



УСТРОЙСТВО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ TREI-5B-05

Модули серии ЕСО

Руководство по эксплуатации
TREI.421457.001-03 РЭ

2019

Фирма „ТРЭИ“ постоянно совершенствует и развивает свою продукцию. В связи с этим информация, содержащаяся в данном документе, может изменяться без дополнительного предупреждения пользователей.

Все права на этот документ принадлежат фирме „ТРЭИ“. Ни весь документ, ни какая-либо его часть не могут быть скопированы или воспроизведены без предварительного письменного разрешения фирмы „ТРЭИ“.

МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Некоторые части прибора (платы) могут быть подвержены воздействию статических зарядов. Поэтому при выполнении действий, могущих вызвать повреждение устройства воздействием на него статического электричества, необходимо выполнить приведенные ниже указания:

ВНИМАНИЕ! При выполнении данной процедуры для защиты прибора от повреждения статическим электричеством необходимо надеть заземленный антистатический браслет.

Это предупреждение будет появляться в настоящем руководстве всякий раз, когда будут описываться какие-либо действия по обслуживанию устройства, которые потенциально могут вызвать его повреждение статическим электричеством.

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.

Изготовитель:

Акционерное общество "ТРЭИ" (АО "ТРЭИ")

Адрес:

440028, Россия, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1
тел./факс: (8412) 49-95-39
www.trei.biz, e-mail: tr-penza@trei.biz

Содержание

- I МОДУЛИ СЕРИИ ЕСО. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**
- II МАСТЕР-МОДУЛИ M1000**
- III M1031D, M1032D. МОДУЛИ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ**
- IV M1032D-I. МОДУЛЬ ИМПУЛЬСНОГО ВВОДА С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ**
- V M1023D. МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА НАПРЯЖЕНИЯ (24 VDC) С ИЗОЛИРОВАННЫМИ КАНАЛАМИ**
- VI M1023F. МОДУЛЬ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА НАПРЯЖЕНИЯ 220 V (AC/DC) С ИЗОЛИРОВАННЫМИ КАНАЛАМИ**
- VII M1031O, M1032O. МОДУЛИ ДИСКРЕТНОГО ВЫВОДА С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ**
- VIII M1031G. МОДУЛЬ ИМПУЛЬСНОГО ВЫВОДА С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ**
- IX M1021R. МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОГО ВЫВОДА С ИЗОЛИРОВАННЫМИ КАНАЛАМИ**
- X M1035A1. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА ТОКА С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ**
- XI M1035A3. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА НАПРЯЖЕНИЯ С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ**
- XII M1025A1. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА ТОКА С ИЗОЛИРОВАННЫМИ КАНАЛАМИ**
- XIII M1025A2. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА НАПРЯЖЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМОПАР**
- XIV M1025A4. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА НАПРЯЖЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМОПАР**
- XV M1015T. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА СОПРОТИВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ С ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ПО 3-Х ИЛИ 4-Х ПРОВОДНОЙ СХЕМЕ**
- XVI M1011V. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ**
- XVII M1070S. МОДУЛЬ КОММУНИКАЦИОННЫЙ RS-485**

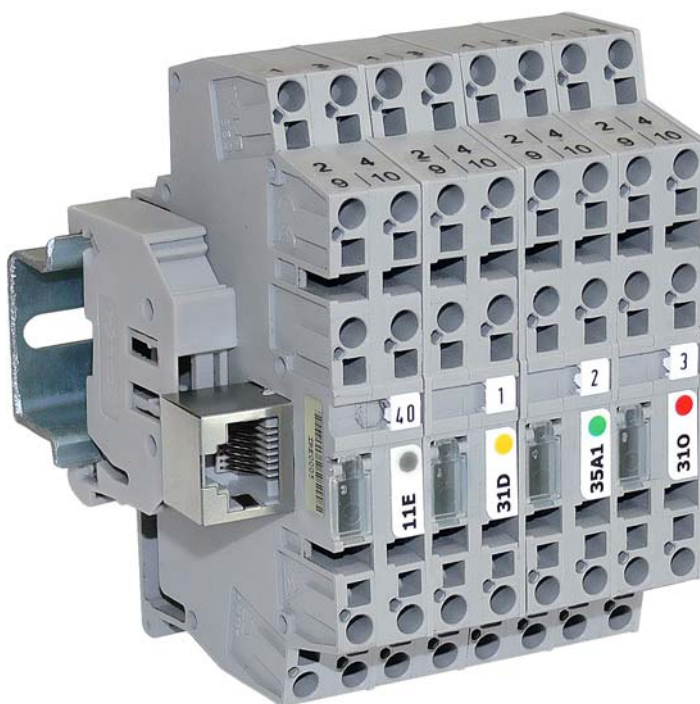
XVIII M1071N. МОДУЛЬ ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЙ

XIX МОДУЛИ M1000-N

XX СЕРВИС

Модули серии ECO

Общие сведения



1 Назначение и общее описание	2
1.1 Назначение и область применения	2
1.2 Основные особенности	2
1.3 Условия эксплуатации	3
1.4 Электромагнитная совместимость	3
2 Технические характеристики контроллера на базе модулей серии M1000	4
3 Состав модулей серии M1000	5
4 Устройство и работа	9
4.1 Общие сведения	9
4.2 Интерфейсы связи	9
4.3 Варианты компоновки контроллера TREI-5B-05 модулями серии M1000	10
4.4 Индикация и диагностика	11
5 Маркировка	12

1 Назначение и общее описание

1.1 Назначение и область применения

Модули TREI-5B-05 ECO (далее модули серии M1000) представляют собой отдельное семейство модулей в составе контроллера TREI-5B-05 и открывают новые возможности применения контроллера.

Модули серии M1000 предназначены для ввода/вывода сигналов различного вида (дискретных, аналоговых, импульсных и прочих), а также осуществления программного управления каналами в соответствии с технологической программой, записанной в энергонезависимую память. Модули серии M1000 ориентированы на эффективное и недорогое решение задач в распределенных системах автоматизации любой сложности с повышенными требованиями к надежности функционирования.

В состав модулей серии M1000 входят как интеллектуальные устройства (мастер-модули), которые выполняют обработку сигналов в соответствии с технологической программой, так и простые устройства ввода/вывода (модули ввода/вывода).

Отличительной особенностью серии M1000 является наличие группы модулей с индексом (-Н), рассчитанной на использование сетевого напряжения 220 VAC в качестве не только источника питающего напряжения, но и источника или приемника дискретных сигналов. Данная группа модулей включает в себя мастер-модуль M1010-Н, модуль дискретного ввода M1023F-Н, модуль релейного вывода M1021R-Н.

Это позволяет создавать простые, гибкие, дешевые системы управления зданиями, больницами, объектами ЖКХ с возможностью как автономного функционирования, так и работы в составе сложных комплексов АСУ ТП.

1.2 Основные особенности

Семейство модулей серии M1000 предоставляет максимальную возможность конфигурирования, расширения и оптимизации проектируемой системы АСУТП.

Конструкция устройства на стандартной DIN-рейке позволяет:

- встраивать его в стандартные электротехнические шкафы или другое монтажное оборудование;
- проектировать различные конфигурации контроллера - выбирать различные типы модулей ввода-вывода и их количество, способы компоновки для конкретного объекта автоматизации;
- наращивать количество модулей аналогового и дискретного ввода/вывода до 32-х (поддержка одним мастер-модулем до 256 физических каналов ввода-вывода), а также количество интерфейсов RS-485 установкой коммуникационных модулей;
- непосредственно подключать внешние цепи к модулям ввода/вывода, в том числе и 220 В (АС).

Информационное взаимодействие между модулями контроллера осуществляется по оптическому интерфейсу IR-BUS с помощью инфракрасных приемопередатчиков. IR-BUS обеспечивает обмен данными и служебной информацией между модулями ввода-вывода и мастер-модулем. Каждый модуль имеет 2 инфракрасных приемопередатчика для двухсторонней связи с другими модулями.

Использование беспроводной передачи данных между модулями по инфракрасному каналу обеспечивает следующее:

- физическая защита передаваемой информации;
- большая скорость обмена по интерфейсу IR-BUS;
- минимальная задержка при передаче пакета информации в канал;
- небольшое потребление энергии;
- передаваемая информация не подвержена влиянию электромагнитных помех (наводок) и сама не является источником помех для аппаратуры и информационных сетей связи;
- в IR-BUS применяется цифровая фильтрация от кратковременных импульсных помех и механизм для защиты от записи/чтения ложных данных;
- отсутствие необходимости использования дополнительной гальванической изоляции;
- компактность конструкции;
- излучение беспроводных модулей контроллера в инфракрасном диапазоне не оказывает отрицательного влияния на организм человека.

Встроенный GSM модем (мастер-модуль серии M1000) обеспечивает возможность доступа контроллера в сеть сотовой связи GSM (850/900/1800/1900 МГц) для удаленного управления, мониторинга

и сигнализации через GPRS/SMS посредством мобильного телефона или GSM модема. Прием и передача GSM-сигнала осуществляется через внешнюю GSM-антенну. Идентификация контроллера в сети GSM, а также доступ к услугам и сервисам, предоставляемым оператором сотовой связи осуществляется с помощью SIM-карты, устанавливаемой в мастер-модуль.

Питание модулей серии M1000 осуществляется от внешних источников питания напряжением 24 В (DC), модулей серии M1000-H - напряжением 220 В(AC). Каждый модуль серии M1000 имеет два контакта пружинного типа для подключения цепей питания.

Интерфейсы связи: оптическая шина IR-BUS, Ethernet 10/100, ST-BUSM (на базе RS-485), GSM-интерфейс.



ВНИМАНИЕ

DIN-рейку необходимо заземлять. Т.к. заземление DIN-рейки обеспечивает заземление модулей. Модули имеют контакт заземления, который при установке модулей на DIN-рейку соединяется с ней.

1.3 Условия эксплуатации

Таблица 1 - Условия эксплуатации

Параметр	Значение
Рабочая температура	от 0 до 60 °С (опционально от -60 до 60 °С)
Относительная влажность	от 30 до 85 % при 35 °С
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

1.4 Электромагнитная совместимость

Устройства устойчивы к электромагнитным помехам по ГОСТ CISPR 24.

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.

излучаемые устройством, соответствуют классу Б по ГОСТ 30805.22.

1.5 Программное обеспечение

TREI-5B-05 - программируемый контроллер, который предоставляет разработчику АСУ ТП возможность разработки и ввода в контроллер технологической программы контроля и управления объектом и отладки этой программы. Для программирования контроллеров TREI-5B применяется инструментальная CASE-система Unimod PRO, поддерживающая языки технологического программирования PLC 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;
- система исполнения Unimod PRO;

- программа шлюз;
- TREI OPC сервер;
- программы конфигурирования и диагностики.

Система разработки технологических приложений Unimod PRO устанавливается на персональном компьютере под управлением ОС MS Windows 2000/XP/Vista/8/10. В Unimod PRO 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 следующие:

Unimod PRO поддерживает три стандартных языка программирования стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3 (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 Технические характеристики контроллера на базе модулей серии M1000

Общая спецификация и общие технические характеристики устройства представлены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Общие технические характеристики

Параметр	Значение
Количество каналов ввода/вывода (на один мастер-модуль серии M1000)	до 256
Количество модулей ввода/вывода, подключаемых к мастер-модулю по интерфейсу IR-BUS	до 32
Озу приложения, кБ	64
Энергонезависимая SRAM-память, кБ	4
FLASH-память для приложения, кБ	64
Тип и объем дополнительной памяти, Гб	Micro SD, до 32
Шина ST-BUSM: физическая шина режимы работы скорость обмена, кбит/с	RS-485 полный дуплекс, полудуплекс, полудуплекс с дублированием 2,4; 9,6; 19,2; 115; 250; 625; 1250; 2500
Максимальная длина шины ST-BUSM без повторителей, м	1200
Индикация	по всем каналам
Встроенные энергонезависимые часы реального времени (RTC)	есть (в мастер-модулях)
Каналы связи с внешними устройствами	RS-485, Ethernet, GSM
Конструктивное исполнение	монтаж на стандартную DIN-рейку (35 мм)

Таблица 2 - Общие технические характеристики

Параметр	Значение
Электрическая прочность изоляции, В: между модулями между изолированными каналами, не менее	свыше 5000 1500
Напряжение питания, В номинальное допустимое отклонение	24 (DC); 220 В (AC для M1000-Н); (-15...+20 %); от 176 до 264
Наработка на отказ, часов, не менее	150 000
Степень защиты оболочки (по ГОСТ 14254)	IP20
Тип крепления	DIN рейка 35/15
Габаритные размеры модуля(ДхШхВ)	91х15х63
Температурный диапазон	от 0 до 60°C от -60 до 60°C

3 Состав модулей серии M1000

Контроллер TREI-5B-05 на базе модулей серии M1000 в общем случае состоит из мастер-модулей, модулей ввода/вывода, коммуникационных модулей и модулей источников питания (ИП).

Модули серии M1000 имеют степень защиты IP20 и предназначены для установки на DIN-рейку в электротехнические или монтажные шкафы, защищенные боксы, щиты КИПиА, а также на монтажную плиту.

В серию M1000 входят следующие модули (см. таблицу 3):

- мастер-модули M1010E, M1010E2 с интерфейсом RS-485 (2 линии);
- мастер-модули M1011E, M1011E2 с Ethernet;
- мастер-модули M1012E, M1012E2 с встроенным GSM модемом;
- модули дискретного ввода;
- модули дискретного вывода;
- модули аналогового ввода;
- модули аналогового вывода;
- модули релейного вывода;
- модуль коммуникационный (RS-485).

