



УСТРОЙСТВО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ TREI-5B

TREI-5B-05 модули серии ECO-2

Руководство по эксплуатации
TREI.421457.001-11 РЭ



© «ТРЭИ», 2024

Все другие названия продукции и другие имена компаний использованы здесь лишь для идентификации и могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками их соответствующих владельцев. «ТРЭИ» не претендует ни на какие права, затрагивающие эти знаки.

Фирма «ТРЭИ» является владельцем авторских прав на изделие в целом, на оригинальные технические решения, примененные в данном изделии, а также на встроенное системное программное обеспечение.

Фирма «ТРЭИ» постоянно совершенствует и развивает свою продукцию. В связи с этим информация, содержащаяся в данном документе, может изменяться без дополнительного уведомления пользователей. Фирма «ТРЭИ» оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, электрическую схему и программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

Все права на этот документ принадлежат фирме «ТРЭИ». Никакая часть документа не может быть скопирована или воспроизведена без предварительного письменного разрешения фирмы «ТРЭИ».

Изготовитель:

Акционерное общество "ТРЭИ" (АО "ТРЭИ")

Адрес:

440028, Россия, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1
тел./факс: +7 (8412) 49-95-39 / +7 (8412) 49-88-66 / 8-800-201-85-39
www.trei.biz, e-mail: tr-penza@trei.biz



Version 1.16_beta / 14.03.2024

ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Руководство предназначено для квалифицированного технического персонала, прошедшего специальную подготовку и обладающего знаниями в области измерительной, управляющей и регулирующей техники.

Неквалифицированное вмешательство в работу устройства или системы, а также несоблюдение правил техники безопасности могут вызвать аварии и поломки, которые могут представлять опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала. Поэтому доступ к устройствам и системе должен иметь только квалифицированный персонал.

Электричество опасно и может привести к получению травмы или к смертельному исходу в случае поражения им обслуживающего персонала.

Работы по техническому обслуживанию устройства на месте эксплуатации должны выполняться персоналом службы КИПиА предприятия-потребителя, имеющим 3 группу по электробезопасности и допуск к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В, прошедшим специальный инструктаж и изучившим настоящее руководство.

Техническое обслуживание устройства должны проводить специалисты, имеющие уровень квалификации не ниже - слесарь КИПиА 4 разряда.

ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном разделе представлены различные виды используемых в руководстве предупреждений, предостерегающих вас о возможной угрозе безопасности или повреждении оборудования.



ВНИМАНИЕ

Везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям во избежание повреждения оборудования.



ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током: везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям техники безопасности во избежание поражения электрическим током. Перед выполнением дальнейших операций убедитесь, что все питание **ОТКЛЮЧЕНО**.

В этом случае Вы **ОБЯЗАНЫ** выполнить это требование и перед совершением дальнейших действий убедиться, что:

- отключено питание со всех подводящих кабелей;
- от оборудования, с которым Вы работаете, отключены все провода питания, если иное не указано в руководстве;

- вы выполняете все другие разумные меры предосторожности, относящиеся к данной ситуации.

При соблюдении всех этих мер предосторожности Вы можете работать с данным оборудованием в полной безопасности.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ



ИНФОРМАЦИЯ: Везде, где вы увидите этот информационный знак, обратите внимание на важную, выделенную информацию.



ВНИМАНИЕ: Тщательное изучение настоящего руководства является необходимым условием для монтажа и эксплуатации устройства TREI-5B-05 ECO-2.

МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Электрические поля или электростатический разряд могут вызывать нарушения функционирования, повреждая отдельные элементы, встроенные схемы, модули или устройства. Поэтому при выполнении действий, могущих вызвать повреждение устройства воздействием на него статического электричества, необходимо выполнять приведенные ниже указания:

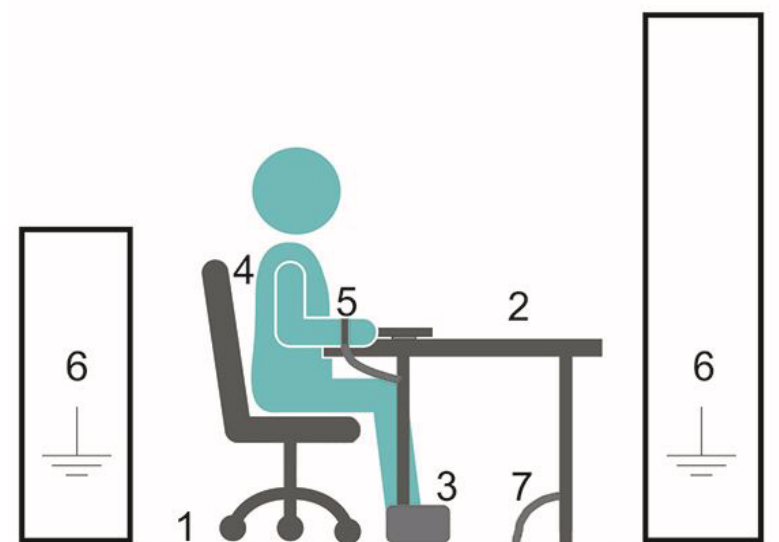


ВНИМАНИЕ!

- Электронные узлы, модули или устройства нужно упаковывать, хранить и транспортировать только в оригинальной упаковке или в другой подходящей упаковке, например, из проводящих пористых материалов или алюминиевой фольги.
 - Прикасайтесь к узлам, модулям и устройствам только после того, как вы заземлите себя одним из следующих способов:
 - ношение антистатического браслета;
 - ношение антистатической обуви или антистатических заземляющих полос в зонах, чувствительных к электростатическому разряду, с проводящими полами;
 - Разрешено помещать электронные узлы, модули или устройства только на электропроводящие поверхности (стол с антистатическим покрытием, электропроводящий антистатический пеноматериал, упаковочный антистатический пакет, антистатический контейнер).
-

Необходимые меры по защите от электростатического электричества наглядно продемонстрированы на рисунке ниже, где:

- 1- токопроводящий пол;
- 2 - стол с защитой от электростатического электричества;
- 3 - обувь для защиты от электростатического электричества;
- 4 - халат для защиты от электростатического электричества;
- 5 - браслет для защиты от электростатического электричества;
- 6 - заземление для шкафов;
- 7 - соединение с проводящим полом.



Меры защиты от статического электричества

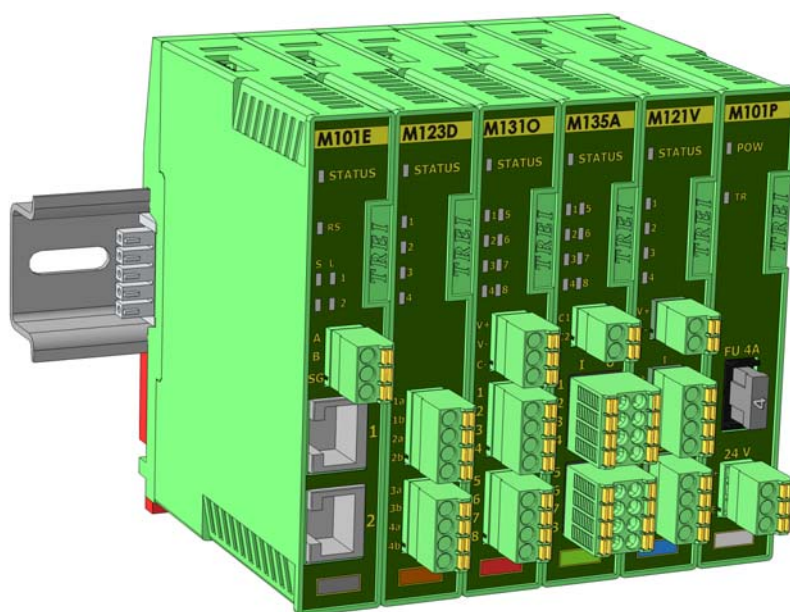
Содержание

- I ОПИСАНИЕ И РАБОТА. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
- II M101E. МАСТЕР-МОДУЛЬ
- III M131D. МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА
- IV M132D, M132DS. МОДУЛИ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА
- V M132I. МОДУЛЬ ИМПУЛЬСНОГО ВВОДА
- VI M123D МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА
- VII M123F. МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА
- VIII M131O, M131OS. МОДУЛИ ДИСКРЕТНОГО ВЫВОДА
- IX M131G. МОДУЛЬ ИМПУЛЬСНОГО ВЫВОДА
- X M132O. МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВЫВОДА
- XI M121R. МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОГО ВЫВОДА
- XII M135A. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ
- XIII M125A. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА ТОКА С ИЗОЛИРОВАННЫМИ КАНАЛАМИ.
- XIV M111TR. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА ТЕМПЕРАТУРЫ И СОПРОТИВЛЕНИЯ
- XV M136TC. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА НАПРЯЖЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ
- XVI M121V. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ
- XVII M171N. МОДУЛЬ ТЕЛЕИЗМЕРНИЙ
- XVIII M172S. МОДУЛЬ КОММУНИКАЦИОННЫЙ RS-485
- XIX M101P.МОДУЛЬ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.
- XX CSB-5. СОЕДИНИТЕЛЬ
- XXI СЕРВИС

TREI-5B-05 ECO-2

Описание и работа.

Общие сведения



1	Общее описание и работа	2
1.1	Назначение	2
1.2	Область применения	2
1.3	Программное обеспечение	2
1.4	Условия эксплуатации	4
1.5	Требования к электромагнитной совместимости	4
2	Общие сведения	5
2.1	Диагностика	5
2.2	Питание контроллера	5
2.3	Варианты компоновки контроллера	5
2.4	Интерфейсы связи	6

1 Общее описание и работа

1.1 Назначение

Устройство программного управления TREI-5B-05 ECO-2 предназначено для сбора и обработки аналоговых и дискретных информационных сигналов с первичных преобразователей и приборов в схемах автономного управления или в составе распределенной системы управления, а также для формирования и выдачи управляющих воздействий на объект управления.

Устройство является аттестованным средством измерения (государственный реестр средств измерений № 31404-08) и применяется в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами на производственных предприятиях в различных отраслях промышленности.

1.2 Область применения

Контроллер TREI-5B-05 ECO-2 является контроллером общего применения и может использоваться для автоматизации широкого спектра промышленных объектов в различных областях промышленности.

Области применения:

- АСУ ТП энергоблоков, котлов и других объектов теплоэнергетики;
- АСУ ТП предприятий различных отраслей (нефтепереработка, нефтеоргсинтез, нефтеперекачивающие станции, газоперерабатывающие предприятия, коммерческий учет нефти и газа, пожарный контроль, автоматическое пожаротушение, производство химических и минеральных удобрений, микробиология и фармацевтика, производство строительных материалов, металлургия, энергетика, коммунальная энергетика, мониторинг тепловых сетей, водоснабжение и пр.).

1.3 Программное обеспечение

TREI-5B-05 ECO-2 - программируемый контроллер, который предоставляет разработчику АСУ ТП возможность разработки и загрузки технологической программы контроля и управления объектом, и отладки этой программы. Для программирования контроллеров TREI-5B-05 ECO-2 применяется кроссплатформенная инструментальная CASE-система Unimod PRO версии 2, поддерживающая языки технологического программирования PLC (ST, FBD и LD) в соответствии с международным стандартом ГОСТ Р МЭК 61131-3.

Структура пакета программ

Комплект программного обеспечения, поставляемого с контроллером, обеспечивает построение на его основе АСУ ТП любой степени сложности и включает в себя следующие компоненты:

- система разработки Unimod PRO версии 2;
- система исполнения Unimod PRO версии 2;
- TREI OPC DA HDA сервер (компонент работает под управлением ОС семейства Windows);
- TREI OPC UA сервер;
- подсистемы конфигурирования и диагностики в составе среды разработки.

Структура взаимосвязей между программными компонентами показана на *рисунке 1*.

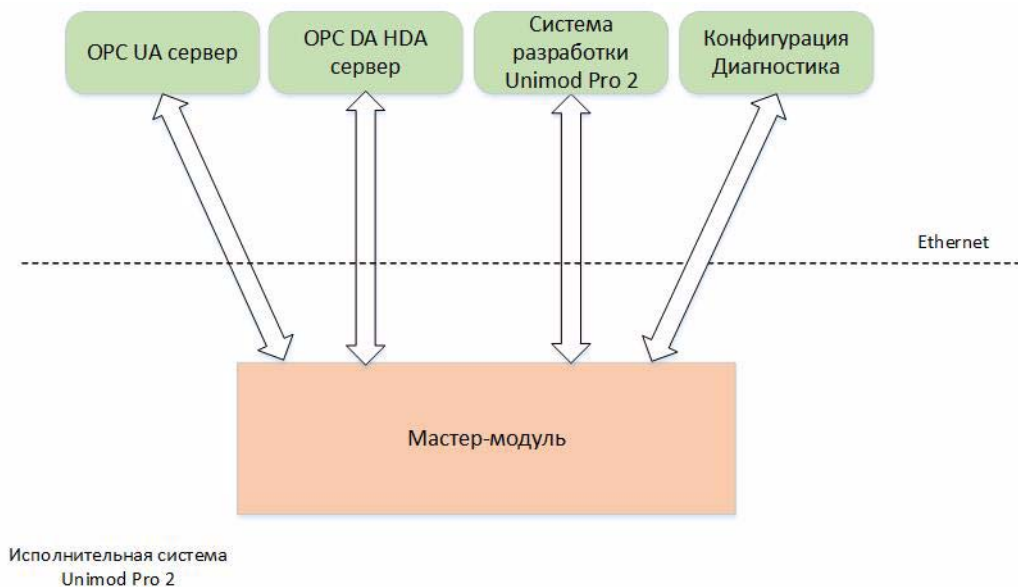


Рисунок 1 - Структура взаимосвязей между программными компонентами системы Unimod PRO версии 2

Среда разработки технологических приложений Unimod PRO версии 2 устанавливается на персональном компьютере под управлением ОС Astra Linux* или Microsoft Windows.

* - возможна работа под управлением других версий ОС Linux (Centos, Ubuntu, Debian)

В Unimod PRO версии 2 заложена методология структурного программирования, которая дает возможность пользователю описать автоматизируемый процесс в наиболее легкой и понятной форме.

Интерфейс с пользователем системы Unimod PRO соответствует международному стандарту GUI (Grafical User Interface - графический интерфейс пользователя), включающему многооконный режим работы, полнографические редакторы, работу с мышью и т.п.

Основные возможности системы:

1. Поддержка 3-х стандартных языков программирования стандарта ГОСТ Р МЭК61131-3 (ST, FBD, LD). Основная особенность состоит в том, что пользователь имеет возможность описывать алгоритм исполнения проекта в удобном для себя виде. То есть, в зависимости от типа решаемых задач, проект для одного контроллера может включать программы, представленные как на графических языках (FBD, LD) так и в текстовом виде (язык ST).

2. Полный набор стандартных операторов IEC для булевских, арифметических, логических операций. Стандартные функциональные блоки поддерживают операции переключений, семафоры, счетчики, гистерезис, интегрирование и дифференцирование по времени. Широкий набор алгебраических, тригонометрических, сдвиговых функций. Специализированная библиотека алгоритмов управления и регулирования существенно упрощает технологическое программирование задач управления. В ее состав входят экспоненциальное сглаживание, апертура, фильтрация пиков, звено ШИМ, звено PID, PDD-регуляторов и др. Также Unimod PRO версии 2 позволяет пользователю подключать в проект свои функции и блоки.

3. Компилятор исполняемого приложения входит в состав системы разработки Unimod PRO версии 2 и не требуют отдельных настроек.

4. Отладчик в составе системы Unimod PRO версии 2 позволяет проводить отладку приложений на эмуляторе инструментального ПК, а также просматривать состояние переменных уже во время выполнения прикладной задачи контролером. Эмулятор и отладчик содержат набор команд для управления отладкой приложения.

Отладчик обеспечивает следующие возможности:

- поддержка механизма выполнения программ по циклам;
- трассировка рабочих переменных;
- интерактивная модификация значений переменных;
- изменение продолжительности цикла выполнения приложения;

– блокировка и эмуляция сигналов, подаваемых на каналы ввода.

5. Реализованный экспорт/импорт данных обеспечивает полноценный обмен информацией с другими приложениями.

6. Для мобильного переноса проектов на другие рабочие места реализована архивация проектов.

7. Реализована поддержка межконтроллерного обмена для контроллеров TREI-5B.

8. Реализованы средства для установки времени на контроллере и синхронизация его с временем ПК.

9. Unimod PRO версии 2 содержит встроенные средства контроля за внесенными изменениями в программный код приложения.

10. Для пользователя выполнено полное документирование системы Unimod PRO и языков программирования на русском языке.

11. Реализована возможность миграции проектов Unimod PRO версии 1.

Технологическое приложение компилируется в системно-независимый код (Target Independent Code TIC), который загружается через локальную сеть «Ethernet» на целевую платформу контроллера TREI-5B-05 ECO-2 для исполнения. В приложении содержатся данные о конфигурации каналов ввода/вывода, распределении памяти, программные инструкции. Технологическое приложение сохраняется в энергонезависимой памяти, и автоматически запускается на исполнение после подачи питания.

Исполнительная система включает в себя целевую задачу (ядро) Unimod PRO версии 2 (обеспечивает исполнение программ на контроллере) и набор задач связи (интерфейс с верхним уровнем).

OPC сервера основаны на спецификациях UA, DA, HDA и реализует интерфейсы для доступа к данным исполняемого приложения на контроллере. Поддержка OPC технологии позволяет контроллеру TREI-5B-05 ECO-2 стыковаться с различными базами данных и SCADA-системами верхнего уровня, такими как Альфа платформа, Master Scada 4D, Simple-Scada, КРУГ-2000 и другие.

Подсистема диагностики из состава Unimod PRO версии 2 используются для проведения поверки метрологически аттестуемых каналов ввода/вывода и для диагностирования работоспособности аппаратной части контроллера и его исполнительной системы.

1.4 Условия эксплуатации

Таблица 1 - Условия эксплуатации

Параметр	Значение
Рабочая температура	от 0 до 50 °С (опционально от -40 до 50 °С)
Относительная влажность	от 5% до 95 % при 35 °С без образования конденсата
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа
Вибрации	частотой от 30 до 500 Гц при ускорении 4,9 м/с (0,5 g)
Удар	Удар 3 g, 29,4 м/с

1.5 Требования к электромагнитной совместимости

Устройства устойчивы к электромагнитным помехам по ГОСТ CISPR 24, ГОСТ Р 51317.6.5.

Эмиссия гармонических составляющих тока УПУ «TREI-5B» соответствует классу А по ГОСТ 30804.3.2.

УПУ «TREI-5B» соответствуют требованиям ГОСТ 30804.3.3.

Радиопомехи, излучаемые устройством, соответствуют классу Б по ГОСТ 30805.22.

1.6 Показатели надежности

– наработка на отказ не менее 150000 часов;

- среднее время восстановления работоспособности не более 0,5 часа;
- коэффициент технического использования устройств не менее 0,97;
- срок службы не менее 15 лет.

2 Общие сведения

Контроллер TREI-5B-05 ECO-2 - это компактное многофункциональное устройство автоматического контроля и управления.

Контроллер состоит из мастер-модуля, источника питания и до 32 модулей ввода/вывода. Максимальное количество каналов 256.

Для обмена с модулями используется интерфейс ST-BUS.

2.1 Диагностика

Устройство программного управления TREI-5B-05 ECO-2 имеет развитые средства начальной и непрерывной диагностики. Диагностируются целостность данных и калибровочных коэффициентов в памяти модулей ввода-вывода, качество обмена данными и время обращения по шине контроллера, температурные режимы работы, количество циклов записи во Flash-память модуля и другие параметры. Диагностика внешних цепей включает контроль линий связи с датчиками на обрыв и контроль наличия сигналов на выходном разъеме модуля (для модулей дискретного вывода). Некоторые модули имеют дополнительные диагностические возможности, например, контроль выхода сигнала датчика за границы предупредительных и аварийных уставок, а также за границы рабочего диапазона.

2.2 Питание контроллера

Питание контроллера осуществляется от 24 (-15...+20 %)В постоянного тока. В случае необходимости может использоваться внешний источник бесперебойного питания (UPS) с выходным напряжением 24 (-15...+20 %)В.

Мощность внешнего источника питания должна быть достаточной для питания всех модулей в данной конфигурации.

2.3 Варианты компоновки контроллера

TREI-5B-05 ECO-2 устанавливается на DIN-рейку и имеет следующую компоновку. На первом месте всегда стоит мастер-модуль M101E, на последнем - источник питания M101P, между ними можно установить до 32 модулей ввода-вывода.

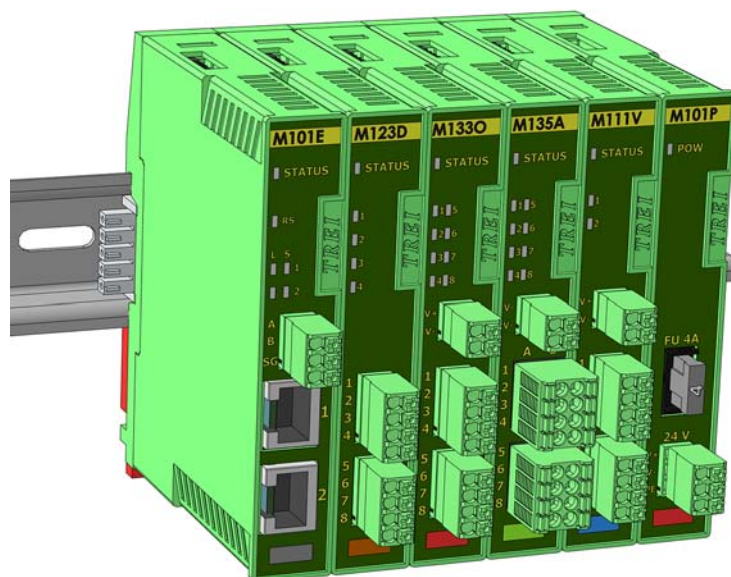


Рисунок 2 - Вариант компоновки ECO-2

Питание модулей и обмен по ST-BUS осуществляется через специальные разъемы (соединитель CSB-5), которые соединены между собой и закреплены на DIN-рейке, образуя шину питания и обмена (см. рисунок 3). На задней стороне всех модулей есть ответная часть этого разъема. При установке модуля на DIN-рейку происходит соединение ответных частей разъемов и крепление модуля к DIN-рейке. Напряжение на шину питания подается с модуля источника питания M101P.

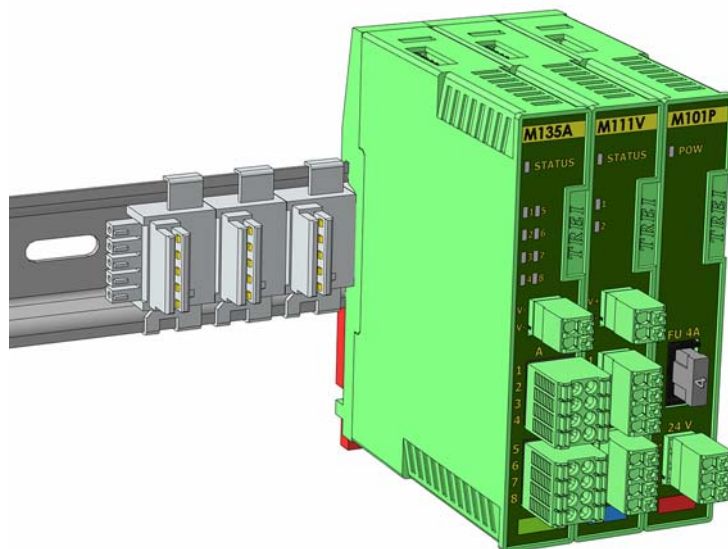


Рисунок 3 - DIN-рейка с разъемами для модулей серии ECO-2

2.4 Интерфейсы связи

Интерфейс Ethernet

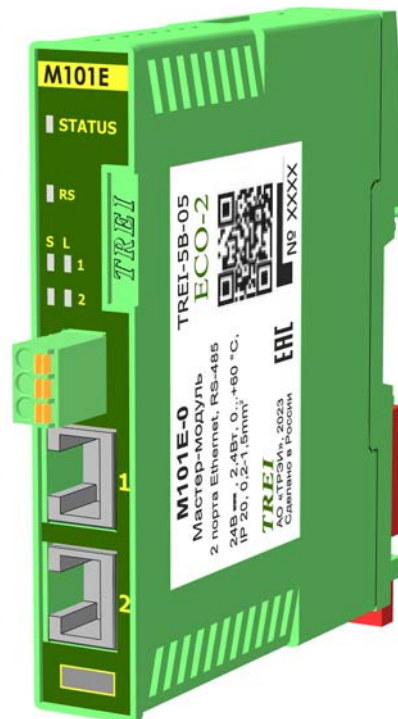
Применяется для подключения мастер-модуля к PC, станции оператора или сети Ethernet.

Интерфейс ST-BUS

Основное назначение интерфейса ST-BUS - связь мастер-модуля с модулями ввода/вывода. Физически интерфейс ST-BUS представляет собой линию RS-485.

TREI-5B-05 ECO-2

Мастер-модуль M101E



1 Назначение и общее описание	2
2 Состав модуля	2
2.1 Внешние интерфейсы	3
3 Технические характеристики мастер-модуля M101E	3
4 Устройство и работа мастер-модуля M101E	4
4.1 Режимы работы мастер-модуля	4
4.2 Расположение элементов на корпусе устройства	5
4.3 Индикация и диагностика	5
4.4 Конфигурирование портов ввода/вывода и режимов работы	8
4.5 Подключение внешних цепей	8
5 Использование по назначению	9

1 Назначение и общее описание

Мастер-модуль M101E предназначен для работы в составе контроллера TREI-5B-05 ECO-2. Модуль занимает первое позиционное место в цепочке модулей серии ECO-2 при установке на DIN-рейку.

Функцией модуля является сбор информации с каналов ввода, программно-логическая обработка полученной информации и выдача управляющих воздействий в каналы вывода, а также организация и поддержание различных коммуникационных протоколов при использовании устройств в комплексах АСУТП.

Последовательный интерфейс ST-BUS и широкая номенклатура модулей ввода-вывода позволяют создавать многоканальные и многофункциональные системы. С помощью интерфейса ST-BUS можно организовать обмен с 32 модулями ввода/вывода серии ECO-2.

Мастер-модуль M101E имеет ряд следующих отличительных особенностей:

- поддержка до 2-х интерфейсов Ethernet с собственными IP-адресами с возможностью их конфигурирования по требованию в мультипортовый Switch;

- последовательный интерфейс ST-BUS(N);

- встроенные энергонезависимые часы реального времени (RTC);

- Флэш-диск (Flash Disk 32 МБ, пользователю доступно 10 МБ);

- функция хранения динамических характеристик при падении напряжения питания (до 512 Кб);

- ОЗУ (128 МБ);

- температура окружающей среды от 0 до 50 °С (опционально от -40 до 50 °С)

2 Состав модуля

Функциональная схема мастер-модуля изображена на рисунке 1.

Модуль состоит из следующих основных функциональных блоков:

Микропроцессор на базе ядра ARM.

Базовым интерфейсом устройства является последовательный интерфейс ST-BUS, по которому мастер-модуль осуществляет обмен данными с модулями ввода/вывода.

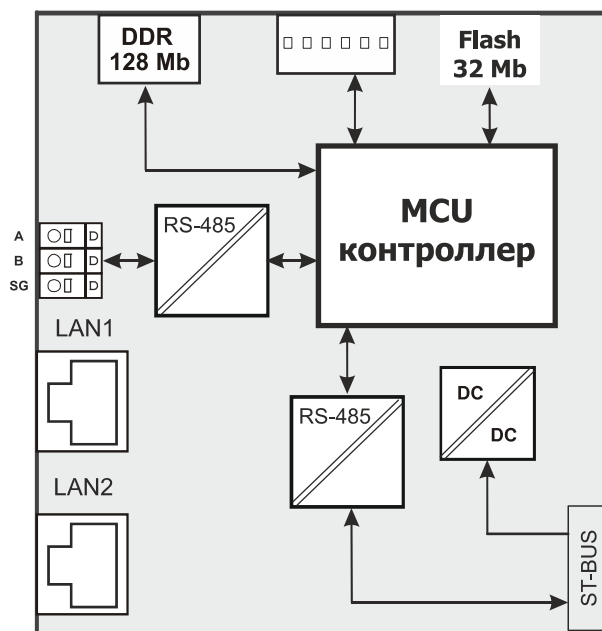


Рисунок 1 - Функциональная схема мастер-модуля M101E

Для интеграции устройства в глобальные системы имеется следующий набор интерфейсов:

- последовательный интерфейс RS-485 с гальванической изоляцией;

- Ethernet - 2 разъема RJ-45.

Модуль M101E имеет память объемом 32 МБ. В данной памяти располагаются: образ операционной системы, область памяти динамических характеристик, системные данные для загрузчика ОС, а также

FLASH-диск. Для всех пользователей доступен только FLASH - диск объемом 10 МБ, остальные данные являются системными и ограничены по доступу из ОС. FLASH-диск доступен как обычный каталог /unimod/usr.

Для хранения и обновления текущей информации модуль M101E имеет DDR-память.

Встроенные энергонезависимые часы реального времени (RTC) предназначены для выдачи информации о времени и календарной дате.

DC/DC преобразователь осуществляет формирование напряжений питания узлов модуля.

Конструктивно мастер-модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата. На лицевой панели модуля находится маркировка, несущая информацию о функциональном назначении блока и обозначение клемм внешних соединений.

Напряжение питания подключается к разъему, расположенному на задней стороне модуля.

Модуль соединяется с шиной ST-BUS и внешними цепями через разъемы, как показано на рисунке 1. Спецификация контактов разъемов приведена на функциональной схеме.

2.1 Внешние интерфейсы

Мастер-модуль M101E содержит следующие интерфейсы связи:

ST-BUS;

RS-485;

Ethernet.

3 Технические характеристики мастер-модуля M101E

Общие технические характеристики мастер-модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
Тип модуля	M101E
Тип процессора	ARM
Тактовая частота процессора, МГц	300
Объем ОЗУ (SDRAM), МБ	128
Объем ПЗУ(EEPROM), МБ	32
Тип внешней коммуникационной шины	Ethernet, RS-485
Шина для подключения модулей	ST-BUS(N)
Скорость обмена по протоколу ST-BUS(N), кбит/с	5000
Количество модулей ввода/вывода на шине ST-BUS	до 32
Количество интерфейсов RS-485	1
Встроенные энергонезависимые часы реального времени	имеется
«Горячая» замена модулей ввода/вывода	есть
MTBF, часы	305 010 (с учетом разъема CSB-5)
Электрическая прочность изоляции для цепей шин ST-BUS и RS-485 относительно цепей питания, В, не менее	1000
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим

Таблица 1 (продолжение)

Параметр	Значение
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры модуля, мм	18x102x103
Масса, кг, не более	0,1
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,4
Пусковой ток, мА	198
Номинальный ток потребления, мА	100
Код заказа	M101E - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

4 Устройство и работа мастер-модуля M101E

4.1 Режимы работы мастер-модуля

Режим работы мастер-модуля определяет режим работы всего контроллера.

Режим работы контроллера задается положением DIP-переключателя MODE на верхней стороне мастер-модуля.

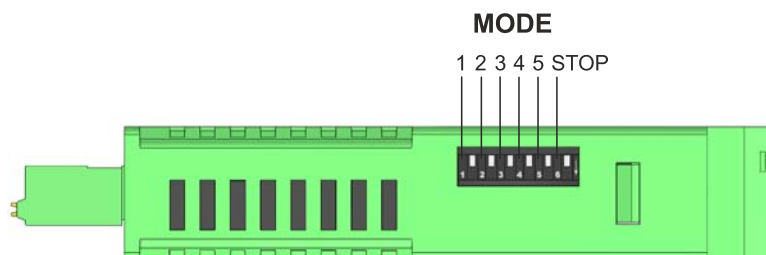


Рисунок 2 - Переключатель MODE

Выбор режима работы выполняется только в процессе запуска системы исполнения.

Назначение позиций DIP-переключателя MODE мастер-модуля M101E приведены в *таблице 2*.

