммах по четырем каналам.

Каждый канал имеет индивидуальную гальваническую изоляцию.

Модуль предназначен для работы в составе ячеек КРУ распределительных, соединительных и трансформаторных подстанций электрических сетей с классами напряжений 6-20 кВ, в составе панелей телемеханики подстанций с классами напряжений 35-750 кВ, других систем автоматизации, телемеханики, диспетчеризации различных отраслей промышленности.

1.2 Модификации и условные обозначения

Схема обозначения модуля модуля аналогового вывода **TOPAZ TM AOOUT4-Pr** при заказе:

TOPAZ - торговая марка
TM - серия
AOOUT - тип изделия
4 - количество каналов
-Pr - исполнение по ЭМС

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 (ШВГ) 22,5х99х114,5 мм. Масса модуля не более 0,3 кг.

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

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 60 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

Модуль имеет два независимых канала питания. Питание возможно от шины T-BUS (канал 1), либо через клеммные блоки (канал 2). Номинальное напряжение питания постоянного тока модуля 24 В. Рабочий диапазон питания модуля 15 ÷ 30 В. Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания не более 3 Вт.

Кратковременные перерывы питания (до 200 мс) не влияют на работу модуля. При нарушении питания на время более 200 мс, модуль корректно завершает свою работу, а 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 Коммуникационные порты RS-485

Модуль имеет два интерфейсных порта RS-485. Порт RS-485-1 (основной) расположен на разъеме T-BUS с тыльной стороны корпуса. Порт RS-485-2 (дополнительный) расположен на клеммном блоке модуля.

Таблица 2 – Характеристики интерфейса RS-485

Наименование параметра	Значение
Протоколы передачи данных	МЭК 60870-5-101 (slave); Modbus RTU/ASCII (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)

1.3.7 Каналы аналогового ввода/вывода

Технические характеристики аналоговых каналов приведены в таблице ниже.

Таблица 3 – Технические характеристики аналоговых каналов

Параметр	Значение
Каналы измерения термосопротивления	
Количество каналов	4
Тип подключения	двухпроводное, трехпроводное, четырёхпроводное
Диапазон температур, °C	от -50 до 250
Основная абсолютная погрешность	0,2%
Подключаемые термометры сопротивления	Pt 100, Pt 1000
Каналы аналогового вывода	
Количество каналов	4
Режим работы	выдача токов (DC), выдача напряжений (DC)
Гальваническая развязка между каналами, кВ	2,5
Разрядность ЦАП	12
Сопротивление нагрузки, не менее, кОм	2
Ток короткого замыкания, типовой, мА	20
Предел допускаемой приведенной погрешности	0,1 %
Относительная погрешность по напряжению	0,05 %
Относительная погрешность по току	0,07 %
Диапазоны выходных величин в режиме выдачи тока, мА	от 0 до 24

Параметр		Значение
		от 0 до 20 от 4 до 20
Диапазоны выходных величин в режиме выдачи напряжения, В	однополярное	от 0 до 5, от 0 до 10
	двуполярное	от -5 до +5, от -10 до +10

1.4 Комплектность

Комплект поставки указывается в индивидуальном паспорте модуля.

В стандартный комплект поставки входят:

- 1) модуль TOPAZ TM AOUT4-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.*

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

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

1.5 Устройство и работа

После подачи питания производится инициализация модуля. В случае успешной инициализации, индикатор готовности **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.

Каналы модуля могут работать в следующих режимах:

- измерение текущих значений сопротивлений подключённых датчиков термосопротивления;
- выдача аналоговых сигналов, регулируемых по каналам связи:
 - постоянного тока;
 - постоянного напряжения.

Настройка каналов модуля выбирается при помощи программы «TOPAZ HWConfig».

1.5.1 Измерение термосопротивлений

В данном режиме, модуль вычисляет текущее значение подключенного сопротивления по каждому каналу.