Модули серии M1000 с суффиксом (-Н) имеют напряжение питания 220 В (AC). В состав модулей M1000-Н входят:

- мастер-модуль M1010E-Н с интерфейсом RS-485 (2 линии) с питанием от 220 В (AC);
- модуль дискретного ввода M1023F-Н;
- модуль релейного вывода M1023R-Н.

Таблица 3

Тип модуля	Описание и краткие технические характеристики	Номер главы
Процессорный модуль		
M1010E	Мастер-модуль с RS-485. Определяет вычислительные и сетевые ресурсы контроллера. Реализован на базе микропроцессора с производительностью 150DMIPs. Особенности: – Объем ОЗУ: 64 кБ; – Объем памяти программ: 128 кБ; – Количество подключаемых модулей ввода-вывода: 32; – Интерфейс связи с модулями: инфракрасный порт, 2 Мбит/с; – Интерфейс связи с верхним уровнем: 2 линии RS-485 (ST-BUS M, Modbus/RTU, OPC) 2,5 Мбит/с; – Напряжение питания: 24 В (DC) (16 В...28 В) для модуля M1010E.	//
M1011E	Мастер-модуль с Ethernet. Определяет вычислительные и сетевые ресурсы контроллера. Реализован на базе микропроцессора с производительностью 150DMIPs. Особенности: – Объем ОЗУ: 64 кБ; – Объем памяти программ: 128 кБ; – Количество подключаемых модулей ввода-вывода: 32; – Интерфейс связи с модулями: – инфракрасный порт, 2 Мбит/с; – RS-485 (Modbus/RTU, ST-BUS M) 2,5 Мбит/с; – Интерфейс связи с верхним уровнем: Ethernet (Modbus/TCP, OPC); – Напряжение питания: 24 В (DC) (16 В...28 В); – 2 дискретных (импульсных) входа.	//
M1012E	Мастер-модуль с GSM модемом. Определяет вычислительные и сетевые ресурсы контроллера. Реализован на базе микропроцессора с производительностью 150DMIPs. Особенности: – Объем ОЗУ: 64 кБ; – Объем памяти программ: 128 кБ; – Количество подключаемых модулей ввода-вывода: 32; – Интерфейс связи с модулями: – инфракрасный порт, 2 Мбит/с; – RS-485 (Modbus/RTU, ST-BUS M) 2,5 Мбит/с; – Интерфейс связи с верхним уровнем: GPRS (OPC); – Напряжение питания: 24 В (DC) (16 В...28 В); – 2 дискретных (импульсных) входа.	//

Таблица 3 (продолжение)

Тип модуля	Описание и краткие технические характеристики	Номер главы
Дискретный ввод		
M1031D	Модуль дискретного ввода напряжения постоянного тока (24 В), 8 каналов с общей точкой. Дискретный ввод подключается по схеме с общим «минусом» на внешних датчиках.	III
M1032D	Модуль дискретного ввода напряжения постоянного тока (24 В), 8 каналов с общей точкой. Дискретный ввод подключается по схеме с общим «плюсом» на внешних датчиках.	III
M1032D-I	Модуль импульсного ввода напряжения (24 В), 8 каналов с общей точкой. Импульсный ввод подключается по схеме с общим «плюсом» на внешних датчиках.	IV
M1023D	Модуль дискретного ввода напряжения постоянного тока (24 В), 4 канала с индивидуальной гальванической развязкой. Напряжение питания +24 В.	V
M1023F	Модуль дискретного ввода напряжения постоянного/переменного тока (220 В (AC/DC)), 4 канала с индивидуальной гальванической развязкой. Напряжение питания +24 В.	VI
Дискретный вывод		
M1031O	Модуль дискретного вывода, 300 мА, 8 каналов с общим «минусом» на нагрузках.	VII
M1032O	Модуль дискретного вывода, 300 мА, 8 каналов с общим «плюсом» на нагрузках.	VII
Импульсный вывод		
M1031G	Модуль импульсного вывода, 300 мА, 8 каналов с общим «минусом» на нагрузках.	VIII
Релейный вывод		
M1021R	Модуль релейного вывода, 4 канала с нормально разомкнутыми контактами (6 А, 220 В (AC)) с индивидуальной гальванической развязкой. Напряжение питания 24 В.	IX
Аналоговый ввод		
M1035A1	Модуль аналогового ввода тока, 8 каналов с общей точкой (0-5mA, 0-20mA, 4-20mA).	X
M1035A3	Модуль аналогового ввода напряжения, 8 каналов с общей точкой (0-10 В).	XI
M1025A1	Модуль аналогового ввода тока, 4 изолированных канала (0-20mA, 4-20mA).	XII
M1025A2	Модуль аналогового ввода: напряжения, 4 изолированных канала (0-19mV, 0-75mV, $\pm 19mV$, $\pm 75mV$); аналогового ввода температуры с помощью термопар S, B, J, T, E, K, N, L, A-1, A-2, A-3 (устанавливается программно).	XIII

Таблица 3 (продолжение)

Тип модуля	Описание и краткие технические характеристики	Номер главы
M1025A4	Модуль аналогового ввода с внешним датчиком температуры: напряжения, 4 изолированных канала (0-19mV, 0-75mV, $\pm 19mV$, $\pm 75mV$); аналогового ввода температуры с помощью термопар S, B, J, T, E, K, N, L, A-1, A-2, A-3 (устанавливается программно).	XIV
M1015T	Модуль аналогового ввода сопротивления и температуры с помощью термопреобразователей сопротивления с подключением по 3-х и 4-х проводной схеме, 2 канала (50M, 100M, 50П, 100П, Pt 50, Pt 100, 100Н).	XV
Аналоговый вывод		
M1011V	Модуль аналогового вывода тока, напряжения, 2 канала (0-20 мА, 4-20мА, 0-1 В, 0-10 В).	XVI
Модуль телеизмерений		
M1071N	Предназначен для измерения параметров электрической энергии в системах энергоснабжения общего назначения переменного трехфазного тока (3-х и 4-х проводных сетей) напряжением 380 В, номинальной частотой 50 Гц.	XVIII
Коммуникационный модуль		
M1070S	Модуль коммуникационный с интерфейсом RS-485 (1 линия).	XVII
Модули M1000-H		
M1010E-H	Мастер-модуль с RS-485. Определяет вычислительные и сетевые ресурсы контроллера. Реализован на базе микропроцессора с производительностью 150DMIPs. Особенности: – Объем ОЗУ: 64 кБ; – Объем памяти программ: 64 кБ; – Количество подключаемых модулей ввода-вывода: 32; – Интерфейс связи с модулями: инфракрасный порт, 2 Мбит/с; – Интерфейс связи с верхним уровнем: 2 линии RS-485 (ST-BUS M, Modbus/RTU, OPC) 2,5 Мбит/с; – Напряжение питания 220 В (AC) (180 В...264 В).	XIX
M1023F-H	Модуль дискретного ввода напряжения переменного тока, 4 канала, (220 В (AC)). Напряжение питания 220 В (AC).	XIX
M1021R-H	Модуль релейного вывода, 4 канала с нормально разомкнутыми контактами (6 А, 220 В (AC)). Напряжение питания 220 В (AC).	XIX

4 Устройство и работа

4.1 Общие сведения

Контроллер TREI-5B-05 на базе модулей серии M1000 состоит из мастер-модуля и подключенных к нему по IR-BUS модулей ввода/вывода. Информационное взаимодействие между модулями осуществляется по оптическому интерфейсу IR-BUS с помощью инфракрасных приемопередатчиков. Каждый модуль имеет 2 инфракрасных приемопередатчика, расположенных на противоположных стенках корпуса для двухсторонней связи с другими модулями.

К одному мастер-модулю может подключаться до 32-х модулей ввода/вывода. Мастер-модуль осуществляет географическую адресацию модулей ввода/вывода, подключенных по шине IR-BUS, передает данные в модули ввода/вывода и получает данные от них в обратном направлении.

Для хранения промежуточной текущей информации в мастер-модуле имеется ОЗУ-память. Модуль содержит температурный датчик, который выдает информацию о температуре на плате модуля (в зависимости от исполнения).

Модули ввода/вывода не содержат управляющего микропроцессора, имеют predetermined конфигурацию каналов и предназначены для наращивания числа каналов ввода/вывода (дискретных, аналоговых, импульсных и прочих) для мастер-модулей серии M1000. В зависимости от конфигурации каналов модули ввода/вывода имеют ряд исполнений. Всего в одном модуле ввода/вывода может быть от 2 до 8 каналов.

Существует два типа модулей ввода/вывода:

- модули с изолированными каналами ввода/вывода;
- модули с каналами "с общей точкой".

Все модули серии M1000 имеют унифицированное конструктивное исполнение, позволяющее оптимальным образом учесть требования конкретной системы автоматизации. Конструктивно модули ввода/вывода серии M1000 выполнены в пластиковом корпусе, внутри которого установлена печатная плата. На печатной плате установлены элементы в соответствии с конфигурацией каналов ввода/вывода конкретного модуля. Для подключения датчиков и исполнительных устройств к каналам модулей ввода-вывода используются надёжные пружинные контакты. Модули устанавливаются на стандартную DIN-рейку и закрепляются на ней при помощи фиксатора.

В контроллере TREI-5B-05 на базе модулей серии M1000 реализована поддержка горячей замены модулей. Замена может производиться только в пределах одного модуля. При замене одного модуля ввода/вывода не нарушается работа остальных модулей, так как обмен данными по беспроводной оптической шине происходит между оставшимися модулями даже при наличии пустого места в линейке модулей.

Светодиод, расположенный на передней панели мастер-модуля серии M1000, циклически индицирует его состояние, в модулях ввода/вывода серии M1000 данный светодиод циклически индицирует состояние каналов ввода/вывода.

4.2 Интерфейсы связи

В модулях серии M1000 реализован набор интерфейсов связи (см. таблицу 4).

Таблица 4 - Интерфейсы связи модулей серии M1000

Тип модуля	Интерфейсы связи
M1010E M1010E-H	IR-BUS, RS-485 (2 линии) с гальванической изоляцией
M1011E	IR-BUS, RS-485 (1 линия), Ethernet (10 Base T, 100 Base TX)
M1012E	IR-BUS, RS-485 (1 линия), GSM-интерфейс
M1070S	IR-BUS, RS-485 (1 линия)

RS-485

Может использоваться для различных задач связи, например для связи с внешними устройствами (по протоколу MODBUS/RTU, ST-BUS, STHL или другому), для организации межмастерного обмена, а также для связи с модулями серии M900 и коммуникационными модулями M1070S.

IR-BUS

Инфракрасный интерфейс для последовательного подключения модулей ввода/вывода к мастер-модулю.

Ethernet - подключение к стандартным Ethernet сетям (10 Base T, 100 Base TX).

GSM-интерфейс

Обеспечивает связь между контроллером и OPC-сервером через сеть сотовой связи GSM (850/900/1800/1900 МГц).

Протоколы связи

Модули серии M1000 используют следующие протоколы обмена:

ST-BUSM

Используется для связи мастер-модуля по последовательному каналу (на базе RS-485):

- с модулями серии M900;
- с интерфейсными модулями M1070S;
- для организации межмастерного обмена.

Существуют 2 типа протокола ST-BUSM:

- ST-BUSM-MASTER - мастер-модуль серии M1000 опрашивает другие модули;
- ST-BUSM-SLAVE - мастер-модуль серии M1000 опрашивается каким-либо модулем и является подчиненным устройством.

MODBUS (RTU, TCP)

Применяется для организации обмена мастер-модуля с внешними устройствами, поддерживающими протокол «MODBUS».

Существуют 2 типа протокола MODBUS/RTU:

- MODBUS-MASTER - мастер-модуль серии M1000 опрашивает другие модули;
- MODBUS-SLAVE - мастер-модуль серии M1000 опрашивается каким-либо модулем и является подчиненным устройством.

U-NET

Применяется для связи мастер-модуля со средой разработки Unimod PRO, либо с OPC сервером с использованием различных интерфейсов.

STHL

Используется для связи между мастер-модулем и шлюзом по каналу RS-485, а также через GPRS-соединение.

4.3 Варианты компоновки контроллера TREI-5B-05 модулями серии M1000

Контроллер разработан так, что бы получить требуемую конфигурацию каналов ввода/вывода и мощность вычислительной части без избыточности. Это достигается за счёт различной конфигурации модулей ввода/вывода (подробнее см. в разделах с описанием модулей ввода/вывода), а также возможности построения гибкой структуры. Ниже приведены варианты компоновки модулей в контроллере.

Стандартный вариант

Этот вариант является наиболее типовым и подходит для большинства применений, где требуется небольшое число каналов ввода/вывода. В этом варианте контроллер может быть установлен «по месту», то есть в непосредственной близости от объекта автоматизации, что позволяет сократить длину соединительных проводов, упростить монтаж оборудования и отказаться от применения кросс-панелей.

Первым в линейке модулей устанавливается мастер-модуль контроллера, затем с одной стороны (слева или справа) устанавливаются модули ввода/вывода. Выбор рабочего ИК приемопередатчика в мастер-модуле (правый или левый) осуществляется программным путем.

В стандартном варианте компоновки контроллера к мастер-модулю может быть подключено до 32-х модулей ввода/вывода (см. рисунок 1).

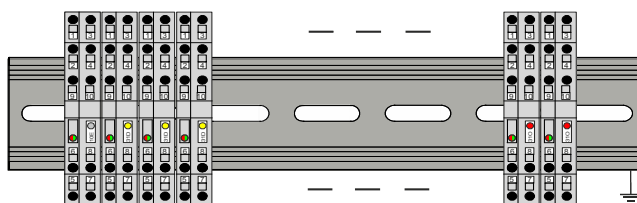


Рисунок 1

Структура в этом случае может быть как локальной, так и распределенной (см. ниже описание интерфейса ST-BUSM).