Таблица 2

Позиция переключателя MODE (DIP)	Значение
1	On - признак "холодного" запуска контроллера; Off - признак "горячего" запуска
2	On - отключить режим автозапуска технологического приложения
3	Резерв
4	On - конфигурация по умолчанию
5	Резерв
6	Технологический режим, STOP - останов приложения

При "холодном" запуске контроллера (DIP:1 - On) технологическое приложение начинает выполняться "с нуля", т.е. не производится восстановление сохраненной базы приложения. Во время работы не выполняется "зеркализация" базы.

При отключенном режиме автозапуска (DIP:2 - On) на контроллере загружается только операционная система с поддержкой сетевых интерфейсов. Данный режим может использоваться для обеспечения безопасного проведения диагностики аппаратных средств.

При состоянии On на переключателе DIP:4 контроллеру присваивается IP-адрес по умолчанию - 192.168.1.1.

Состояние On на переключателе DIP:6 используется для останова выполнения приложения.

Если все переключатели перевести в состояние On, то при запуске будет удалено технологическое приложение.

Если установить переключатели в положение DIP:2=DIP:4=DIP:6=On (остальные – Off), то при перезагрузке произойдет сброс до заводских настроек, все пользовательские файлы будут удалены.

В случае падения напряжения сохраняется текущая база данных (до 512 КБ). При "горячем" запуске контроллера производится восстановление сохраненной базы приложения, состояние модулей не изменяется. При "холодном" запуске база приложения не восстанавливается, модули ввода/вывода устанавливаются в исходное состояние.



ВНИМАНИЕ: При "холодном" запуске, либо при сбросе модуля ввода/вывода состояние выходных каналов обнуляется.

При остановке технологического приложения (из отладчика) связь с отладчиком сохраняется.

Инициализация и опрос модулей ввода/вывода производится по завершении загрузки корректного приложения.

Таймер аппаратного сброса (Watchdog) запускается программно. Время перезапуска Watchdog'a устанавливается также программно – 0,7 с, 2,8 с или 11 с, типовое значение 2,8 с. При невозможности восстановления задачи программного обеспечения мастер-модуля (отказе) или «зависании» технологической задачи Watchdog производит аппаратный сброс мастер-модуля.

Режимы работы Ethernet-портов:

1) Режим 2-х независимых Ethernet - режим, при котором каждый из портов LAN1, LAN2 на мастер-модуле M101E будет представлять собой отдельную сеть. При этом мастер-модуль будет отображаться, как 2 независимых Ethernet - устройства с различными MAC и IP-адресами.

2) Режим «Switch» - это режим, когда все Ethernet - пакеты от мастер-модуля одинаково проходят во все разъемы портов LAN1, LAN2, расположенные на плате модуля. То есть мастер-модуль выполняет функции обычного Switch.

4.2 Расположение элементов на корпусе устройства

На лицевой панели мастер-модуля расположены:

- разъем RS-485 (1 линия);
- разъемы 1, 2 (Ethernet);
- светодиод состояния мастер-модуля «STATUS»;
- светодиоды Ethernet портов 1 и 2, («L» - LINK, «S» - SPEED);
- светодиод «RS» состояния порта RS-485.

На верхней стороне мастер-модуля расположен переключатель «MODE», определяющий режимы функционирования мастер-модуля.

На задней части мастер-модуля расположен разъем для подключения питания, а также интерфейса ST-BUS (N) для связи с модулями ввода/вывода.

4.3 Индикация и диагностика

На лицевой панели мастер-модуля M101E расположены следующие контрольные светодиоды:

- «STATUS» – индикация состояния мастер-модуля;
- «RS» - индикация обмена по RS-485;
- «L» для 1-го и 2-го порта Ethernet - индикация наличия обмена по соответствующему порту Ethernet;
- «S» для 1-го и 2-го порта Ethernet - индикация скорости обмена по соответствующему порту Ethernet.

Ниже (см. таблицу 4) приведено соответствие состояния контрольных светодиодов состоянию мастер-модуля.

Таблица 3 - Индикация состояния мастер-модуля M101E (светодиод «STATUS»)







Состояние модуля	Цвет светодиода	Графическое изображение	Длительность импульса индикации, мс
Основные режимы			
Нормальная работа в основном режиме	зеленый		-
Ошибка приложения (исполнительная система запустилась, но в технологическом приложении или настройках есть ошибки)	зеленый прерывистый		100
В работе, но есть ошибки (нет одной из линий, но обмен идет по другой; нет одного питания, и т.д.)	зеленый прерывистый		2 по 100 мс (700 мс пауза)
В работе, но есть существенные ошибки (нет ответа от модулей / MKO / Modbus)	оранжевый прерывистый		2 по 100 мс (700 мс пауза)
RUN/STOP = STOP	оранжевый прерывистый		500
Вспомогательные режимы			
Загрузка firmware	красный / зеленый (прерывистый попеременно)		200
Аппаратные ошибки	красный прерывистый		100
Подача питания / Перезагрузка / Запуск мастера	оранжевый		-
Запуск мастера, но питание не в норме	красный прерывистый		2 по 100 мс (700 мс пауза)
Критические ошибки, не позволяющие запустить исполнительную систему*	оранжевый прерывистый		3 по 100 мс (500 мс пауза)
Примечание - * можно попробовать сброс до заводских настроек: выставить DIP2 = DIP4 = DIP6 = ON и подать питание. По завершении процедуры (STATUS оранжевый прерывистый 500 мс) выставить переключатель в нужное положение и перезагрузить мастер по питанию.			

Таблица 4

<i>Состояние мастер-модуля</i>	<i>Светодиод</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Есть обмен по RS-485	«RS»	зеленый мерцающий	
Нет обмена по RS-485		не светится	
Наличие канала передачи данных	«L» (порты 1 и 2)	зеленый	
Производится обмен данными		зеленый мерцающий	
Отсутствие канала передачи данных		не светится	
Наличие канала передачи данных 100 Мбит/с	«S» (порты 1 и 2)	зеленый	
Наличие канала передачи данных 10 Мбит/с		не светится	

4.4 Конфигурирование портов ввода/вывода и режимов работы

Конфигурирование портов ввода/вывода и режимов работы мастер-модуля M101E производится программно. Режим работы по интерфейсам RS-485, ST-BUS, Ethernet также производится программными средствами.

4.5 Подключение внешних цепей

Подключение внешних цепей к разъему RS485 представлено на рисунке 3.

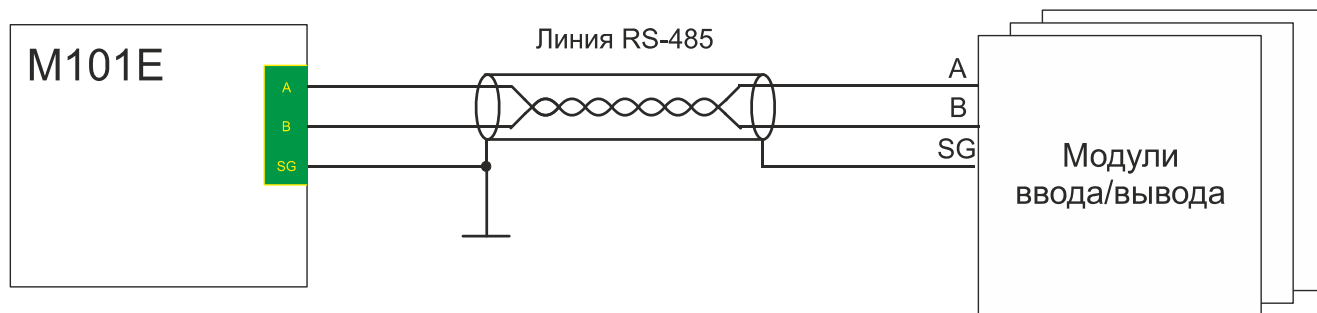


Рисунок 3 - Подключение внешних цепей к интерфейсу RS-485

5 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 4.

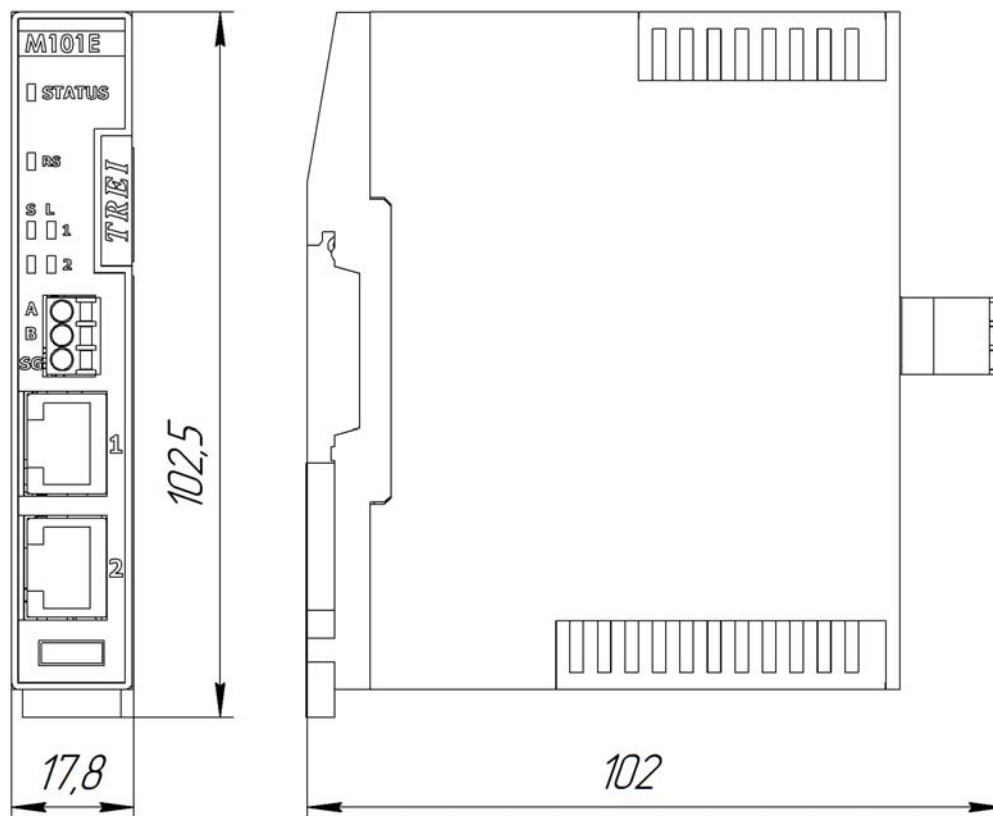
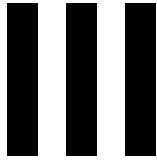


Рисунок 4 - Чертеж общего вида M101E с указанием габаритных и присоединительных размеров

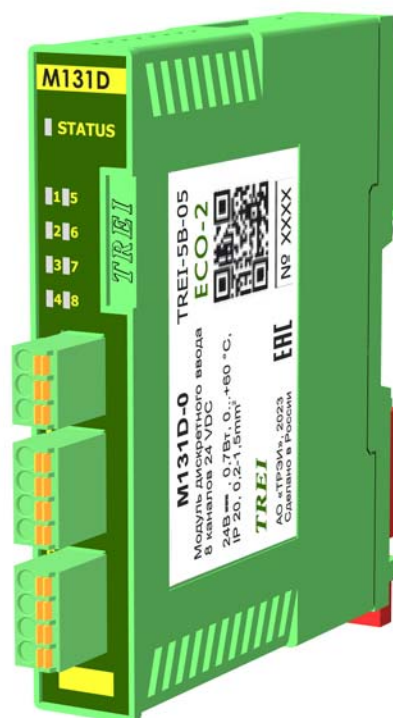
TREI-5B-05 ECO-2

Глава



M131D

Модуль дискретного ввода
с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	3
4 Индикация	7
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	9
6 Использование по назначению	10

1 Назначение и общее описание

Модуль дискретного ввода M131D с каналами с общей точкой предназначен для ввода дискретных сигналов напряжением 24 В постоянного тока, а также для сбора и передачи информации о состоянии каналов в мастер-модуль по шине ST-BUS.

Модуль дискретного ввода имеет в своем составе 8 каналов дискретного ввода с общим «минусом» на внешних датчиках.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов, подключение к шине ST-BUS осуществляется с помощью разъема на задней стороне модуля.

Модуль обеспечивает индикацию состояния каналов дискретного ввода с помощью 8-ми светодиодов. Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

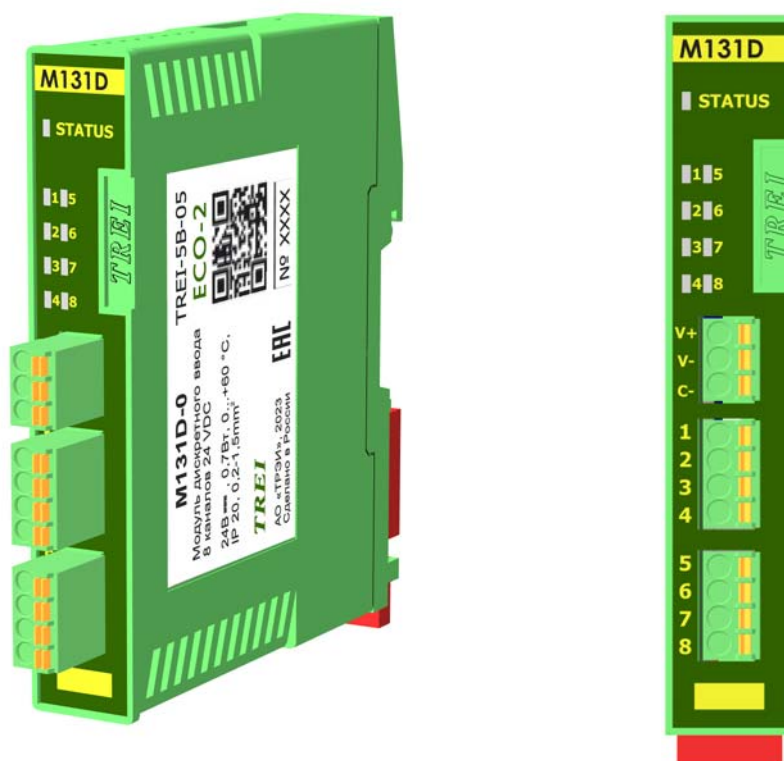


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M131D

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля дискретного ввода приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M131D

Параметр	Значение
Тип канала	DI-24-N
Число каналов	8
Индикация	по каждому каналу
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Номинальное входное напряжение, В	24 (DC)
Диапазон отклонения входного напряжения, В	24 (-15...+20 %)
Входной ток канала, мА, не более	4,4
Порог срабатывания: - лог. 0, В, не менее - лог. 1, В, не более	5 15
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)
«Горячая» замена модуля	есть
MTBF, часы	798 130 (с учетом разъема CSB-5)
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	между каналами и цепями питания модуля 1000 В между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В
Напряжение питания модуля, В (постоянного тока)	24 (-15...+20 %)
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,7
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x105x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M131D - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

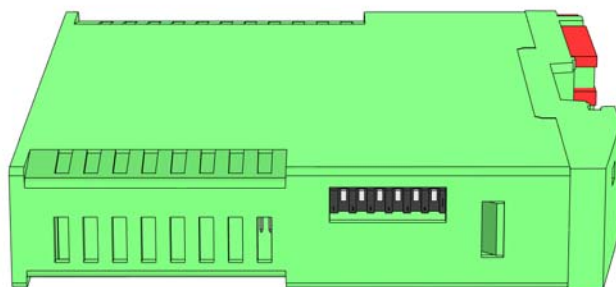


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Контроль обмена

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>control.</i>		
not_valid	Булевский	Признак ошибки/блокировки обмена
err_cfg	Целый	Логическая ошибка обмена
err_line1	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 1
err_line2	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 2
block_poll	Булевский	Блокировка обмена с модулем
command	Целый	Резерв
read_statistic	Булевский	Чтение блока statistic
err_rw_statistic	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока statistic
read_param	Булевский	Чтение блока param
write_param	Булевский	Запись блока param
err_rw_param	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока param

Таблица 3 - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>statistic.</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, сек
Stbus_cnt_Err	Целый	Счетчик ошибок STBUS

Таблица 3 (продолжение) - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Mod_temp	Целый	Температура модуля
Stbus_err	Булевский	Ошибки связи с мастером
Err_sequence	Булевский	Нарушение последовательности STBUS
Mod_power_low	Булевский	Питание модуля ниже нормы
CH_power_low	Булевский	Питание каналов ниже нормы
CH_power_high	Булевский	Питание каналов выше нормы

Таблица 4 - Параметры

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>param.</i>		
<i>param.filter01. Время фильтрации 0 - 1</i>		
CH_01	Целый	Время фильтрации перехода из 0 в 1 (мс), каналы 1-8. Допустимые значения 0-254. Значение по умолчанию - 0.
...		
CH_08	Целый	
<i>param.filter10. Время фильтрации 1 - 0</i>		
CH_01	Целый	Время фильтрации перехода из 1 в 0 (мс), каналы 1-8. Допустимые значения 0-254. Значение по умолчанию - 0.
...		
CH_08	Целый	
<i>param.common.</i>		
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мс

Таблица 5 - Рабочие данные на чтение

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>in.</i>		
<i>in.state. Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля




Таблица 5 (продолжение) - Рабочие данные на чтение

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов
<i>in.value. Каналы</i>		
CH_01	Булевский	Значение канала 1-8
...		
CH_08	Булевский	

4 Индикация

На плате модуля расположены 8 зеленых светодиодов с номерами с 1-го по 8-й. Светодиоды индицируют состояние дискретных входов (см. таблицу 6). Включенное состояние светодиода соответствует наличию напряжения на входе.

Таблица 6 - Индикация состояния каналов дискретного ввода в модуле M131D

Светодиод 1-го канала	Цвет	Состояние каналов дискретного ввода
	Не горит	На канал 1 подано напряжение логического нуля
	Зеленый	На канал 1 подано напряжение логической единицы
	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	Ошибки, отсутствие питания каналов

Индикация каналов со 2-го по 8-й аналогична приведенной в таблице 6, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 9.

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M131D (светодиод «STATUS»)








Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка. Режим "Загрузчик"*. код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульса зелёного 350 мс, длительность импульса красного 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульса 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателя адреса	Мерцающий красный (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M131D (светодиод «STATUS»)

<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.		

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к модулю дискретного ввода M131D приведены на рисунках в таблице 8. Назначение соответствующих контактов и групп светодиодов приведено в таблицах 9-10.

Таблица 8 - Схемы подключений модуля M131D

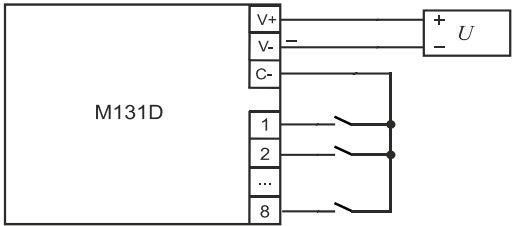
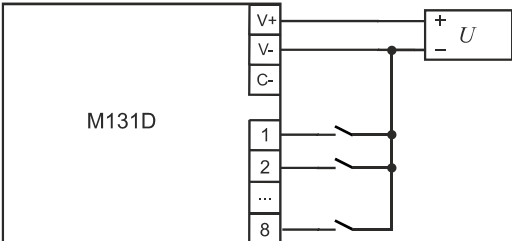
Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей к M131D с общим «минусом», общая цепь от клеммы модуля.
	Подключение внешних цепей к M131D с общим «минусом», общая цепь от источника питания.

Таблица 9 - Назначение контактов модуля M131D

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1	1	1	Вход 1-го канала
2	2	2	Вход 2-го канала
3	3	3	Вход 3-го канала
4	4	4	Вход 4-го канала
5	5	5	Вход 5-го канала
6	6	6	Вход 6-го канала
7	7	7	Вход 7-го канала
8	8	8	Вход 8-го канала

Таблица 10 - Назначение контактов разъема «V+, V-, C-» модуля M131D

Разъем «V+, V-, C-»	
V+	Вход «+» источника питания каналов
V-	Вход «-» источника питания каналов
C-	Общая цепь

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

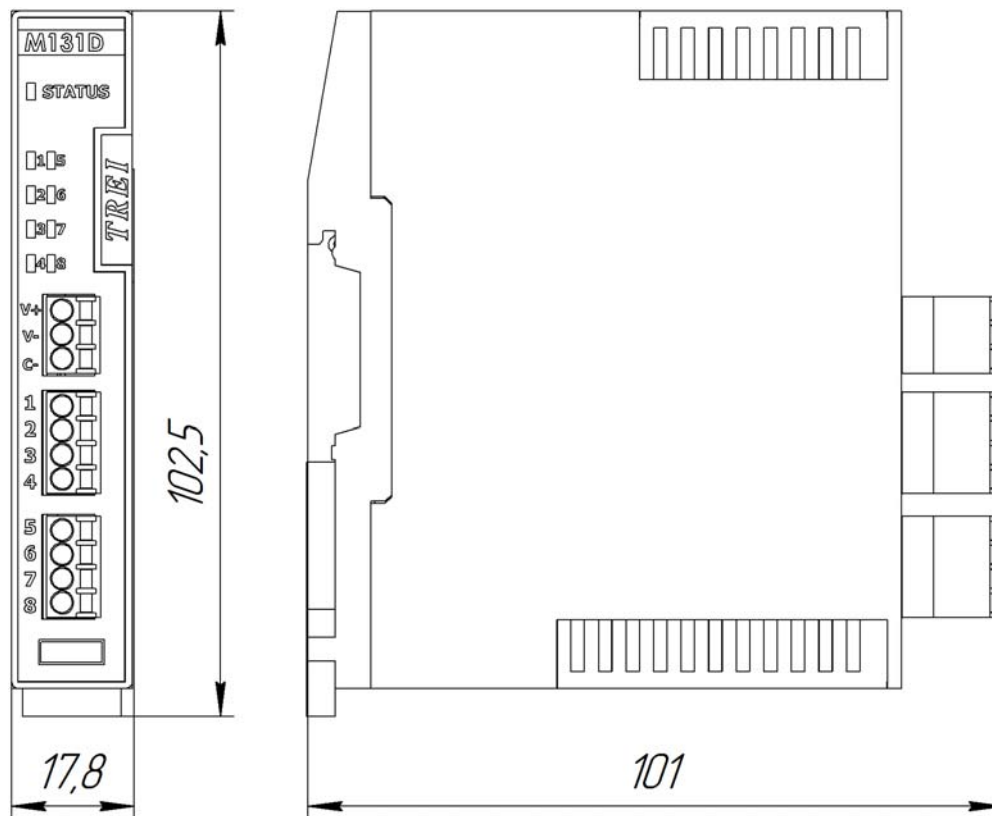


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M131D с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2



Глава **IV**

Модули дискретного ввода с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	4
4 Индикация	6
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	7
6 Использование по назначению	10

1 Назначение и общее описание

Модули дискретного ввода M132D, M132DS с каналами с общей точкой предназначены для ввода дискретных сигналов напряжением 24 В постоянного тока, а также для сбора и передачи информации о состоянии каналов в мастер-модуль по шине ST-BUS.

Модули дискретного ввода имеют в своем составе 8 каналов дискретного ввода с общим «плюсом» на внешних датчиках.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов, подключение к шине ST-BUS осуществляется с помощью разъема на задней стороне модуля.

Модуль обеспечивает индикацию состояния каналов дискретного ввода с помощью 8-ми светодиодов. Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели.

Особенности

Модуль M132DS имеет диагностику линии на обрыв и короткое замыкание.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

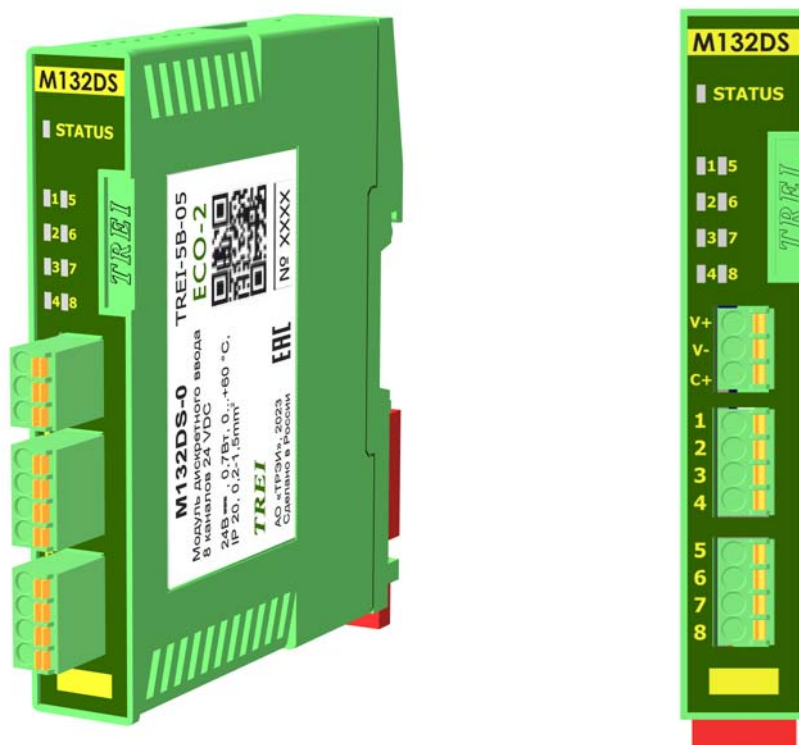


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модулей M132D, M132DS

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модулей дискретного ввода приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модулей M132D, M132DS

Параметр	Значение	
	M132D	M132DS
Тип модуля	M132D	M132DS
Тип канала	DI-24-P	DI-24-PC
Число каналов	8	
Индикация	по каждому каналу	
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть	
Номинальное входное напряжение, В	24 (DC)	
Диапазон отклонения входного напряжения, В	24 (-15...+20 %)	
Входной ток канала, мА, не более	4,9	
Порог срабатывания: - лог. 0, В, не менее - лог. 1, В, не более	5 15	
Диагностика линии на обрыв, кз	-	есть
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)	
«Горячая» замена модуля	есть	
MTBF, часы	798 130 (с учетом разъема CSB-5)	
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	между каналами и цепями питания модуля 1000 В; между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В	
Напряжение питания модуля, В (постоянного тока)	24 (-15...+20 %)	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,7	
Материал корпуса	пластик	
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35	
Тип подключения присоединительных проводников	разъём	
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5	
Габаритные размеры, мм	18x105x103	
Масса, кг, не более	0,1	
Код заказа	M132D, M132DS [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50	

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

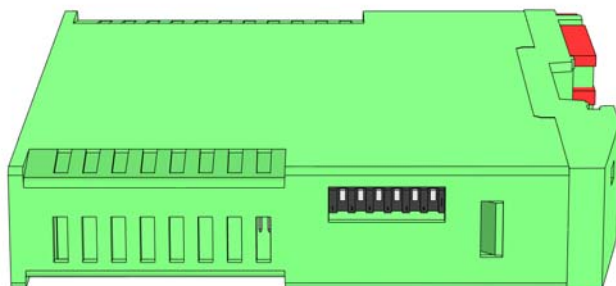


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля

Таблица 2 - Контроль обмена

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>control.</i>		
not_valid	Булевский	Признак ошибки/блокировки обмена
err_cfg	Целый	Логическая ошибка обмена
err_line1	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 1
err_line2	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 2
block_poll	Булевский	Блокировка обмена с модулем
command	Целый	Резерв
read_statistic	Булевский	Чтение блока statistic
err_rw_statistic	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока statistic
read_param	Булевский	Чтение блока param
write_param	Булевский	Запись блока param
err_rw_param	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока param

Таблица 3 - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>statistic.</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, сек
Stbus_cnt_Err	Целый	Счетчик ошибок STBUS
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Mod_temp	Целый	Температура модуля
Stbus_err	Булевский	Ошибки связи с мастером
Err_sequence	Булевский	Нарушение последовательности STBUS
Mod_power_low	Булевский	Питание модуля ниже нормы
CH_power_low	Булевский	Питание каналов ниже нормы
CH_power_high	Булевский	Питание каналов выше нормы

Таблица 4 - Параметры

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>param.</i>		
<i>param.filter01. Время фильтрации 0 - 1</i>		
CH_01	Целый	Время фильтрации перехода из 0 в 1 (мс), каналы 1-8. Допустимые значения 0-254. Значение по умолчанию - 0.
...		
CH_08	Целый	
<i>param.filter10. Время фильтрации 1 - 0</i>		
CH_01	Целый	Время фильтрации перехода из 1 в 0 (мс), каналы 1-8. Допустимые значения 0-254. Значение по умолчанию - 0.
...		
CH_08	Целый	
<i>param.common.</i>		
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мс
CH_power_diag_en	Целый	Диагностика питания каналов

Таблица 5 - Рабочие данные на чтение

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>in.</i>		
<i>in.state. Состояние</i>		



Таблица 5 (продолжение) - Рабочие данные на чтение

Имя переменной	Тип	Назначение
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов
<i>in.value. Каналы</i>		
CH_01	Булевский	Значение канала 1-8
...		
CH_08	Булевский	
<i>in.error. Каналы (для модуля M132DS)</i>		
CH_01	Целый	Ошибки, канал 1
...		
CH_08	Целый	Ошибки, канал 8

4 Индикация

На плате модуля расположены 8 зеленых светодиодов с номерами с 1-го по 8-й. Светодиоды индицируют состояние дискретных входов (см. таблицу 6). Включенное состояние светодиода соответствует наличию напряжения на входе.

Таблица 6 - Индикация состояния каналов дискретного ввода в модулях M132D, M132DS

Светодиод 1-го канала	Цвет	Состояние каналов дискретного ввода
	Не горит	На канал 1 подано напряжение логического нуля
	Зеленый	На канал 1 подано напряжение логической единицы
	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	Ошибки (для модуля M132D), отсутствие питания каналов

Индикация каналов со 2-го по 8-й аналогична приведенной в таблице 6, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 9.

Таблица 7 - Индикация состояния модулей M132D, M132DS (светодиод «STATUS»)








Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	

Таблица 7 - Индикация состояния модулей M132D, M132DS (светодиод «STATUS»)

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Выполняется загрузка. Режим "Загрузчик". код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульса зелёного 350 мс, длительность импульса красного 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульса 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателя адреса	Мерцающий красный (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	

Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Примеры схем внешних подключений цепей пользователя к модулям дискретного ввода M132D, M132DS приведены на рисунках в таблице 8. Назначение соответствующих контактов и групп светодиодов приведено в таблицах 9-10.

Таблица 8 - Схемы подключений модулей M132D, M132DS

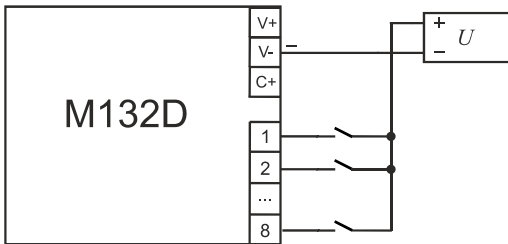
Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей к модулю M132D с общим «плюсом», без диагностики источника питания.

Таблица 8 (продолжение)- Схемы подключений модулей M132D, M132DS

Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей к модулю M132D с общим «плюсом», с диагностикой источника питания. Общая цепь от клеммы модуля.
	Подключение внешних цепей к модулю M132DS с общим «плюсом», схема контроля обрыва и к.з. Общая цепь от клеммы модуля.
	Подключение внешних цепей к модулю M132DS. 8 канал без контроля линии.

Спецификация контактов внешних разъемов модулей M132D, M132DS приведена в *таблицах 9-10*.