Эквивалентные схемы при расчете сопротивления датчика показаны на рисунке 1. Точка n схемы соответствует клемме AOImn модуля (где m – номер канала, n – номер точки)

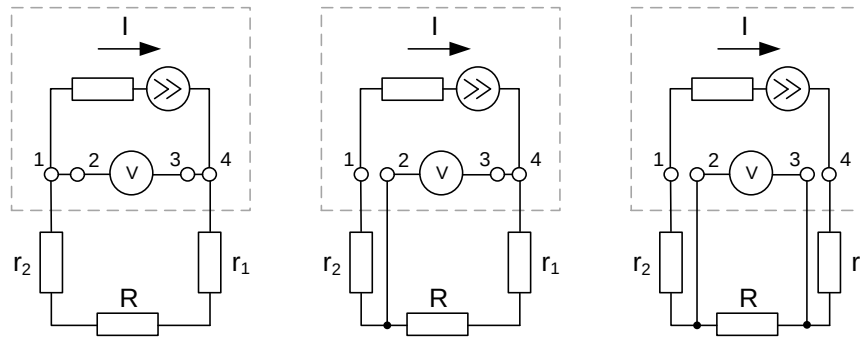


Рисунок 1 – Эквивалентная схема при двух-, трех- и четырехпроводном подключении

Величины сопротивлений проводов (r_1 , r_2), по которым подключены датчики, рассчитываются по номинальному сопротивлению и длине провода, и задаются в программе конфигурирования. Сопротивления проводов учитываются при измерении сопротивления датчиков, в зависимости от типа подключения (двух-, трех- или четырехпроводное).

Значение сопротивления датчика в двухпроводном режиме:

$$R = \frac{U}{I} - (r_1 + r_2)$$

в трехпроводном режиме:

$$R = \frac{U}{I} - r_1$$

в четырехпроводном режиме:

$$R = \frac{U}{I}$$

В программе конфигурирования необходимо задать тип подключенного датчика.

Расчет температуры осуществляется на основе номинальной статической характеристики (НСХ) выбранного датчика.

1.5.2 Выдача аналоговых сигналов

В данном режиме модуль выдает по каналам аналогового вывода постоянное напряжение или ток величины, регулируемой по каналам связи с помощью цифровых команд.

В программе конфигурирования выбирается тип (напряжение или ток), и диапазон выдаваемой величины.

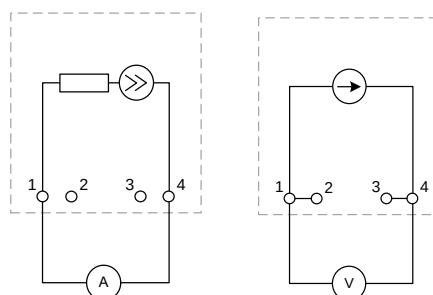


Рисунок 2 – Эквивалентная схема в режиме выдачи токов и напряжений



1.5.1 Таблица регистров Modbus для устройств, выпущенных до 30 мая 2024 г

Таблица 4 – Адреса регистров Modbus для опроса модуля в режиме измерения термосопротивлений

Название регистра	Адрес
Значение температуры входа 1	30017
Значение температуры входа 2	30019
Значение температуры входа 3	30021
Значение температуры входа 4	30023
Значение сопротивления входа 1	30009
Значение сопротивления входа 2	30011
Значение сопротивления входа 3	30013
Значение сопротивления входа 4	30015

Таблица 5 – Параметры опроса Modbus

Наименование параметра	Значение
Функция	f04
Тип данных	float
Примечание: Младшим словом вперед	

Таблица 6 – Адреса регистров Modbus для задания токов

Название регистра	Адрес
Ток выхода 1	9
Ток выхода 2	11
Ток выхода 3	13
Ток выхода 4	15

Таблица 7 – Параметры опроса Modbus

Наименование параметра	Значение
Функция	f16
Тип данных	float
Примечание: Старшим словом вперед	

Таблица 8 – Адреса регистров Modbus для задания напряжений

Название регистра	Адрес
Напряжение выхода 1	17
Напряжение выхода 2	19
Напряжение выхода 3	21
Напряжение выхода 4	23

Таблица 9 – Параметры опроса Modbus

Наименование параметра	Значение
Функция	f16
Тип данных	float
Примечание: Старшим словом вперед	