Подключение к модулям M900

Мастер-модули серии M1000 могут выступать в качестве подчиненных УСО в составе контроллера TREI-5B-05.

Этот вариант можно применить, например, когда необходима более высокая вычислительная мощность мастер-модуля на базе PC (например M902E) в сочетании с преимуществами модулей серии M1000.

Распределенная структура АСУТП, организованная с помощью интерфейса RS-485, работающего по протоколу ST-BUSM, используется если необходимо организовать управление несколькими объектами, которые удалены друг от друга на значительное расстояние. При этом часть контроллера, включая мастер-модуль M902E, может располагаться в операторном помещении, а отдельные мастер-модули серии M1000 с модулями ввода/вывода могут быть вынесены за его пределы и расположены «по месту». Пример распределенной структуры с использованием мастер-модуля верхнего уровня M902E приведен на *рисунке 2*.

По интерфейсу RS-485 можно подключить до 255 мастер-модулей серии M1000, каждый из которых, в свою очередь может поддерживать обмен с 32-мя модулями ввода/вывода серии M1000.

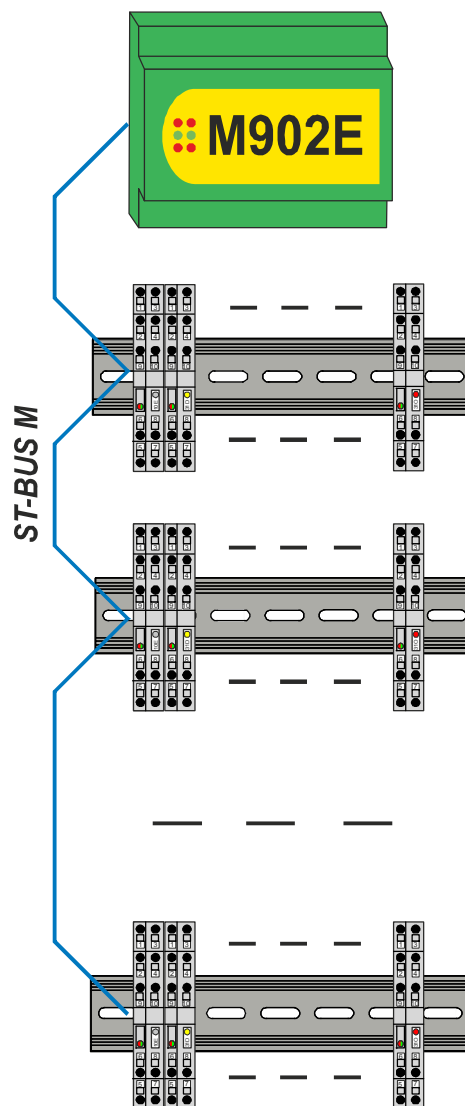


Рисунок 2

4.4 Индикация и диагностика

Мастер-модули серии M1000 автоматически производят начальную и непрерывную программно – аппаратную самодиагностику. Диагностируются целостность данных и метрологических констант в памяти модулей ввода-вывода, качество обмена данными по шинам IR-BUS и ST-BUSM, температурные режимы работы, выход напряжения питания за пределы диапазона, аппаратные ошибки работы модулей ввода/

вывода, ошибки конфигурации модулей, ошибки внешних цепей модулей, ошибки связи, динамические ошибки выполнения приложения и некоторые другие параметры. Диагностика внешних цепей включает контроль линий связи с датчиками на обрыв, короткое замыкание и контроль наличия сигналов на выходном разъеме модуля (для модулей дискретного вывода). Вывод диагностической информации осуществляется на светодиодный индикатор плат модулей контроллера, а также эта информация доступна программному обеспечению верхнего уровня.

Состояние мастер-модуля и каналов модулей дискретного ввода-вывода индицируется светодиодными индикаторами. Каждый модуль серии M1000 имеет один светодиод индикации, индикация осуществляется циклически.

5 Маркировка

Все модули серии M1000 имеют маркировку, позволяющую однозначно их идентифицировать. Маркировка содержит следующую информацию:

- наименование типа модуля с дополнительной цветовой маркировкой;
- серийный номер;
- позиционные обозначения клемм для подключения внешних цепей и питания.

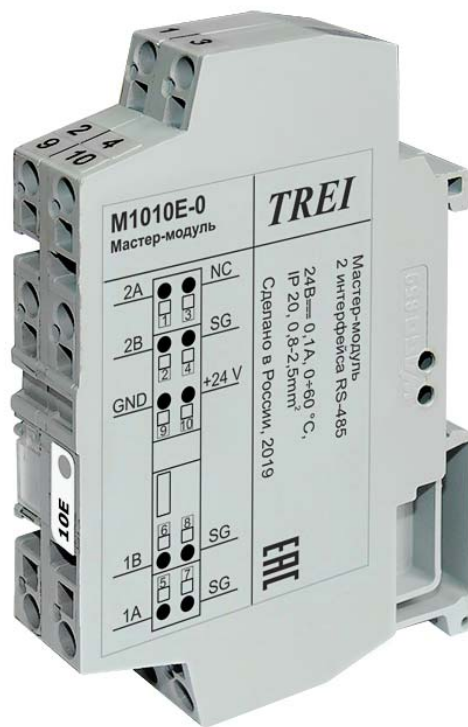
Клеммы каналов модулей ввода/вывода обозначены как 1,2,3,4,5,6,7,8.

Дополнительная цветовая маркировка модулей используется для улучшения идентификации и повышения безопасности при работе с модулями. Цветовое соответствие маркировки функциональному назначению модуля см. в таблице 5.

Таблица 5 - Цветовая маркировка модулей серии M1000

Функциональное назначение	Цвет маркировки
Мастер-модуль	 серый
Модуль дискретного ввода	 желтый
Модуль дискретного вывода	 красный
Модуль аналогового ввода	 зеленый
Модуль аналогового вывода	 синий
Интерфейсный модуль	 оранжевый
Модуль источника питания	 черный

Мастер-модули серии M1000



1 Назначение и общее описание	2
2 Работа	2
2.1 Установка и настройка параметров	3
2.2 Подключение к другим устройствам по интерфейсу RS-485	3
3 Мастер-модули M1010E, M1010E2	5
3.1 Технические характеристики	5
3.2 Индикация и диагностика	6
3.3 Схема подключения по интерфейсу RS-485	7
4 Мастер-модули M1011E, M1011E2	8
4.1 Технические характеристики	8
4.2 Индикация и диагностика	10
4.3 Схема подключения по интерфейсу RS-485	11
5 Мастер-модули M1012E, M1012E2	12
5.1 Технические характеристики	12
5.2 Индикация и диагностика	13
5.3 Схема подключения по интерфейсу RS-485	14

1 Назначение и общее описание

Мастер-модули серии M1000 предназначены для управления модулями ввода/вывода серии M1000 в системах сбора и обработки данных и могут использоваться как автономно, так и в составе распределенной системы.

Функцией модулей 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.

Мастер-модули серии M1000 имеют несколько исполнений, отличающихся набором встроенных интерфейсов связи (см. таблицу 1).

Таблица 1 - Варианты исполнения мастер-модулей серии M1000

Тип	Интерфейсы связи
M1010E M1010E2	RS-485 (2 дублированные линии) с гальванической изоляцией IR-BUS
M1011E M1011E2	Ethernet IR-BUS RS-485 (1 линия)
M1012E M1012E2	GSM-интерфейс IR-BUS RS-485 (1 линия)

2 Работа

Режим работы мастер-модуля определяет режим работы всего контроллера.

Контроллер может функционировать в одном из следующих режимов:

- режим исполнения;
- режим конфигурирования;
- режим загрузчика.

Выбор режима работы выполняется только в процессе запуска системы исполнения.

В режиме исполнения запускается система исполнения технологического приложения. Обеспечивается загрузка, отладка, и выполнение в режиме реального времени технологической программы контроля и управления промышленным объектом. Обеспечивается информационный обмен с внешними устройствами и SCADA системами по различным интерфейсам.

При остановке технологического приложения (из отладчика) мастер-модуль переходит в режим конфигурирования. При этом связь с отладчиком сохраняется.

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

В режим загрузки контроллер переходит для обновления системной программы (Firmware) по команде из Unimod PRO.

Мастер-модуль серии M1000 автоматически определяет состав подключенных модулей ввода/вывода на шине IR-BUS, производит конфигурацию модулей и их географическую адресацию. Количество модулей ввода/вывода на шине IR-BUS - до 32-х. Подключаемые модули ввода/вывода устанавливаются вплотную к мастер-модулю и располагаются слева или справа на DIN-рейке в зависимости от расположения рабочего ИК приемопередатчика (выбирается программно).

Мастер-модуль поддерживает горячую замену модулей ввода/вывода на шине IR-BUS в пределах одного модуля.

При провалах напряжения питания текущие значения переменных приложения сохраняются в энергонезависимой памяти.

На мастер-модулях серии M1000 находится маркировка, несущая информацию о функциональном назначении (типе) и обозначение контактов для подключения внешних соединений.

2.1 Установка и настройка параметров

С помощью программы конфигурирования шлюза gatecfg.exe и программы диагностики UMDiag.exe среды разработки Unimod PRO должны быть установлены следующие параметры мастер-модулей серии M1000.

Настраиваемые параметры для всех исполнений мастер-модулей: (параметры шины RS-485):

- Протокол – протокол обмена по шине RS-485;
- Адрес - адрес мастер-модуля при работе по SLAVE протоколу;
- Скорость - скорость интерфейса по шине RS-485;
- Таймаут - таймаут ожидания ответа по интерфейсу RS-485;
- Повторы - количество повторов по шине RS-485.

Настраиваемые параметры для мастер-модуля M1011E, M1011E2 (параметры Ethernet (10/100):

- IP ADDR - IP адрес мастер-модуля;
- IP subnet mask - маска подсети;
- IP ADDR of gateway – IP адрес шлюза;
- PORT – IP порт.

Настраиваемые параметры для мастер-модуля M1012E, M1012E2 (параметры GPRS-соединения):

- Точка доступа;
- ID абонента;
- Пароль шифрования;
- Порт сервера;

Параметры протокола:

- таймаут поддержки соединения;
- таймаут ожидания старта;
- таймаут на ответ;
- таймаут эха.

2.2 Подключение к другим устройствам по интерфейсу RS-485

Подключение мастер-модуля серии M900 к мастер-модулю M1010E, M1010E2 по шине RS-485 показано на *рисунке 1*. К обеим линиям связи (1 и 2) должны подключаться блоки TBus (блоки согласования RS-485 для избежания переотражений сигнала в линии связи) в двух наиболее удаленных друг от друга местах подключения нагрузки. Для подключения выбирается кабель типа “витая пара” с волновым сопротивлением (100...120) Ом.

Блоки TBus выполняют следующие функции:

- 1) согласование линий RS-485 (для избежания переотражений сигнала на концах линий связи);
- 2) защита от импульсных помех;
- 3) формирование постоянного смещения на согласующем резисторе;
- 4) обеспечение удобного подключения и перекоммутацию полевых кабелей к устройствам.

Согласующие резисторы в составе блока TBus включаются в линию с помощью переключателя на плате блока для линий А и В соответственно. Доступ к переключателю можно получить через отверстие в передней крышке блока TBus. Для подключения выбирается кабель типа “витая пара” с волновым сопротивлением 120 Ом.

Общий сигнальный провод (SG) мастер-модуля серии M900, должен быть подключен к общему сигнальному проводу (SG) на всех подключаемых мастер-модулях M1010E, M1010E2.

Подключение к мастер-модулям M1011E, M1011E2, M1012E, M1012E2 по шине RS-485 других устройств аналогично подключению по шине ST-BUSM, при этом к модулям также должны быть подключены блоки TBus в двух наиболее удаленных друг от друга точках (*см. рисунок 1*).