Таблица 9 - Назначение контактов модулей M132D, M132DS

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1	1	1	Вход 1-го канала
2	2	2	Вход 2-го канала
3	3	3	Вход 3-го канала
4	4	4	Вход 4-го канала
5	5	5	Вход 5-го канала
6	6	6	Вход 6-го канала
7	7	7	Вход 7-го канала
8	8	8	Вход 8-го канала

Таблица 10 - Назначение контактов разъема «V+, V-, C+» модулей M132D, M132DS

Разъем «V+, V-, C+»	
V+	Вход «+» источника питания каналов
V-	Вход «-» источника питания каналов
C+	Общая цепь

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

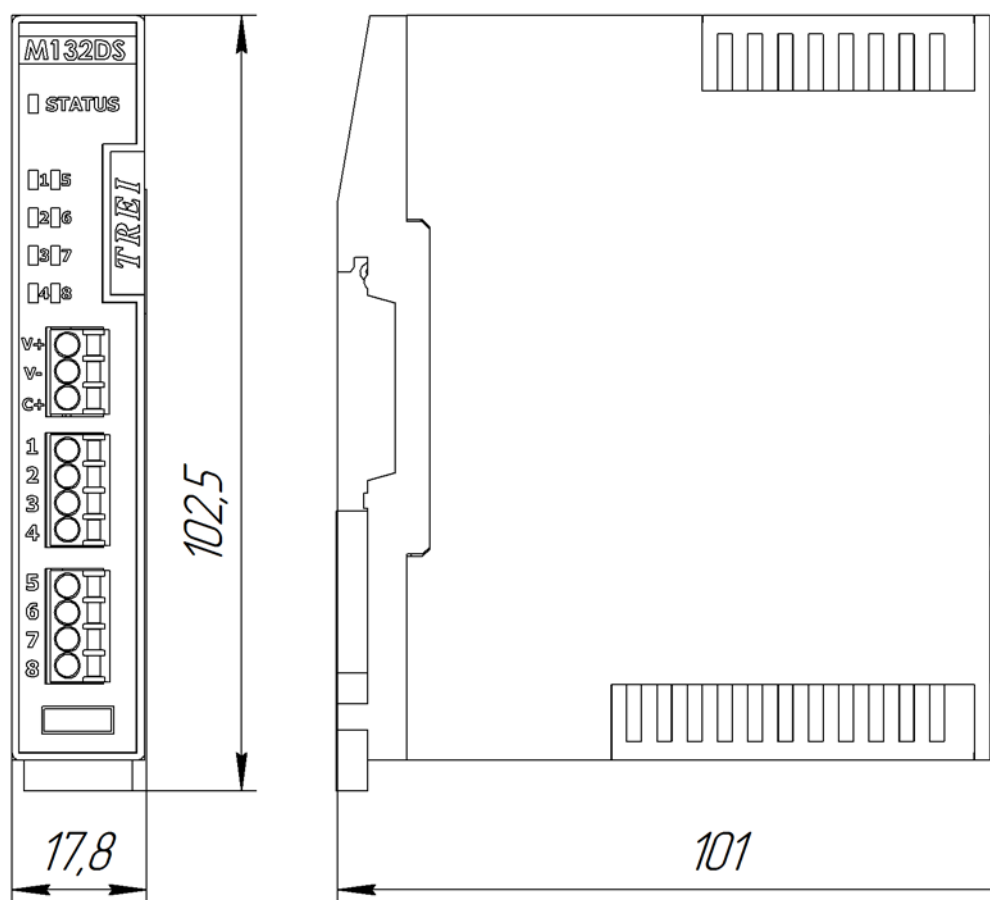


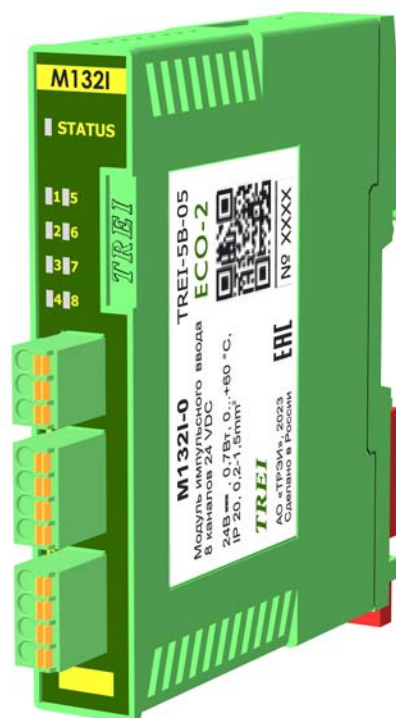
Рисунок 3 - Чертеж общего вида M132D, M132DS с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

Глава **V**

M132I

Модуль импульсного ввода с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	3
4 Индикация	6
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	7
6 Использование по назначению	8

1 Назначение и общее описание

Модуль импульсного ввода M132I с каналами с общим "плюсом" предназначен для ввода импульсных сигналов напряжения 24 В постоянного тока.

Модуль импульсного ввода M132I имеет 8 каналов импульсного ввода с общим "плюсом", 1 и 2 предназначены для измерения частоты и подсчета количества импульсов (максимальная частота 20 кГц). Каналы с 3-го по 8-ой предназначены только для подсчета количества импульсов (максимальная частота 1 кГц).

Каналы импульсного ввода построены на основе каналов дискретного ввода DI-24-P, аппаратно каналы построены идентично и отличаются лишь программной реализацией.

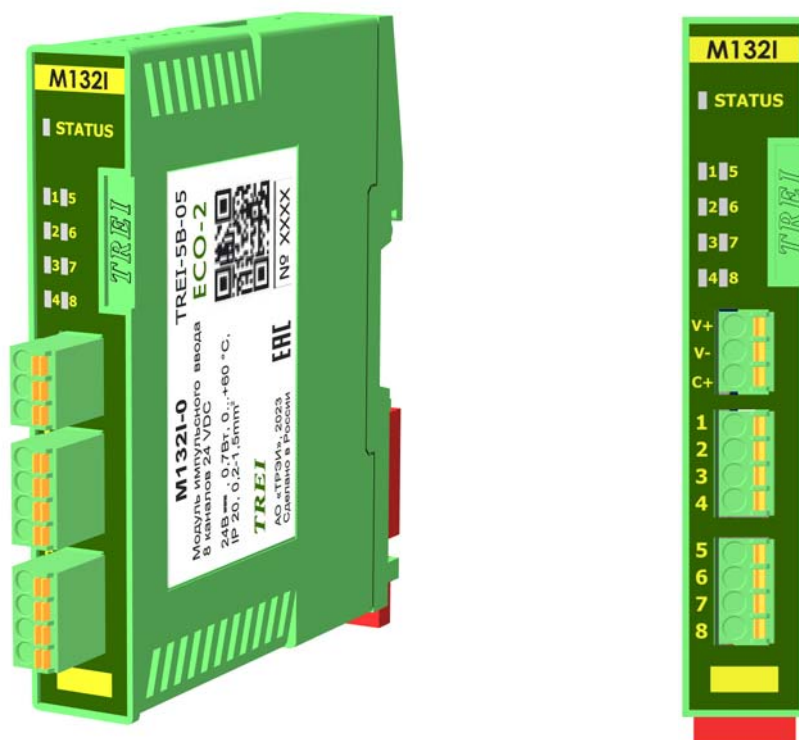


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M132I

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля импульсного ввода приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M132I

Параметр	Значение
Число каналов	8
Индикация	по каждому каналу
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Амплитуда входного напряжения, В	24 (-15...+20 %)
Рабочий диапазон частот каналов 1, 2	от 0,2 Гц до 20 кГц
Назначение каналов 1, 2	измерение частоты и количества импульсов

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M132I

Параметр	Значение
Рабочий диапазон частот каналов 3 ... 8	от 0,2 Гц до 1 кГц
Назначение каналов 3 ... 8	измерение количества импульсов
Входной ток канала, мА	4,9
Входной фильтр, мс	0-254 (шаг 1 мс)
Время задержки, мс, не более	1
MTBF, часы	798 130 (с учетом разъема CSB-5)
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,7
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x105x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M132I - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

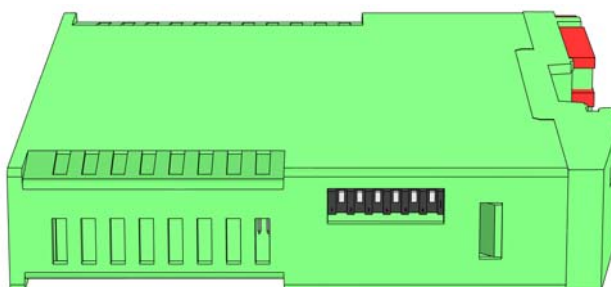


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Контроль обмена

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>control.</i>		
not_valid	Булевский	Признак ошибки/блокировки обмена
err_cfg	Целый	Логическая ошибка обмена
err_line1	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 1
err_line2	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 2
block_poll	Булевский	Блокировка обмена с модулем
command	Целый	Резерв
read_statistic	Булевский	Чтение блока statistic
err_rw_statistic	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока statistic
read_param	Булевский	Чтение блока param
write_param	Булевский	Запись блока param
err_rw_param	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока param

Таблица 3 - Статистика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>statistic.</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, сек
Line_Err	Целый	Счетчик ошибок STBUS
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Mod_temp	Целый	Температура модуля
Stbus_err	Булевский	Ошибки связи с мастером
Err_sequence	Булевский	Нарушение последовательности STBUS
Mod_power_low	Булевский	Питание модуля ниже нормы
CH_power_low	Булевский	Питание каналов ниже нормы

Таблица 3 (продолжение) - Статистика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
CH_power_high	Булевский	Питание каналов выше нормы

Таблица 4 - Параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>param.</i>		
<i>param.common.</i>		
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мс
CH_power_diag_en	Целый	Диагностика питания каналов




Таблица 5 - Рабочие данные на чтение

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>in.</i>		
<i>in.state. Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов
<i>in.value. Каналы</i>		
Freq_CH_01	Вещественный	Частота, канал 1
Freq_CH_02	Вещественный	Частота, канал 2
Count_CH_01	Целый	Количество импульсов, канал 1-8
...		
Count_CH_08	Целый	
CH_01	Булевский	Значение канала 1-8
...		
CH_08	Булевский	

4 Индикация

На плате модуля расположены 8 зеленых светодиодов с номерами с 1-го по 8-й. Светодиоды индицируют состояние импульсных входов (см. таблицу 6). Включенное состояние светодиода соответствует наличию напряжения на входе.

Таблица 6 - Индикация состояния каналов дискретного ввода в модуле M132I

Светодиод 1-го канала	Цвет	Состояние каналов дискретного ввода
	Не горит	На канал 1 подано напряжение логического нуля
	Зеленый	На канал 1 подано напряжение логической единицы
	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	Ошибки, отсутствие питания каналов

Индикация каналов со 2-го по 8-й аналогична приведенной в таблице 6, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 9.

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M132I (светодиод «STATUS»)

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка. Режим "Загрузчик"*. код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульса зелёного 350 мс, длительность импульса красного 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульса 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателя адреса	Мерцающий красный (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к модулю импульсного ввода M132I приведены на рисунках в таблице 8.

Таблица 8 - Схема подключений модуля M132I

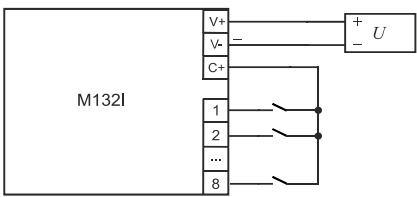
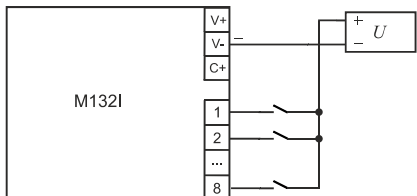
Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей к модулю M132I с общим «плюсом» на нагрузках, питание от внешнего источника 24 В.
	Подключение внешних цепей к модулю M132I с общим «плюсом» на нагрузках от общей цепи.

Таблица 9 - Назначение контактов модуля M132I

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1	1	1	Вход 1-го канала
2	2	2	Вход 2-го канала
3	3	3	Вход 3-го канала
4	4	4	Вход 4-го канала
5	5	5	Вход 5-го канала
6	6	6	Вход 6-го канала
7	7	7	Вход 7-го канала
8	8	8	Вход 8-го канала

Таблица 10 - Назначение контактов разъема «V+, V-, C+» модуля M132I

Разъем «V+, V-, C+»	
V+	Вход «+» источника питания каналов
V-	Вход «-» источника питания каналов
C+	Общая цепь

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

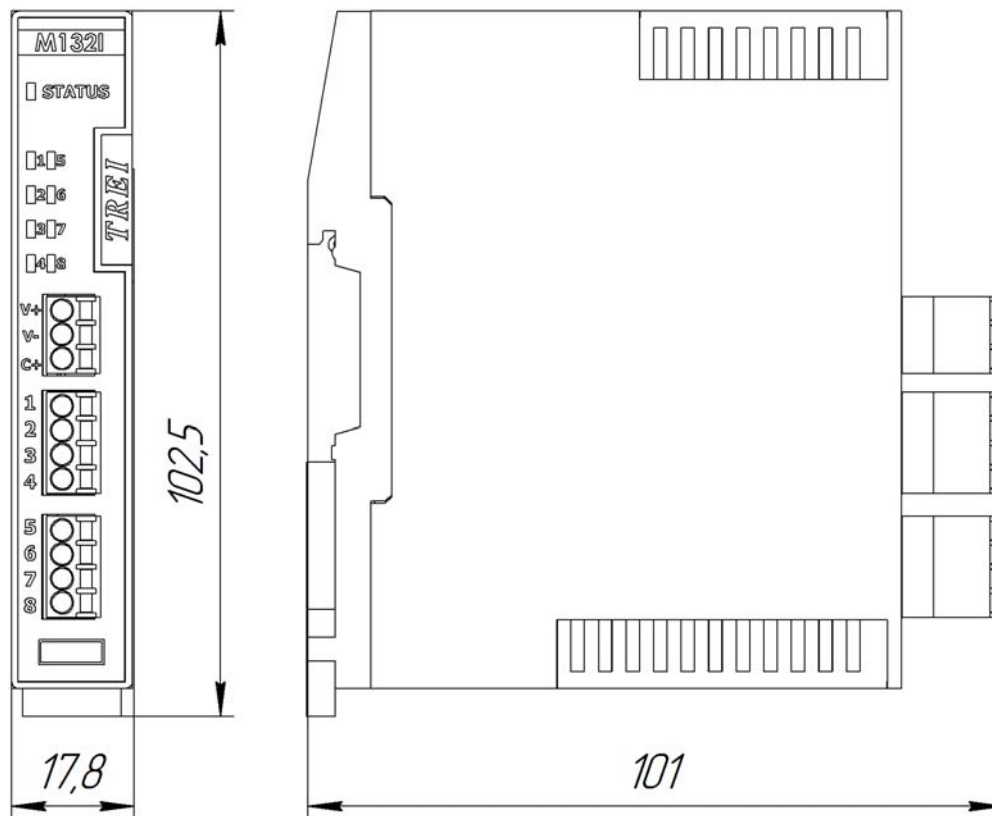


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M132I с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

M123D

Модуль дискретного ввода
24 В AC/DC с изолированными каналами



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	3
4 Индикация	6
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	8
6 Использование по назначению	9

1 Назначение и общее описание

Модуль дискретного ввода M123D с изолированными каналами предназначен для ввода дискретных сигналов напряжением 24 В (AC/DC) постоянного или переменного тока, а также для сбора и передачи информации о состоянии каналов в мастер-модуль по шине ST-BUS.

Модуль дискретного ввода имеет в своем составе 4 канала. Каналы дискретного ввода имеют фильтрацию каждого дискретного канала с задаваемым временем фильтрации отдельно для переднего и заднего фронтов в интервале от 1 мс до 255 мс.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов. Модуль обеспечивает индикацию состояния каналов дискретного ввода с помощью 4-х светодиодов.

Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод "STATUS" на передней панели.

Модуль имеет возможность "горячей" замены.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля расположен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.



Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M123D

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модулей дискретного ввода приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модулей M123D

Параметр	Значение
Тип канала	DI-24
Число каналов	4
Индикация	по каждому каналу

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модулей M123D

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Номинальное входное напряжение, В	24
Максимальное входное напряжение, В	28
Входной ток канала, мА, не более	10,9
Входное сопротивление, кОм	2,2
Порог срабатывания: - лог. 0, В, не менее - лог. 1, В, не более	5 15
Защита от превышения напряжения и перемены полярности каналов	есть*
Тип протокола шины ST-BUS	ST-BUS(N)
MTBF, часы	850 030 (с учетом разъема CSB-5)
Электрическая прочность изоляции, В (DC)	между каналами и цепями питания модуля 1500 В, между каналами 1500 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В
Напряжение питания постоянного тока модуля, В	24 (-15...+20 %)
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,72
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x105x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M123D - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50
Примечание - * требуется внешний предохранитель.	

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

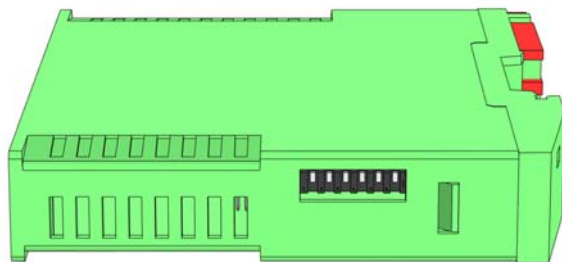


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Контроль обмена

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>control.</i>		
not_valid	Булевский	Признак ошибки/блокировки обмена
err_cfg	Целый	Логическая ошибка обмена
err_line1	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 1
err_line2	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 2
block_poll	Булевский	Блокировка обмена с модулем
command	Целый	Резерв
read_statistic	Булевский	Чтение блока statistic
err_rw_statistic	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока statistic
read_param	Булевский	Чтение блока param
write_param	Булевский	Запись блока param
err_rw_param	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока param

Таблица 3 - Статистика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>statistic.</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, сек
Stbus_cnt_Err	Целый	Счетчик ошибок STBUS

Таблица 3 (продолжение) - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Mod_temp	Целый	Температура модуля
Stbus_err	Булевский	Ошибки связи с мастером
Err_sequence	Булевский	Нарушение последовательности STBUS
Mod_power_low	Булевский	Питание модуля ниже нормы

Таблица 4 - Параметры

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>param.</i>		
<i>param.filter01. Время фильтрации 0 - 1</i>		
CH_01	Целый	Время фильтрации перехода из 0 в 1 (мс), каналы 1-4. Допустимые значения 0-254. Значение по умолчанию - 0.
...		
CH_04	Целый	
<i>param.filter10. Время фильтрации 1 - 0</i>		
CH_01	Целый	Время фильтрации перехода из 1 в 0 (мс), каналы 1-4. Допустимые значения 0-254. Значение по умолчанию - 0.
...		
CH_04	Целый	
<i>param.common.</i>		
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мсек

Таблица 5 - Рабочие данные на чтение

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>in.</i>		
<i>in.state. Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов
<i>in.value. Каналы</i>		



Таблица 5 (продолжение) - Рабочие данные на чтение

Имя переменной	Тип	Назначение
CH_01	Булевский	Значение канала 1-4
...		
CH_04	Булевский	

4 Индикация

На плате модуля расположены 4 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 4-й. Светодиоды индицируют состояние дискретных входов (см. таблицу 6). Включенное состояние светодиода соответствует наличию напряжения на входе.

Таблица 6 - Индикация состояния каналов дискретного ввода в модулях M123D




Состояние каналов дискретного ввода	Светодиод 1-го канала
На канал 1 подано напряжение логического нуля	
На канал 1 подано напряжение логической единицы	

Индикация каналов со 2-го по 4-й аналогична приведенной в таблице 6, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 9.

Таблица 7 - Индикация состояния модулей M123D

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Режим энергосбережения	Зелёный мерцающий (длительность импульса 100 мс, длительность паузы 1900 мс)	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик"* Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульса зелёного 350 мс, длительность импульса красного 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульса 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	

Таблица 7 - Индикация состояния модулей M123D

<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателя адреса	Мерцающий красный (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	
Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.		

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к модулю дискретного ввода M123D приведены на рисунках в таблице 8. Назначение соответствующих контактов и светодиодов приведено в таблице 9.

Таблица 8 - Схема подключений модуля M123D

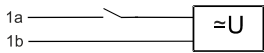
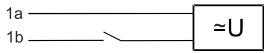
Схема подключения	Описание
 <p>а) Допускается любая полярность подключения</p>  <p>б) Допускается любая полярность подключения</p>	Подключение внешних цепей к каналам дискретного ввода модуля M123D (допускается любая полярность подключения).

Таблица 9 - Назначение контактов модуля M123D

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1a	1	1	Вход 1-го канала
1b			Вход 1-го канала
2a	2	2	Вход 2-го канала
2b			Вход 2-го канала
3a	3	3	Вход 3-го канала
3b			Вход 3-го канала
4a	4	4	Вход 4-го канала
4b			Вход 4-го канала

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

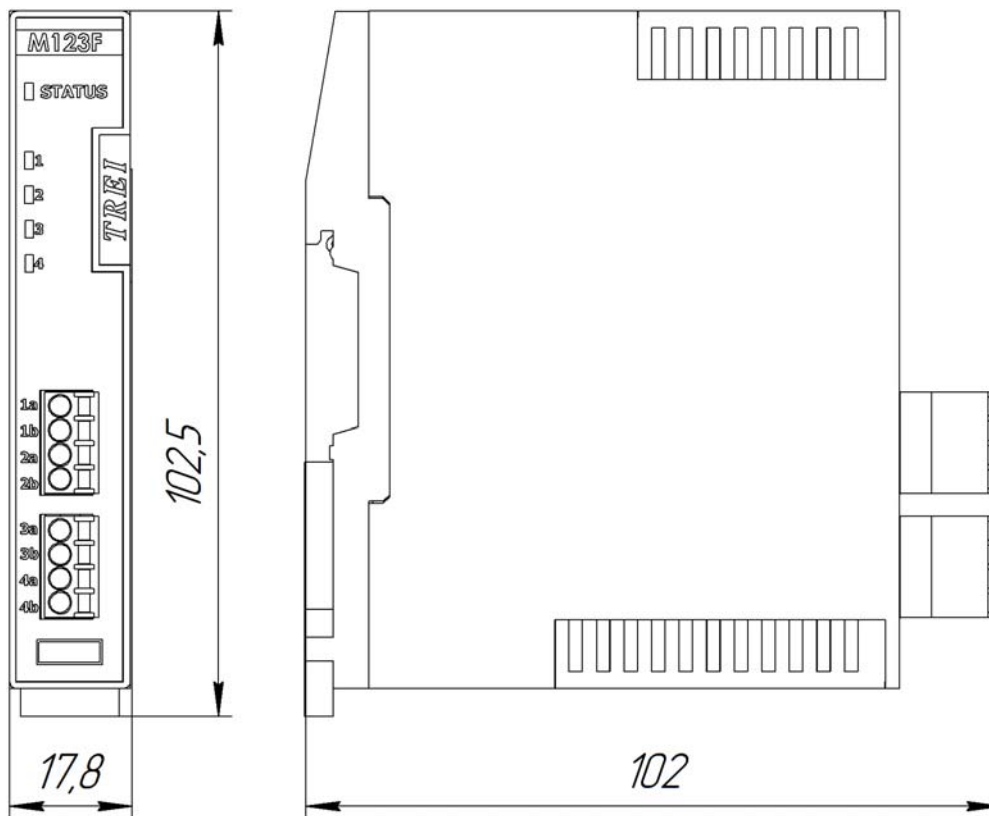


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M123D с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

Глава VII

M123F

Модуль дискретного ввода
220 В AC/DC с изолированными каналами



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	4
4 Индикация	7
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	9
6 Использование по назначению	10

1 Назначение и общее описание

Модуль дискретного ввода M123F с изолированными каналами предназначен для ввода дискретных сигналов напряжением 220 В (AC/DC) постоянного или переменного тока, а также для сбора и передачи информации о состоянии каналов в мастер-модуль по шине ST-BUS.

Модуль дискретного ввода имеет в своем составе 4 канала. Каналы дискретного ввода гальванически изолированы друг от друга и от других цепей модуля.

Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов ввода. Подключение к шине ST-BUS осуществляется с помощью разъема на задней стороне модуля.

M123F обеспечивает индикацию о состоянии каналов дискретного ввода с помощью 4-х светодиодов. Кроме того M123F информирует о своём состоянии с помощью статусного светодиода.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.



Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M123F

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля дискретного ввода приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M123F

Параметр	Значение
Тип канала	DI-220
Число каналов	4
Индикация	по каждому каналу
Номинальное входное напряжение	220 (AC) 220 (DC)
Максимальное входное напряжение, В	264 (AC)
Входной ток канала, мА - AC (50 Гц) - DC	9 2
Входное сопротивление, кОм - AC (50 Гц) - DC	24 107
Порог срабатывания: - лог. 0, DC/AC, В - лог. 1, DC/AC, В	130/100 176/155
«Горячая» замена модуля	есть
MTBF, часы	610 150 (с учетом разъема CSB-5)
Электрическая прочность изоляции, В (DC)	между каналами и цепями питания модуля 1500 В, между каналами 1500 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть*
Потребляемая мощность, Вт	0,72
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x105x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M123F - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50
*требуется внешний предохранитель.	

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

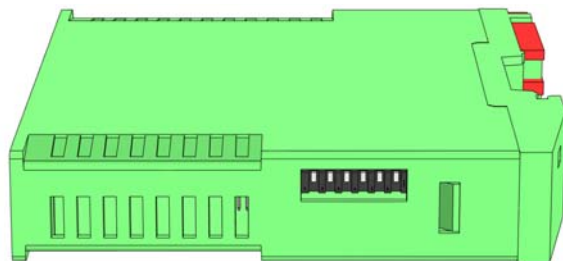


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Контроль обмена

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>control.</i>		
not_valid	Булевский	Признак ошибки/блокировки обмена
err_cfg	Целый	Логическая ошибка обмена
err_line1	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 1
err_line2	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 2
block_poll	Булевский	Блокировка обмена с модулем
command	Целый	Резерв
read_statistic	Булевский	Чтение блока statistic
err_rw_statistic	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока statistic
read_param	Булевский	Чтение блока param
write_param	Булевский	Запись блока param
err_rw_param	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока param

Таблица 3 - Статистика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>statistic.</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, сек
Stbus_cnt_Err	Целый	Счетчик ошибок STBUS
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Mod_temp	Целый	Температура модуля
Stbus_err	Булевский	Ошибки связи с мастером
Err_sequence	Булевский	Нарушение последовательности STBUS
Mod_power_low	Булевский	Питание модуля ниже нормы

Таблица 4 - Параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>param.</i>		
<i>param.filter01. Время фильтрации 0 - 1</i>		
CH_01	Целый	Время фильтрации перехода из 0 в 1 (мс), каналы 1-4. Допустимые значения 0-254. Значение по умолчанию - 0.
...		
CH_04	Целый	
<i>param.filter10. Время фильтрации 1 - 0</i>		
CH_01	Целый	Время фильтрации перехода из 1 в 0 (мс), каналы 1-4. Допустимые значения 0-254. Значение по умолчанию - 0.
...		
CH_04	Целый	
<i>param.common.</i>		
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мсек

Таблица 5 - Рабочие данные на чтение

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>in.</i>		
<i>in.state. Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений



Таблица 5 (продолжение) - Рабочие данные на чтение

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов
<i>in.value. Каналы</i>		
CH_01	Булевский	Значение канала 1-4
...		
CH_04	Булевский	

4 Индикация

На плате модуля расположены 4 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 4-й. Светодиоды индицируют состояние дискретных входов (см. таблицу 6). Включенное состояние светодиода соответствует наличию напряжения на входе.

Таблица 6 - Индикация состояния каналов дискретного ввода в модулях M123F

Состояние каналов дискретного ввода	Светодиод 1-го канала
На канал 1 подано напряжение логического нуля	
На канал 1 подано напряжение логической единицы	

Индикация каналов со 2-го по 4-й аналогична приведенной в таблице 6, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 9.

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M123F









Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Режим энергосбережения	Зелёный мерцающий (длительность импульса 100 мс, длительность паузы 1900 мс)	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик"* Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульса зелёного 350 мс, длительность импульса красного 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульса 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателя адреса	Мерцающий красный (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M123F

<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	
Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.		

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к модулю дискретного ввода M123F приведены на рисунках в таблице 8. Назначение соответствующих контактов и светодиодов приведено в таблице 9.

Таблица 8 - Схема подключений модуля M123F

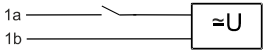
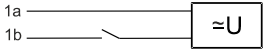
Схема подключения	Описание
 <p>а) Допускается любая полярность подключения</p>  <p>б) Допускается любая полярность подключения</p>	Подключение внешних цепей к каналам дискретного ввода модуля M123F (допускается любая полярность подключения).

Таблица 9 - Назначение контактов модуля M123F

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1a	1	1	Вход 1-го канала
1b			Вход 1-го канала
2a	2	2	Вход 2-го канала
2b			Вход 2-го канала
3a	3	3	Вход 3-го канала
3b			Вход 3-го канала
4a	4	4	Вход 4-го канала
4b			Вход 4-го канала

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

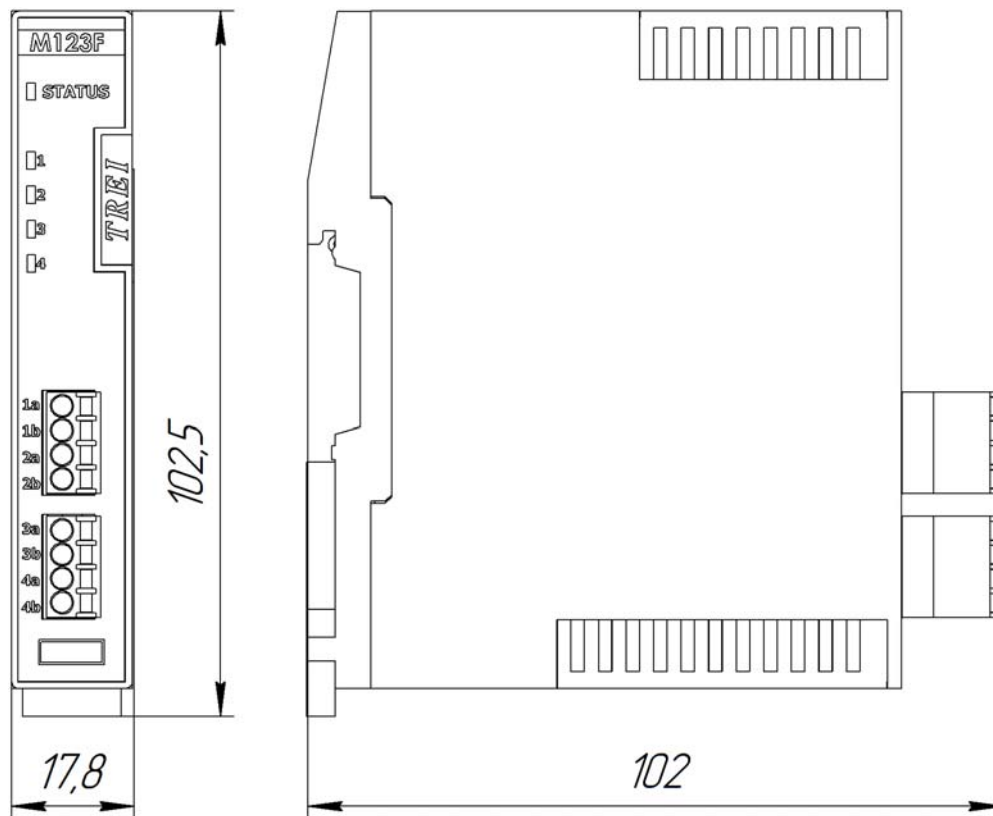


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M123F с указанием габаритных и присоединительных размеров

M1310, M1310S

Модули дискретного вывода
с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	4
4 Индикация	7
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	9
6 Использование по назначению	10

1 Назначение и общее описание

Модули дискретного вывода M131O, M131OS с каналами с общей точкой предназначены для коммутации электрических цепей постоянного тока с напряжением 24 В.

Модули дискретного вывода имеют в своем составе 8 каналов дискретного вывода.

Каналы модуля могут подключаться по схеме с общим «минусом» на нагрузках.

Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля, подключение к шине ST-BUS осуществляется с помощью разъема на задней стороне модуля.

M131O, M131OS обеспечивают индикацию состояния каналов дискретного вывода с помощью 8-ми светодиодов. Индикация состояния модулей выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели.

В модулях M131O, M131OS можно установить таймаут связи с мастером. Если он установлен и нет запросов от мастера, то по истечению заданного времени все выходы переходят в безопасное состояние (настраивается программно, по умолчанию 0). Если таймаут не установлен и нет запросов от мастера, то выходы остаются в предыдущем состоянии.