1.5.2 Таблица регистров Modbus для устройств, выпущенных с 30 мая 2024 г

Таблица 10 – Описание сигналов Modbus

Название сигнала	Функция Modbus	Адрес регистра	Тип данных	Порядок слов
Превышение аперттуры МАКС канал 1	0x01 0x02	256	word	Lo-Hi
Превышение аперттуры МИН канал 1	0x01 0x02	257	word	Lo-Hi
Превышение аперттуры МАКС канал 2	0x01 0x02	258	word	Lo-Hi
Превышение аперттуры МИН канал 2	0x01 0x02	259	word	Lo-Hi
Превышение аперттуры МАКС канал 3	0x01 0x02	260	word	Lo-Hi
Превышение аперттуры МИН канал 3	0x01 0x02	261	word	Lo-Hi
Превышение аперттуры МАКС канал 4	0x01 0x02	262	word	Lo-Hi
Превышение аперттуры МИН канал 4	0x01 0x02	263	word	Lo-Hi
Температура на входе 1	0x03 0x04	30017	float	Lo-Hi
Температура на входе 2	0x03 0x04	30019	float	Lo-Hi
Температура на входе 3	0x03 0x04	30021	float	Lo-Hi
Температура на входе 4	0x03 0x04	30023	float	Lo-Hi
Сопротивление на входе 1	0x03 0x04	30009	float	Lo-Hi
Сопротивление на входе 2	0x03 0x04	30011	float	Lo-Hi
Сопротивление на входе 3	0x03 0x04	30013	float	Lo-Hi
Сопротивление на входе 4	0x03 0x04	30015	float	Lo-Hi
Уставка канала 1	0x03 0x04	30025	float	Lo-Hi
Уставка канала 2	0x03 0x04	30027	float	Lo-Hi
Уставка канала 3	0x03 0x04	30029	float	Lo-Hi
Уставка канала 4	0x03 0x04	30031	float	Lo-Hi
Питание модуля U1	0x03 0x04	30033	float	Lo-Hi
Питание модуля U2	0x03 0x04	30035	float	Lo-Hi
Уставка канала 1	0x10	9	float	Hi-Lo
Уставка канала 2	0x10	11	float	Hi-Lo
Уставка канала 3	0x10	13	float	Hi-Lo
Уставка канала 4	0x10	15	float	Hi-Lo

Таблица 11 – Коды ошибок

Код ошибки	Описание ошибки
01	Функция не поддерживается регистром
02	Запрашиваемый регистр отсутствует
03	Значение вне диапазона

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 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 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 2,5 мм².

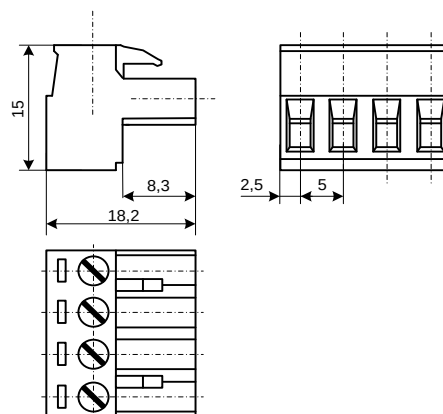


Рисунок 3 – Внешний вид разъема MSTBT 2,5/4-ST

Рисунок 4 – 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, 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».