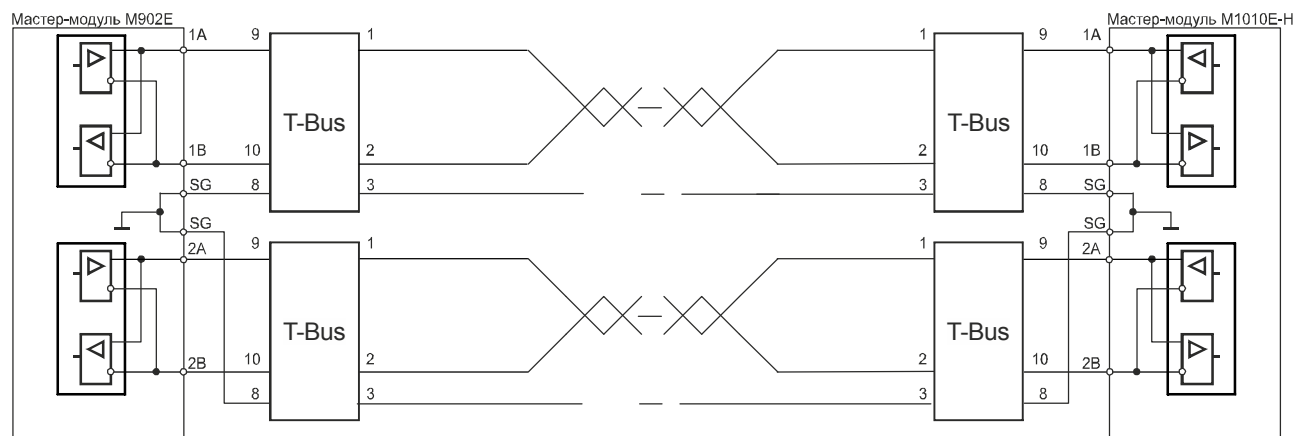


Рисунок 1 - Подключение мастер-модулей M1010E, M1010E2 по ST-BUSM

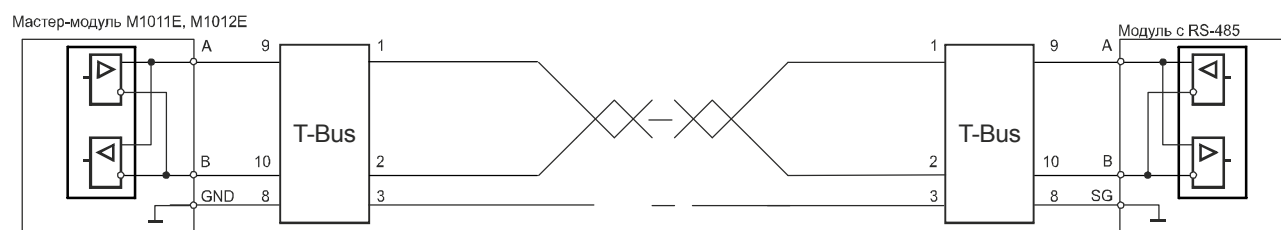


Рисунок 2 - Подключение других устройств к мастер-модулям M1011E, M1011E2, M1012E, M1011E2 по RS-485

3 Мастер-модули M1010E, M1010E2

Мастер-модули M1010E, M1010E2 (далее M1010E/E2) с интерфейсом связи с верхним уровнем RS-485. Определяет вычислительные и сетевые ресурсы контроллера. В модулях M1010E/E2 реализованы две гальванически развязанные линии RS-485, которые работают в режиме полудуплекса с дублированием. При неисправности на одной из шин (КЗ или обрыв на линии, неисправность в одном из модулей), обмен не прекращается, а ведется по второй исправной шине. Общий вид мастер-модуля M1010E показан на рисунке 3.



Рисунок 3 - Общий вид мастер-модуля M1010E

3.1 Технические характеристики

Основные технические характеристики мастер-модулей M1010E/E2 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Значение	
Тип модуля	M1010E	M1010E2
Производительность процессора, DMIPS	150	210
Объем ОЗУ, кБ	64	128
Объем памяти программ, кБ	128	256
Интерфейс связи с верхним уровнем	2 гальванически развязанных канала RS-485 (Modbus/RTU, ST-BUSM, OPC)	
Скорость обмена с верхним уровнем	2,5 Мбит/с	
Интерфейсы связи с модулями серии M1000	IR-BUS	
Количество модулей ввода/вывода на шине IR-BUS	до 32-х	
Скорость обмена по IR-BUS, Мбит/с	2	
Скорость обмена по RS-485, кбит/с	1,2 / 2,4 / 4,8 / 9,6 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115,2 / 250 / 625 / 1250 / 2500 устанавливается программно	
Количество модулей на шинах ST-BUSM, MODBUS	до 255	
Максимальная длина шин ST-BUSM и MODBUS, м	1200	

Таблица 2 (продолжение)

Параметр	Значение
Встроенные энергонезависимые часы реального времени	имеется
Управление приемниками линий ST-BUSM	автоматическое
Слот для карт MicroSD	до 32 Гб
Горячая замена модулей ввода/вывода на шине IR-BUS	имеется (в пределах одного модуля)
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	2,5
Наработка на отказ, часов, не менее	150 000
Степень защиты оболочки (по ГОСТ 14254)	IP20
Тип крепления	DIN рейка 35-15
Температура окружающей среды, °C	от 0 до 60 от -60 до 60
Габаритные размеры модуля (ДхШхВ), мм	91x15x63
Вес модуля, г (не более)	50
Код заказа	M1010E - [-] M1010E2 - [-] [+] 0/1температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

3.2 Индикация и диагностика

На лицевой панели мастер-модулей M1010E/E2 расположен один трехцветный контрольный светодиод. Соответствие состояния контрольного светодиода состоянию мастер-модуля приведено в таблице 3.

Таблица 3

Состояние мастер-модуля	Цвет светодиода	Графическое изображение	Длительность импульса индикации, мс
Нормальная работа в основном режиме	зеленый		-
Режим конфигурации (приложение отсутствует/остановлено)	зеленый прерывистый		50
Ошибка в одном из подключенных модулей - модуль неисправен или не отвечает	оранжевый		-
Ошибка канала RS-485 для связи с контролируемыми устройствами	оранжевый прерывистый		500
Ошибка на одном из каналов модулей IR-BUS	оранжевый прерывистый		50

Таблица 3 (продолжение)

<i>Состояние мастер-модуля</i>	<i>Цвет светодиода</i>	<i>Графическое изображение</i>	<i>Длительность импульса индикации, мс</i>
Аппаратная неисправность мастер-модуля	красный прерывистый		50
Ошибка внешних цепей модулей	зеленый прерывистый		500
Ошибка конфигурации или неправильный MAC-адрес	красный прерывистый		500
Режим загрузки	красный / зеленый (прерывистый попеременно)		50

3.3 Схема подключения по интерфейсу RS-485

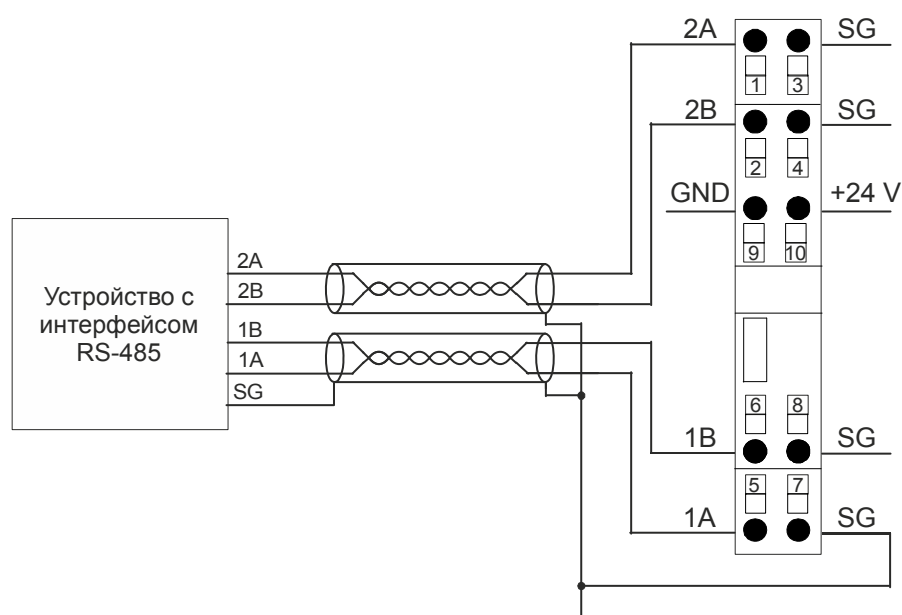


Рисунок 4 - Назначение контактов и схема подключения мастер-модулей M1010E/E2 по RS-485

4 Мастер-модули M1011E, M1011E2

Мастер-модули M1011E, M1011E2 (далее M1011E/E2) с интерфейсом связи с верхним уровнем Ethernet. Определяет вычислительные и сетевые ресурсы контроллера. Модули имеют по 2 дискретных (импульсных) входа и один дополнительный канал RS-485 без гальванической изоляции. Общий вид мастер-модуля M1011E показан на рисунке 5.

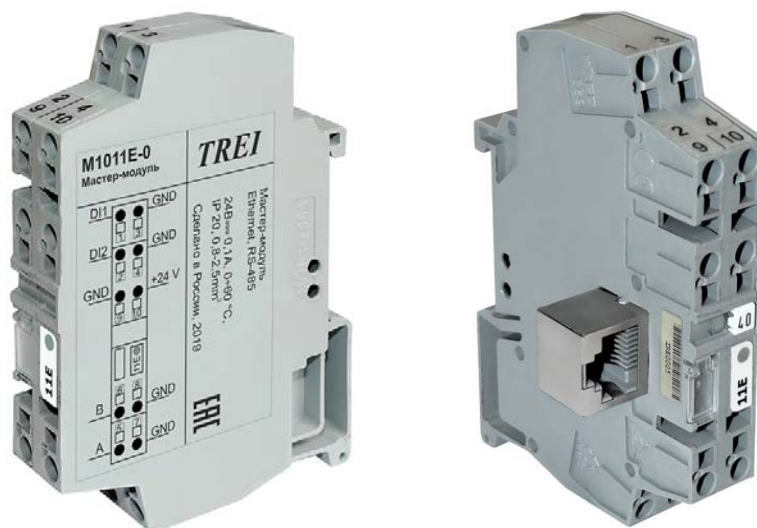


Рисунок 5 - Общий вид мастер-модуля M1011E

4.1 Технические характеристики

Основные технические характеристики мастер-модулей M1011E/E2 приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Значение	
Тип модуля	M1011E	M1011E2
Производительность процессора, DMIPS	150	210
Объем ОЗУ, кБ	64	128
Объем памяти программ, кБ	128	256
Интерфейс связи с верхним уровнем	Ethernet (10 Base T, 100 Base TX)	
Интерфейсы связи с модулями серии M1000	IR-BUS	
Количество модулей ввода/вывода на шине IR-BUS	до 32-х	
Скорость обмена по IR-BUS, Мбит/с	2	
Дополнительный интерфейс связи	1 канал RS-485 (Modbus/RTU)	
Скорость обмена по RS-485, кбит/с	1,2 / 2,4 / 4,8 / 9,6 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115,2 / 250 / 625 / 1250 / 2500 устанавливается программно	
Количество модулей на шине MODBUS	до 255	
Максимальная длина шине MODBUS, м	1200	
Количество дискретных/импульсных входов	2	

Таблица 4 (продолжение)

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Встроенные энергонезависимые часы реального времени	имеется
Слот для карт MicroSD, Гб	до 32
Горячая замена модулей ввода/вывода на шине IR-BUS	имеется (в пределах одного модуля)
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	2,5
Наработка на отказ, часов, не менее	150 000
Степень защиты оболочки (по ГОСТ 14254)	IP20
Тип крепления	DIN рейка 35-15
Температура окружающей среды, °C	от 0 до 60 от -60 до 60
Габаритные размеры модуля (ДхШхВ), мм	91x15x63
Вес модуля, г (не более)	50
<i>Параметры каналов импульсного ввода</i>	
Диапазон измерения числа импульсов	от 0 до ($2^{32}-1$)
Вероятность пропуска импульса	$1 \cdot 10^{-5}$
Минимальная длительность импульса и паузы, мкс	100
Максимальная входная частота, кГц	5
Код заказа	M1011E - [-] M1011E2 - [-] [+] 0/1температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

4.2 Индикация и диагностика

На лицевой панели мастер-модулей M1011E/E2 расположен один трехцветный контрольный светодиод. Соответствие состояния контрольного светодиода состоянию мастер-модуля приведено в таблице 5.

Таблица 5

<i>Состояние мастер-модуля</i>	<i>Цвет светодиода</i>	<i>Графическое изображение</i>	<i>Длительность импульса индикации, мс</i>
Нормальная работа в основном режиме	зеленый		-
Режим конфигурации (приложение отсутствует/остановлено)	зеленый прерывистый		50
Ошибка в одном из подключенных модулей - модуль неисправен или не отвечает	оранжевый		-
Ошибка канала RS-485 для связи с контролируемыми устройствами	оранжевый прерывистый		500
Ошибка на одном из каналов модулей IR-BUS	оранжевый прерывистый		50
Аппаратная неисправность мастер-модуля	красный прерывистый		50
Ошибка внешних цепей модулей	зеленый прерывистый		500
Ошибка конфигурации или неправильный MAC-адрес	красный прерывистый		500
Режим загрузки	красный / зеленый (прерывистый попеременно)		50

4.3 Схема подключения по интерфейсу RS-485

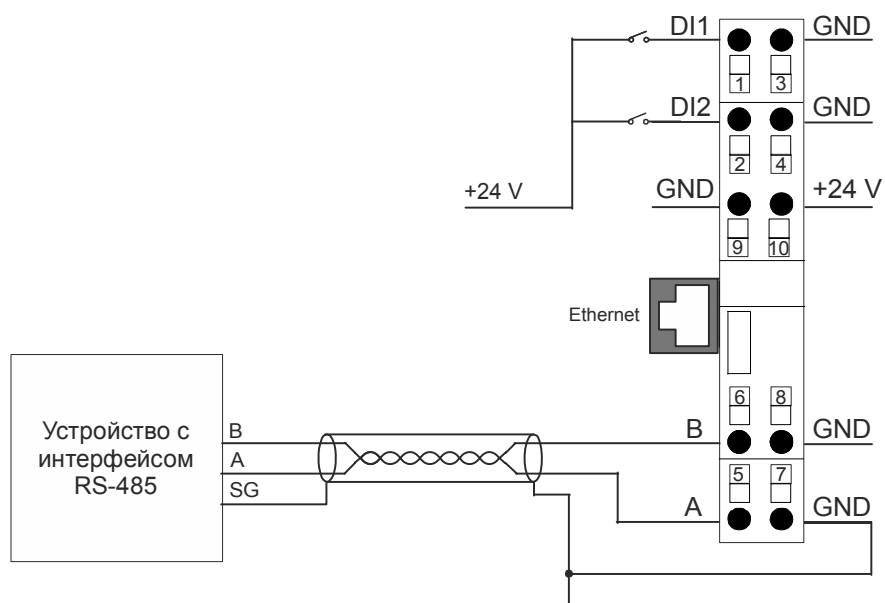


Рисунок 6 - Назначение контактов и схема подключения мастер-модулей M1011E/E2 по RS-485

5 Мастер-модули M1012E, M1012E2

Мастер-модули M1012E, M1012E2 (далее M1012E/E2) имеют GSM модем. Определяет вычислительные и сетевые ресурсы контроллера. Интерфейс связи с верхним уровнем GPRS (OPC) обеспечивает связи между контроллером и OPC-сервером через сеть сотовой связи GSM (850/900/1800/1900 МГц).