Конструктивно модули выполнены в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

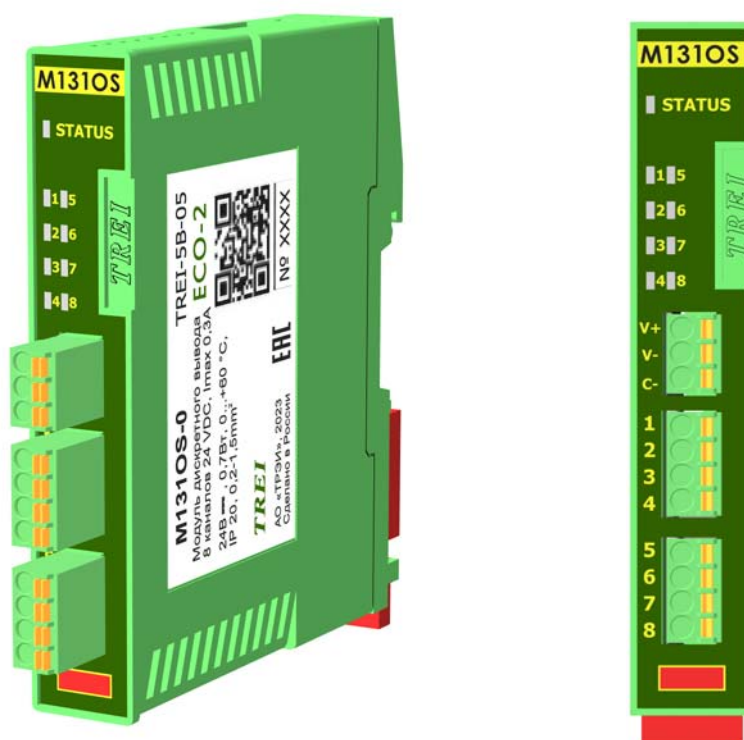


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модулей M131O, M131OS

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Интеллектуальная защита выходов

В модулях M131O, M131OS предусмотрена функция интеллектуальной защиты каналов дискретных выходов. Защитное отключение выходов происходит при: коротком замыкании (КЗ), токовой перегрузке, перегреве выходного ключа. Если происходит одно из вышеперечисленных событий, то по линии диагностики ошибок канал выдает сигнал ошибки.

Функция диагностики дискретных выходов модуля при перегреве, перегрузке и коротком замыкании выполняется всегда.

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модулей дискретного вывода M131O, M131OS приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модулей M131O, M131OS

Параметр	Значение	
	M131O	M131OS
Тип модуля	M131O	M131OS
Тип канала	DO-03-N	DO-03-NC
Число каналов	8	
Диапазон коммутируемого напряжения, В	24 (-15...+20 %)	
Максимальный коммутируемый ток, А - на один канал; - на весь модуль	0,35 2,8	
Род тока	постоянный	
Номинальный ток утечки канала*, мкА	5	
«Интеллектуальная» защита выходов от КЗ и перегрузки	есть	
Защита выходов от перегрева	есть	
Диагностика линии на обрыв и КЗ	-	есть, устанавливается программно
Контроль питания внешних цепей	есть	
Сопrotивление нагрузки, Ом	более 80	
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)	
«Горячая» замена модуля	есть	
MTBF, часы	690 020 (с учетом разъема CSB-5)	
Электрическая прочность изоляции, В (DC)	между каналами и цепями питания модуля 1000 В между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В	
Время задержки, мс, не более	1	
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,7	
Материал корпуса	пластик	
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35	
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим	
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5	
Габаритные размеры, мм	18x101x103	
Масса, кг, не более	0,1	

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модулей M131O, M131OS

Параметр	Значение
Код заказа	M131O, M131OS -[-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

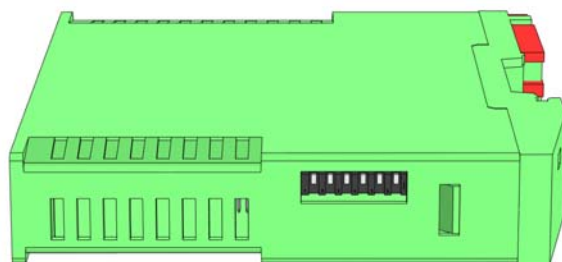


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля..

Таблица 2 - Контроль обмена

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>control.</i>		
not_valid	Булевский	Признак ошибки/блокировки обмена
err_cfg	Целый	Логическая ошибка обмена
err_line1	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 1
err_line2	Целый	Транспортная ошибка обмена по линии 2
block_poll	Булевский	Блокировка обмена с модулем
command	Целый	Резерв
read_statistic	Булевский	Чтение блока statistic
err_rw_statistic	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока statistic
read_param	Булевский	Чтение блока param
write_param	Булевский	Запись блока param
err_rw_param	Целый	Код завершения последнего асинхронного чтения/записи блока param

Таблица 3 - Статистика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>statistic.</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, сек
Stbus_cnt_Err	Целый	Счетчик ошибок STBUS
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Mod_temp	Целый	Температура модуля
Overload	Булевский	Перегрузка по одному из каналов
Overheat	Булевский	Перегрев по одной из групп
Stbus_err	Булевский	Ошибки связи с мастером
Err_sequence	Булевский	Нарушение последовательности STBUS
Mod_power_low	Булевский	Питание модуля ниже нормы
CH_power_low	Булевский	Питание каналов ниже нормы
CH_power_high	Булевский	Питание каналов выше нормы

Таблица 4 - Параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>param.</i>		
<i>param.default_out.</i>		
CH_01	Булевский	Значение при обрыве связи, канал 1-8 (имеет значение при ненулевом значении параметра Timeout)
...		
CH_08	Булевский	
<i>param.break_ctl. (для модуля M131OS)</i>		
CH_01	Булевский	Контроль обрыва во включенном состоянии, канал 1-8
...		
CH_08	Булевский	
<i>param.test_impulse. (для модуля M131OS)</i>		
CH_01	Булевский	Тестовые импульсы в выключенном состоянии, канал 1-8
...		
CH_08	Булевский	
<i>param.test_impulse_break. (для модуля M131OS)</i>		

Таблица 4 (продолжение) - Параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
CH_01	Булевский	Контроль обрыва на тестовых импульсах, канал 1-8
...		
CH_08	Булевский	
<i>param.diag_time. (для модуля M1310S)</i>		
CH_01	Целый	Фильтр диагностики при индуктивной нагрузке, канал 1-8
...		
CH_08	Целый	
<i>param.repeat_on. (для модуля M1310S)</i>		
CH_01	Булевский	Повторное включение после перегрузки, канал 1-8
...		
CH_08	Булевский	
<i>param.common.</i>		
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мсек

Таблица 5 - Рабочие данные на чтение

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>in.</i>		
<i>in.state. Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов
<i>in.error. Поканальная диагностика (для модуля M1310S)</i>		
CH_01	Целый	Ошибки, канал 1-8 0 - Нет ошибок 1 - Обрыв 2 - Перегрузка 3 - Перегрев 4 - Короткое замыкание 7 - Значения канала недостовверны
...		
CH_08	Целый	




Таблица 6 - Рабочие данные на запись

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>out.</i>		
CH_01	Булевский	Значение канала 1-8
...		
CH_08	Булевский	

4 Индикация

На плате модуля расположены 8 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 8-й. Светодиоды индицируют состояние дискретных выходов (см. таблицу 7).

Таблица 7 - Индикация состояния каналов дискретного вывода модулей M131O, M131OS





Светодиод 1-го канала	Состояние каналов дискретного вывода
	Выходной канал выключен
	Выходной канал включен
 (100мс-горит, 100-не горит, 100-горит, 700-не горит)	Перегрузка, КЗ.

Индикация каналов со 2-го по 8-й аналогична приведенной в таблице 7, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 10.

Таблица 8 - Индикация состояния модулей M131O, M131OS

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик"* Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульса зелёного 350 мс, длительность импульса красного 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульса 100 мс, длительность паузы 100 мс)	

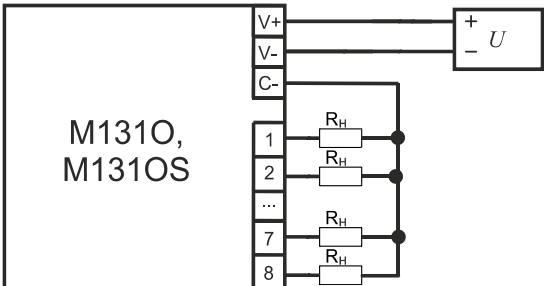
Таблица 8 - Индикация состояния модулей M131O, M131OS

<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульса 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	
Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.		

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к каналам дискретного вывода модулей M131O, M131OS приведены на рисунках в таблице 9.

Таблица 9 - Схемы подключений модулей M131O, M131OS

Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей к каналам дискретного вывода с «общим минусом»

Спецификация контактов внешних разъемов модулей M131O, M131OS приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Назначение контактов модулей M131O, M131OS

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1	1	1	Выход 1-го канала
2	2	2	Выход 2-го канала
3	3	3	Выход 3-го канала
4	4	4	Выход 4-го канала
5	5	5	Выход 5-го канала
6	6	6	Выход 6-го канала
7	7	7	Выход 7-го канала
8	8	8	Выход 8-го канала

Таблица 11 - Назначение контактов разъема «V+, V-, C-» модулей M131O, M131OS

Разъем «V+, V-, C-»	
V+	Питание каналов модуля +24 В
V-	Питание каналов модуля -24 В
C-	Общая цепь

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

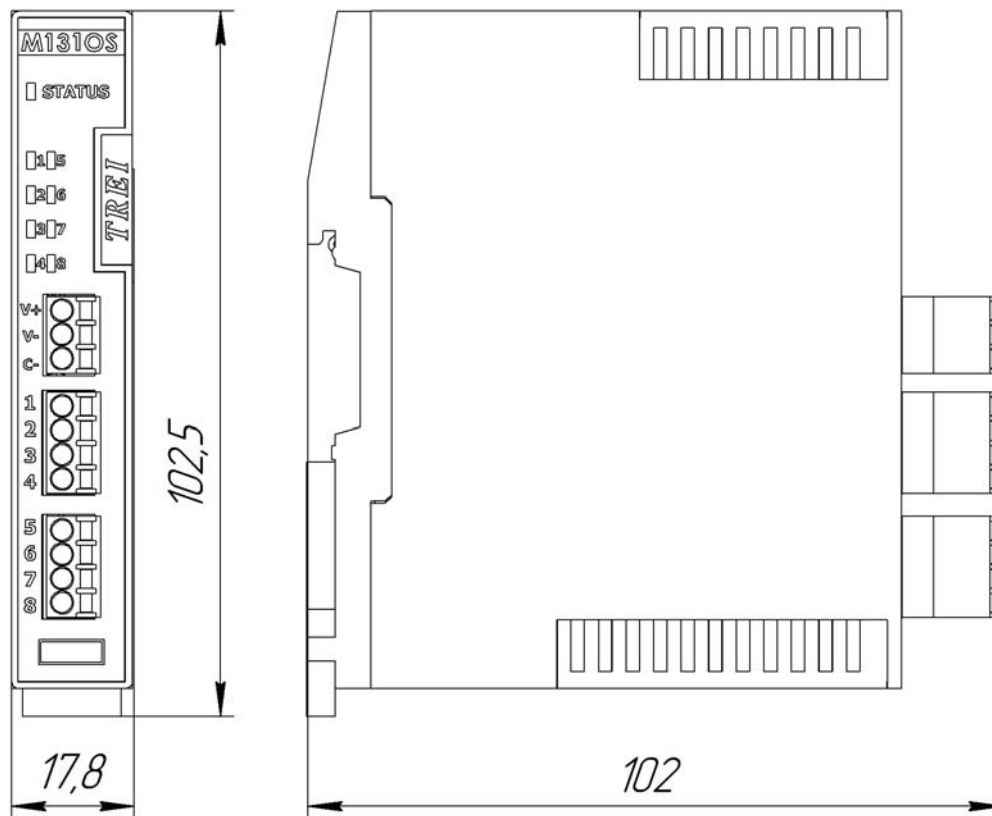


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M131O, M131OS с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

Глава IX

M131G

Модуль импульсного вывода
с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	4
4 Индикация	6
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	8
6 Использование по назначению	9

1 Назначение и общее описание

Модуль импульсного вывода с каналами с общей точкой M131G предназначен для вывода дискретных сигналов, а также позволяет формировать сигналы с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Модуль имеет 8 каналов импульсного вывода с общей точкой. Каналы модуля могут подключаться по схеме с общим «минусом» на нагрузках.

Модуль поддерживает возможность точной установки пользователем временных параметров формируемого сигнала ШИМ: периода импульсов, длительности, скважности и т.д.

Каналы модуля с ШИМ-выходом могут быть программно установлены в одно из 4-х состояний генерации сигнала ШИМ:

- 1) Формирование непрерывной последовательности импульсов с заданными параметрами;
- 2) Формирование одиночного импульса с заданными параметрами;
- 3) Напряжение на выходе канала с ШИМ постоянно соответствует логической «1»;
- 4) Напряжение на выходе канала с ШИМ постоянно соответствует логическому «0».

СПЕЦИАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

Интеллектуальная защита выходов

В модуле M131G предусмотрена функция интеллектуальной защиты выходов и диагностирования состояния ключей каналов импульсного вывода. Защитное отключение выходов происходит при: коротком замыкании, токовой перегрузке, перегреве выходного ключа. Если происходит одно из вышеперечисленных событий, то по линии диагностики ошибок канал выдает сигнал ошибки в модуль и блокирует свою работу. После устранения ошибки блокировка канала снимается программным путем.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

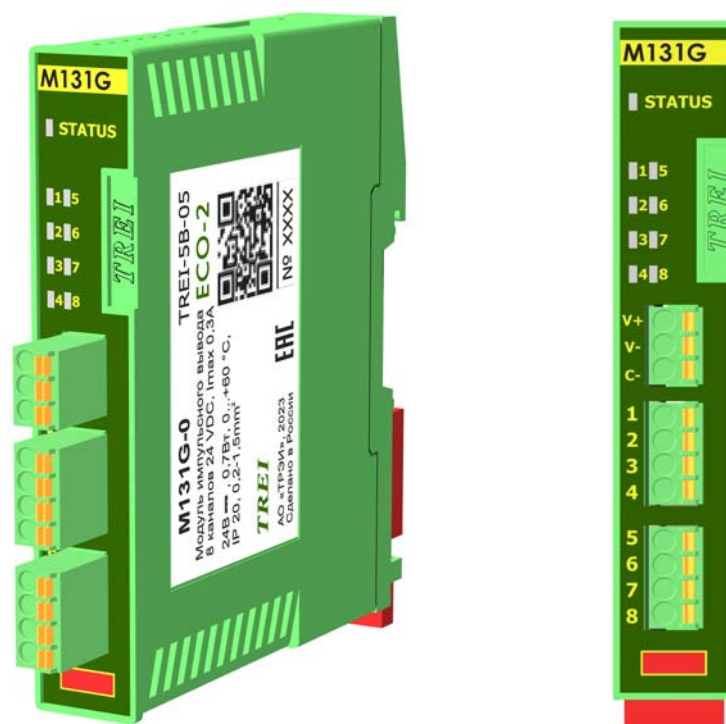


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M131G

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля дискретного вывода M131G приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M131G

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Тип канала	DO-03-N
Число каналов	8
Диапазон коммутируемого напряжения, В	24 (-15...+20 %)
Максимальный коммутируемый ток, А - на один канал; - на весь модуль	0,35 2,8
Род тока	постоянный
Дискретность задания длительности и периода импульсов (тик), минимальная длительность импульсов, мс	2
Максимальная длительность периода импульсов, максимальная длительность импульсов, мс	131070
Номинальный ток утечки канала, мкА, не более	5
«Интеллектуальная» защита выходов от обрыва, КЗ и перегрузки	есть
Контроль питания внешних цепей	есть
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,7
Сопrotивление нагрузки, Ом	более 80
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)
«Горячая» замена модуля	есть
MTBF, часы	690 020 (с учетом разъема CSB-5)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Электрическая прочность изоляции, В (DC)	между каналами и цепями питания модуля 1000 В между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В
Время задержки, мс, не более	1
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x101x103

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M131G

Параметр	Значение
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M131G - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

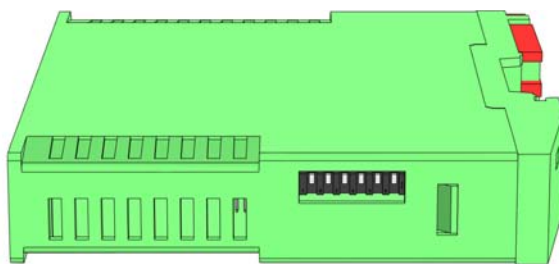


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Статистика</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, в с
Line1_Err	Целый	Счетчик ошибок (ST-BUS) по линии 1
Line2_Err	Целый	Счетчик ошибок (ST-BUS) по линии 2
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса

Таблица 3 - Значение при обрыве связи

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Значение при обрыве связи</i>		
Default_CH_01	Булевский	Значение канала (1-8) при отсутствии связи с мастером (имеет значение при ненулевом значении параметра Timeout)
...		
Default_CH_08	Булевский	

Таблица 4 - Контроль обрыва

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Контроль обрыва</i>		
Break_Ctl_CH_01	Булевский	Контроль обрыва при отключенном выходе, канал 1-8
...		
Break_Ctl_CH_08	Булевский	

Таблица 5 - Тест КЗ при отключенном выходе

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Тест КЗ при отключенном выходе</i>		
Short_Circuit_CH_01	Булевский	Тест КЗ при отключенном выходе, канал 1-8
...		
Short_Circuit_CH_08	Булевский	

Таблица 6 - Повторное включение при перегрузке

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Повторное включение при перегрузке</i>		
Repeat_CH_01	Булевский	Повторное включение при перегрузке, канал 1-8
...		
Repeat_CH_08	Булевский	

Таблица 7 - Общие параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Общие параметры</i>		
Timeout	Булевский	Таймаут связи с мастером, мс

Таблица 8 - Состояние

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Power_low1	Булевский	Напряжение питания U1 ниже нормы
Power_high1	Булевский	Напряжение питания U1 выше нормы
Power_low2	Булевский	Напряжение питания U2 ниже нормы
Power_high2	Булевский	Напряжение питания U2 выше нормы
Err_line1	Булевский	Ошибки связи с мастером (линия 1)
Err_line2	Булевский	Ошибки связи с мастером (линия 2)
Err_sequence	Булевский	Нарушение последовательности ST-BUS
Overload	Булевский	Перегрузка по одному из каналов
Overheat	Булевский	Перегрев по одной из групп
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка модуля
Not_Ready	Булевский	Значения модуля недостоверны
Energy_save	Булевский	Режим энергосбережения

Таблица 9 - Каналы

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Каналы</i>		
CH_01	Булевский	Значение канала 1-8
...		
CH_08	Булевский	

4 Индикация

На плате модуля расположены 8 зеленых светодиодов с номерами с 1-го по 8-й. Светодиоды индицируют состояние импульсных выходов (см. таблицу 10).

Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме (см. таблицу 11).

Таблица 10 - Индикация состояния каналов импульсного вывода модуля M131G












Светодиод 1-го канала	Состояние каналов дискретного вывода
	Выходной канал выключен
	Выходной канал включен

Таблица 10 (продолжение) - Индикация состояния каналов импульсного вывода модуля M131G

Светодиод 1-го канала	Состояние каналов дискретного вывода
 (100мс-горит, 100-не горит, 100-горит, 700-не горит)	Обрыв, ошибка канала

Индикация каналов со 2-го по 8-й аналогична приведенной в *таблице 10*, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в *таблице 13*.

Таблица 11 - Индикация состояния модуля M131G

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Режим энергосбережения	Зелёный мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 1900 мс)	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик"* Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателя адреса	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	

Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к каналам импульсного вывода модуля M131G приведены на рисунках в таблице 12.

Таблица 12 - Схемы подключений модуля M131G

Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей к каналам импульсного вывода

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M131G приведена в таблице 13.

Таблица 13 - Назначение контактов модуля M131G

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1	1	1	Выход 1-го канала
2	2	2	Выход 2-го канала
3	3	3	Выход 3-го канала
4	4	4	Выход 4-го канала
5	5	5	Выход 5-го канала
6	6	6	Выход 6-го канала
7	7	7	Выход 7-го канала
8	8	8	Выход 8-го канала

Таблица 14 - Назначение контактов разъема «V+, V-, C-» модуля M131G

Разъем «V+, V-, C-»	
V+	Питание каналов модуля +24 В
V-	Питание каналов модуля -24 В
C-	Общая цепь

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

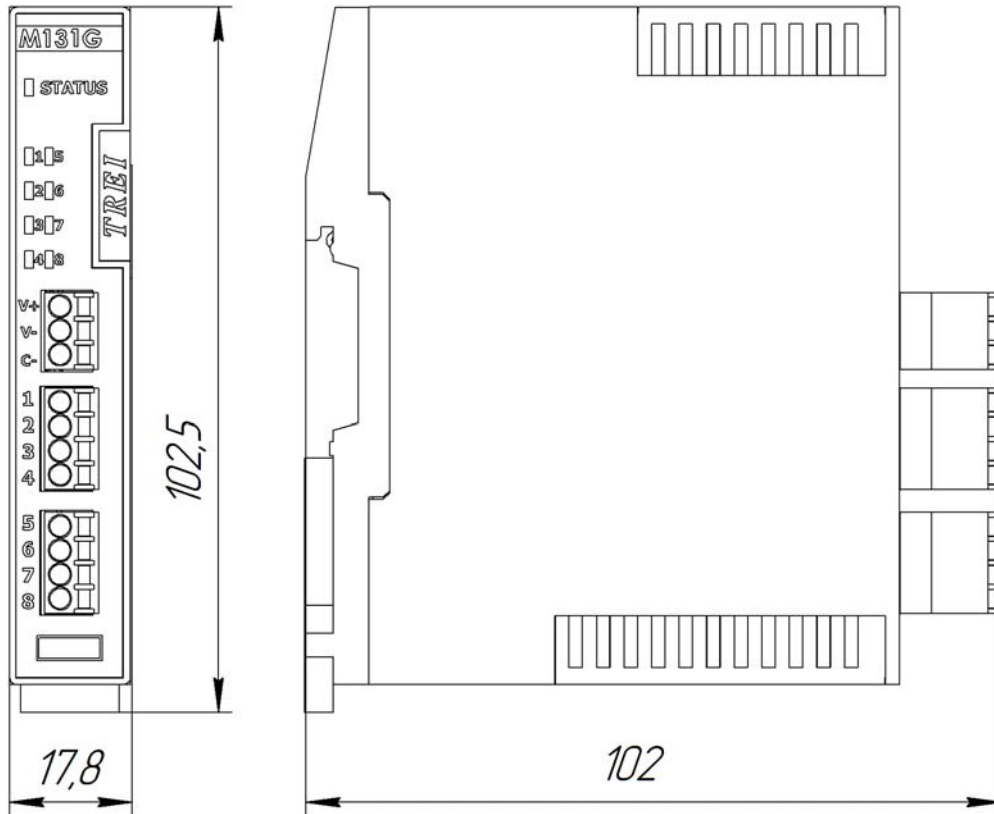


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M131G с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

Глава **X**

M1320

Модуль дискретного вывода
с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	4
4 Индикация	5
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	7
6 Использование по назначению	8

1 Назначение и общее описание

Модуль дискретного вывода M132O с каналами с общей точкой предназначен для коммутации электрических цепей постоянного тока с напряжением 24 В.

Модуль дискретного вывода имеет в своем составе 8 каналов дискретного вывода. Каналы модуля подключаются по схеме с общим «плюсом» на нагрузках.

Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов, подключение к шине ST-BUS осуществляется с помощью разъема на задней стороне модуля.

M132O обеспечивает индикацию состояния каналов дискретного вывода с помощью 8-ми светодиодов. Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели.

В модуле M132O можно установить таймаут связи с мастером. Если он установлен и нет запросов от мастера, то по истечению заданного времени все выходы переходят в безопасное состояние (настраивается программно, по умолчанию 0). Если таймаут не установлен и нет запросов от мастера, то выходы остаются в предыдущем состоянии.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

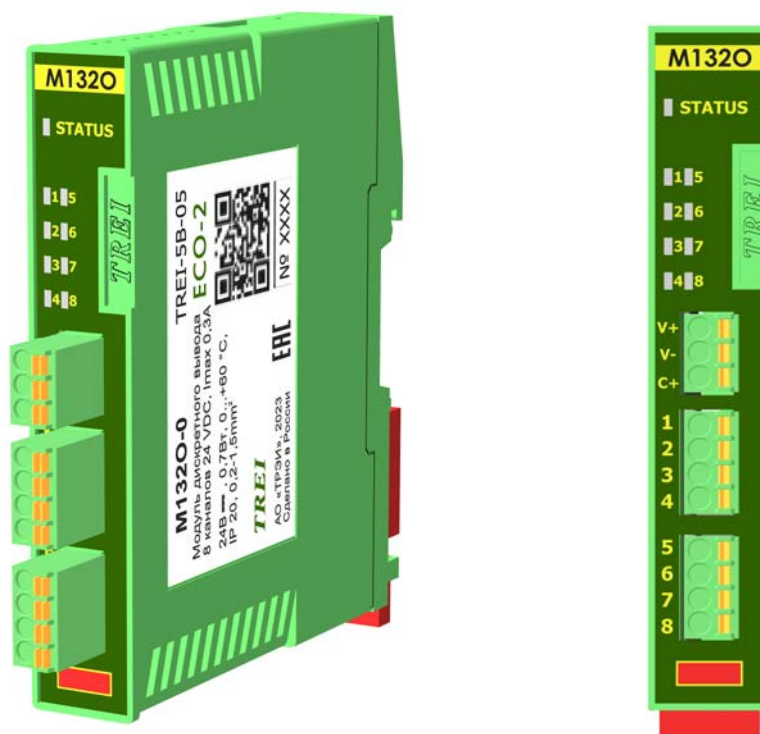


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M132O

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Интеллектуальная защита выходов

В модуле M132O предусмотрена функция интеллектуальной защиты каналов дискретных выходов. Защитное отключение выходов происходит при: коротком замыкании (КЗ), токовой перегрузке, перегреве выходного ключа. Если происходит одно из вышеперечисленных событий, то по линии диагностики ошибок канал выдает сигнал ошибки.

Функция диагностики дискретных выходов модуля при перегреве, перегрузке и коротком замыкании выполняется всегда.

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля дискретного вывода M132O приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M132O

Параметр	Значение
Тип канала	DO-03-P
Число каналов	8
Диапазон коммутируемого напряжения, В	24 (-15...+20 %)
Максимальный коммутируемый ток, А - на один канал; - на весь модуль	0,35 8
Род тока	постоянный
Номинальный ток утечки канала*, мкА	5
«Интеллектуальная» защита выходов от КЗ и перегрузки	есть
Защита выходов от перегрева	есть
Контроль питания внешних цепей	есть
Сопrotивление нагрузки, Ом	более 80
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)
«Горячая» замена модуля	есть
MTBF, часы	690 020 (с учетом разъема CSB-5)
Электрическая прочность изоляции, В (DC)	между каналами и цепями питания модуля 1000 В между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В
Время задержки, мс, не более	1
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x101x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M132O - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

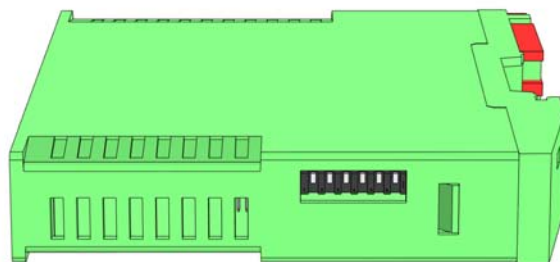


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Статистика</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, в с
Line_Err	Целый	Счетчик ошибок (ST-BUS)
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса

Таблица 3 - Значение при обрыве связи

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Значение при обрыве связи</i>		
Default_CH_01	Булевский	Значение канала (1-8) при отсутствии связи с мастером (имеет значение при ненулевом значении параметра Timeout)
...		
Default_CH_08	Булевский	

Таблица 4 - Общие параметры

Имя переменной	Тип	Назначение
Общие параметры		
Timeout	Булевский	Таймаут связи с мастером, мс

Таблица 5 - Состояние

Имя переменной	Тип	Назначение
Состояние		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов




Таблица 6 - Каналы

Имя переменной	Тип	Назначение
Каналы		
CH_01	Булевский	Значение канала 1-8
...		
CH_08	Булевский	

4 Индикация










На плате модуля расположены 8 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 8-й. Светодиоды индицируют состояние дискретных выходов (см. таблицу 7).

Таблица 7 - Индикация состояния каналов дискретного вывода модулей M132O

Светодиод 1-го канала	Состояние каналов дискретного вывода
	Выходной канал выключен
	Выходной канал включен
 (100мс-горит, 100-не горит, 100-горит, 700-не горит)	Перегрузка, КЗ.

Индикация каналов со 2-го по 8-й аналогична приведенной в таблице 7, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 10.

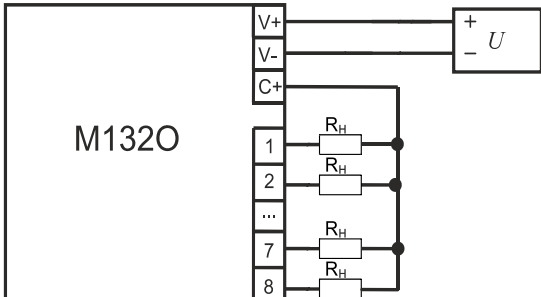
Таблица 8 - Индикация состояния модулей M1320

<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Нормальная работа	Зеленый	
Режим энергосбережения	Зелёный мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 1900 мс)	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик"* Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Ошибка адреса и/или скорости.	Красный	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	
Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.		

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схема внешних подключений цепей пользователя к каналам дискретного вывода модуля M132O приведены на рисунках в таблице 9.

Таблица 9 - Схема подключений модуля M132O

Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей к каналам дискретного вывода с «общим плюсом»

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M132O приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Назначение контактов модуля M132O

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1	1	1	Выход 1-го канала
2	2	2	Выход 2-го канала
3	3	3	Выход 3-го канала
4	4	4	Выход 4-го канала
5	5	5	Выход 5-го канала
6	6	6	Выход 6-го канала
7	7	7	Выход 7-го канала
8	8	8	Выход 8-го канала

Таблица 11 - Назначение контактов разъема «V+, V-, C+» модуля M132O

Разъем «V+, V-, C+»	
V+	Питание каналов модуля +24 В
V-	Питание каналов модуля -24 В
C+	Общая цепь

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

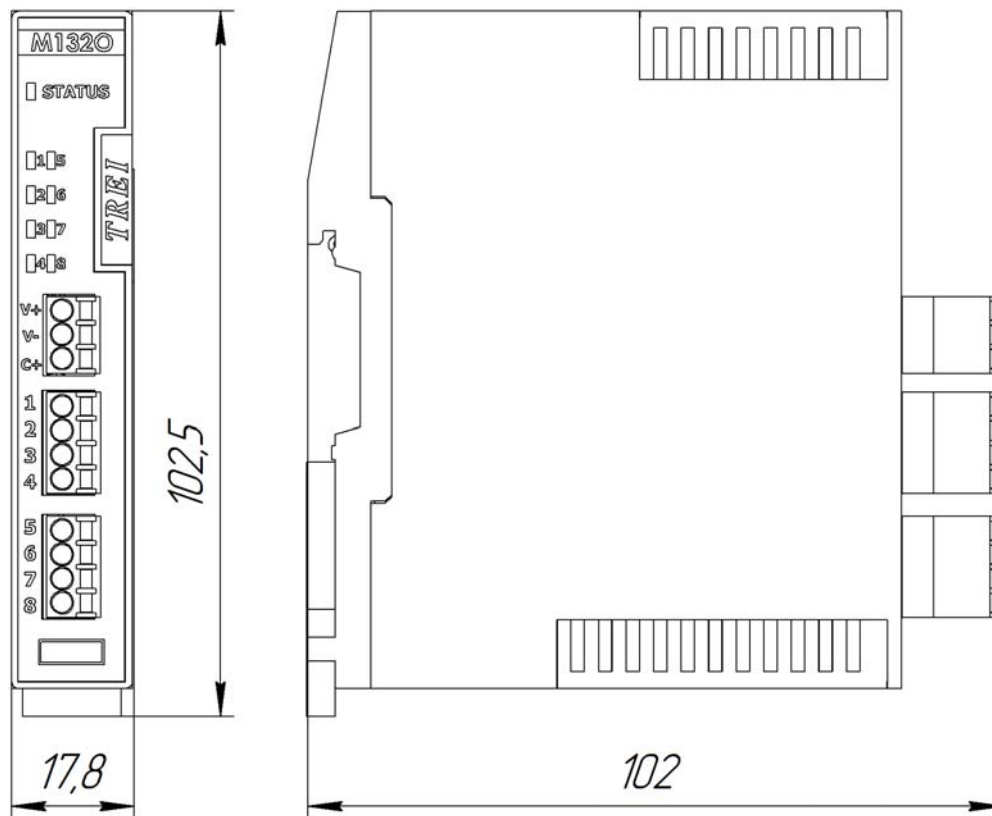


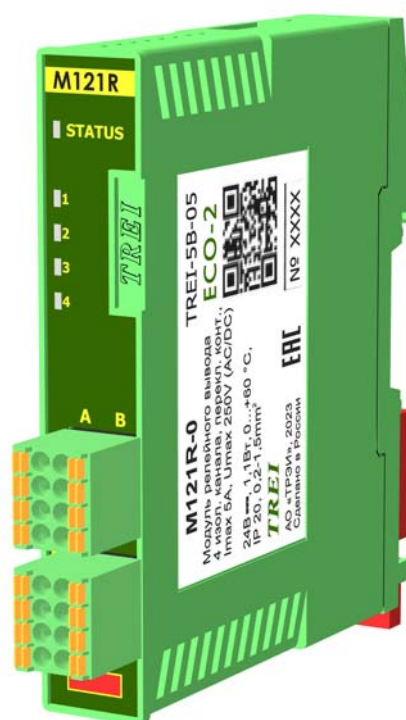
Рисунок 3 - Чертеж общего вида M132O с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

Глава **XI**

M121R

Модуль релейного вывода с
изолированными каналами



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	3
4 Индикация	5
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	6
6 Использование по назначению	8

1 Назначение и общее описание

Модуль релейного вывода M121R предназначен для коммутации цепей с напряжением до 250В переменного или постоянного тока. Модуль M121R содержит 4 канала релейного вывода с переключающимися контактами. Эти каналы гальванически изолированы друг от друга и от других цепей модуля.

Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS. Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов.

M121R обеспечивает индикацию о состоянии каналов релейного вывода с помощью 4-х светодиодов. Кроме того M121R информирует о своём состоянии с помощью статусного светодиода.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы, реле и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

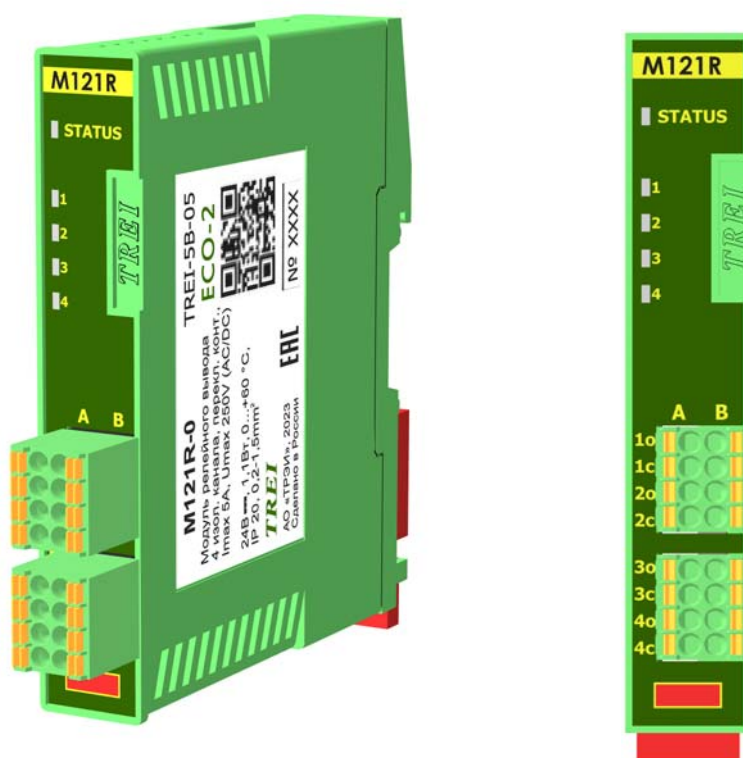


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M121R

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля дискретного вывода M121R приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M121R

Параметр	Значение
Тип канала	RO-220-50
Число каналов	4
Индикация	по каждому каналу

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M121R

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Тип реле	Электромеханическое
Тип выхода	Переключающиеся контакты
Номинальное коммутируемое напряжение, В	220 (AC/DC)
Максимальное коммутируемое напряжение, В	250 (AC/DC)
Минимальная коммутируемая мощность/напряжение/ток, мВт/В/мА	500/12/10
Максимальный коммутируемый ток, А	5 (при 250 VAC)/5 (при 30 VDC)
Максимальная коммутируемая мощность (резистивная нагрузка), ВА	1500 ВА / 180 Вт
Максимальная коммутируемая мощность (индуктивная нагрузка), Вт	185
Механический ресурс, срабатываний	10 ⁷
Электрический ресурс (коммутация 1500 ВА), срабатываний	6x10 ⁴
Время включения/выключения, мс, не более	5 / 3
Тип протокола шины ST-BUS	ST-BUS(N)
Электрическая прочность изоляции, В (DC)	между каналами и цепями питания модуля 1500 В, между каналами 1500 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В
«Горячая» замена модуля	есть
MTBF, часы	450 130 (с учетом разъема CSB-5)
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Потребляемая мощность, Вт	1,3
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x102x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M121R - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

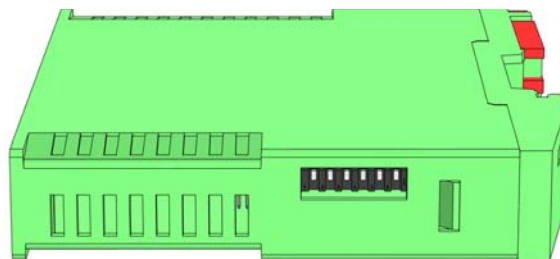


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Статистика</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, в с
Line_Err	Целый	Счетчик ошибок (ST-BUS)
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса

Таблица 3 - Параметры

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Параметры</i>		
Default_CH_01	Булевский	Значение при обрыве связи, канал 1-4 имеет значение при ненулевом значении параметра Timeout)
...		
Default_CH_04	Булевский	
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мс

Таблица 4 - Состояние

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров

Таблица 4 (продолжение) - Состояние

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов



Таблица 5 - Каналы

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Каналы</i>		
CH_01	Булевский	Значение канала 1-4
...		
CH_04	Булевский	

4 Индикация

На плате модуля расположены 4 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 4-й. Светодиоды индицируют состояние дискретных выходов (см. таблицу 6).

Таблица 6 - Индикация состояния каналов дискретного вывода модуля M121R

Светодиод 1-го канала	Состояние каналов дискретного вывода
	Выходной канал выключен
	Выходной канал включен

Индикация каналов со 2-го по 4-й аналогична приведенной в таблице 6, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 8.

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M121R




<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик"* Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M121R

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	

Примечание - * в режиме загрузки модуль работает только по первому адресу.

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Назначение контактов реле для 1 канала приведено на рисунке 2. Для остальных каналов оно аналогично: A2o, B2o, A2c, B2c и т.д.

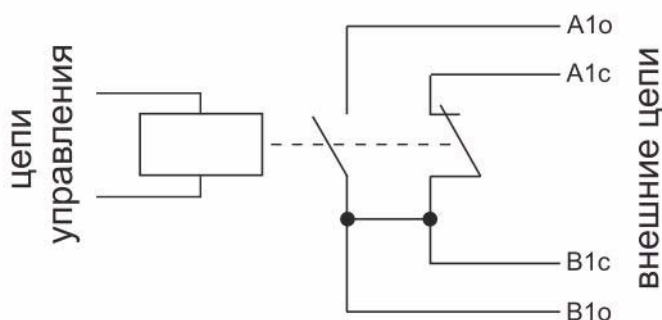


Рисунок 3

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M121R приведена в таблице 8.

Таблица 8 - Назначение контактов модуля M121R

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			

Таблица 8 (продолжение) - Назначение контактов модуля M121R

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
A1o	1	1	Выход 1-го канала
B1o			
A1c			
B1c			
A2o	2	2	Выход 2-го канала
B2o			
A2c			
B2c			
A3o	3	3	Выход 3-го канала
B3o			
A3c			
B3c			
A4o	4	4	Выход 4-го канала
B4o			
A4c			
B4c			

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 4.

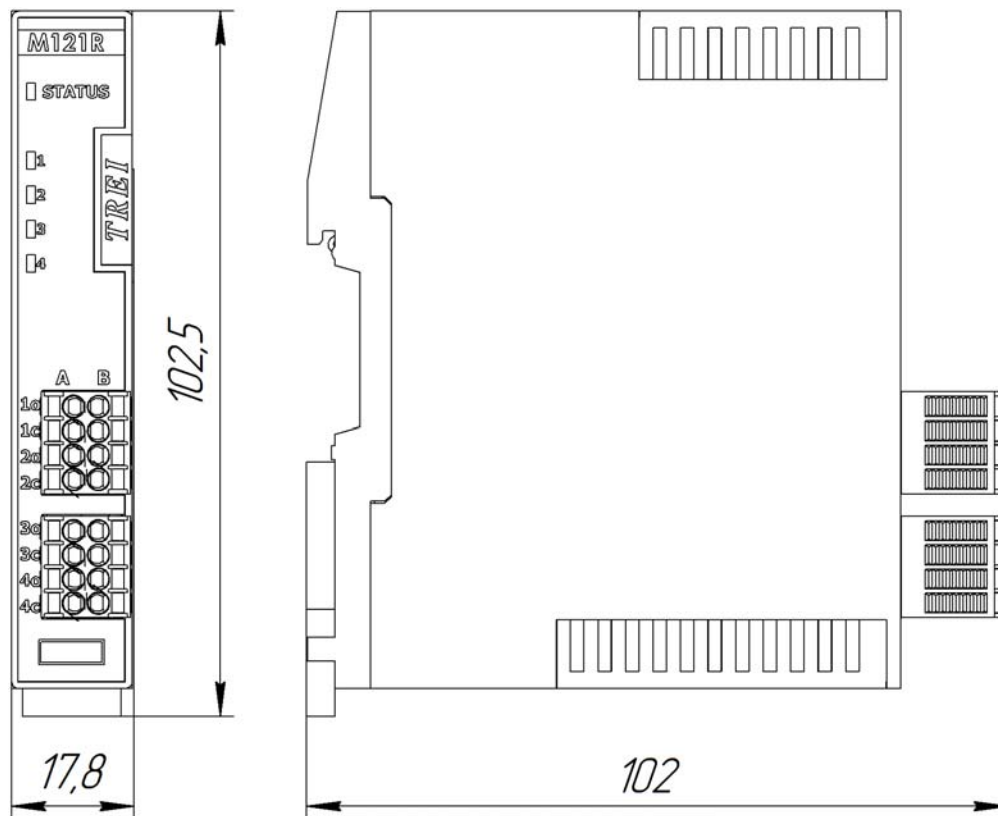


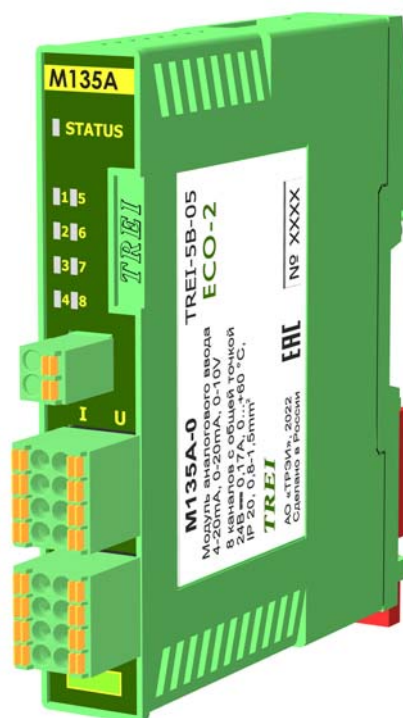
Рисунок 4 - Чертеж общего вида M121R с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

Глава **XII**

M135A

Модуль аналогового ввода тока и напряжения с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	4
5 Индикация	6
6 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	8
7 Использование по назначению	10

1 Назначение и общее описание

Модуль аналогового ввода тока и напряжения с каналами с общей точкой M135A содержит 8 каналов и предназначен для измерения сигналов тока 0-20 мА, 4-20 мА и напряжения 0-10 В. Выбор рабочего диапазона осуществляется программно. Каждый из 8 каналов может быть использован либо для измерения тока, либо напряжения, при этом ввод тока и напряжения в одном канале осуществляется на разные клеммы модуля. Общие цепи каналов выходят на 2 контакта «C1, C2».

Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS. Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов.

При измерении тока в диапазоне 4-20 мА выполняется диагностика обрыва внешних цепей, если значение входного тока менее 3,6 мА, то фиксируется обрыв внешней линии. В модуле имеется встроенный токовый ограничитель для ограничения входного тока канала (в режиме измерения тока). К модулю могут подключаться как активные так и пассивные датчики тока.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля расположен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

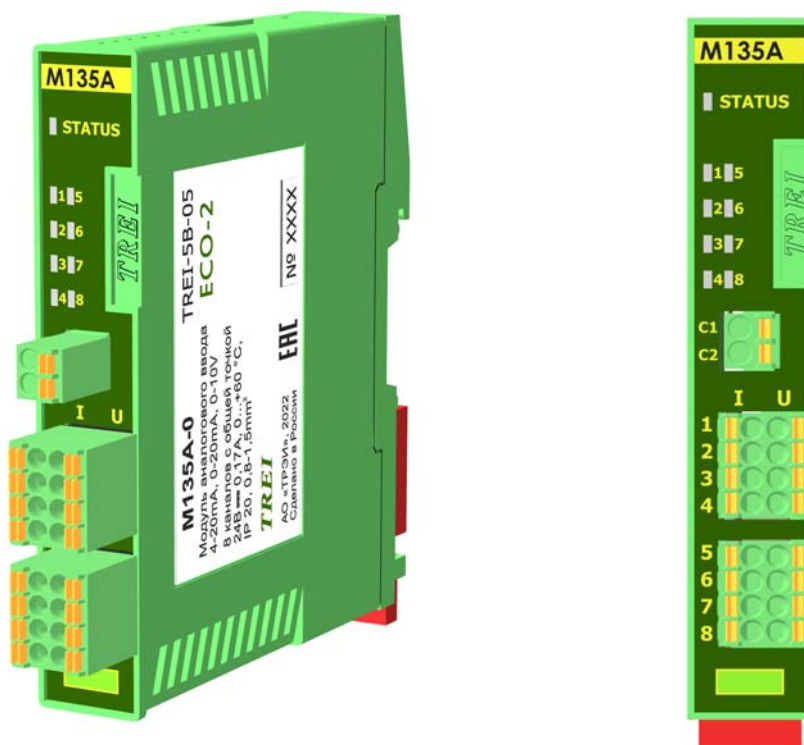


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M135A

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля M135A приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M135A

Параметр	Значение		
Количество каналов	8		
Тип канала	AI.0-20mA	AI.4-20mA	AI.0-10V
Диапазон измерений	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В
Контроль обрыва внешней линии	-	есть, менее 3,6 мА	-
Перегрузка	20,5 мА		10,5 В
Пределы допускаемой погрешности основной приведенной, % дополнительной приведенной температурной, %/10 °С	± 0,1 ± 0,05		
Время преобразования одного канала/ всех каналов, мс	согласно режиму фильтрации, 80 / 640 (по умолчанию)		
Защита каналов от перегрузки	токовый ограничитель		ограничитель напряжения
Разрядность АЦП, разрядов	24		
Входное сопротивление	не более 250 Ом		не менее 50 кОм
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)		
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть		
«Горячая» замена модуля	есть		
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	между каналами и цепями питания модуля 1000 В между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В		
MTBF, часы	750 300 (с учетом разъема CSB-5)		
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)		
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,7		
Материал корпуса	пластик		
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35		
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим		
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5		
Габаритные размеры, мм	18x105x103		
Масса, кг, не более	0,1		

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M135A

Параметр	Значение
Код заказа	M135A - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

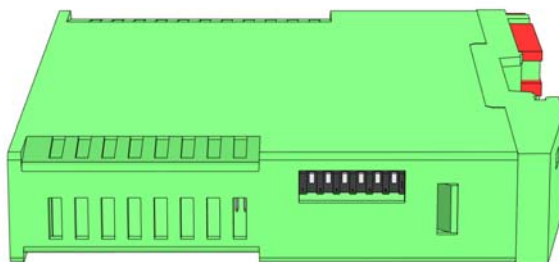


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

4 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Статистика</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, в с
Line_Err	Целый	Счетчик ошибок (ST-BUS)
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Metro_CH_01	Целый	Флаги метрологии, канал 1-8
...		0 - Нет констант 1 - Откалиброван по напряжению
Metro_CH_08	Целый	2 - Откалиброван по току 3 - Откалиброван по току и по напряжению

Таблица 3 - Параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Примечание</i>
<i>Параметры</i>			
Parameter_CH_01	Целый	Параметры, каналы 1-8	0 - Отключен 1 - 0-10 Вольт 2 - 4-20 мА 3 - 0-20 мА
...			
Parameter_CH_08	Целый		
Filter	Целый	Управление фильтром преобразований	Режим работы фильтра
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мсек	

Таблица 4 - Состояние

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов

Таблица 5 - Каналы

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Каналы</i>		
CH_01	Вещественный	Значение канала 1-8
...		
CH_08	Вещественный	





Таблица 6 - Поканальная диагностика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Код ошибки</i>
<i>Поканальная диагностика</i>			
Err_CH_01	Целый	Ошибки, канал 1-8	0 - Нет ошибок 1 - Канал не откалиброван 2 - Значение не достоверно 3 - Аппаратная ошибка 4 - Обрыв (4-20мА) 5 - Выход за диапазон 13 -Канал отключен 15 - Канал заблокирован
...			
Err_CH_08	Целый		

5 Индикация

На плате модуля расположены 8 зеленых светодиодов с номерами с 1-го по 8-й. Светодиоды индицируют состояние аналоговых входов (см. таблицу 7).

Таблица 7 - Индикация состояния каналов модуля M135A

Светодиод 1-го канала	Состояние каналов аналогового ввода
	Входной канал отключен
 (100 мс горит, 1900 мс не горит)	Нормальный режим работы
 (500 мс горит, 500 мс не горит)	Канал не откалиброван
 (100мс - горит, 100 мс - не горит, 100 мс - горит, 700 мс - не горит)	Ошибка подключения; Выход за диапазон для каналов аналогового ввода тока: ток больше 20,5 мА; ток меньше 3,6 мА (для AI-4-20mA-M) для каналов аналогового ввода напряжения: напряжение больше 10,5 В

Индикация каналов со 2-го по 8-й аналогична приведенной в таблице 7, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 10.

Таблица 8 - Индикация состояния модуля M135A (светодиод «STATUS»)








Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка. Режим "Загрузчик"*. код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	

Таблица 8 - Индикация состояния модуля M135A (светодиод «STATUS»)

<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	

Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.

6 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к каналам аналогового ввода тока и напряжения модуля M135A приведены на рисунках в таблице 9. Общие цепи модуля «C1,C2» являются одной электрической цепью. Если все каналы в модуле только для ввода тока, или только ввода напряжения, то можно использовать обе общие цепи «C1,C2» для любых каналов. Если в модуле часть каналов для ввода тока, а часть напряжения, то для исключения взаимного влияния каналов необходимо каналы ввода тока подключать к одной общей цепи, а каналы ввода напряжения к другой.

Таблица 9 - Схемы подключений модуля

Схема подключения	Описание
<p>Модуль с каналом аналогового ввода напряжения (до 10В)</p>	<p>Подключение внешних цепей к модулю с каналами аналогового ввода напряжения AI.0-10V.</p>
<p>Модуль с каналом аналогового ввода тока (20мА)</p> <p>Датчик активный с собственным источником питания</p>	<p>Подключение внешних цепей к модулю с каналами аналогового ввода тока (токовый ввод «до 20 мА»), каналы AI.0-20мА, AI.4-20мА.</p>
<p>Модуль с каналом аналогового ввода от двухпроводного пассивного токового датчика</p>	<p>Подключение двухпроводного пассивного токового датчика к модулю с каналами аналогового ввода тока каналы AI.0-20мА, AI.4-20мА.</p>

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M135A приведена в таблицах 10-11.

Таблица 10 - Назначение контактов модуля M135A

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
I1	1	1	Вход «+» 1-го канала ввода тока
U1			Вход «+» 1-го канала ввода напряжения
I2	2	2	Вход «+» 2-го канала ввода тока
U2			Вход «+» 2-го канала ввода напряжения
I3	3	3	Вход «+» 3-го канала ввода тока
U3			Вход «+» 3-го канала ввода напряжения
I4	4	4	Вход «+» 4-го канала ввода тока
U4			Вход «+» 4-го канала ввода напряжения

Таблица 10 (продолжение) - Назначение контактов модуля M135A

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
I5	5	5	Вход «+» 5-го канала ввода тока
U5			Вход «+» 5-го канала ввода напряжения
I6	6	6	Вход «+» 6-го канала ввода тока
U6			Вход «+» 6-го канала ввода напряжения
I7	7	7	Вход «+» 7-го канала ввода тока
U7			Вход «+» 7-го канала ввода напряжения
I8	8	8	Вход «+» 8-го канала ввода тока
U8			Вход «+» 8-го канала ввода напряжения

Таблица 11 - Назначение контактов разъема «С1,С2» модуля M135A

Разъем «С1,С2»	
С1	Общие цепи каналов «общий минус» (только для тока или только для напряжения)
С2	Общие цепи каналов «общий минус» (только для тока или только для напряжения)

7 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

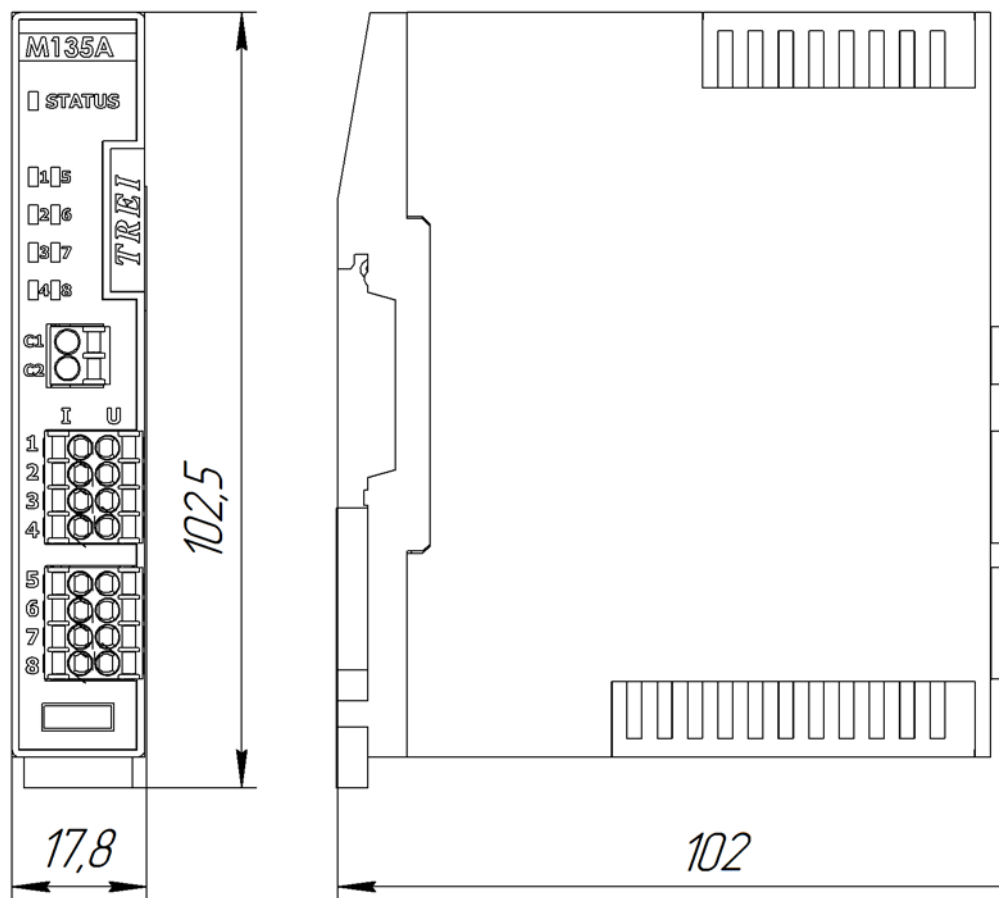


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M135A с указанием габаритных и присоединительных размеров



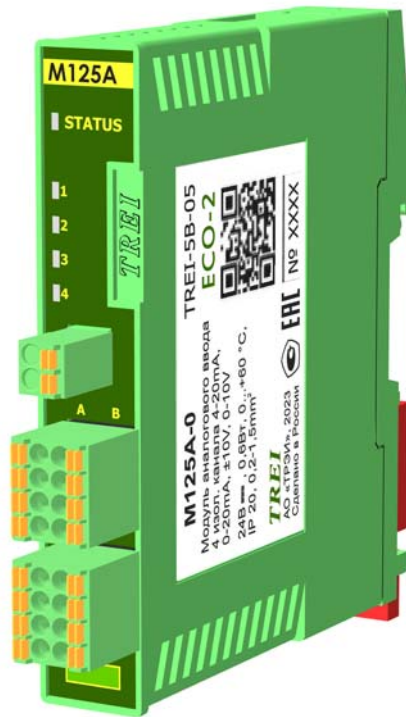
Глава

XIII

TREI-5B-05 ECO-2

M125A

Модуль аналогового ввода
тока с изолированными каналами.



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода/вывода и режимов работы	4
4 Индикация	6
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	7
6 Использование по назначению	9

1 Назначение и общее описание

Модуль аналогового ввода тока с изолированными каналами M125A содержит 4 канала и предназначен для измерения сигналов тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В, от +10 до -10 В. Выбор рабочего диапазона осуществляется программно. К модулю могут подключаться как активные, так и пассивные датчики тока.

При измерении тока в диапазоне 4-20 мА выполняется диагностика обрыва внешних цепей, если хотя бы одно из значений входного тока канала составляет менее 3,6 мА, то фиксируется обрыв внешней линии. В модуле имеются встроенные токовые ограничители для ограничения входного тока каналов.

Модуль имеет 4 выхода (+24 В) для питания внешних цепей. Данные выходы гальванически изолированы между собой. Каждый из выходов имеет токовый ограничитель, защиту от перегрузки и КЗ.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля, подключение к шине ST-BUS осуществляется с помощью разъема.

Модуль обеспечивает индикацию состояния каналов аналогового ввода с помощью 4-х светодиодов.

Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

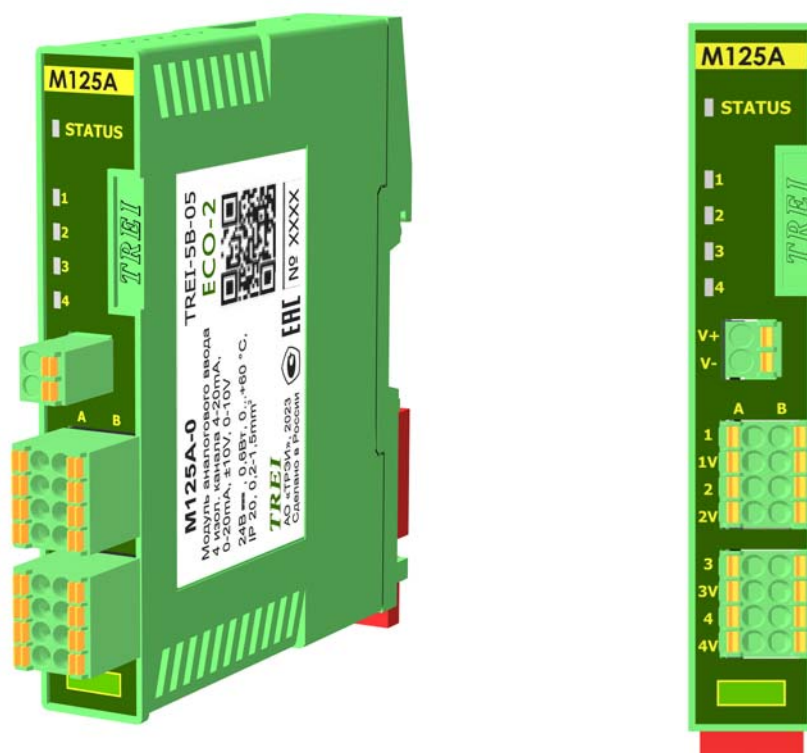


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M125A

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля M125A приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M125A

Параметр	Значение			
Тип модуля	M125A			
Количество каналов ввода	4			
Тип канала	AI.0-20mA	AI.4-20mA-B	AI.0-10V	AI.10V
Диапазон измерений	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В	от +10 до -10 В
Контроль обрыва внешней линии		есть	-	
Перегрузка	20,5 мА		10,5 В	
Пределы допускаемой погрешности основной приведенной, % дополнительной приведенной температурной, %/10 оС	± 0,1			
	± 0,05			
Защита каналов от перегрузки	токовый ограничитель		ограничитель напряжения	
Разрядность АЦП, разрядов	16			
Входное сопротивление	не более 250 Ом		не менее 50 кОм	
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)			
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть			
«Горячая» замена модулей	есть			
MTBF, часы	750 300 (с учетом разъема CSB-5)			
Электрическая В (DC), не менее	между каналами и цепями питания 1000 В, между каналами 300 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В			
Напряжение питания модуля, В (постоянного тока)	24 (-15...+20 %)			
Напряжение питания каналов, В (постоянного тока)				
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6			
Материал корпуса	пластик			
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35			
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим			
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5			
Габаритные размеры, мм	18x105x103			

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M125A

Параметр	Значение
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M125A - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

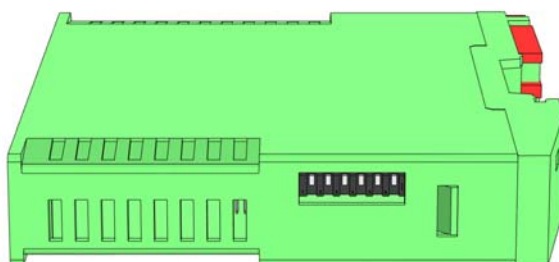


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Статистика

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Статистика</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, в с
Line_Err	Целый	Счетчик ошибок (ST-BUS)
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Metro_CH_01	Целый	Флаги метрологии, канал 1-4
...		0 - Нет констант 1 - Откалиброван по напряжению
Metro_CH_04	Целый	2 - Откалиброван по току 3 - Откалиброван по току и по напряжению

Таблица 3 - Параметры

Имя переменной	Тип	Назначение	Примечание
<i>Параметры</i>			
Parameter_CH_01	Целый	Параметры, каналы 1-4	0 - Отключен 1 - 0-10 Вольт 2 - 4-20 мА 3 - 0-20 мА
...			
Parameter_CH_04	Целый		
Filter	Целый	Управление фильтром преобразований	Режим работы фильтра
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мсек	

Таблица 4 - Состояние

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов

Таблица 5 - Каналы

Имя переменной	Тип	Назначение
<i>Каналы</i>		
CH_01	Вещественный	Значение канала 1-4
...		
CH_04	Вещественный	





Таблица 6 - Поканальная диагностика

Имя переменной	Тип	Назначение	Код ошибки
<i>Поканальная диагностика</i>			
Err_CH_01	Целый	Ошибки, канал 1-4	0 - Нет ошибок 1 - Канал не откалиброван 2 - Значение не достоверно 3 - Аппаратная ошибка 4 - Обрыв (4-20мА) 5 - Выход за диапазон 13 -Канал отключен 15 - Канал заблокирован
...			
Err_CH_04	Целый		

4 Индикация

На плате модуля расположены 4 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 4-й. Светодиоды индицируют состояние аналоговых входов (см. таблицу 7).