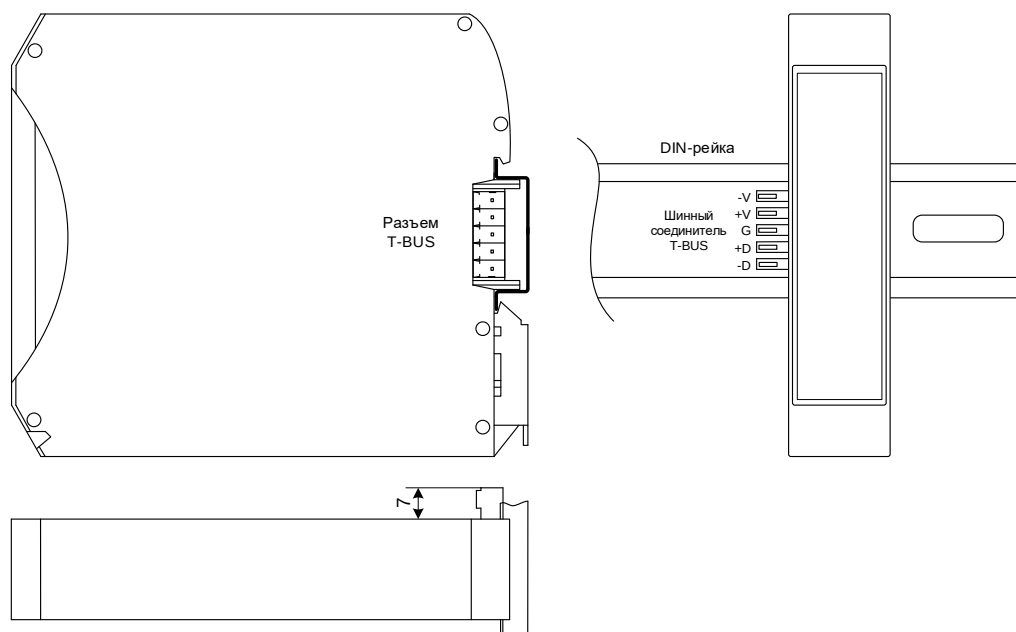


Рисунок 5 – Размещение модуля на DIN-рейке с шиной T-BUS



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:

- А – шинный соединитель ME 22,5 T-BUS 1,5/5-ST-3,81
- В – штекер MC 1,5/5-ST-3,81
- С – штекер IMC 1,5/5-ST-3,81

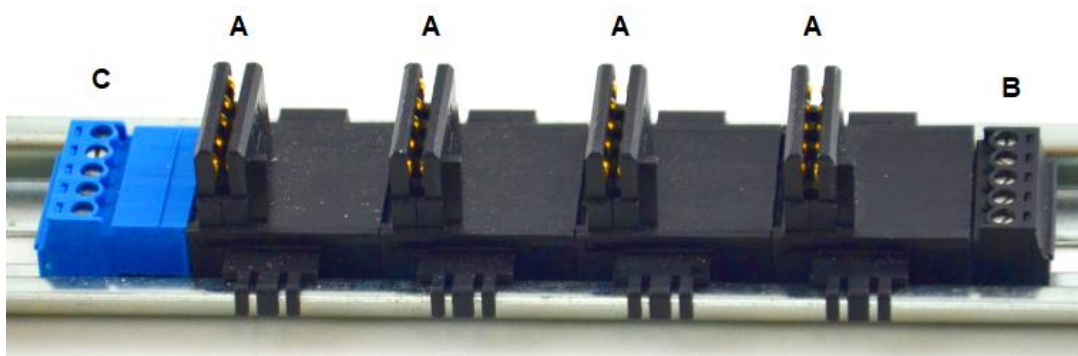


Рисунок 6 – Внешний вид шины T-BUS



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

2.2.5 Подключение питания

Подача питания осуществляется через разъем T-BUS от шины T-BUS (канал 1), либо через клеммные блоки (канал 2), либо от двух независимых источников питания (резервирование питания). При наличии напряжения питания на канале питания загорится индикатор **PWn** (где n

– номер соответствующего канала). Допустимый диапазон напряжения питания постоянного тока модуля составляет $15 \div 30$ В, номинальное напряжение питания постоянного тока модуля 24 В.

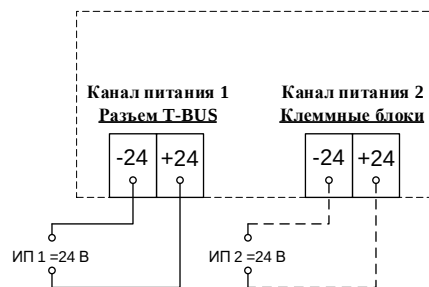


Рисунок 7 – Схема подключения питания

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 TORAZ, установленного на шине.



ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ, ЧТОБЫ НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ 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 НАПЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ 110/220 В НА ШИНУ T-BUS, ТАК КАК ЭТО ПРИВЕДЕТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ПОДКЛЮЧЕННЫХ К НЕЙ УСТРОЙСТВ.