Мастер-модули имеют по 2 дискретных (импульсных) входа и один дополнительный канал RS-485. Общий вид мастер-модуля M1012E показан на *рисунке 7*.



Рисунок 7 - Общий вид мастер-модуля M1012E

5.1 Технические характеристики

Основные технические характеристики мастер-модулей M1012E/E2 приведены в *таблице 6*.

Таблица 6

Параметр	Значение	
Тип модуля	M1012E	M1012E2
Производительность процессора, DMIPS	150	210
Объем ОЗУ, кБ	64	128
Объем памяти программ, кБ	128	256
Интерфейс связи с верхним уровнем	GPRS (OPC)	
Скорость обмена с верхним уровнем, кбит/с	115,2	
Интерфейсы связи с модулями серии M1000	IR-BUS	
Количество модулей ввода/вывода на шине IR-BUS	до 32-х	
Скорость обмена по IR-BUS, Мбит/с	2	
Дополнительный интерфейс связи (только для программирования)	1 канал RS-485 (Modbus/RTU, ST-BUS)	
Скорость обмена по RS-485, кбит/с	1,2 / 2,4 / 4,8 / 9,6 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115,2 / 250 / 625 / 1250 / 2500 устанавливается программно	
Количество дискретных/импульсных входов	2	

Таблица 6 (продолжение)

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Встроенные энергонезависимые часы реального времени	имеется
Слот для карт MicroSD, Гб	до 32
Горячая замена модулей ввода/вывода на шине IR-BUS	имеется (в пределах одного модуля)
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	2,5
Наработка на отказ, часов, не менее	150 000
Степень защиты оболочки (по ГОСТ 14254)	IP20
Тип крепления	DIN рейка 35-15
Температура окружающей среды, °C	от 0 до 60 от -60 до 60
Габаритные размеры модуля (ДхШхВ), мм	91x15x63
Вес модуля, г (не более)	50
<i>Параметры каналов импульсного ввода</i>	
Диапазон измерения числа импульсов	от 0 до $(2^{32}-1)$
Вероятность пропуска импульса	$1 \cdot 10^{-5}$
Минимальная длительность импульса и паузы, мкс	100
Максимальная входная частота, кГц	5
Код заказа	M1012E - [-] M1012E2 - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

5.2 Индикация и диагностика

На лицевой панели мастер-модулей M1012E/E2 расположен один трехцветный контрольный светодиод. Соответствие состояния контрольного светодиода состоянию мастер-модуля приведено в таблице 7.

Таблица 7

Состояние мастер-модуля	Цвет светодиода	Графическое изображение	Длительность импульса индикации, мс
Нормальная работа в основном режиме	зеленый		-
Режим конфигурации (приложение отсутствует/остановлено)	зеленый прерывистый		50
Ошибка в одном из подключенных модулей - модуль неисправен или не отвечает	оранжевый		-
Ошибка канала RS-485 для связи с контролируемыми устройствами	оранжевый прерывистый		500
Ошибка на одном из каналов модулей IR-BUS	оранжевый прерывистый		50
Аппаратная неисправность мастер-модуля	красный прерывистый		50
Ошибка внешних цепей модулей	зеленый прерывистый		500
Ошибка конфигурации или неправильный MAC-адрес	красный прерывистый		500
Режим загрузчика	красный / зеленый (прерывистый попеременно)		50

5.3 Схема подключения по интерфейсу RS-485

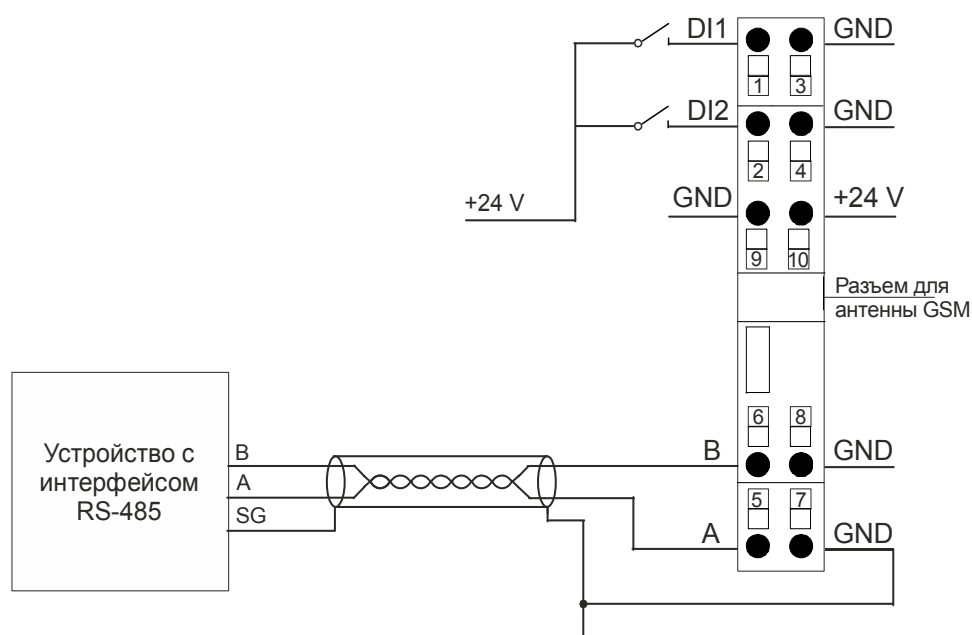
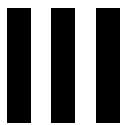


Рисунок 8 - Назначение контактов и схема подключения мастер-модулей M1012E/E2 по RS-485

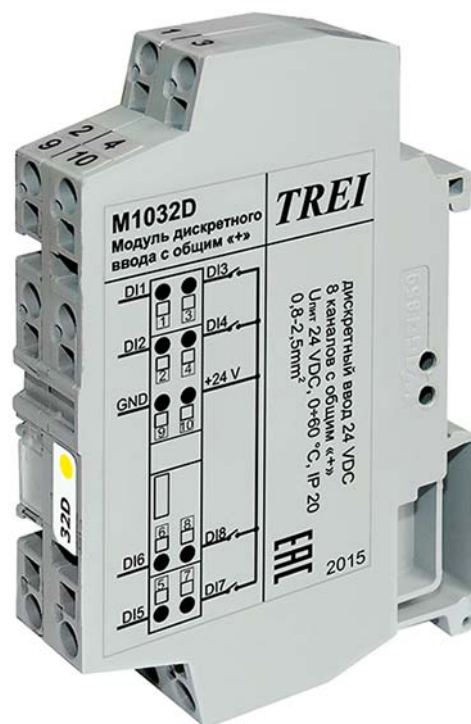
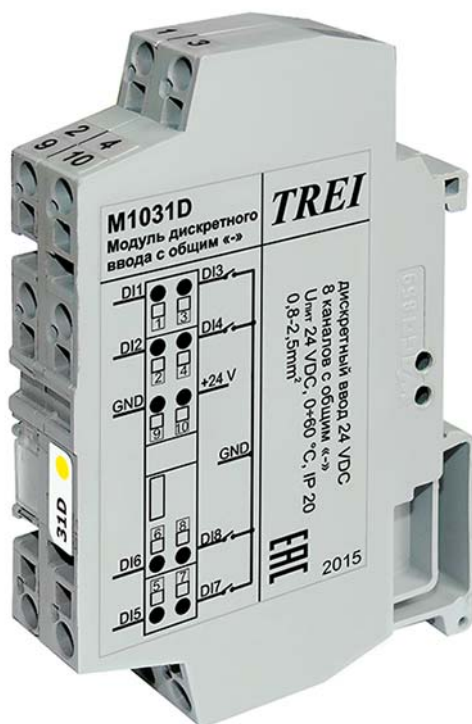
TREI-5B-05 ECO

Глава



M1031D, M1032D

Модули дискретного ввода с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модули дискретного ввода M1031D, M1032D с каналами с общей точкой предназначены для ввода дискретных сигналов напряжения 24 В постоянного тока.

Каждый модуль дискретного ввода имеет по 8 каналов дискретного ввода с общей точкой (общий "плюс" и общий "минус").

2 Технические характеристики

Технические характеристики модулей дискретного ввода M1031D, M1032D приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модулей M1031D, M1032D

Параметр	Значение	
Тип модуля	M1031D	M1032D
Тип канала	DI-24-N	DI-24-P
Тип входа	с общим «минусом» на нагрузках	с общим «плюсом» на нагрузках
Род тока	Постоянный	
Число каналов	8	
Индикация состояния модуля и каналов	есть	
Номинальное входное напряжение канала, В (DC)	24	
Порог переключения, В Лог 0 в лог 1, не менее Лог 1 в лог 0 не более	5 15	
Входной ток канала, мА	6,1	7,2
Входной фильтр, мс	0-256 (шаг 1 мс)	
Время задержки, мс, не более	1	
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)	
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть	
Потребляемая мощность, Вт	0,4	
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63	
Тип входа	1 (ГОСТ Р 51841-2001)	
Код заказа	M1031D - [-] M1032D - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60	

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1031D, M1032D изображен на *рисунке 1*.



Рисунок 1 - Цикл индикации модулей M1031D, M1032D

Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модулей и каналов M1031D, M1032D, а также соответствующие им коды ошибок приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Индикация состояния модулей и каналов модулей M1031D и M1032D

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модуля				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05			900
Состояние каналов				
На канал подано напряжение логической единицы	0,5		зеленый	0
На канал подано напряжение логического нуля	0,05			0

4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схемы подключения модулей M1031D и M1032D приведены на рисунке 2.

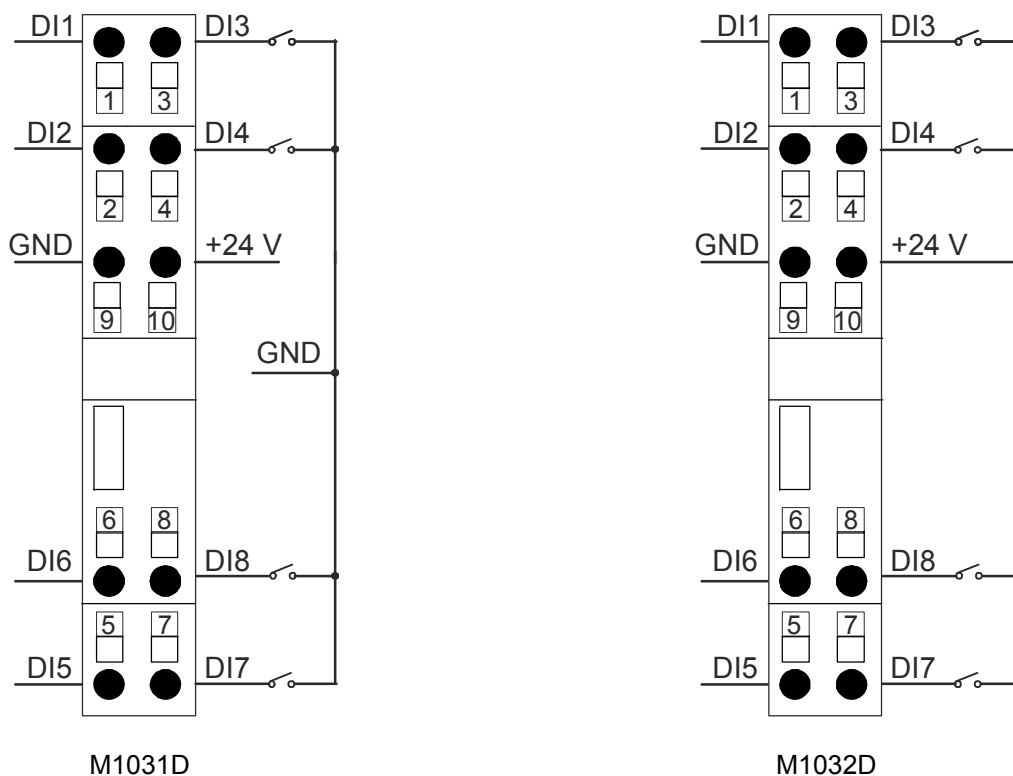
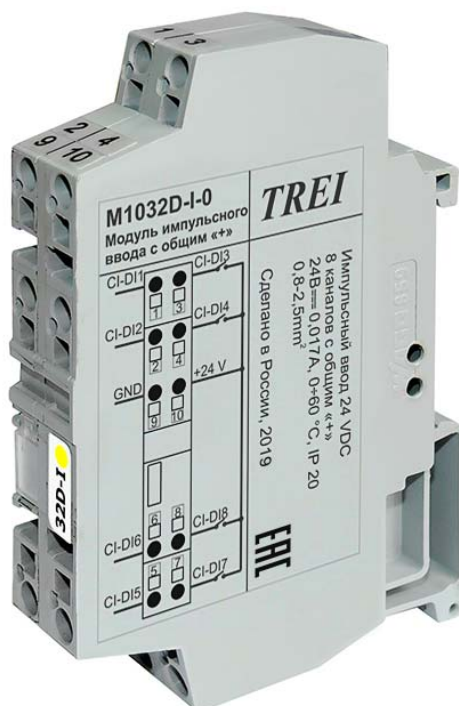


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модулей M1031D, M1032D



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль импульсного ввода M1032D-I с каналами с общим "плюсом" предназначен для ввода импульсных сигналов напряжения 24 В постоянного тока.