Таблица 7 - Индикация состояния каналов модуля M125A




Состояние каналов аналогового ввода	Светодиод 1-го канала
Входной канал отключен	
Нормальный режим работы	 (100 мс горит, 1900 мс не горит)
Канал не откалиброван/аппаратная ошибка	 (500 мс горит, 500 мс не горит)
Ошибка подключения; Выход за диапазон для каналов аналогового ввода тока: ток больше 20,5 мА; ток меньше 3,6 мА (для AI.4-20mA) для каналов аналогового ввода напряжения: напряжение больше 10,5 В	 (100мс - горит, 100 мс -не горит, 100 мс - горит, 700 мс - не горит)

Индикация каналов со 2-го по 4-й аналогична приведенной в таблице 7, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 9.

Таблица 8 - Индикация состояния модулей M125A

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Режим энергосбережения	Зелёный мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 1900 мс)	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик" Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	

Таблица 8 - Индикация состояния модулей M125A

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Ошибка адреса.	Красный	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	

Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M125A приведена в таблице 9.

Таблица 9 - Назначение контактов модуля M125A

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
A1	1	1	Вход «+» 1-го канала ввода тока
B1			Вход «+» 1-го канала ввода напряжения
A1V			Выход для питания внешний цепей +24В
B1V			Общая цепь 1-го канала
A2	2	2	Вход «+» 2-го канала ввода тока
B2			Вход «+» 2-го канала ввода напряжения
A2V			Выход для питания внешний цепей +24В
B2V			Общая цепь 2-го канала
A3	3	3	Вход «+» 3-го канала ввода тока
B3			Вход «+» 3-го канала ввода напряжения
A3V			Выход для питания внешний цепей +24В
B3V			Общая цепь 3-го канала

Таблица 9 (продолжение) - Назначение контактов модуля M125A

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
A4	4	4	Вход «+» 4-го канала ввода тока
B4			Вход «+» 4-го канала ввода напряжения
A4V			Выход для питания внешних цепей +24В
B4V			Общая цепь 4-го канала

Таблица 10 - Схемы подключения датчиков к модулю M125A

Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей каналов аналогового ввода напряжения 0...10 В, -10...+10 В.
	Подключение внешних цепей каналов аналогового ввода тока 0...20 мА, 4...20 мА.
	Подключение двухпроводного пассивного токового датчика к модулю с каналами аналогового ввода тока каналы 0...20 мА, 4...20 мА.
	Подключение внешних цепей каналов аналогового ввода тока 0...20 мА, 4...20 мА по трехпроводной схеме.

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

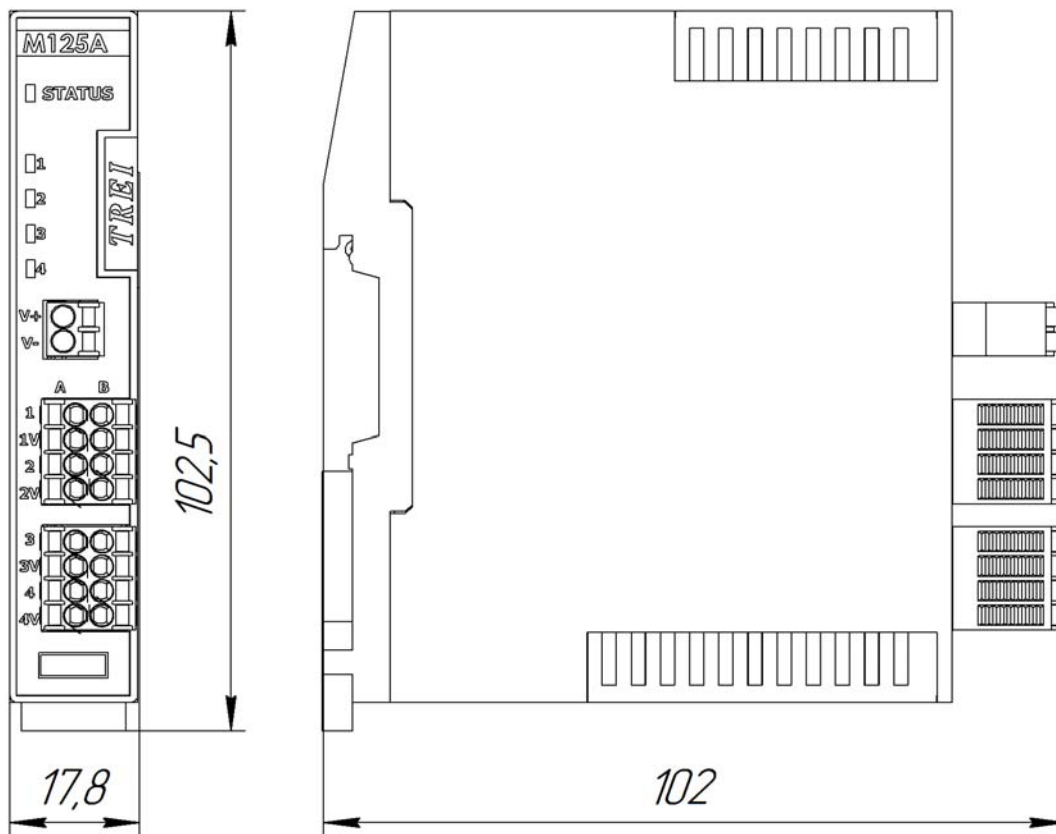


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M125A с указанием габаритных и присоединительных размеров



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	5
4 Индикация	8
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	10
6 Использование по назначению	11

1 Назначение и общее описание

Модуль M111TR предназначен для аналогового ввода температуры с помощью термопреобразователей сопротивления и аналогового ввода сопротивления. Датчик может подключаться по 3-х или 4-х проводной схеме. Модуль M111TR содержит 2 канала ввода.

4-х проводная схема подключения позволяет напрямую подключать датчики без использования внешних компонентов. Обладает наилучшей точностью по сравнению с другими вариантами.

3-х проводная схема подключения позволяет напрямую подключать датчики так же без использования внешних компонентов, с компенсацией сопротивления общего провода. Имеет худшую точность и температурную стабильность по сравнению с 4-х проводным подключением.

Источник тока для возбуждения датчика встроенный в модуль в обоих вариантах. Все каналы модуля гальванически изолированы друг от друга, а также от цепей питания модуля.

Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов.

Модуль M111TR обеспечивает индикацию состояния каналов с помощью 2-х светодиодов. Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод "STATUS" на передней панели.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля расположен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.



Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M111TR

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля M111TR приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M111TR

Параметр	Значение
Количество каналов	2
Тип канала	аналоговый ввод температуры с помощью термопреобразователей сопротивления с подключением по 3-х и 4-х проводной схеме НСХ: 50М, 100М по ГОСТ 6651-94; 21, 23 по ГОСТ 6651-78, 50П, 100П, 50М, 100М, Pt 50, Pt 100, 100Н по ГОСТ 6651-2009, аналоговый ввод сопротивления
Дополнительная функция	Контроль обрыва внешних цепей
Время преобразования, мс	120
Входное сопротивление канала, кОм, не менее	350
Токовый задатчик	210 мкА, встроенный
Схема подключения термопреобразователя сопротивления	3-проводная (с компенсацией сопротивления общей линии); 4-проводная
Индикация	по каждому каналу
Разрядность АЦП, разрядов	24
Тип протокола шины ST-BUS	ST-BUS(N)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
«Горячая» замена модуля	есть
MTBF, часы	705 230 (с учетом разъема CSB-5)
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	между каналами и цепями питания 1000 В, между каналами 1000 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x105x103
Масса, кг, не более	0,1

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M111TR

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Код заказа	M111TR -[-] [+]0 / 1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

Номенклатура типов каналов термопреобразователей сопротивления и метрологические характеристики каналов Т3, Т4 приведены в таблице 2.

Таблица 2

<i>Тип канала</i>	<i>НСХ ТС</i>	<i>Диапазон преобразования, °C</i>	<i>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C</i>	<i>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C/10 °C</i>
T.50PC	50 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.50PA	Pt 50 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.100PC	100 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.100PA	Pt 100 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.50MC	50 М $\alpha=0,00428$ ГОСТ 6651-2009	от -180 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T.50MA	50 М $\alpha=0,00426$ ГОСТ 6651-2009	от -50 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T.100MC	100 М $\alpha=0,00428$ ГОСТ 6651-2009	от -180 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T.100MA	100 М $\alpha=0,00426$ ГОСТ 6651-2009	от -50 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T.100N	100 Н $\alpha=0,00617$ ГОСТ 6651-2009	от -40 до 180	$\pm 0,1$	$\pm 0,07$
T.21	21 ГОСТ 6651-78	от -200 до 600	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$
T.23	23 ГОСТ 6651-78	от -50 до 180	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$

Таблица 2 (продолжение)

Тип канала	НСХ ТС	Диапазон преобразований, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
T.1000N	1000 Н $\alpha=0,00617$ ГОСТ 6651-2009	от -40 до 180	$\pm 0,1$	$\pm 0,07$
T.1000PC	1000 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.1000PA	Pt 1000 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$

Таблица 3 - Метрологические характеристики канала для измерения температуры холодного спая

Обозначение канала	Диапазон измерений, Ом	Пределы допускаемой основной относительной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной относительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С
R.100Om	от 0 до 100	$\pm 0,025$	$\pm 0,015$
R.200Om	от 0 до 200		
R.500Om	от 0 до 500		
R.1000Om	от 0 до 1000		
R.5000Om	от 0 до 5000		

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

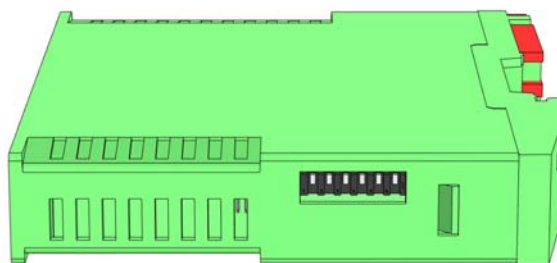


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO.
В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 4 - Статистика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Статистика</i>		
Work_Time	Целый	Время наработки, в с
Line_Err	Целый	Счетчик ошибок (ST-BUS)
Reset_code	Целый	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Metro_CH_01	Целый	Флаги метрологии, канал 1-2 0 - Нет констант 1 - Канал откалиброван
...		
Metro_CH_02	Целый	

Таблица 5 - Параметры канала 1 (аналогично для 2-го канала)

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Параметры канала 1 (аналогично для 2-го)</i>		
Type_CH_01	Целый	Тип канала 1: 0 - Отключен 1 - 50PC(50П_a=0,00391) 2 - 50PA(50Pt_a=0,00385) 3 - 100PC(100П_a=0,00391) 4 - 100PA(100Pt_a=0,00385) 5 - 50MC(50M_a=0,00428) 6 - 50MA(50M_W100=1,426) 7 - 100MC(100M_a=0,00428) 8 - 100MA(100M_W100=1,426) 9 - 100N(a=0,00617) 10 - 21 11 - 23 12 - 1000N(a=0,00617) 13 - 1000PC(1000П_a=0,00391) 14 - 1000PA(1000Pt_a=0,00385) 15 - 100(Ом) 16 - 200(Ом) 17 - 500(Ом) 18 - 1000(Ом) 19 - 2000(Ом) 20 - 5000(Ом).
Connect_CH_01	Целый	Тип подключения канала 1: 0 - 4 провода 1 - 3 провода

Таблица 5 - Параметры канала 1 (аналогично для 2-го канала)

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Параметры канала 1 (аналогично для 2-го)</i>		
Metro_CH_01	Целый	Фильтрация канала 1: 0 - 120 мсек 1 - 16 мсек 2 - 101 мсек 3 - 480 мсек

Таблица 6 - Общие параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Общие параметры</i>		
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мсек

Таблица 7 - Состояние

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов

Таблица 8 - Поканальная диагностика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Поканальная диагностика</i>		
Err_CH_01	Целый	Ошибки, каналы 1 - 2: 0 - Нет ошибок 1 - Канал не откалиброван 2 - Значение не достоверно 3 - Аппаратная ошибка 4 - Обрыв 5 - Выход за диапазон 13 - Канал отключен 15 - Канал заблокирован
Err_CH_02	Целый	

Таблица 9 - Каналы

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Каналы</i>		

Таблица 9 (продолжение) - Каналы

Имя переменной	Тип	Назначение
CH_01	Вещественный	Значение каналов 1-2
...		
CH_02	Вещественный	

4 Индикация

На плате модуля расположены 2 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 2-й. Светодиоды индицируют состояние каналов ввода (см. таблицу 10). Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели и приведена в таблице 11.





Таблица 10 - Индикация состояния каналов в модулях M111TR на примере 1-го канала

Светодиод	Состояние канала
	Канал отключен
 (100 мс горит, 1900 мс не горит)	Нормальный режим работы
 (100мс - горит, 100 мс - не горит, 100 мс - горит, 700 мс - не горит)	Выход за диапазон, обрыв
 (500 мс горит, 500 мс не горит)	Канал не откалиброван

Таблица 11 - Индикация состояния модуля M111TR

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик"* Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	

Таблица 11 - Индикация состояния модуля M111TR

<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	
Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.		

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к каналам аналогового ввода сопротивления и температуры с помощью термопреобразователей сопротивления, подключенных по 3-х или 4-х проводной схеме, в модуле M111TR приведены на рисунках в *таблице 12*.

Таблица 12

Схема подключения	Описание
	<p>Подключение внешних цепей к модулю с каналами R4, T4 аналогового ввода сопротивления и температуры от термопреобразователей сопротивления по 4-х проводной схеме T4, Особенности - позволяет напрямую подключать датчики по 4-проводной схеме без использования внешних компонентов.</p>
	<p>Подключение внешних цепей к модулю с каналами R3, T3 аналогового ввода сопротивления и температуры от термопреобразователей сопротивления по 3-х проводной схеме. Особенности - позволяет напрямую подключать датчики по 3-проводной схеме, с компенсацией сопротивления общего провода, без использования внешних компонентов.</p>

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M111TR приведена в *таблице 13*.

Таблица 13 - Назначение контактов модуля M111TR

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1I+	1	1	Цепь 1 канала 1
1R+			Цепь 2 канала 1
1R-			Цепь 3 канала 1
1I-			Цепь 4 канала 1
2I+	2	2	Цепь 1 канала 2
2R+			Цепь 2 канала 2
2R-			Цепь 3 канала 2
2I-			Цепь 4 канала 2

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

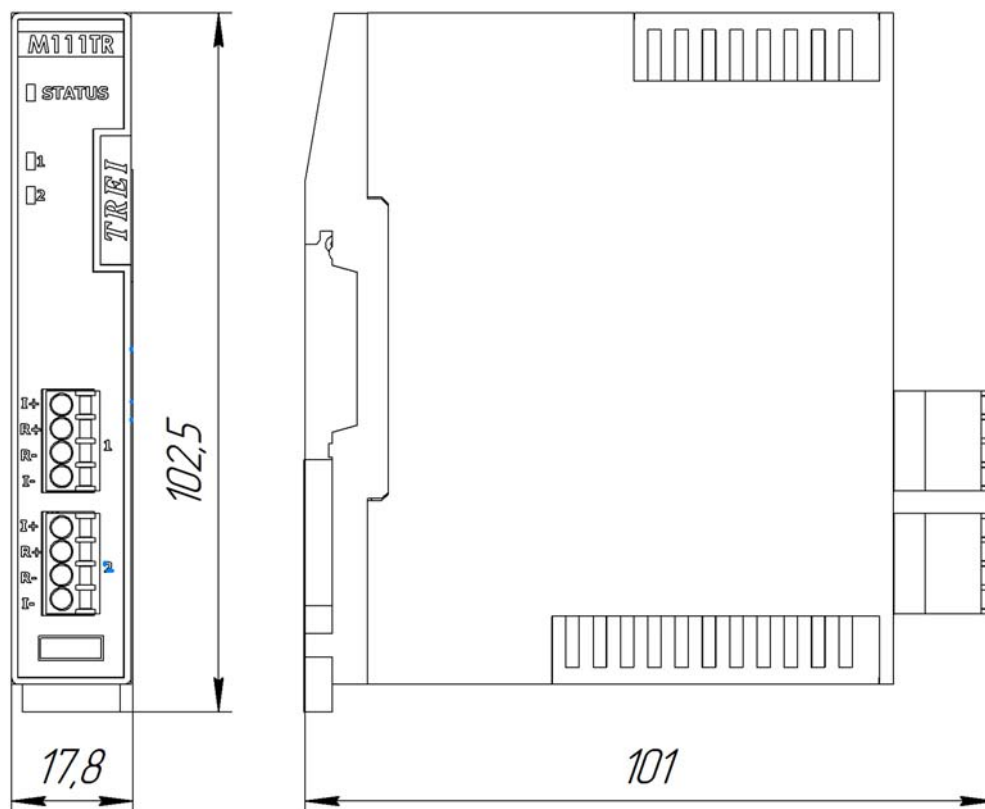
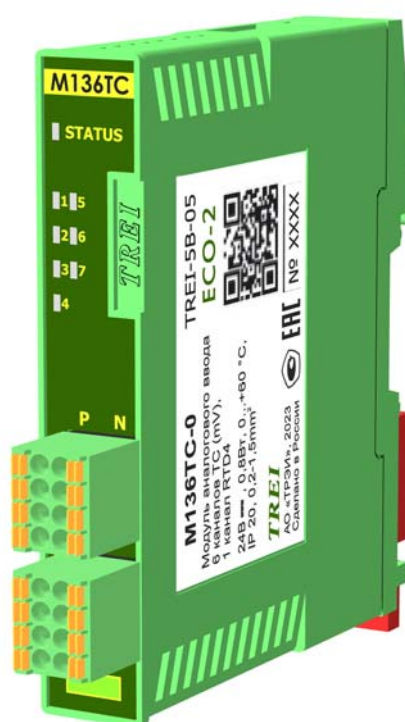


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M111TR с указанием габаритных и присоединительных размеров



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	7
4 Индикация	7
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	10
6 Использование по назначению	12

1 Назначение и общее описание

Модуль аналогового ввода M136TC предназначен для ввода сигналов напряжения и температуры.

Модуль M136TC содержит 6 изолированных каналов для измерения сигналов напряжения и температуры с помощью термопар, а 7-й канал для измерения температуры холодного спая с помощью термопреобразователя сопротивления. Все каналы модуля гальванически изолированы друг от друга.

Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов.

Модуль M136TC обеспечивает индикацию состояния каналов с помощью 7-ми светодиодов.

Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод "STATUS" на передней панели.

Измерение сигналов термопар

Измерение сигнала термопары производится с компенсацией температуры холодного спая.

Есть три варианта компенсации:

- от встроенного датчика температуры, который находится рядом с клеммами внутри модуля;

- от другого модуля к каналом RDT через мастер модуль;

- от внешнего RDT на модуле (7 канал). Если канал не задействован в компенсации он может измерять сопротивление. Сигнал компенсации измеряется с помощью термопреобразователя сопротивления и подается на 7-й канал.

Сигнал компенсации измеряется внешним температурным датчиком, расположенным в непосредственной близости от клеммного соединения, к которому подключаются компенсационные провода от термопар. Датчик должен быть расположен в одной изотермальной зоне с этим клеммным соединением. В качестве датчика температуры должен применяться термопреобразователь сопротивления со стандартной характеристикой.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

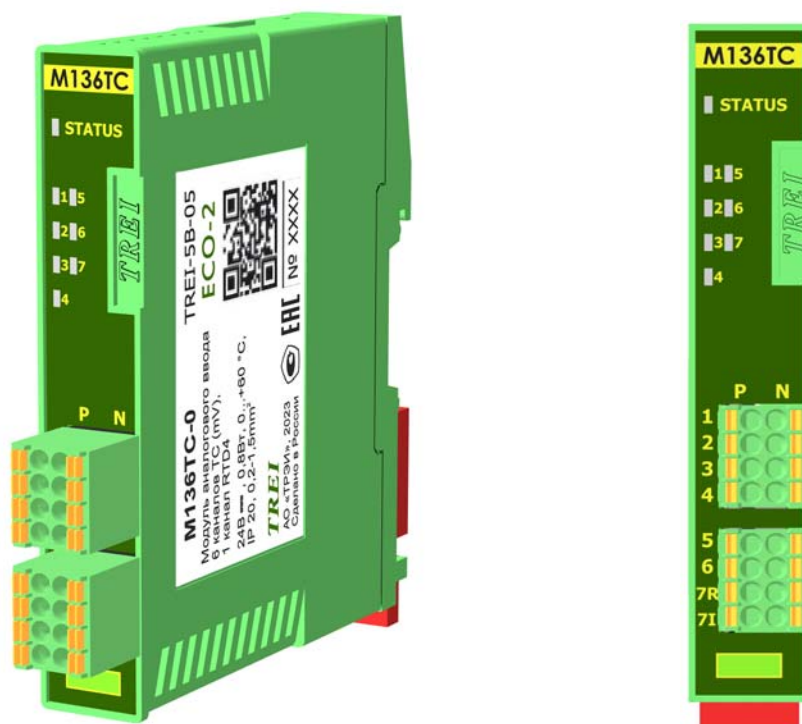


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M136TC

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля M136TC приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M136TC

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Количество каналов	6TC + 1RTD4 канал измерения температуры холодного спая
Индикация	по каждому каналу
Разрядность АЦП, разрядов	24
Тип протокола шины ST-BUS	ST-BUS(N)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
«Горячая» замена модуля	есть
MTBF, часы	750 450 (с учетом разъема CSB-5)
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	между каналами и цепями питания 1000 В, между каналами 300 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Потребляемая мощность при напряжении питания 24 В, Вт, не более	0,8
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x105x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M136TC - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °С 0...50 / -40...50

Основные технические характеристики каналов аналогового ввода напряжения модуля M136TC приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики каналов аналогового ввода напряжения

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>	
Назначение	Аналоговый ввод напряжения	
Обозначение канала	AI.0-100mV	AI.100mV
Диапазон измерений	от 0 до 100 мВ	от -100 до 100 мВ
Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	± 0,05	
Предел допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С	± 0,025	
Входное сопротивление	не менее 350 кОм	
Контроль обрыва внешних цепей	есть	

Номенклатура подключаемых типов термопар и метрологические характеристики каналов 1-6 аналогового ввода температуры с помощью термопар для каждого типа приведены в *таблице 3*. Каждый канал аналогового ввода может быть индивидуально настроен на работу с любым типом термопары и на любом диапазоне указанном в *таблице 3*.

Таблица 3

<i>Обозначение канала</i>	<i>Диапазон температур, °С</i>	<i>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С</i>	<i>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С</i>
ТС.S	от 0 до 100	± 4,0	± 0,5
	от 100 до 400	± 3,0	± 0,4
	от 400 до 1600	± 2,0	± 0,4
ТС.B	от 300 до 500	± 5,0	± 1,0
	от 500 до 650	± 4,0	± 0,8
	от 650 до 950	± 3,0	± 0,5
	от 950 до 1800	± 2,0	± 0,4
ТС.J	от -200 до -150	± 2,0	± 1,0
	от -150 до 0	± 1,0	± 0,8
	от 0 до 200	± 0,8	± 0,5
	от 200 до 1000	± 0,7	± 0,5
ТС.T	от -250 до -200	± 3,0	± 1,0
	от -200 до -100	± 1,5	± 0,4
	от -100 до 0	± 0,7	± 0,2
	от 0 до 200	± 0,5	± 0,15
	от 200 до 370	± 0,4	± 0,1

Таблица 3 (продолжение)

Обозначение канала	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С
ТС.Е	от –100 до 0	± 1,0	± 0,5
	от 0 до 100	± 0,7	± 0,4
	от 100 до 300	± 0,6	± 0,4
	от 300 до 900	± 0,5	± 0,4
ТС.К	от –200 до –50	± 2,0	± 1,5
	от –50 до 1300	± 1,0	± 0,8
ТС.Н	от –200 до –100	± 4,0	± 2,5
	от –100 до 0	± 2,0	± 1,5
	от 0 до 600	± 1,5	± 1,0
	от 600 до 1300	± 1,0	± 0,6
ТС.Л	от –200 до –100	± 1,5	± 0,8
	от –100 до 200	± 0,8	± 0,5
	от 200 до 800	± 0,5	± 0,3
ТС.А1	от 0 до 50	± 2,0	± 0,5
	от 50 до 200	± 0,8	± 0,5
	от 200 до 1000	± 0,6	± 0,4
	от 1000 до 1780	± 0,8	± 0,5
ТС.А2	от 0 до 50	± 2,0	± 0,5
	от 50 до 200	± 0,8	± 0,5
	от 200 до 1000	± 0,6	± 0,4
	от 1000 до 1780	± 0,8	± 0,5
ТС.А3	от 0 до 50	± 2,0	± 0,5
	от 50 до 200	± 0,8	± 0,5
	от 200 до 1000	± 0,6	± 0,4
	от 1000 до 1780	± 0,8	± 0,5

Примечания

1 Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термопар представлены без учета погрешности преобразования температуры холодного спая

2 Для учета температуры холодного спая используется 7-й канал преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности которого приведены в *таблице 4*. При этом общая погрешность измерительного канала определяется алгебраической суммой этих пределов с пределами погрешностями термопары, термопреобразователя сопротивления и с пределами погрешности согласно данной таблицы.

3 Для точек, попадающих на границы двух температурных диапазонов с разной допускаемой погрешностью, погрешность принимается для диапазона с большей температурой.

Номенклатура типов термопреобразователей сопротивления и метрологические характеристики 7-го канала измерения температуры холодного спая Т4, подключаемого 4-х проводной схеме, приведены в таблице 4.

Таблица 4

<i>Тип канала</i>	<i>НСХ ТС</i>	<i>Диапазон преобразований, °С</i>	<i>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С</i>	<i>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °С/10 °С</i>
T.50PC	50 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.50PA	Pt 50 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.100PC	100 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.100PA	Pt 100 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.50MC	50 М $\alpha=0,00428$ ГОСТ 6651-2009	от -180 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T.50MA	50 М $\alpha=0,00426$ ГОСТ 6651-2009	от -50 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T.100MC	100 М $\alpha=0,00428$ ГОСТ 6651-2009	от -180 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T.100MA	100 М $\alpha=0,00426$ ГОСТ 6651-2009	от -50 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T.100N	100 Н $\alpha=0,00617$ ГОСТ 6651-2009	от -40 до 180	$\pm 0,1$	$\pm 0,07$
T.21	21 ГОСТ 6651-78	от -200 до 600	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$
T.23	23 ГОСТ 6651-78	от -50 до 180	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$
T.1000N	1000 Н $\alpha=0,00617$ ГОСТ 6651-2009	от -40 до 180	$\pm 0,1$	$\pm 0,07$
T.1000PC	1000 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T.1000PA	Pt 1000 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$

Метрологические характеристики канала аналогового ввода сопротивления R3, R4 приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Метрологические характеристики каналов аналогового ввода сопротивления R

Обозначение канала	Диапазон измерений, Ом	Пределы допускаемой основной относительной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной относительной приведенной температурной погрешности, %/10 °С
R.100Om	от 0 до 100	± 0,025	± 0,015
R.200Om	от 0 до 200		
R.500Om	от 0 до 500		
R.1000Om	от 0 до 1000		
R.5000Om	от 0 до 5000		

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

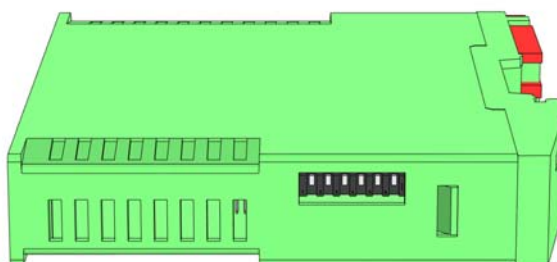


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

4 Индикация

На плате модуля расположены 7 зеленых светодиодов с номерами с 1-го по 7-й. Светодиоды индицируют состояние каналов ввода (см. таблицу 6). Индикация состояния модуля выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели и приведена в таблице 7.

Таблица 6 - Индикация состояния каналов в модулях M136TC на примере 1-го канала


Состояние канала	Цвет	Графическое изображение
Канал отключен	Не горит	

Таблица 6 - Индикация состояния каналов в модулях M136TC на примере 1-го канала




<i>Состояние канала</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Канал включен	Зелёный мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 1900 мс)	
Выход за диапазон	Зелёный мерцающий попеременно (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
канал не откалиброван	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M136TC (светодиод «STATUS»)








<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик"* Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	

Таблица 7 - Индикация состояния модуля M136TC (светодиод «STATUS»)

<i>Состояние модуля</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	
Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.		

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы подключения к каналам 1-6 модуля M136TC приведены на рисунках в *таблице 8*.

Таблица 8 - Схема подключения модуля M136TC

Схема подключения	Описание
	Подключение источника (датчика) напряжения к модулю $\pm 100 \text{ mV}$, 0...100 mV
	Подключение термопары к модулю

Варианты схем внешних подключений цепей пользователя к 7-му каналу измерения температуры холодного спая, с помощью термопреобразователей сопротивления, подключенных по 4-х проводной схеме, приведены на рисунках в *таблице 9*.

Таблица 9

Схема подключения	Описание
	Подключение внешних цепей к каналу измерения температуры холодного спая по 4-х проводной схеме T4.

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M136TC приведена в *таблице 10*.

Таблица 10 - Назначение контактов модуля M136TC

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
P1	1	1	Цепь 1 канала 1
N1			Цепь 2 канала 1
P2	2	2	Цепь 1 канала 2
N2			Цепь 2 канала 2
P3	3	3	Цепь 1 канала 3
N3			Цепь 2 канала 3
P4	4	4	Цепь 1 канала 4
N4			Цепь 2 канала 4
P5	5	5	Цепь 1 канала 5
N5			Цепь 2 канала 5

Таблица 10 (продолжение) - Назначение контактов модуля M136TC

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
P6	6	6	Цепь 1 канала 6
N6			Цепь 2 канала 6
P7R	7	7	Цепь 1 канала 7
N7R			Цепь 2 канала 7
P7I			Цепь 3 канала 7
N7I			Цепь 4 канала 7

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

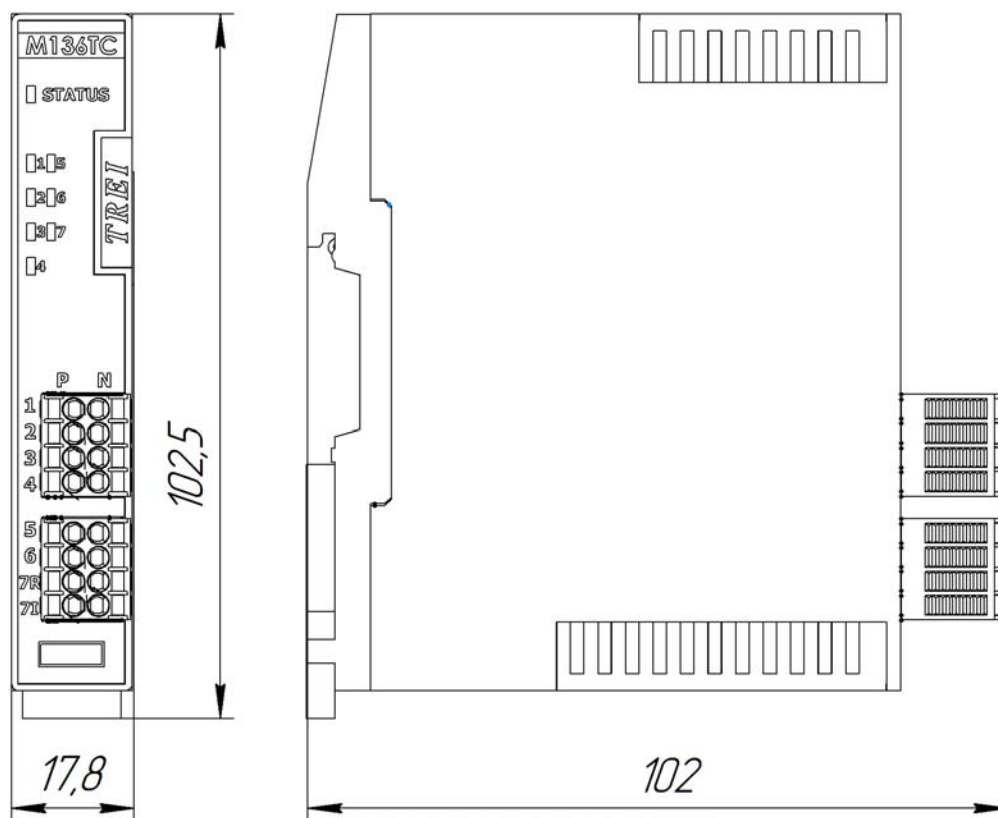


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M136TC с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

Глава **XVI**

M121V

Модуль аналогового вывода
тока и напряжения



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	3
4 Индикация	5
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	7
6 Использование по назначению	9

1 Назначение и общее описание

Модуль аналогового вывода тока и напряжения M121V содержит 4 канала: 2 канала для вывода сигналов тока 0-20 мА, 4-20 мА и 2 канала напряжения 0-10 В. Выбор рабочего диапазона осуществляется программно.