2.2.6 Подключения по интерфейсу RS-485

Подключение к шине RS-485 (T-BUS) осуществляется через разъем T-BUS, либо клеммный вход, как показано на рисунке ниже. При передаче данных по интерфейсу RS-485 зеленый светодиодный индикатор T/R соответствующего канала активен.

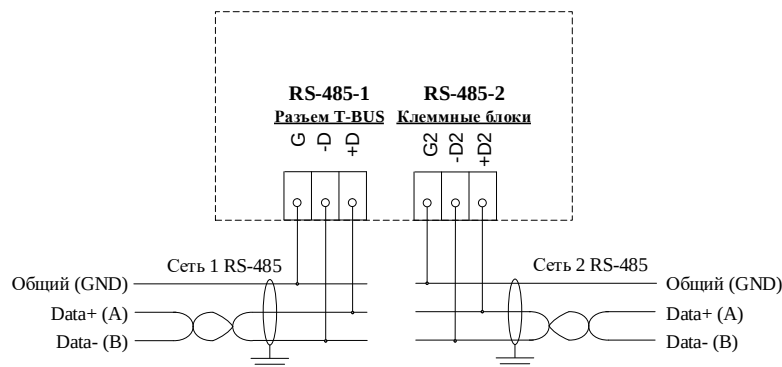


Рисунок 8 – Схема подключения RS-485

2.2.7 Подключения каналов ввода-вывода

1.1.1.1 Подключения каналов в режиме измерения сопротивления

Варианты подключения датчиков термосопротивления показаны на рисунках 9 – 11.

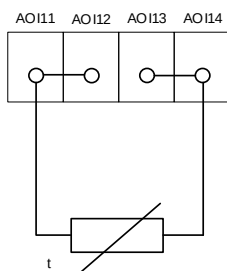


Рисунок 9 – Подключение терморезистора по двухпроводной схеме

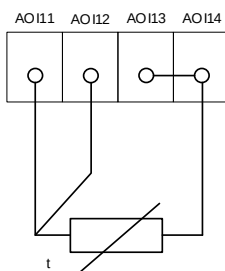


Рисунок 10 – Подключение терморезистора по трехпроводной схеме

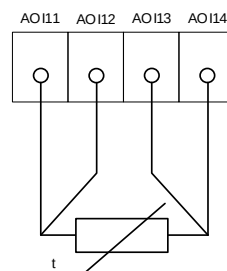


Рисунок 11 – Подключение терморезистора по четырехпроводной схеме



ВНИМАНИЕ! В ПРОГРАММЕ КОНФИГУРИРОВАНИЯ МОДУЛЯ НЕОБХОДИМО ЗАДАТЬ ТИП ПОДКЛЮЧЕНИЯ И ТИП ДАТЧИКА ДЛЯ КАЖДОГО КАНАЛА.

1.1.1.2 Подключения каналов в режиме выдачи аналоговых сигналов

Примеры подключения в режиме выдачи аналоговых сигналов показаны на рисунках 12 и 13.

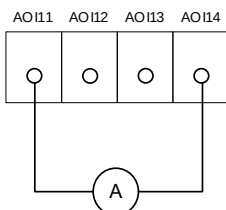


Рисунок 12 – Пример подключения внешних цепей в режиме выдачи тока

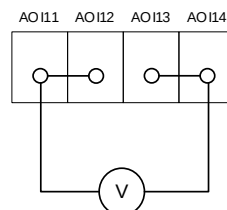


Рисунок 13 – Пример подключения внешних цепей в режиме выдачи напряжения



ВНИМАНИЕ! В РЕЖИМЕ ВЫДАЧИ НАПРЯЖЕНИЙ НЕДОПУСТИМО ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА НА КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ, ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЛОМКЕ МОДУЛЯ.

2.3 ПО «ТОРАЗ HWConfig»

ПО «ТОРАЗ HWConfig» предназначено для настройки микропроцессорных устройств ТОРАЗ. В данном разделе приведено описание подключения и быстрой настройки устройств ТОРАЗ на примере модуля ТОРАЗ ТМ РМ7-В. Экранная форма основного окна программы представлена на рисунке ниже. Подробное описание ПО приведено в РЭ «ТОРАЗ HWConfig».