Модуль импульсного ввода M1032D-I имеет 8 каналов импульсного ввода с общим "плюсом", 2 из которых CI-DI-24-P 1 и CI-DI-24-P 2 предназначены для измерения частоты и подсчета количества импульсов (максимальная частота 20 кГц). Каналы с 3-го по 8-ой CI-DI-24-P 3...CI-DI-24-P 8 предназначены только для подсчета количества импульсов (максимальная частота 1 кГц).

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

2 Технические характеристики

Технические характеристики модуля импульсного ввода M1032D-I приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1032D-I

Параметр	Значение
Тип модуля	M1032D-I
Тип канала	CI-DI-24-P
Тип входа	с общим «плюсом» на нагрузках
Род тока	Постоянный
Число каналов	8
Индикация состояния модуля и каналов	есть
Рабочий диапазон частот каналов 1, 2	от 0,2 Гц до 20 кГц
Назначение каналов 1, 2	измерение частоты и количества импульсов
Рабочий диапазон частот каналов 3 ... 8	от 0,2 Гц до 1 кГц
Назначение каналов 3 ... 8	измерение количества импульсов
Номинальное входное напряжение канала, В (DC)	24
Порог переключения, В	
Лог 0 в лог 1, не менее	5
Лог 1 в лог 0 не более	15
Входной ток канала, мА	7,2
Входной фильтр, мс	0-256 (шаг 1 мс)
Время задержки, мс, не более	1
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,4
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Тип входа	1 (ГОСТ Р 51841-2001)
Код заказа	M1032D-I - [-] [+] 0/1температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

Технические характеристики каналов импульсного ввода приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Параметры каналов импульсного ввода

Параметр	Значение
Диапазон измерения числа импульсов	от 0 до $(2^{32}-1)$
Вероятность пропуска импульса	$1 \cdot 10^{-5}$
Минимальная длительность импульса и паузы, мкс, не менее	100
Максимальная входная частота, кГц, не более	20 (каналы CI-DI-24-P 1 и CI-DI-24-P 2) 1 (каналы CI-DI-24-P 3 - CI-DI-24-P 8)

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1032D-I изображен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1032D-I

Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов M1032D-I, а также соответствующие им коды ошибок приведены в таблице 3. Если превышен таймаут опроса модуля циклический режим не используется, светодиод мерцает зеленым с частотой 100Гц.

Таблица 3 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1032D-I

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модуля				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05			900
Состояние каналов				
На канал подано напряжение логической единицы	0,5		зеленый	0
На канал подано напряжение логического нуля	0,05			0

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1032D-I приведены на рисунке 2.

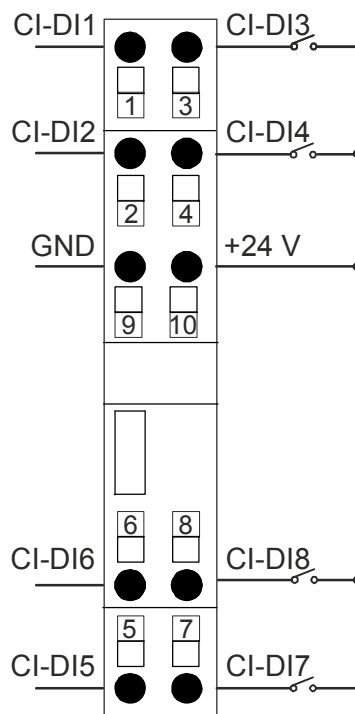
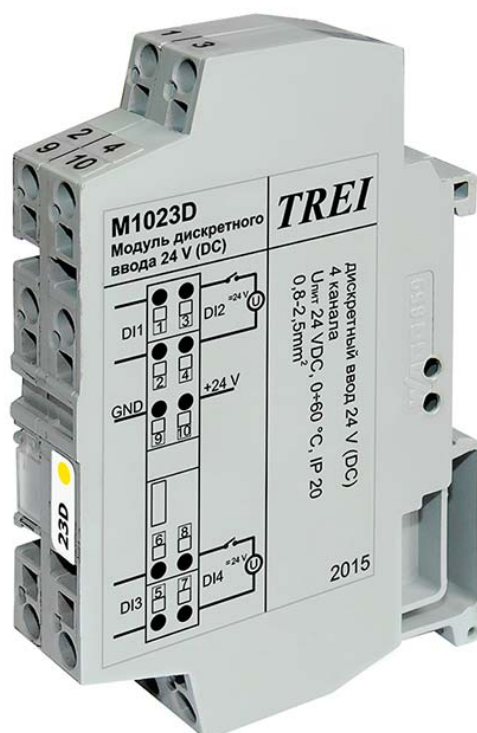


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля M1032D-I



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль дискретного ввода M1023D предназначен для ввода дискретных сигналов с напряжением 24 В постоянного тока. Модуль M1023D содержит 4 канала дискретного ввода и обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов. Информация передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS. Каналы дискретного ввода гальванически изолированы друг от друга и от цепей питания модулей.

Модуль M1023D обеспечивает циклическую индикацию состояния каналов дискретного ввода с помощью контрольного светодиода.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля дискретного ввода M1023D приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1023D

Параметр	Значение
Тип канала	DI-24
Число каналов	4
Индикация состояния модуля и каналов	есть
Номинальное входное напряжение канала, В (DC)	24
Порог переключения, В Лог 0 в лог 1, не менее Лог 1 в лог 0 не более	5 15
Входной ток канала, мА	6,8
Электрическая прочность изоляции - между каналами и питанием модуля - между каналами	1500 В, 1500 В,
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,4
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1023D - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1023D изображен на *рисунке 1*.

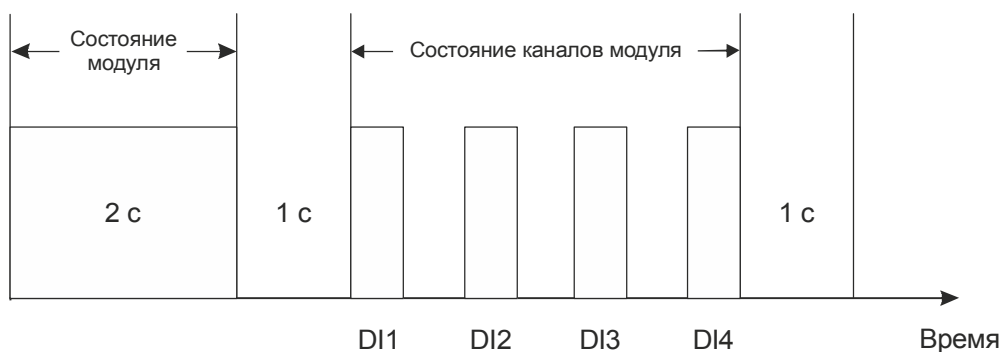


Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1023D

Цвет свечения и длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов модуля M1023D приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1023D

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модуля				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05			900
Состояние каналов				
На канал подано напряжение логической единицы	0,5		зеленый	0
На канал подано напряжение логического нуля	0,05			0

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1023D приведена на рисунке 2.

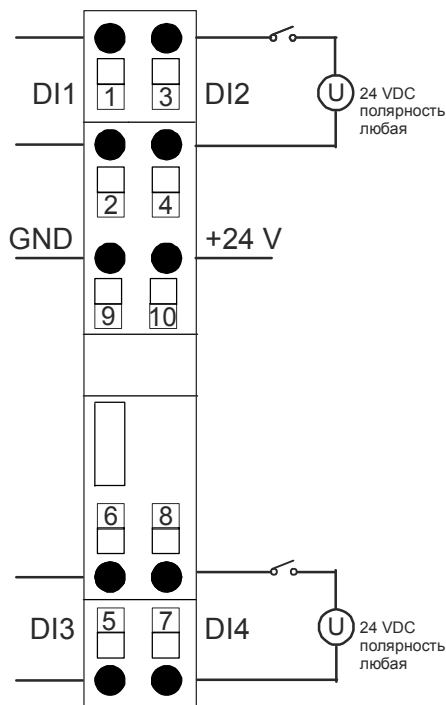


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля M1023D

Модуль дискретного ввода напряжения
220 V (AC/DC) с изолированными каналами



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль дискретного ввода M1023F предназначен для ввода дискретных сигналов с напряжением 220 В постоянного и переменного тока. Модуль M1023F содержит 4 канала дискретного ввода и обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов. Информация передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS. Каналы дискретного ввода гальванически изолированы друг от друга и от цепей питания модуля.

Модуль M1023F обеспечивает циклическую индикацию состояния каналов дискретного ввода с помощью контрольного светодиода.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля дискретного ввода M1023F приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модулей M1023F

Параметр	Значение
Число каналов	4
Индикация состояния модуля и каналов	есть
Номинальное входное напряжение канала, В (AC/DC)	220
Максимальное входное напряжение, В (AC/DC)	264
Входной ток канала, мА - AC (50 Гц) - DC	10,6 3,7
Входное сопротивление канала, кОм - AC (50 Гц) - DC	32 60
Порог срабатывания: - лог. 0, DC/AC, В - лог. 1, DC/AC, В	130/100 176/155
Электрическая прочность изоляции - между каналами и питанием модуля - между каналами	1500 В, 1500 В,
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,5
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1023F - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

3 Индикация

Индикация модуля выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме (см. рисунок 1).

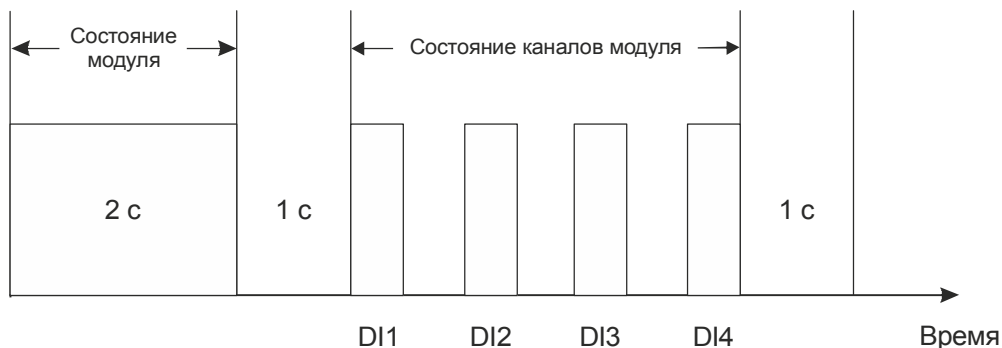


Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1023F

Цвет свечения и длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов модуля M1023F приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1023F

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модуля				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05			900
Состояние каналов				
На канал подано напряжение логической единицы	0,5		зеленый	0
На канал подано напряжение логического нуля	0,05			0

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1023F приведены на рисунке 2.

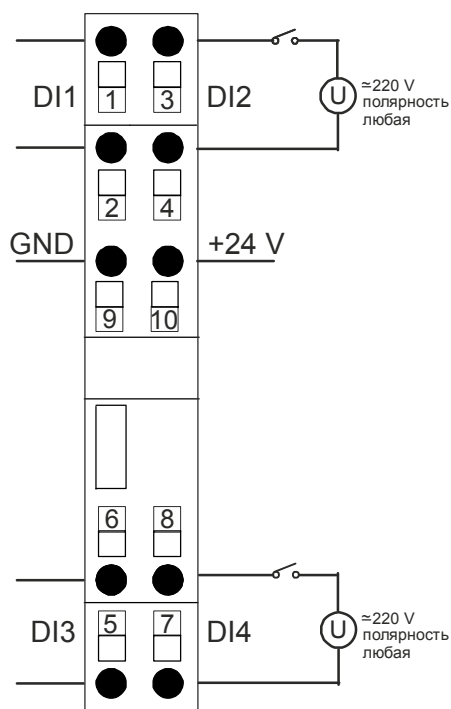


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схема подключения модуля M1023F



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модули дискретного вывода с каналами с общей точкой M1031O, M1032O предназначены для коммутации электрических цепей постоянного тока и имеют в своем составе группу из 8 каналов дискретного вывода.

В модуле M1031O нагрузки подключаются по схеме с общим «минусом».

В модуле M1032O нагрузки подключаются по схеме с общим «плюсом».

Цепи общий «плюс» и общий «минус» являются общими для группы каналов дискретного вывода.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

Интеллектуальная защита выходов

В модулях M1031O, M1032O предусмотрена функция интеллектуальной защиты выходов и диагностирования состояния ключей каналов дискретного 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.

Контроль обрыва линии

Устанавливается отдельно для каждого канала модулей M1031O, M1032O через Unimod Pro.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модулей дискретного вывода M1031O, M1032O приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модулей M1031O, M1032O

Параметр	Значение	
Тип модуля	M1031O	M1032O
Тип канала	DO-03-N	DO-03-P
Тип выхода (относительно подключения нагрузок)	с общим «минусом»	с общим «плюсом»
Число каналов	8	
Диапазон коммутируемого напряжения, В (DC)	20-28	
Максимальный коммутируемый ток, А	0,3	
Род тока	постоянный	
Номинальный ток утечки канала, мкА, не более без контроля обрыва с контролем обрыва	5 350	
«Интеллектуальная» защита выходов от обрыва, КЗ и перегрузки	есть	
Время задержки, мс, не более	1	
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)	
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть	
Потребляемая мощность, Вт	0,4	

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модулей M1031O, M1032O

Параметр	Значение
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Код заказа	M1031O - [-] M1032O - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1031O, M1032O изображен на *рисунке 1*.



Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модулей и каналов M1031O, M1032O, а также соответствующие им коды ошибок приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Индикация состояния модулей и каналов модулей M1031O и M1032O

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Состояние каналов				
Дискретный выход включен	0,5		зеленый	0
Дискретный выход выключен	0,05		зеленый	0
Обрыв линии (если на выходе лог "0")	0,5		оранжевый	200
Перегрузка (если на выходе лог "1")	0,5		красный	300

4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схемы подключения модулей M1031O и M1032O приведены на рисунке 2.