Вывод тока и напряжения осуществляется на разные клеммы модуля. Установка величины выходного тока или напряжения каналов осуществляется программно.

Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля и каналов.

В модуле M121V можно установить таймаут связи с мастером. Если он установлен и нет запросов от мастера, то по истечению заданного времени все выходы переходят в безопасное состояние (настраивается программно, по умолчанию 0 мА (0 В) или 4 мА для канала АО.4-20мА). Если таймаут не установлен и нет запросов от мастера, то выходы остаются в предыдущем состоянии

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.



Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M121V

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля аналогового вывода M121V приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M121V

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>		
Количество каналов вывода	2		2
Тип канала	АО.0-20mA-B	АО.4-20mA-B	АО.0-10V-B
Диапазон выходного сигнала	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В
Пределы допускаемой погрешности основной приведенной, % дополнительной приведенной температурной, %/10 °С	± 0,2		
	± 0,1		
Время преобразования, мс	0,1		
Разрядность ЦАП, разрядов	16		
Напряжение холостого хода, В	24		-
Сопrotивление нагрузки, Ом	не более 600		не менее 1000
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть		
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)		
«Горячая» замена модуля	есть		
MTBF, часы	550 200 (с учетом разъема CSB-5)		
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	между каналами и цепями питания модуля 1000 В между шиной ST-BUS и каналами 1000 В		
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)		
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,7		
Материал корпуса	пластик		
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35		
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим		
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5		
Габаритные размеры, мм	18x101x103		
Масса, кг, не более	0,1		
Код заказа	M121V - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °С 0...50 / -40...50		

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

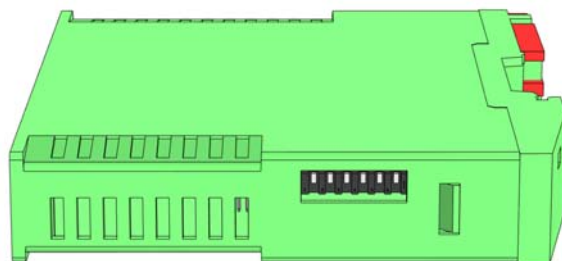


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO. В таблицах ниже указаны системные параметры модуля.

Таблица 2 - Статистика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Примечание</i>
<i>Статистика</i>			
Work_Time	Целый	Время наработки, в с	
Line_Err	Целый	Счетчик ошибок (ST-BUS)	
Reset_code	Целый	Код сброса	Код сброса: 1 - Сброс при включении питания 3 - Программный сброс 7 - Успешное обновление прошивки 17 - Программный Watchdog 31 - Неизвестный код сброса
Metro_CH_01	Целый	Флаги метрологии, канал 1-2	0 - Нет констант 1 - Откалиброван по напряжению 2 - Откалиброван по току 3 - Откалиброван по току и по напряжению
...			
Metro_CH_02	Целый		

Таблица 3 - Параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Комментарий</i>
<i>Параметры</i>			

Таблица 3 (продолжение) - Параметры

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Комментарий</i>
Parameter_CH_01	Целый	Параметры, канал 1-2	0 - Отключен 1 - 0-10 Вольт 2 - 4-20 мА 3 - 0-20 мА
Parameter_CH_02	Целый		
Default_CH_01	Вещественный	Значение при обрыве связи, канал 1-2.	(Имеет значение при ненулевом значении параметра Timeout)
Default_CH_02	Вещественный		
Timeout	Целый	Таймаут связи с мастером, мс	

Таблица 4 - Состояние

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
<i>Состояние</i>		
No_param	Булевский	Нет параметров
Err_hard	Булевский	Аппаратная ошибка
Err_ext_con	Булевский	Ошибка внешних подключений
Err_stbus	Булевский	Ошибки связи STBUS
Err_mod_power	Булевский	Ошибка питания модуля
Err_CH_power	Булевский	Ошибка питания каналов

Таблица 5 - Поканальная диагностика

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Комментарий</i>
<i>Поканальная диагностика</i>			
Err_CH_01	Целый	Ошибки, канал 1-2	0 - Нет ошибок 1 - Канал не откалиброван 3 - Аппаратная ошибка 4 - Обрыв 6 - Ошибка питания каналов 9 - Перегрузка 15 - Канал заблокирован
Err_CH_02	Целый		





Таблица 6 - Каналы

<i>Имя переменной</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Комментарий</i>
<i>Каналы</i>			
CH_01	Вещественный	Значение канала 1-2	
CH_02	Вещественный		

4 Индикация

На плате модуля расположены 4 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 4-й. Светодиоды индицируют состояние аналоговых выходов (см. таблицу 7).

Таблица 7 - Индикация состояния каналов модуля M121V




Светодиод 1-го канала	Состояние каналов аналогового вывода
	Выходной канал отключен
 (100 мс горит, 1900 мс не горит)	Нормальный режим работы
 (500 мс горит, 500 мс не горит)	Канал не откалиброван/аппаратная ошибка
 (100мс - горит, 100 мс - не горит, 100 мс - горит, 700 мс - не горит)	Ошибка подключения; Выход за диапазон ток меньше 4 мА (для АО.4-20мА-В)

Индикация со 2-го по 4-й канал аналогична приведенной в таблице 7, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 10.

Таблица 8 - Индикация состояния модуля M121V

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Режим энергосбережения	Зелёный мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 1900 мс)	
Выполняется загрузка Режим "Загрузчик" Код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	

Таблица 8 - Индикация состояния модуля M121V

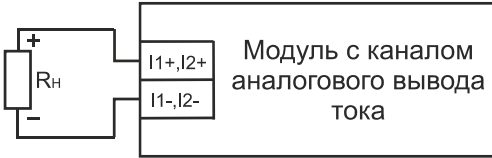
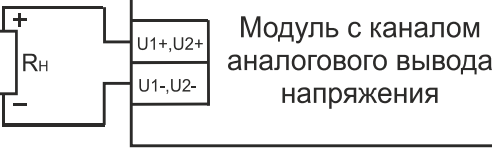
Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Ошибка адреса и/или скорости.	Красный	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	

Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схема внешних подключений цепей пользователя к каналам аналогового вывода модуля M121V приведена на рисунке в таблице 9.

Таблица 9 - Схемы подключений модуля M121V

Схема подключения	Описание
 <p>Модуль с каналом аналогового вывода тока</p>	Подключение внешних цепей каналов аналогового вывода тока
 <p>Модуль с каналом аналогового вывода напряжения</p>	Подключение внешних цепей каналов аналогового вывода напряжения

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M121V приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Назначение контактов модуля M121V

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
I1+	1	1	Выход "+" 1-го канала вывода тока
I1-			Выход "-" 1-го канала вывода тока

Таблица 10 (продолжение) - Назначение контактов модуля M121V

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
I2+	2	2	Выход "+" 2-го канала вывода тока
I2-			Выход "-" 2-го канала вывода тока
U3+	3	3	Выход "+" 3-го канала вывода напряжения
U3-			Выход "-" 3-го канала вывода напряжения
U4+	4	4	Выход "+" 4-го канала вывода напряжения
U4-			Выход "-" 4-го канала вывода напряжения

Таблица 11 - Назначение контактов разъема «V+, V-» модуля M121V

Разъем «V+, V-»	
V+	Питание каналов +24 В
V-	GND

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 3.

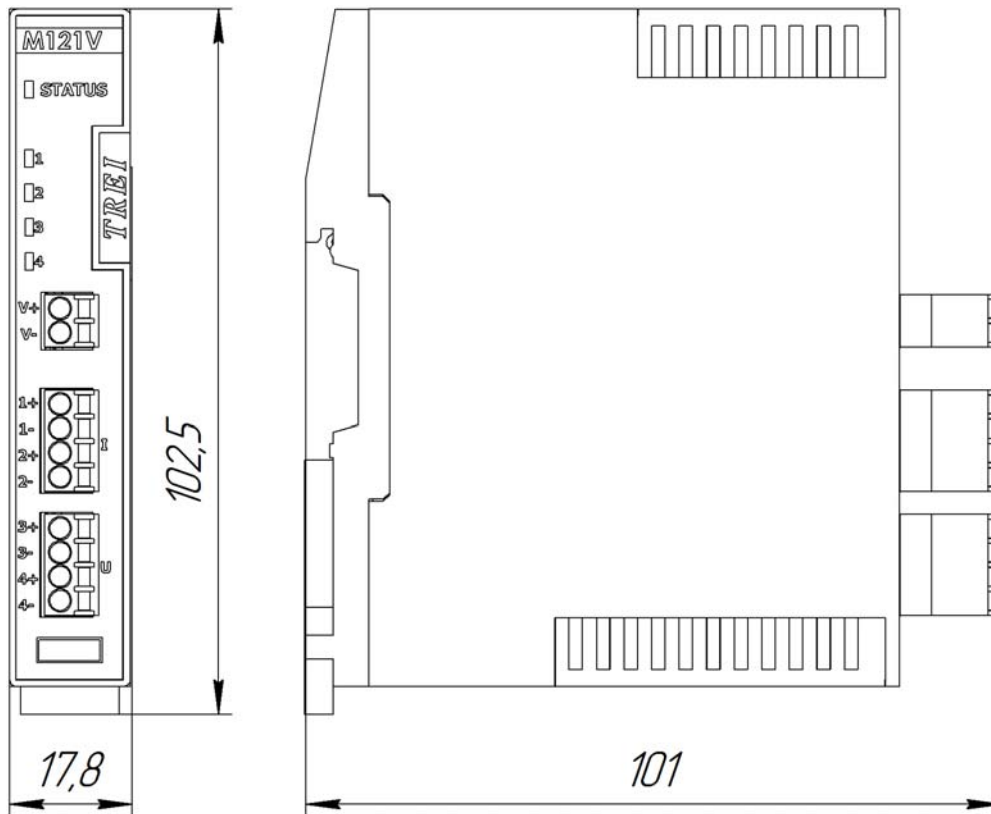


Рисунок 3 - Чертеж общего вида M121V с указанием габаритных и присоединительных размеров

TREI-5B-05 ECO-2

Глава

XVII

M171N

Модуль телеизмерений



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	3
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	3
4 Индикация	6
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	7
6 Использование по назначению	9



1 Назначение и общее описание

Модуль телеизмерений M171N предназначен для измерения параметров электрической энергии в системах энергоснабжения общего назначения переменного трехфазного тока (трех и четырехпроводных сетей) напряжением 380 В номинальной частотой 50 Гц и последующей передачи полученных результатов измерений в мастер-модуль по шине ST-BUS. Модуль M171N имеет два исполнения, отличающиеся максимальным измеряемым током (1 А и 5 А). Область применения M171N - предприятия в различных отраслях, где необходим контроль параметров электроэнергии.

Модуль M171N предназначен для измерения:

- линейных и фазных напряжений;
- фазных токов;
- активной мощности фаз А, В, С и общей;
- реактивной мощности фаз А, В, С и общей;
- полной мощности фаз А, В, С и общей;
- коэффициента мощности фаз А, В, С и общего;
- частоты.

Конфигурация модуля осуществляется стандартными средствами Unimod Pro (инструментальная CASE-система, поддерживающая языки технологического программирования PLC в соответствии с международным стандартом ГОСТ Р МЭК 61131-3). Модуль M171N питается от напряжения +24 В, имеет защиту от перенапряжений и перегрузок по току. Модуль M171N обеспечивает индикацию состояния с помощью контрольного светодиода.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.



Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M171N



2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля телеизмерений M171N приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M171N

Параметр	Значение
Измеряемый ток, А	1 и 5 (в зависимости от исполнения)
Измеряемое напряжение (без внешнего трансформатора), В	400
Индикация	есть
Разрешение АЦП, разрядов	24
MTBF, часы	840 400 (с учетом разъема CSB-5)
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Габаритные размеры, мм	18x105x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M171N - [-][-] [+][-] измеряемый ток 0 - 1 А 1 - 5 А [-][+] 0/1 температурный диапазон, °С 0...50 / -40...50 M171N-T блок измерительных трансформаторов с кабелем связи

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

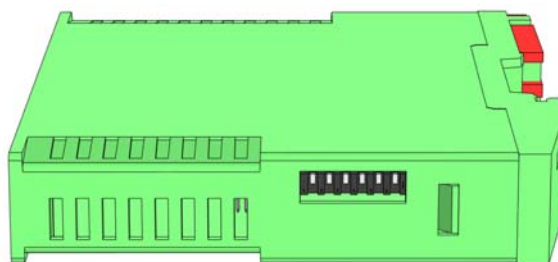


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"

На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.



3.1 Конфигурационные параметры

Конфигурирование модуля производится в программе аппаратного обеспечения Unimod PRO.

Пределы измерений по напряжению без учёта коэффициентов трансформации:

$U_{ном}=230В$

$I_{ном}=5А$

$I_{мин}=0,01 I_{ном}$

$I_{макс}=1,5 I_{ном}$

$U_{мин}=0,3 U_{ном}$

$U_{макс}=1,2 U_{ном}$

Модуль M171N содержит два блока U12_3F и UP_16I.

U12_3F предназначен для ввода 12 аналоговых каналов. Для каждого из этих каналов можно определить тип читаемого параметра. С модуля M171N можно считывать 12 параметров 53-х различных типов.

Первые 12 каналов UP_16I устанавливают коды параметров считываемые в соответствующем канале U12_3F.

13 канал UP_16I используется для установки коэффициента трансформации тока в модуле M171N.

14 канал UP_16I используется для установки коэффициента трансформации напряжения в модуле M171N.

15 канал UP_16I используется для установки времени усреднения измеренных значений (0 - усреднение отключено, 1 - 100 миллисекунд, максимум 70 - 7000 миллисекунд).

16 канал UP_16I используется для установки единиц измерения всех энергий с нарастающим итогом (0-Вт*ч, 1- кВт*ч, 2 - МВт*ч, 3 - ГВт*ч).

Таблица 2

<i>Код параметра</i>	<i>Наименование параметра</i>
1	Действующее значение напряжения фазы А
2	Действующее значение напряжения фазы В
3	Действующее значение напряжения фазы С
4	Действующее значение линейного напряжения между фазами А и В
5	Действующее значение линейного напряжения между фазами В и С
6	Действующее значение линейного напряжения между фазами А и С
7	Действующее значение тока фазы А
8	Действующее значение тока фазы В
9	Действующее значение тока фазы С
10	Значение активной мощности фазы А
11	Значение активной мощности фазы В
12	Значение активной мощности фазы С
13	Суммарное значение активных мощностей фаз А,В,С
14	Значение реактивной мощности фазы А
15	Значение реактивной мощности фазы В
16	Значение реактивной мощности фазы С
17	Суммарное значение реактивных мощностей фаз А,В,С
18	Значение полной мощности фазы А



Таблица 2 (продолжение)

<i>Код параметра</i>	<i>Наименование параметра</i>
19	Значение полной мощности фазы В
20	Значение полной мощности фазы С
21	Суммарное значение полных мощностей фаз А,В,С
22	Cos ф фазы А
23	Cos ф фазы В
24	Cos ф фазы С
25	Cos ф средний по фазам А,В,С
26	Частота сети средняя по фазам А,В,С
27	Действующее значене напряжения нулевой последовательности
28	Активная прямая электроэнергия фазы А (нарастающий итог)
29	Активная прямая электроэнергия фазы В (нарастающий итог)
30	Активная прямая электроэнергия фазы С (нарастающий итог)
31	Суммарная активная прямая электроэнергия фаз А,В,С (нарастающий итог)
32	Активная обратная электроэнергия фазы А (нарастающий итог)
33	Активная обратная электроэнергия фазы В (нарастающий итог)
34	Активная обратная электроэнергия фазы С (нарастающий итог)
35	Суммарная активная обратная электроэнергия фаз А,В,С (нарастающий итог)
36	Реактивная прямая электроэнергия фазы А (нарастающий итог)
37	Реактивная прямая электроэнергия фазы В (нарастающий итог)
38	Реактивная прямая электроэнергия фазы С (нарастающий итог)
39	Суммарная реактивная прямая электроэнергия фаз А,В,С (нарастающий итог)
40	Реактивная обратная электроэнергия фазы А (нарастающий итог)
41	Реактивная обратная электроэнергия фазы В (нарастающий итог)
42	Реактивная обратная электроэнергия фазы С (нарастающий итог)
43	Суммарная реактивная обратная электроэнергия фаз А,В,С (нарастающий итог)
44	Полная электроэнергия фазы А (нарастающий итог)
45	Полная электроэнергия фазы В (нарастающий итог)
46	Полная электроэнергия фазы С (нарастающий итог)
47	Суммарная полная электроэнергия фаз А,В,С (нарастающий итог)
48	Угол между напряжением и током фазы А
49	Угол между напряжением и током фазы В
50	Угол между напряжением и током фазы С
51	Угол между напряжениями фаз А и В



Таблица 2 (продолжение)

Код параметра	Наименование параметра
52	Угол между напряжениями фаз В и С
53	Угол между напряжениями фаз А и С

Коды ошибок выдаваемых мастер-модулем для этого модуля приведены в таблице 3.

Таблица 3

Код ошибки	Наименование
201	ошибки внешних цепей
700	аппаратная ошибка
800	ошибка метрологических констант
900	ошибка связи

4 Индикация

Для индикации состояния модуля на плате расположен светодиод «STATUS». см. таблицу 4..

Таблица 4 - Индикация состояния модуля M171N (светодиод «STATUS»)

Значение	Длительность импульса индикации, с	Цвет	Графическое изображение	Код ошибки
Состояние модуля				
Модуль находится в рабочем состоянии. Аварий на линии и ошибок модуля не обнаружено. Штатное состояние модуля в работе.	2	зеленый прерывистый		0
Ошибка метрологических констант. Не все каналы модуля откалиброваны. Поэтому, текущие измерения параметров сети недостоверны.	2	красный прерывистый		800
Превышен Time-out опроса модуля	0,05	зеленый прерывистый		900
Состояние каналов				
Аналоговый вход в рабочем состоянии. Ошибок нет.	0,5	зеленый прерывистый		0
Аналоговый вход отключен (выход за пределы измерений).	0,5	оранжевый прерывистый		0



5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к модулю M171N приведены на рисунках 3, 5. Назначение соответствующих контактов и светодиодов приведено в таблице 5.

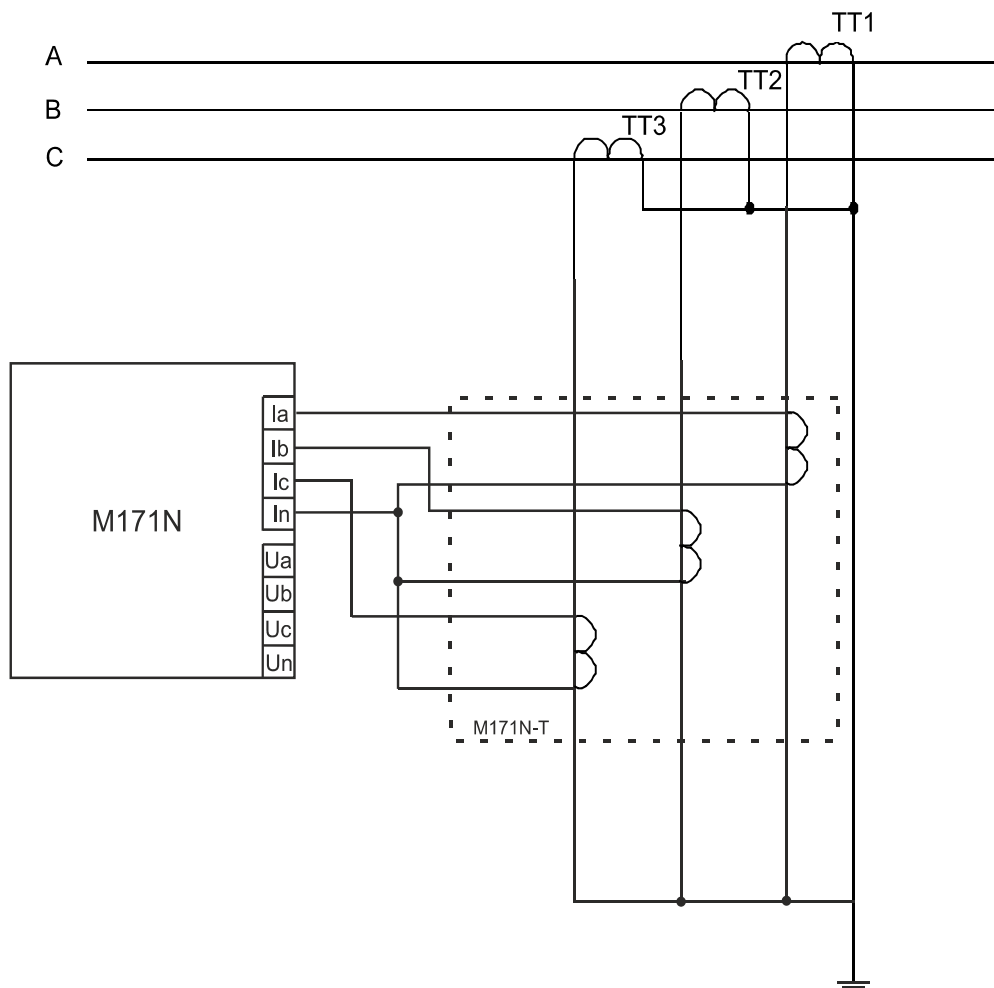


Рисунок 3 - Схема подключения модуля M171N для измерения тока*

Примечание - * блок измерительных трансформаторов M171N-T имеет крепление на DIN-рейку. Общий вид и габаритные размеры блока M171N-T приведены на рисунке 4.

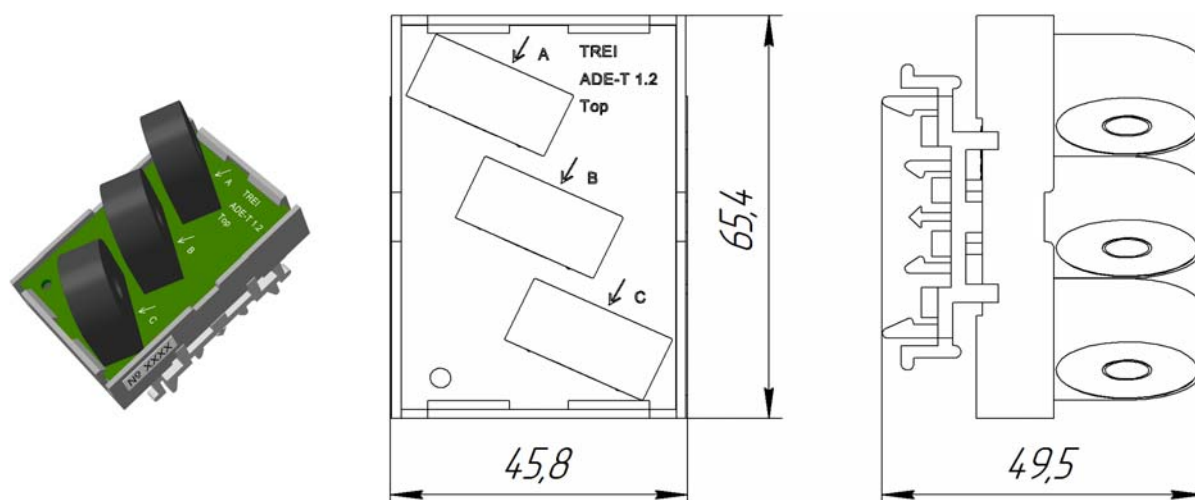


Рисунок 4 - Общий вид и габаритные размеры блока M171N-T

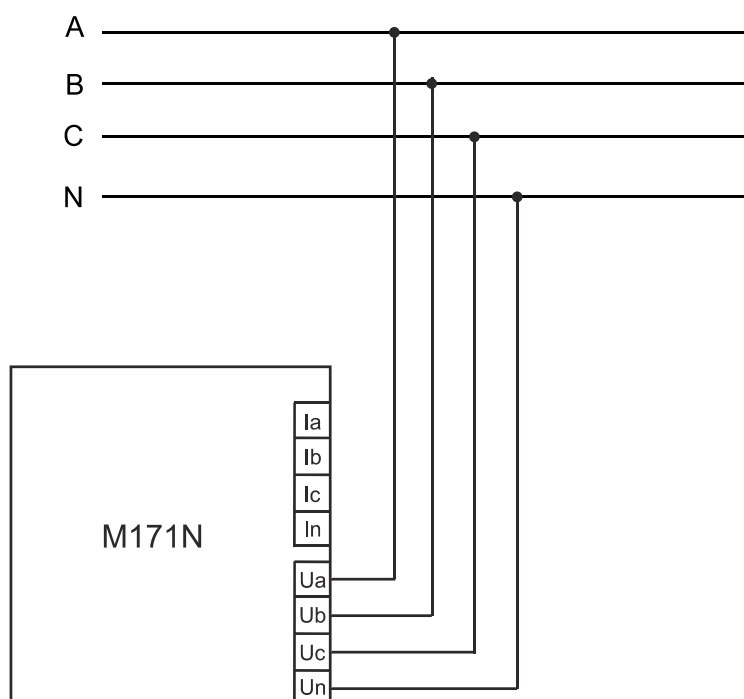


Рисунок 5 - Схема подключения модуля M171N для измерения напряжения

Таблица 5 - Назначение контактов модуля M171N

Контакт разъема	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов	
Ia	Вход линия A (ток)
Ib	Вход линия B (ток)
Ic	Вход линия C (ток)
In	Нейтраль (для токовых входов)
Ua	Вход линия A (напряжение)



Таблица 5 (продолжение) - Назначение контактов модуля M171N

Контакт разъема	Назначение
Ub	Вход линия А (напряжение)
Uc	Вход линия А (напряжение)
Un	Нейтраль (для входов напряжения)

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 6.

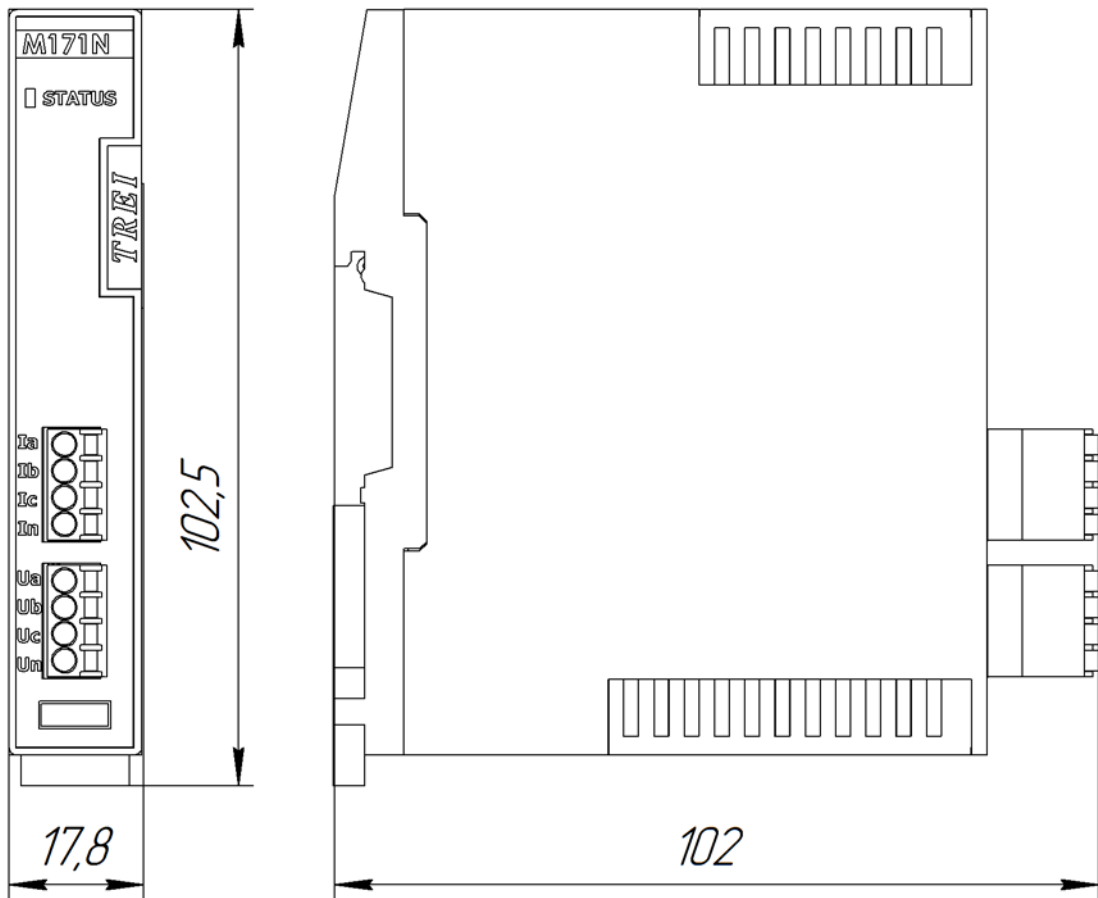


Рисунок 6 - Чертеж общего вида M171N с указанием габаритных и присоединительных размеров





1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы	3
4 Индикация	3
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	5
6 Использование по назначению	7

1 Назначение и общее описание

Модуль коммуникационный с интерфейсом RS-485 (далее M172S) позволяет организовать обмен данными с устройствами, поддерживающими данный интерфейс. Модуль M172S имеет два приемопередатчика RS-485, работает в режиме полудуплекса. Модуль M172S служит для наращивания количества интерфейсов RS-485.

Модуль M172S обеспечивает индикацию состояния с помощью контрольного светодиода «STATUS».

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы и светодиоды индикации. На верхней стороне модуля установлен переключатель адреса. Разъем для подключения к мастер-модулю по ST-BUS и разъем питания расположены на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.

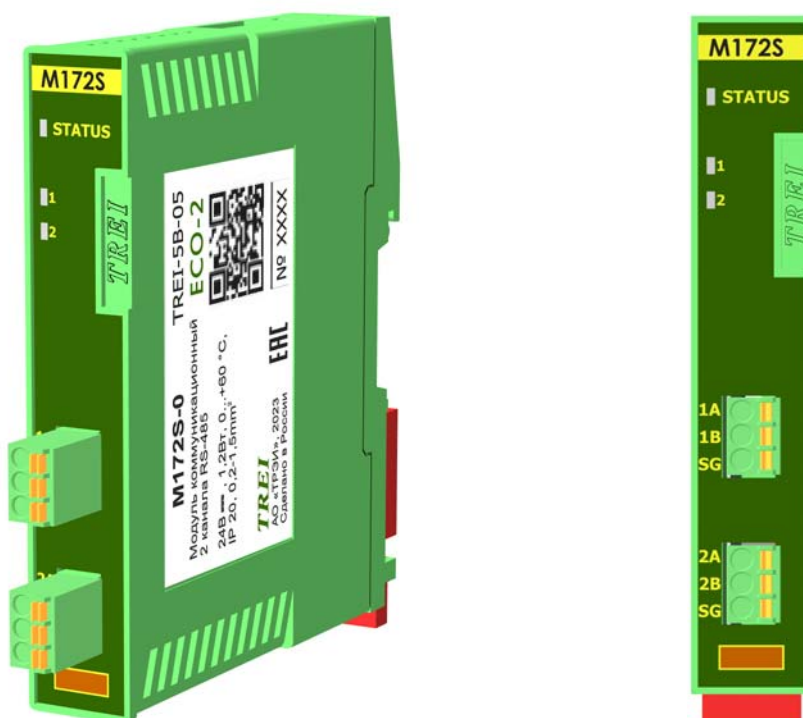


Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M172S

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового ввода M172S приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M172S

Параметр	Значение
Количество интерфейсов RS-485	2
Скорость передачи данных по RS-485	от 1200 до 115200 бит/сек (задается программно)
Максимальная длина линии RS-485, м	не более 1200
Протокол передачи данных	Modbus RTU, прозрачный режим
Индикация	есть
MTBF, часы	1 664 100 (с учетом разъема CSB-5)

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M172S

Параметр	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	RS-485 относительно цепей питания и шиной ST-BUS 1000 В
Потребляемая мощность, Вт	1,2
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x105x103
Масса, кг, не более	0,1
Код заказа	M172S - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °С 0...50 / -40...50

3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

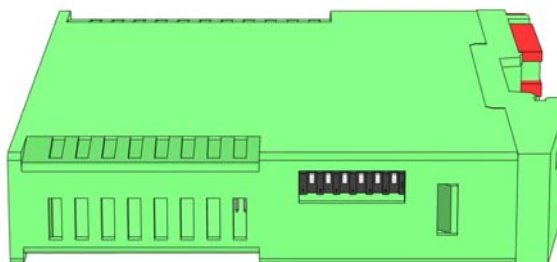


Рисунок 2 - расположение переключателя "ADDRESS"


На модуле с помощью переключателей устанавливается адрес в двоичном виде с помощью 6-ти битного переключателя «ADDRESS» *рисунок 2*. Если адрес = 0, то «STATUS» моргает красным/зелёным 350 мс - горит/350мс - не горит.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

4 Индикация

На плате модуля расположены 2 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 2-й. Светодиоды индицируют состояние каналов модуля см. в *таблице 2*

Таблица 2 - Индикация состояния каналов модуля M172S

Светодиод 1-го канала	Состояние каналов аналогового ввода
	Входной канал отключен
 (100 мс горит, 1900 мс не горит)	Нормальный режим работы
 (500 мс горит, 500 мс не горит)	Аппаратная ошибка
 (100мс - горит, 100 мс - не горит, 100 мс - горит, 700 мс - не горит)	Ошибка приема/передачи

Индикация второго канала аналогична приведенной в *таблице 2*, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в *таблице 4*.