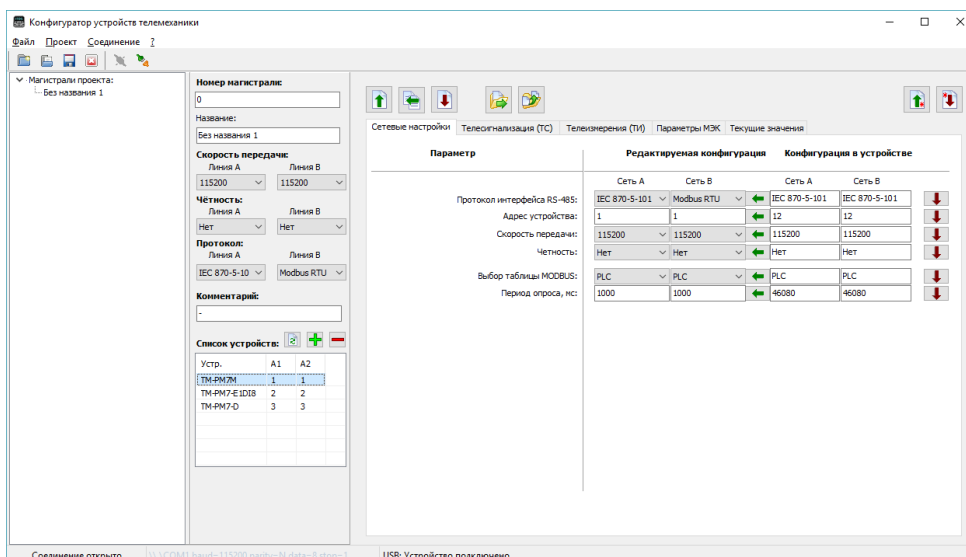


Рисунок 14 – Внешний вид программы «TOPAZ HWConfig»

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);

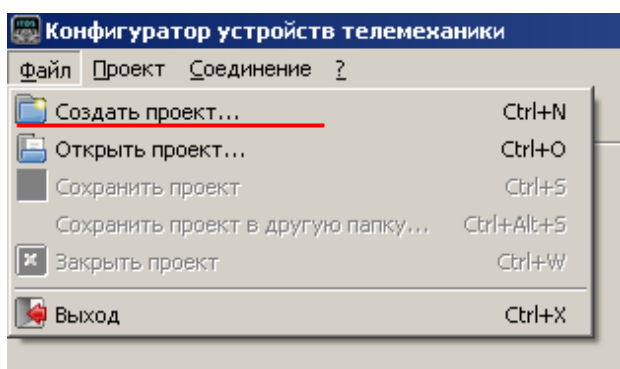


Рисунок 15

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

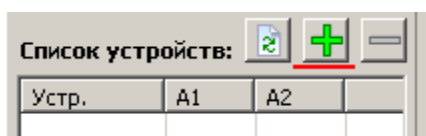


Рисунок 16

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

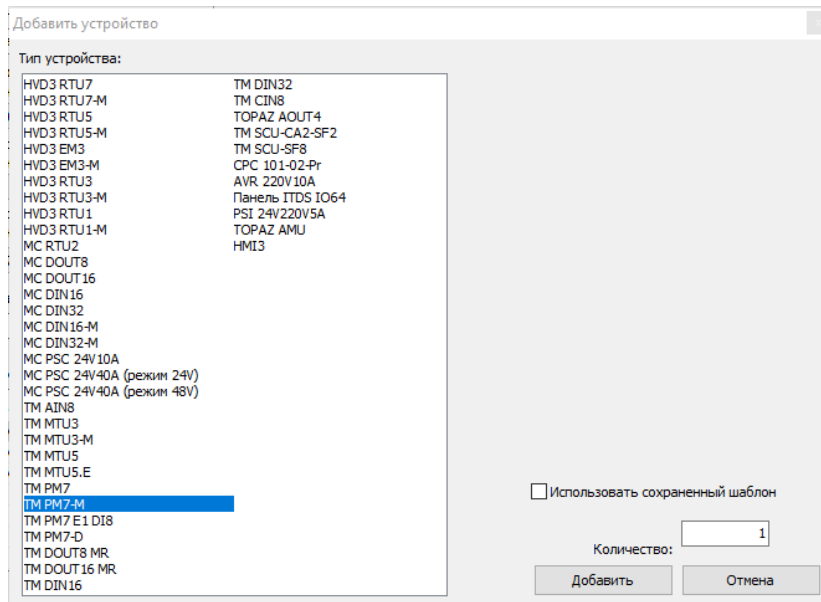


Рисунок 17 – Список типов устройств TOPAZ

- б) выбрать добавленное устройство в списке устройств магистрали;