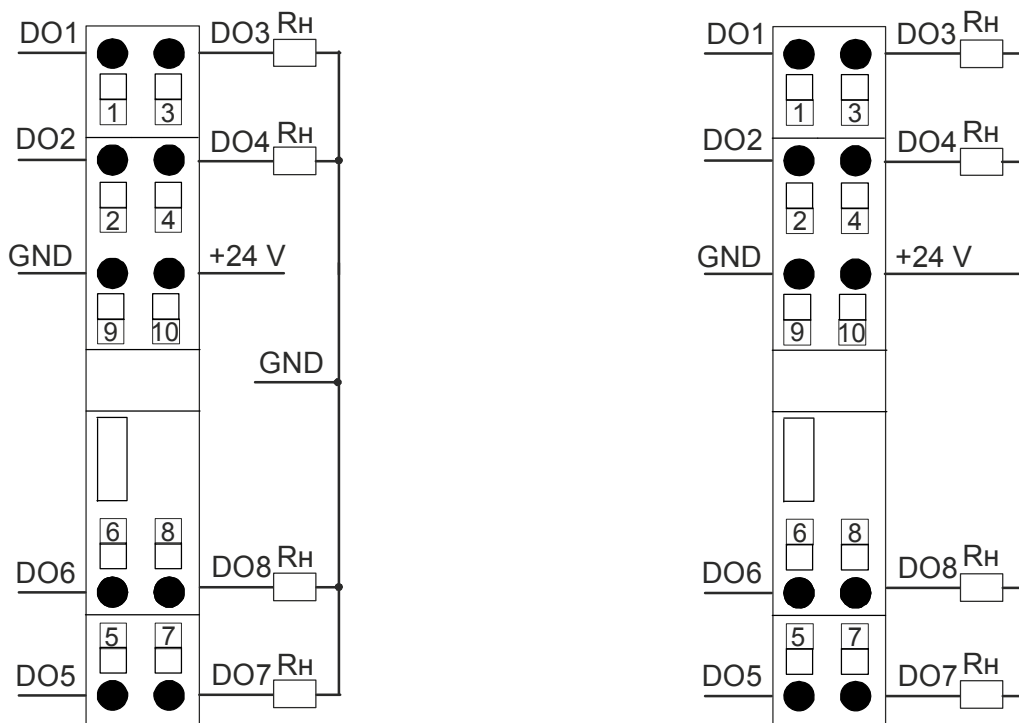
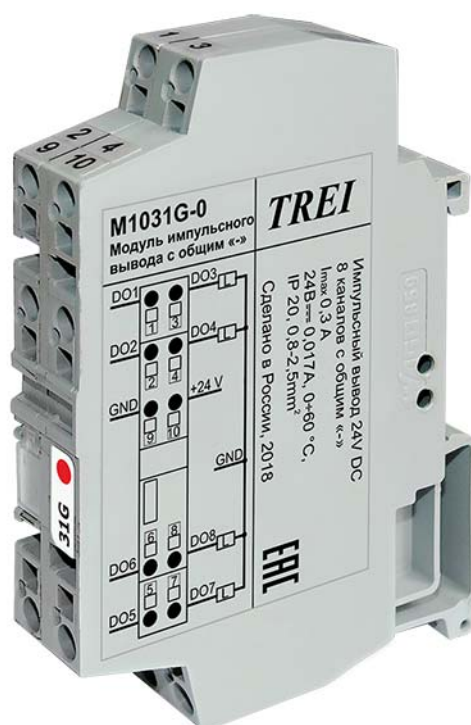


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модулей M1031O, M1032O
(Rh - сопротивление нагрузки)



ВНИМАНИЕ

При использовании индуктивной нагрузки (реле, пускатель, клапан и т.д) необходимо применять защиту от самоиндукции.



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль импульсного вывода с каналами с общей точкой M1031G предназначен для для вывода дискретных сигналов, а также позволяют формировать сигналы с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Модуль имеет 8 каналов импульсного вывода с общей точкой (общий «минус»). Цепи общий «минус» являются общей для всех 8-ми каналов.

Модуль поддерживают возможность точной установки пользователем временных параметров формируемого сигнала ШИМ: периода импульсов, длительности, скважности и т.д (описание приложения см. «UnimodPro. Менеджер библиотек»).

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 M1031G 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.

Контроль обрыва линии

Устанавливается отдельно для каждого канала модулей M1031G через Unimod Pro.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля импульсного вывода M1031G приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1031G

Параметр	Значение
Тип канала	DO-03-N
Тип выхода (относительно подключения нагрузок)	с общим «минусом»
Число каналов	8
Диапазон коммутируемого напряжения, В (DC)	20-28
Максимальный коммутируемый ток, А	0,3
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 без контроля обрыва с контролем обрыва	5 350

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M1031G

Параметр	Значение
«Интеллектуальная» защита выходов от обрыва, КЗ и перегрузки	есть
Время задержки, мс, не более	1
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,4
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Код заказа	M1031G - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1031G изображен на *рисунке 1*.



Рисунок 1 - Цикл индикации модулей M1031G

Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов M1031G, а также соответствующие им коды ошибок приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Индикация состояния модулей и каналов модуля M1031G

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Состояние каналов				
Дискретный выход включен	0,5		зеленый	0
Дискретный выход выключен	0,05		зеленый	0

Таблица 2 (продолжение) - Индикация состояния модулей и каналов модуля M1031G

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Обрыв линии (если на выходе лог "0")	0,5		оранжевый	200
Перегрузка (если на выходе лог "1")	0,5		красный	300

4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1031G приведена на рисунке 2.

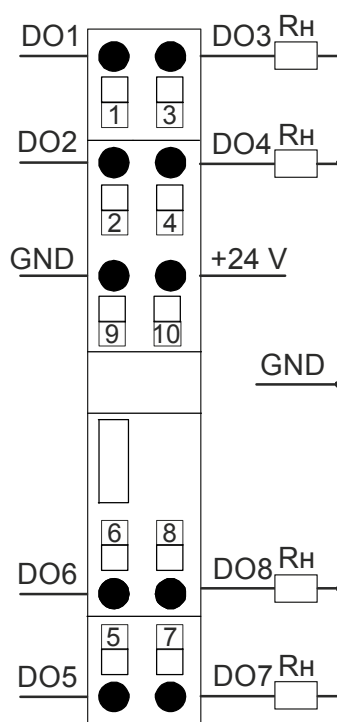


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схема подключения модуля M1031G
(Rh - сопротивление нагрузки)



ВНИМАНИЕ

При использовании индуктивной нагрузки (реле, пускатель, клапан и т.д) необходимо применять защиту от самоиндукции.



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль релейного вывода M1021R предназначен для работы в цепях постоянного или переменного тока. Модуль M1021R содержит 4 гальванически изолированных канала релейного вывода с нормально-разомкнутыми контактами (тип выхода - «сухой» контакт). Информация о состоянии каналов передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS.

2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля релейного вывода M1021R приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1021R

Параметр	Значение
Тип канала	RO-220-50-NO
Тип контактов	Изолированные нормально разомкнутые
Число каналов	4
Род тока	постоянный/переменный
Индикация состояния модуля и каналов	есть
Максимальное коммутируемое напряжение, В (AC/DC)	250/250
Минимальное коммутируемое напряжение, В (AC/DC)	10
Максимальная коммутируемая мощность, ВА/Вт	1250/150
Максимальный коммутируемый ток, А	5*
Электрическая прочность изоляции, В, не менее	1500 (внешние цепи каналов релейного вывода относительно цепей питания)
Время включения/выключения, мс, не более	10/5
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,5
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1021R - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60
Примечание - * указано максимальное значение коммутируемого тока и напряжения (на переменном токе), при эксплуатации необходимо руководствоваться максимально-допустимой коммутируемой мощностью, см. технические характеристики выше.	

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1021R изображен на *рисунке 1*.

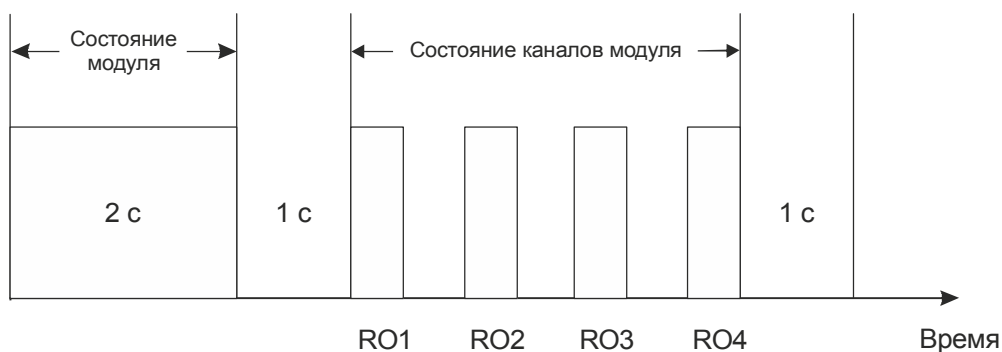


Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1021R

Цвет свечения и длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов модуля M1021R приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1021R

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модуля				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05			900
Состояние каналов				
Релейный выход включен	0,5		зеленый	0
Релейный выход выключен	0,05			0

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1021R приведена на рисунке 2.

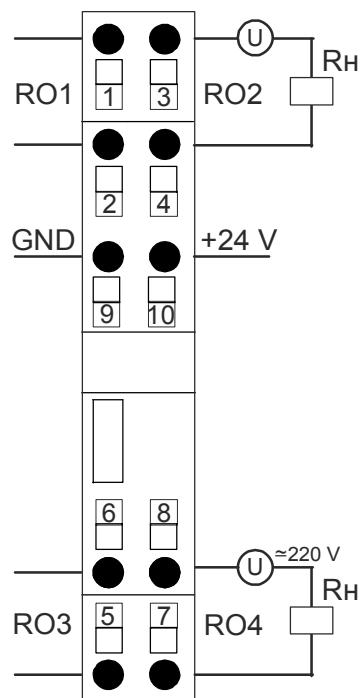


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля M1021R

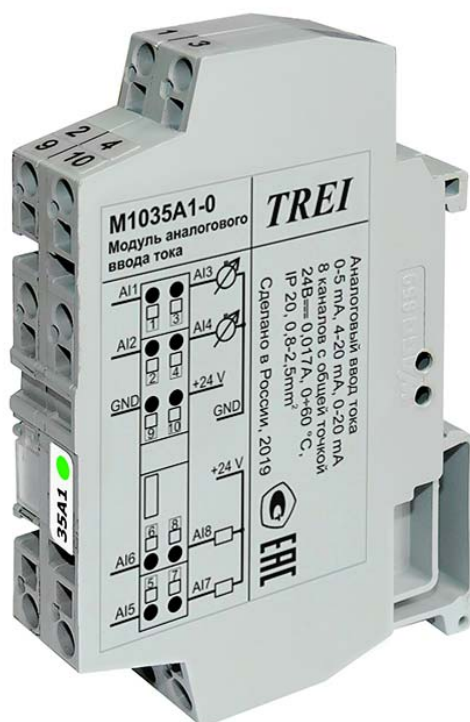


Глава
X

TREI-5B-05 ECO

M1035A1

Модуль аналогового ввода тока
с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль M1035A1 предназначен для измерения сигналов тока, содержит группу из 8 мультиплексированных каналов аналогового ввода тока с общей точкой и обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов. Информация о состоянии каналов передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS.

Модуль M1035A1 измеряет сигналы тока в следующих диапазонах: 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА. Смена рабочего диапазона производится программно.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

Контроль обрыва внешней линии

В модуле M1035A1 предусмотрена функция контроля обрыва внешней линии (для канала AI-4-20mA-M). Если происходит обрыв, то по линии диагностики ошибок канал выдает сигнал ошибки в модуль.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового ввода тока с общей точкой M1035A1 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1035A1

Параметр	Значение		
Тип канала	AI-0-5mA-M	AI-0-20mA-M	AI-4-20mA-M
Диапазон измерений, мА	0-5	0-20	4-20
Число каналов	8 с «общей точкой»		
Контроль обрыва внешней линии	---	---	есть
Пределы допускаемой погрешности основной приведенной, %	± 0,05		
дополнительной приведенной температурной, %/10 °C	± 0,025		
Время преобразования/ обновления данных одного канала, мс	100 / 800		
Входное сопротивление, Ом, не более	300		
Защита каналов от перегрузки	электронный токовый ограничитель		
Разрядность АЦП, разрядов	16		
Коэффициент ослабления помехи, дБ, не менее	55		
нормального вида	100		
общего вида частоты питающей сети	100		
общего вида постоянного тока			
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)		
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть		
Потребляемая мощность, Вт	0,4		
Код заказа	M1035A1 - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60		

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1035A1 изображен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1035A1

Цвет свечения и длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов модуля M1035A1 приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1035A1

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Состояние каналов				
Аналоговый вход в работе, ошибок нет	0,5		зеленый	0
Аналоговый вход снят с опроса	0,05		зеленый	0
Выход входного сигнала за диапазон	0,5		оранжевый	500
Обрыв линии (для диапазона 4-20 мА)	0,5		оранжевый	200
Ошибка метрологических констант	0,5		оранжевый	800
Аппаратная ошибка канала	0,5		красный	700

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1035A1 приведены на рисунке 2. На схеме приведено подключение токовых датчиков с отдельным вводом питания (каналы AI3, AI4) и двухпроводных токовых датчиков (каналы AI7, AI8).