Таблица 3 - Индикация состояния модуля M172S (светодиод «STATUS»)










Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Режим энергосбережения	Зелёный мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 1900 мс)	
Выполняется загрузка. Режим "Загрузчик"*. Код скорости - отличный от 000 и 001, код адреса - 0	Зелёный \ красный мерцающий попеременно (длительность импульсов зелёных 350 мс, длительность импульсов красных 350 мс)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 100 мс, длительность паузы 100 мс)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 100 мс, длительность импульса - 100 мс, длительность паузы - 700 мс)	

Таблица 3 - Индикация состояния модуля M172S (светодиод «STATUS»)

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Режим проверки переключателей адреса и скорости	Мерцающий красный (длительность импульсов 500 мс, длительность паузы 500 мс)	
Ошибка адреса и/или скорости.	Красный	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (длительность импульсов - 100 мс, длительность паузы - 100 мс)	

Примечание - * в режиме загрузчика модуль работает только по первому адресу.

5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M172S приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Назначение контактов модуля M172S

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем для подключения внешних цепей каналов			
1A	1	1	Линия передачи данных А (+), 1-го канала
1B			Линия передачи данных В (-), 1-го канала
SG			Общий сигнальный провод 1-го канала
2A	2	2	Линия передачи данных А (+), 2-го канала
2B			Линия передачи данных В (-), 2-го канала
SG			Общий сигнальный провод 2-го канала

Варианты подключения модуля M172S с использованием кабелей с витыми парами показаны на рисунках 3, 3:

– на рисунке 3 представлена схема подключения внешних цепей одного канала RS-485 с использованием кабеля с витой парой, сигнал SG (сигнальная земля) с обеих сторон линии связи подключается к оплетке кабеля. Оплетка кабеля подключается отдельным проводником к заземляющей клемме, располагаемой рядом с модулем, при этом заземление выполняется только на одном конце линии.

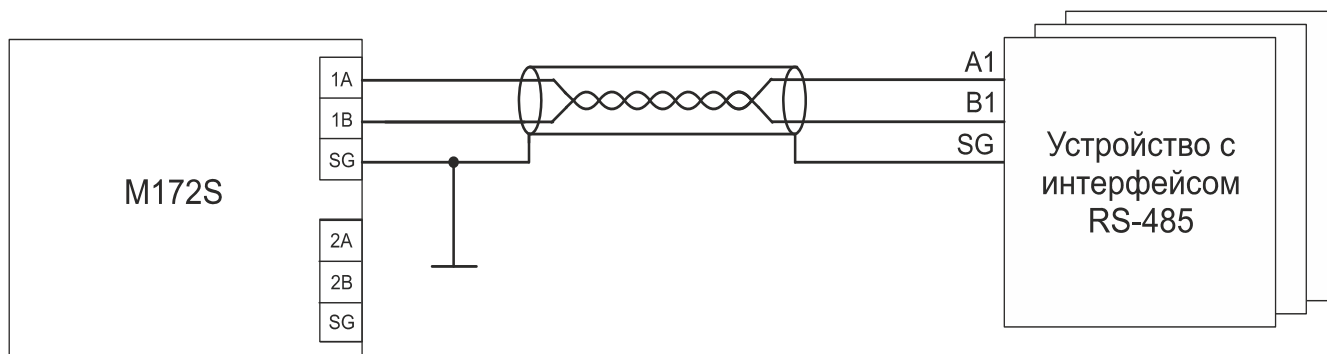


Рисунок 3 - Схема подключения с использованием кабеля “витая пара”

– на рисунке 4 представлена схема подключения внешних цепей одного канала RS-485, если на подключаемом устройстве отсутствует клемма SG. В данной схеме допускается использовать кабель с витой парой, сигнал SG (сигнальная земля) не подключается. Оплетка кабеля подключается отдельным проводником к заземляющей клемме, располагаемой рядом с модулем, при этом заземление выполняется только на одном конце линии.

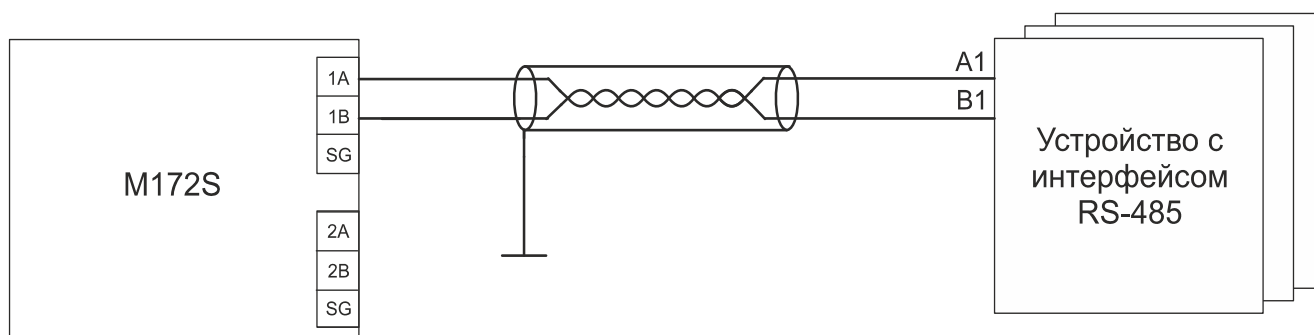


Рисунок 4 - Схема подключения с использованием кабеля “витая пара” и без клеммы SG

6 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 5.

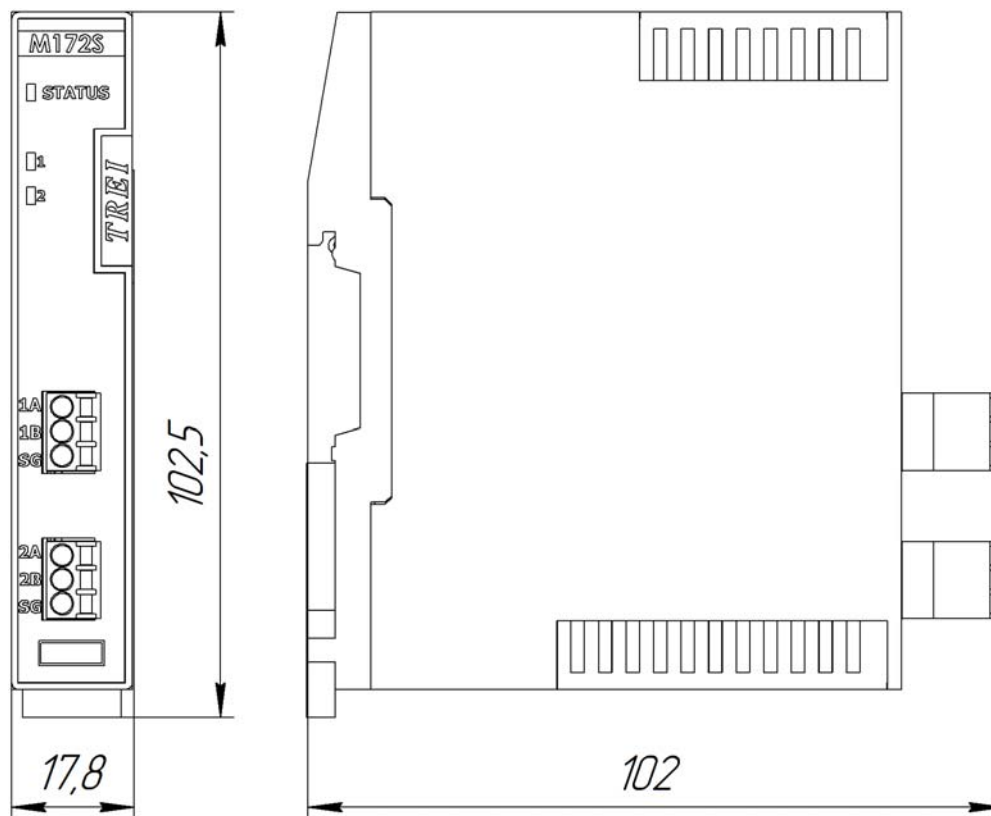


Рисунок 5 - Чертеж общего вида M172S с указанием габаритных и присоединительных размеров

Глава
XIX

TREI-5B-05 ECO-2

M101P

Модуль источника питания



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики модуля	2
3 Индикация	3
4 Назначение контактов внешних разъемов	3
5 Использование по назначению	4

1 Назначение и общее описание

Модуль источника питания M101P предназначен для подачи напряжения питания постоянного тока на линейку модулей серии ECO-2. Модуль занимает последнее позиционное место в цепочке модулей серии ECO-2 при установке на DIN-рейку.

Конструктивно модуль выполнен в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата (см. рисунок 1). На печатной плате установлены элементы модуля, разъемы, разъем предохранителя и светодиод индикации. Разъем для подачи питания на модули серии ECO-2 расположен на задней стороне модуля. Модуль предназначен для установки на DIN-рейку.



Рисунок 1 - Разъемы и лицевая панель модуля M101P

2 Технические характеристики модуля

Общие технические характеристики модуля M101P приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля

Параметр	Значение
Защита от перегрузки	Предохранитель (флажковый) "MINI" 4A
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Материал корпуса	пластик
Вариант установки	DIN-рейка, тип TH35
Тип подключения присоединительных проводников	пружинный зажим




Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Максимальное сечение присоединительных проводников, мм ²	1,5
Габаритные размеры, мм	18x101x103
Масса, кг, не более	0,25
MTBF, часы	1 350 100 (с учетом разъема CSB-5)
Код заказа	M101P - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...50 / -40...50

3 Индикация

На плате модуля расположен 1 светодиод. Его состояние (см. таблицу 2).

Таблица 2 - Индикация состояния модуля

Светодиод	Цвет	Состояние
	не горит	Нет напряжения на входе
	зеленый	Есть напряжения на входе, предохранитель рабочий
	красный	Предохранитель вышел из строя

4 Назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов внешних разъемов модуля приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Назначение контактов модуля

Контакт разъема	Назначение
V+	Вход «+» для внешнего источника питания 24В
V-	Вход «-» для внешнего источника питания 24 В
PE	Защитное заземление

5 Использование по назначению

Чертеж общего вида устройства для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен на рисунке 2.

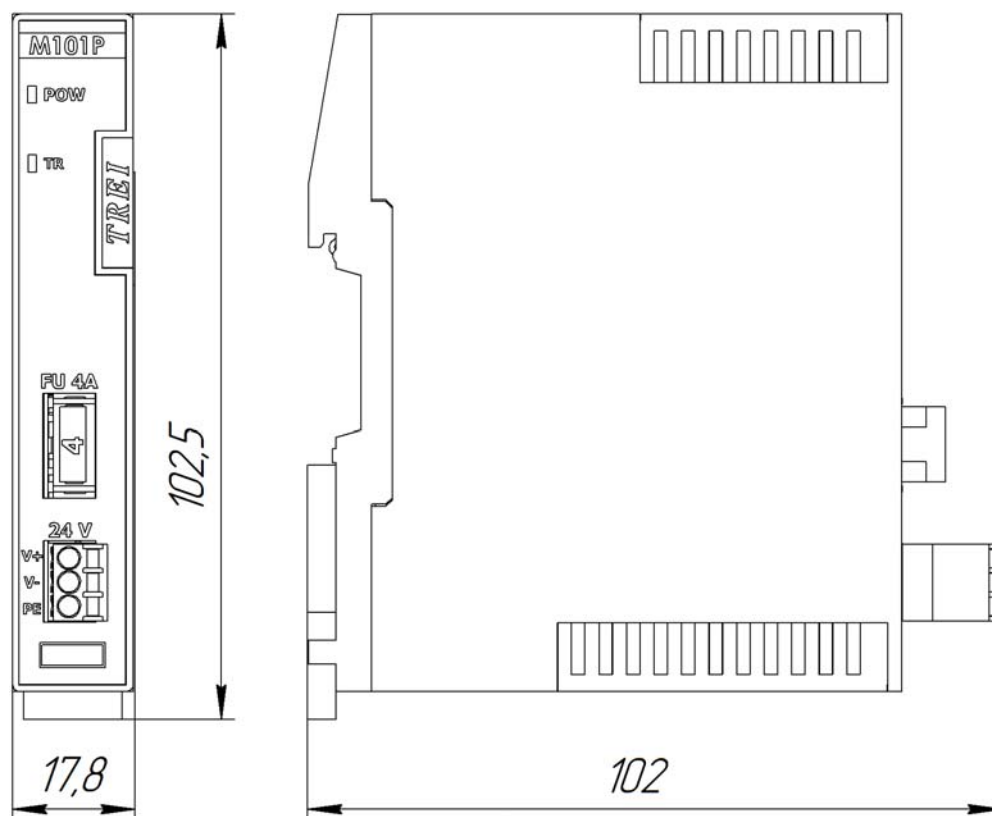
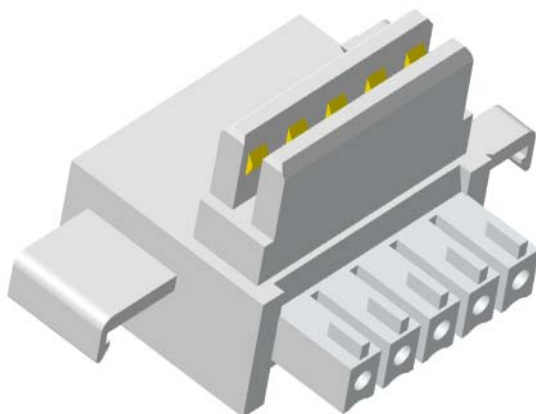


Рисунок 2 - Чертеж общего вида M101P с указанием габаритных и присоединительных размеров



Соединитель CSB-5 предназначен для питания модулей и обмена по ST-BUS.

Данные разъемы соединены между собой и закреплены на DIN-рейке, образуя шину питания и обмена (см. рисунок 1). На задней стороне всех модулей есть ответная часть этого разъема. При установке модуля на DIN-рейку происходит соединение ответных частей разъемов и крепление модуля к DIN-рейке. CSB-5 входит в комплект поставки каждого модуля. Также соединитель можно заказать отдельно.

Код заказа: CSB-5

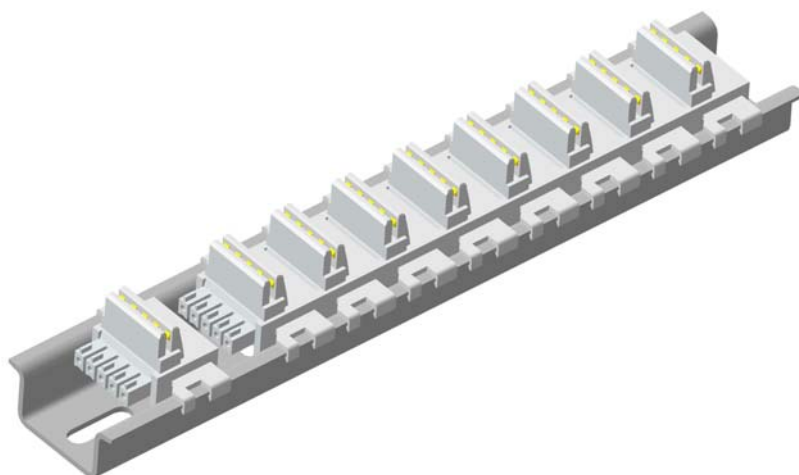
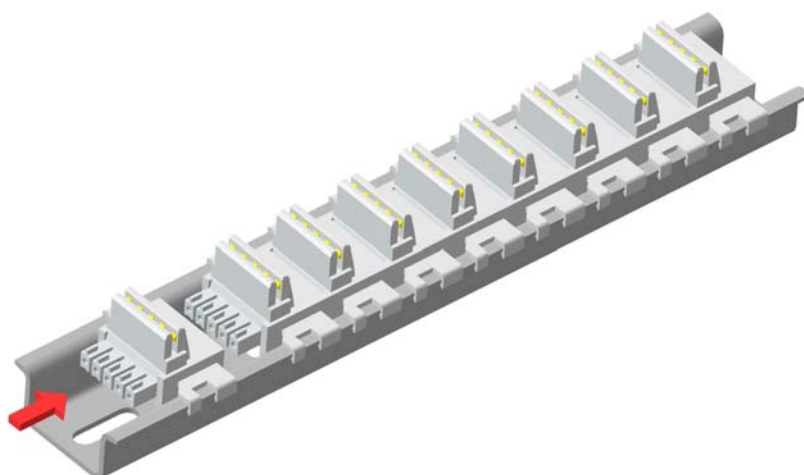
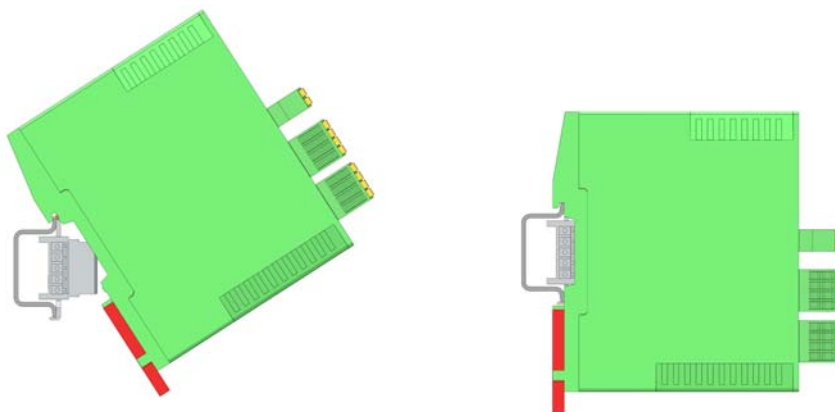


Рисунок 1 - DIN-рейка с разъемами для модулей серии ECO-2

На закрепленную DIN-рейку устанавливается необходимое количество разъемов, которые соединяются между собой:



После этого монтируются модули:



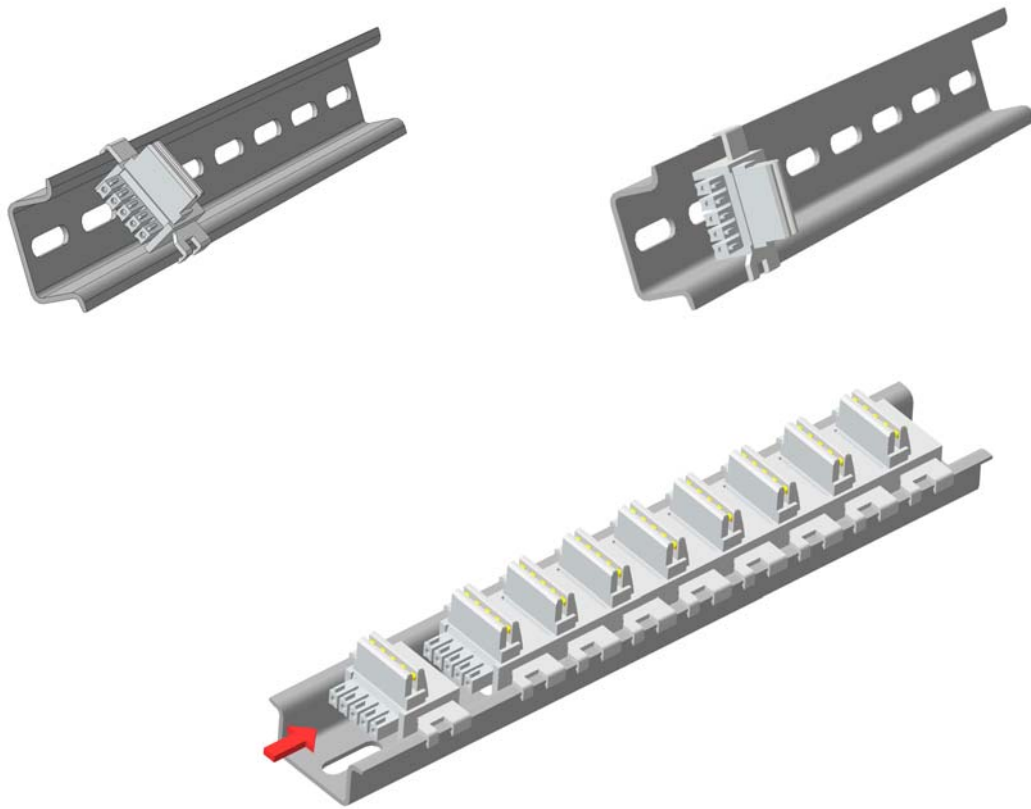
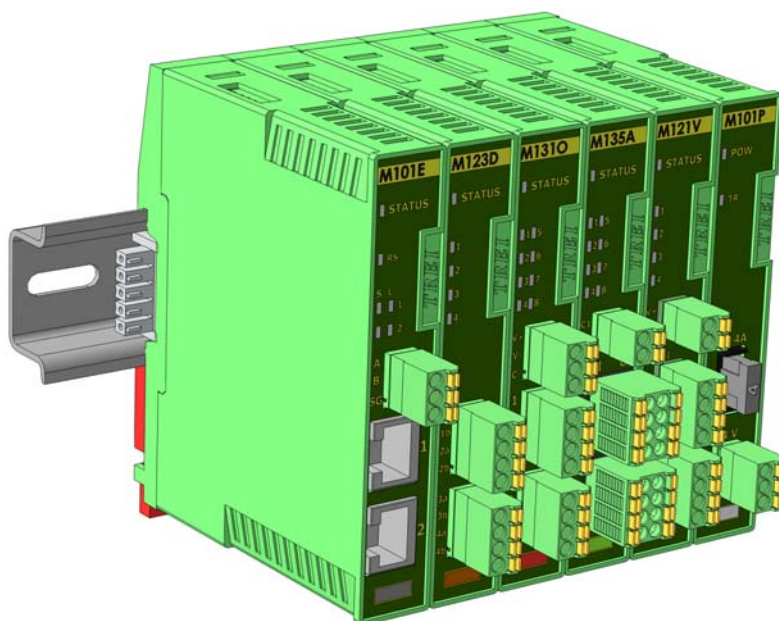


Рисунок 2 - схема установки разъемов на DIN-рейку для модулей серии ECO-2



1	Гарантии изготовителя	2
2	Маркировка	2
3	Упаковка	2
4	Использование по назначению	2
4.1	Эксплуатационные ограничения	2
5	Обслуживание	3
5.1	Общие указания	3
5.2	Конфигурирование	3
5.3	Поверка	3
5.4	Периодичность технического обслуживания	3
5.5	Ежемесячный осмотр	3
5.6	Замена неисправных модулей - «горячая» замена	3
5.7	Сопровождение	3
5.8	Техническое обслуживание во время ППР оборудования	4
5.9	Обслуживающий персонал	4
6	Хранение	4
7	Транспортирование	5
	Список литературы	5

1 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок эксплуатации - 42 месяца с момента поставки устройств.

Изготовитель обязуется во время гарантийного срока безвозмездно производить ремонт устройства при соблюдении потребителем условий эксплуатации

За повреждение устройств в результате неправильного транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изготовитель ответственности не несет.

Послегарантийный ремонт устройства производится изготовителем или специализированным ремонтным предприятием за счет потребителя.

Срок и стоимость выполнения работ по не гарантийному ремонту определяется после осмотра изделия специалистом предприятия-изготовителя.

Срок службы не менее 15 лет.

2 Маркировка

Все модули имеют маркировку типа модуля на передней панели модуля. Каждый модуль имеет маркировку с заводским номером на шильдике на боковой стороне модуля.

3 Упаковка

Каждый модуль упаковывается отдельно в картонную коробку, а затем модули помещаются в отдельную потребительскую тару. В качестве потребительской тары применяется коробка из картона с полиэтиленовыми вкладками.

Порядок комплектования модулей, количество и габаритные размеры грузовых мест, масса модулей в потребительской таре, способ укладки, порядок размещения и крепления в таре, исключающие смещение модулей внутри тары, соответствуют чертежам предприятия-изготовителя.

Масса модулей контроллера соответствует характеристикам, указанным в конструкторской документации.

4 Использование по назначению

4.1 Эксплуатационные ограничения

К работе с контроллером и модулями допускается персонал прошедший обучение и имеющий допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

Перед установкой модулей контроллера необходимо проверить их внешний вид на предмет отсутствия механических повреждений.



ВНИМАНИЕ

Монтаж проводов, подходящих к ответной части объектового разъема контроллера, проводится при отключенном электропитании.



ВНИМАНИЕ

Модули содержат электронные компоненты, чувствительные к электростатическому заряду. При работе с модулями необходимо соблюдать соответствующие меры предосторожности.

5 Обслуживание

5.1 Общие указания

Основной задачей технического обслуживания является обеспечение рабочих условий эксплуатации (0...50°C или -40...50°C в зависимости от заказанного варианта исполнения устройства).

Поддержание рабочей температуры устройства в заданном диапазоне при установке в шкафу обеспечивается вентиляцией шкафа.

5.2 Конфигурирование

Модули поставляются предприятием-изготовителем полностью сконфигурированными в соответствии с Договором и не требуют дополнительных аппаратных настроек и регулирования.

5.3 Поверка

Измерительные каналы и каналы вывода аналоговых сигналов поставляются поверенными. В дальнейшем, при эксплуатации необходимо проводить поверку измерительных каналов с периодичностью в соответствии с документом [2] (см. *Список литературы*).

5.4 Периодичность технического обслуживания

Техническое обслуживание включает проведение ежемесячных осмотров и обслуживание устройства во время остановки технологического оборудования для проведения планово-предупредительного ремонта (ППР).

5.5 Ежемесячный осмотр

При ежемесячном осмотре проверяется:

- состояние маркировки, обозначающей подключение соответствующих цепей;
- отсутствие видимых механических повреждений и очистка при необходимости внешних поверхностей от пыли и грязи;
- состояние заземляющих проводников;
- надежность крепления устройства в конструктиве пользователя.

5.6 Замена неисправных модулей - «горячая» замена

Ремонт устройства пользователем не допускается.

При обнаружении неисправности модуля работоспособность устройства восстанавливается путём замены неисправного модуля на резервный. Замену производит либо сам пользователь, либо сервисная служба фирмы-производителя.

Для «горячей» замены модуля нужно выполнить следующие шаги:

1. Отсоединить внешние кабели от разъёмов для подключения внешних цепей.
2. Потянуть вниз фиксатор модуля (красного цвета) и снять модуль с DIN-рейки движением на себя и вверх.
3. Установить на новом модуле переключатель адреса в соответствии со снятым модулем
4. Установить новый модуль на DIN-рейку. Зацепить модуль за верхний выступ DIN-рейки, затем прижать устройство к нижнему выступу DIN-рейки, нажать на фиксатор и зафиксировать модуль в нужном положении.
5. Подсоединить внешние кабели к разъёму для подключения внешних цепей.

5.7 Сопровождение

Контроллер разработан и изготовлен в России. Вы всегда можете получить квалифицированную консультацию по телефону или по электронной почте.

По любым вопросам, касающимся контроллера TREI-5B-05 (модули серии ECO-2) и другой нашей продукции.

Информация о всех разработках и изделиях нашей фирмы распространяется бесплатно. Вы можете получить ее в печатном виде, в виде файлов на дисках или по электронной почте. При наличии доступа к глобальной сети Internet Вы имеете возможность получать текущую информацию о наших разработках на нашей WWW-странице www.trei.biz.

Мы также будем благодарны за все предложения по улучшению работы и модернизации изделия.

5.8 Техническое обслуживание во время ППР оборудования

При проведении технического обслуживания во время ППР технологического оборудования обязательно соблюдение мер общей безопасности.



ВНИМАНИЕ

Электричество опасно для вашей жизни. Перед выполнением дальнейших операций убедитесь, что все питание ОТКЛЮЧЕНО

При проведении технического обслуживания во время ППР технологического оборудования выполняются следующие работы:

- очистка поверхностей блоков устройства от пыли и грязи с помощью мягкой щётки или пылесоса;
- осмотр и проверка состояния модулей;
- проверка прочности крепления блоков, монтажных жгутов;

При проведении технического обслуживания производится очистка контактов разъёмных соединений ветошью, смоченной этиловым спиртом. Нормы расхода этилового спирта указаны в *таблице 1*.

Таблица 1

Оборудование	Норма расхода	Периодичность проведения работы
Модуль ввода/вывода	15 г на каждый модуль	1 раз в год

При каждом включении питания устройства после завершения профилактики контролируется работоспособность элементов индикации - встроенного индикатора сетевого питания и светодиодных индикаторов модулей.

Результаты периодических осмотров и профилактики фиксируются в формуляре.

5.9 Обслуживающий персонал

Работы по техническому обслуживанию устройства на месте эксплуатации выполняются персоналом службы КИПиА предприятия-потребителя, имеющим 3 группу по электробезопасности и допуск к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В, прошедшим специальный инструктаж и изучившим настоящее руководство.

Техническое обслуживание устройства проводят специалисты, имеющие уровень квалификации не ниже - слесарь КИПиА 4 разряда.

6 Хранение

Устройство хранить в упаковке фирмы-производителя. Условия хранения, в части воздействия климатических факторов (группа 2 ГОСТ 15150):

- температура воздуха, °С от минус 60 до 70;
- относительная влажность воздуха, %, не более 85.

Место хранения: закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. В

помещениях не должно быть токопроводящей пыли, а также агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию.

7 Транспортирование

Устройство транспортируется только в упаковке фирмы-производителя и может перевозиться любым видом крытого транспорта на любое расстояние без ограничения скорости. Транспортировать устройство с помощью авиации можно только в герметизированных отсеках.

Температура окружающего воздуха при транспортировании от -60 °С до 70 °С.

Персонал, производящий погрузочно-разгрузочные работы, обязан выполнять требования знаков манипуляции на транспортной таре устройства.

Способ укладки упакованного устройства на транспортном средстве должен исключать его перемещение при транспортировании.

Во время погрузки-разгрузки и транспортирования устройство не должно подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков.

Срок пребывания в условиях транспортирования - не более одного месяца.

При получении упакованного устройства необходимо убедиться в полной сохранности тары. При обнаружении повреждений следует составить акт в установленном порядке и обратиться с требованием о возмещении ущерба в транспортное предприятие.



ВНИМАНИЕ

После транспортирования при температуре ниже 0° С упакованное устройство выдержать не менее 12 часов в нормальных условиях при температуре (20 ± 5) °С.

Список литературы

- 1) Устройства программного управления TREI-5B. Технические условия. TREI.421457.001 ТУ.
- 2) Устройства программного управления TREI-5B. Методика поверки. TREI.421457.001 МП2.
- 3) Система Unimod PRO(версии 2). Руководство пользователя.