Список устройств:

Устр.	A1	A2
TM-PM7M	1	1
TM-PM7-E1DI8	2	2
TM-PM7-D	3	3

Рисунок 18 – 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, как показано на рисунке ниже;



Рисунок 19

10) убедиться, что считанные параметры отобразились в области параметров устройства (вместо прочерка напротив параметров будут отображены их значения из конфигурации устройства, как показано на рисунке ниже;

Параметр	Редактируемая конфигурация		Конфигурация в устройстве		
	Сеть A	Сеть B	Сеть A	Сеть B	
Протокол интерфейса RS-485:	IEC 870-5-101	Modbus RTU	IEC 870-5-101	IEC 870-5-101	↓
Адрес устройства:	1	1	12	12	↓
Скорость передачи:	115200	115200	115200	115200	↓
Четность:	Нет	Нет	Нет	Нет	↓
Выбор таблицы MODBUS:	PLC	PLC	PLC	PLC	↓
Период опроса, мс:	1000	1000	46080	46080	↓

Рисунок 20

При подключении модуля через преобразователь RS-485 системой Windows модулю будет назначен виртуальный COM-порт.

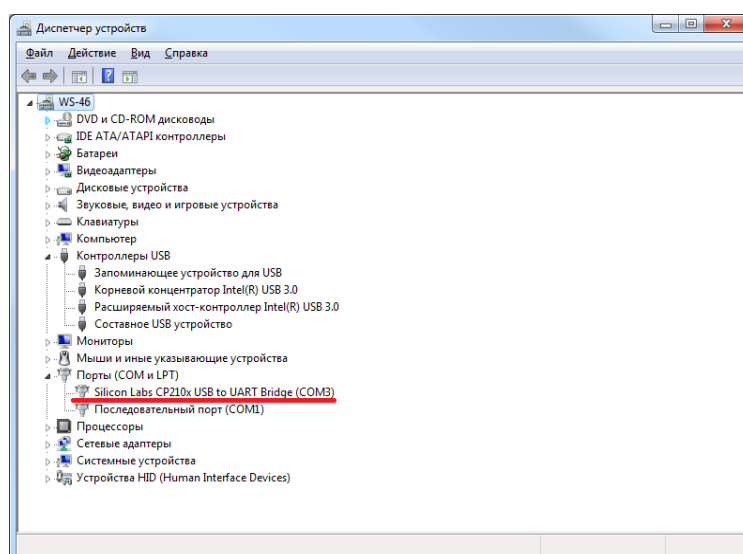


Рисунок 21 – Отображение устройства в диспетчере устройств Windows



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

Для конфигурирования модулей при подключении через преобразователь RS-485, 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.

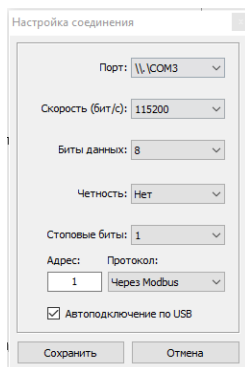


Рисунок 22 – Параметры интерфейсов RS-485 по умолчанию

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



Рисунок А.1 – Внешний вид модуля TOPAZ TM AOUT4-Pr

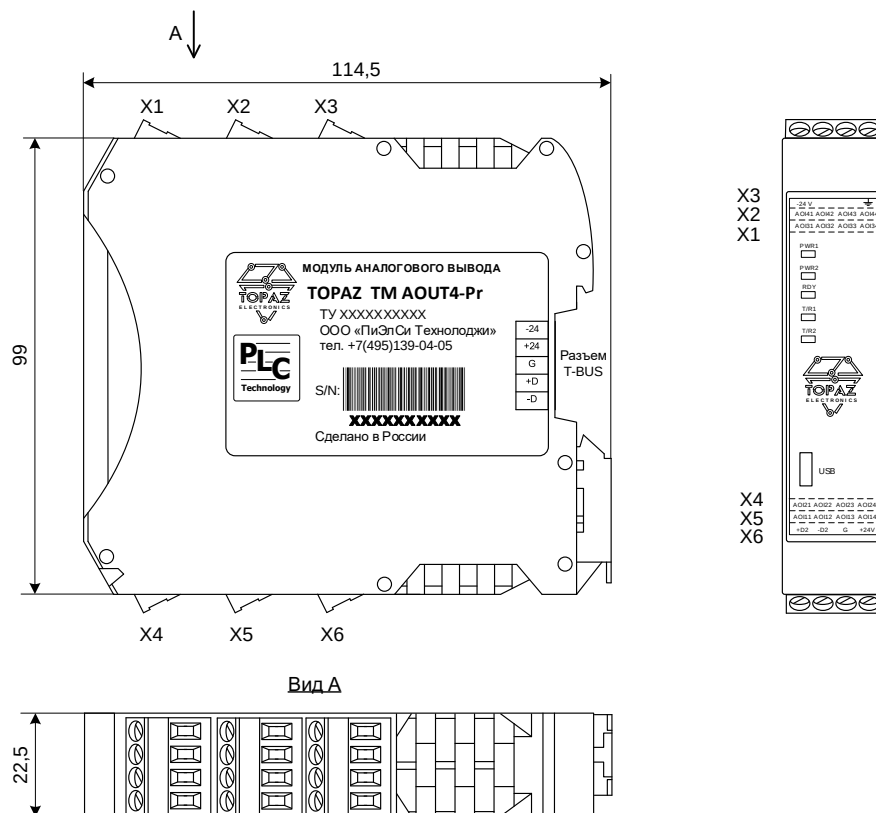


Рисунок А.2 – Габаритные размеры модуля TOPAZ TM AOUT4-Pr

Таблица А.1 – Назначение индикаторов модуля

Обозначение	Назначение
PW1	Индикатор наличия питания канала 1 (шина T-BUS)
PW2	Индикатор наличия питания канала 2 (клеммные блоки)
RDY	Индикатор готовности
T/R1	Индикатор передачи информации по каналу RS-485-1
T/R2	Индикатор передачи информации по каналу RS-485-2

Таблица А.2 – Назначение клемм и портов модуля

Расположение	Обозначение	Назначение
Лицевая панель	USB	USB порт конфигурирования (microUSB)
Разъем T-Bus	+24	Входы канала питания 1
	-24	
	G	Интерфейс RS-485-1 (GND)
	+D	Интерфейс RS-485-1 (+D)
	-D	Интерфейс RS-485-1 (-D)
Блок X1	AOI31	Канал аналогового вывода 3 (+)
	AOI32	Канал измерения термосопротивления 3 (+)
	AOI33	Канал измерения термосопротивления 3 (-)
	AOI34	Канал аналогового вывода 3 (-)
Блок X2	AOI41	Канал аналогового вывода 4 (+)
	AOI42	Канал измерения термосопротивления 4 (+)
	AOI43	Канал измерения термосопротивления 4 (-)
	AOI44	Канал аналогового вывода 4 (-)
Блок X3	-24	Вход канала питания 2 (-)
		Клемма заземления
Блок X4	AOI21	Канал аналогового вывода 2 (+)
	AOI22	Канал измерения термосопротивления 2 (+)
	AOI23	Канал измерения термосопротивления 2 (-)
	AOI24	Канал аналогового вывода 2 (-)
Блок X5	AOI11	Канал аналогового вывода 1 (+)
	AOI12	Канал измерения термосопротивления 1 (+)
	AOI13	Канал измерения термосопротивления 1 (-)
	AOI14	Канал аналогового вывода 1 (-)
Блок X6	+24	Вход канала питания 2 (+)
	G	Интерфейс RS-485-2 (GND)
	+D2	Интерфейс RS-485-2 (+D)
	-D2	Интерфейс RS-485-2 (-D)