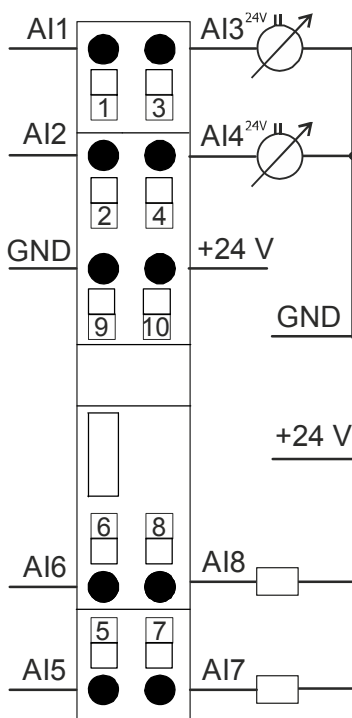
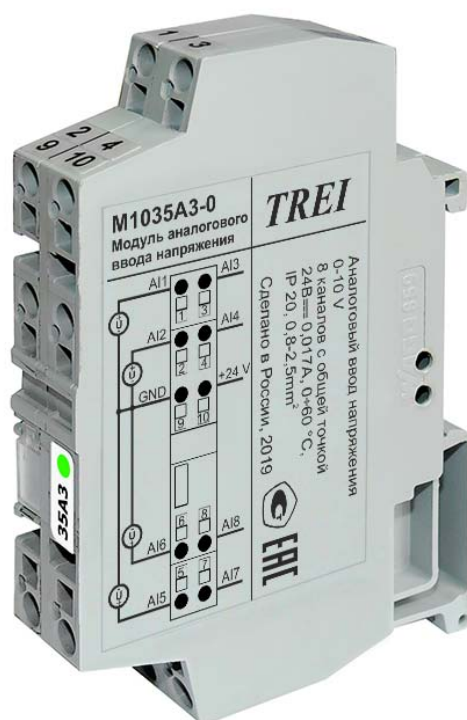


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля M1035A1



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль M1035A3 предназначен для измерения мультиплексированных сигналов напряжения в диапазоне 0-10 В (DC). Модуль M1035A3 содержит 8 каналов аналогового ввода напряжения с общей точкой («общий минус»), обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов и ее передачу в мастер-модуль по шине IR-BUS.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового ввода напряжения с общей точкой M1035A3 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1035A3

Параметр	Значение
Тип канала	AI-0-10V-M
Число каналов	8 с «общим минусом»
Диапазон измерений, В (DC)	от 0 до 10
Пределы допускаемой погрешности основной приведенной, %	$\pm 0,05$
дополнительной приведенной температурной, %/10 °C	$\pm 0,025$
Время преобразования/ обновления данных одного канала, мс	100/800
Входное сопротивление, кОм, не менее	200
Число каналов	8 с «общим минусом»
Разрядность АЦП, разрядов	16
Коэффициент ослабления помехи, дБ, не менее нормального вида	55
общего вида частоты питающей сети	100
общего вида, постоянного тока	100
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,4
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1035A3 - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1035A3 изображен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1035A3

Цвет свечения и длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов модуля M1035A3 приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1035A3

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Состояние каналов				
Аналоговый вход в работе, ошибок нет	0,5		зеленый	0
Аналоговый вход снят с опроса	0,05		зеленый	0
Выход входного сигнала за диапазон	0,5		оранжевый	500
Ошибка метрологических констант	0,5		оранжевый	800
Аппаратная ошибка канала	0,05		красный	700

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1035A3 приведены на рисунке 2. Для исключения влияния электрических помех на результаты измерений датчиков, необходимо соединить отдельным проводником общую точку датчиков с клеммой GND. Проводник должен быть независимым от цепей питания модуля M1035A3.

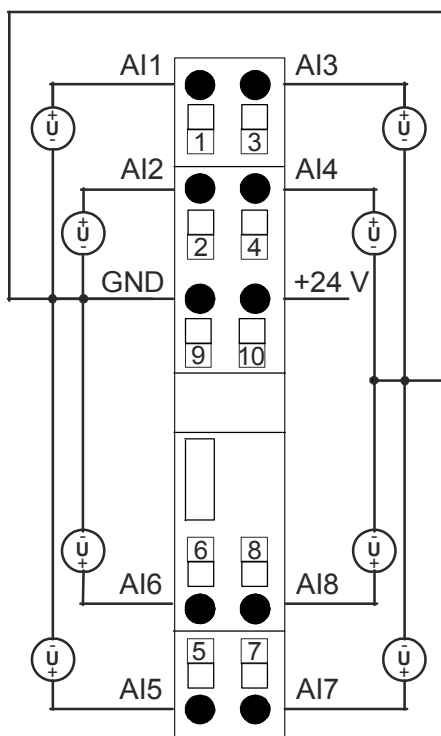
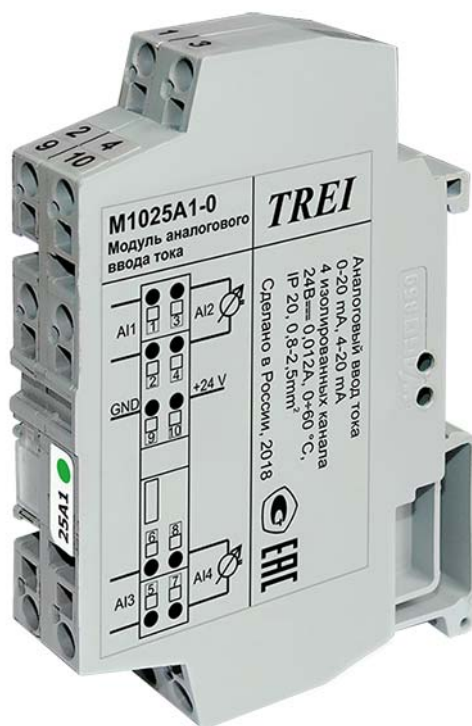


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля M1035A3



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль M1025A1 предназначен для измерения сигналов тока, содержит 4 изолированных канала аналогового ввода тока и обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов. Информация о состоянии каналов передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS.

Модуль M1025A1 измеряет сигналы тока в следующих диапазонах: 0-20 мА, 4-20 мА. Смена рабочего диапазона производится программно.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

Контроль обрыва внешней линии

В модуле M1025A1 предусмотрена функция контроля обрыва внешней линии (для канала AI-4-20мА). Если происходит обрыв, то по линии диагностики ошибок канал выдает сигнал ошибки в модуль.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового ввода тока M1025A1 приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1025A1

Параметр	Значение	
Тип канала	AI-0-20mA	AI-4-20mA
Диапазон измерений, мА	0-20	4-20
Число каналов	4	
Контроль обрыва внешней линии	---	есть
Пределы допускаемой погрешности основной приведенной, %	± 0,05	
дополнительной приведенной температурной, %/10 °C	± 0,025	
Время преобразования/ обновления данных одного канала, мс	100 / 800	
Входное сопротивление, Ом, не более	300	
Защита каналов от перегрузки	нет*	
Разрядность АЦП, разрядов	16	
Коэффициент ослабления помехи, дБ, не менее нормального вида	55	
общего вида частоты питающей сети	100	
общего вида постоянного тока	100	
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)	
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть	
Потребляемая мощность, Вт	0,4	
Код заказа	M1025A1 - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60	
Примечание - * для защиты каналов от перегрузки необходимо использовать токовый ограничитель CP-2-26.		

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1025A1 изображен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1025A1

Цвет свечения и длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов модуля M1025A1 приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1025A1

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Аппаратная ошибка	2		красный	700
Состояние каналов				
Аналоговый вход в работе, ошибок нет	0,5		зеленый	0
Аналоговый вход снят с опроса	0,05		зеленый	0
Выход входного сигнала за диапазон	0,5		оранжевый	500
Обрыв линии (для диапазона 4-20 мА)	0,5		оранжевый	200
Ошибка метрологических констант	0,5		оранжевый	800
Аппаратная ошибка канала	0,5		красный	700

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1025A1 приведены на рисунке 2. На схеме приведено подключение токовых датчиков с отдельным вводом питания.

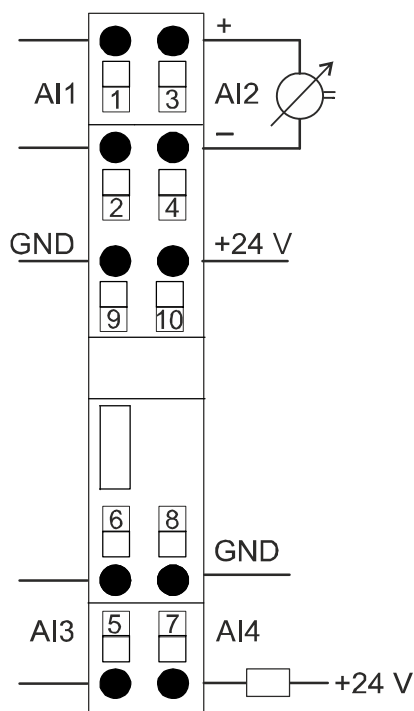


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля M1025A1



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	4
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	5

1 Назначение и общее описание

Модуль M1025A2 предназначен для мультиплексированного ввода температуры с помощью термопар, а также аналогового ввода напряжения. Модуль содержит 4 изолированных канала и обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов. Информация о состоянии каналов передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS.

Смена рабочей НСХ термопары производится программно. Каждый канал аналогового ввода может быть индивидуально настроен на работу с любым типом термопары или на любом диапазоне измерения напряжения. Измерение сигнала термопары производится с компенсацией температуры холодного спая. Сигнал компенсации измеряется температурным датчиком, встроенным в модуль. Температура холодного спая отображается в технологическом приложении.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового ввода M1025A2 приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1025A2

Параметр	Значение
Тип канала для ввода напряжения	AI-0-19mV-M, AI-0-75mV-M, AI-19mV-M, AI-75mV-M
Тип канала для ввода температуры с помощью термопар	TC-S-M; TC-B-M; TC-J-M; TC-T-M; TC-E-M; TC-K-M; TC-N-M; TC-L-M; TC-A1-M; TC-A2-M; TC-A3-M
Число каналов	4
Индикация	по каждому каналу
Контроль обрыва внешней линии	есть
Время преобразования/обновления данных одного канала, мс	240/1440
Разрешение АЦП, разрядов	16
Коэффициент ослабления помехи, дБ, не менее	55
нормального вида	100
общего вида частоты питающей сети	100
общего вида, постоянного тока	100
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,3
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1025A2 - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

Основные технические характеристики каналов аналогового ввода напряжения и температуры с помощью термопар модуля M1025A2 приведены в *таблицах 2 - 3*.

Таблица 2 - Технические характеристики каналов аналогового ввода напряжения

Параметр	Значение			
Назначение	Аналоговый ввод напряжения			
Обозначение канала	AI-0-75mV-M	AI-75mV-M	AI-0-19mV-M	AI-19mV-M
Диапазон измерений	от 0 до 75 мВ	от -75 до 75 мВ	от 0 до 19 мВ	от -19 до 19 мВ
Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	0,05		0,1	
Предел допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °C	0,025		0,05	
Входное сопротивление, не менее, МОм	2			

Номенклатура подключаемых типов термопар и метрологические характеристики каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар для каждого типа приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип канала	Диапазон температур, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C/10 °C
TC-S-M	от 0 до 100 от 100 до 400 от 400 до 1600	± 4,0 ± 3,0 ± 2,0	± 0,5 ± 0,4 ± 0,4
TC-B-M	от 300 до 500 от 500 до 650 от 650 до 950 от 950 до 1800	± 5,0 ± 4,0 ± 3,0 ± 2,0	± 1,0 ± 0,8 ± 0,5 ± 0,4
TC-J-M	от -200 до -150 от -150 до 0 от 0 до 200 от 200 до 1000	± 2,0 ± 1,0 ± 0,8 ± 0,7	± 1,0 ± 0,8 ± 0,5 ± 0,5
TC-T-M	от -250 до -200 от -200 до -100 от -100 до 0 от 0 до 200 от 200 до 370	± 3,0 ± 1,5 ± 0,7 ± 0,5 ± 0,4	± 1,0 ± 0,4 ± 0,2 ± 0,15 ± 0,1
TC-E-M	от -100 до 0 от 0 до 100 от 100 до 300 от 300 до 900	± 1,0 ± 0,7 ± 0,6 ± 0,5	± 0,5 ± 0,4 ± 0,4 ± 0,4
TC-K-M	от -200 до -50 от -50 до 1300	± 2,0 ± 1,0	± 1,5 ± 0,8

Таблица 3 (продолжение)

Тип канала	Диапазон температур, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C/10 °C
TC-N-M	от -200 до -100 от -100 до 0 от 0 до 600 от 600 до 1300	$\pm 4,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$	$\pm 2,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 0,6$
TC-L-M	от -200 до -100 от -100 до 200 от 200 до 800	$\pm 1,5$ $\pm 0,8$ $\pm 0,5$	$\pm 0,8$ $\pm 0,5$ $\pm 0,3$
TC-A1-M	от 0 до 1500 от 1500 до 2500	$\pm 0,8$ $\pm 1,0$	$\pm 0,5$ $\pm 0,8$
TC-A2-M	от 0 до 200 от 200 до 1000 от 1000 до 1780	$\pm 0,8$ $\pm 0,6$ $\pm 0,8$	$\pm 0,5$ $\pm 0,4$ $\pm 0,5$
TC-A3-M	от 0 до 200 от 200 до 1000 от 1000 до 1780	$\pm 0,8$ $\pm 0,6$ $\pm 0,8$	$\pm 0,5$ $\pm 0,4$ $\pm 0,5$

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1025A2 изображен на рисунке 1.

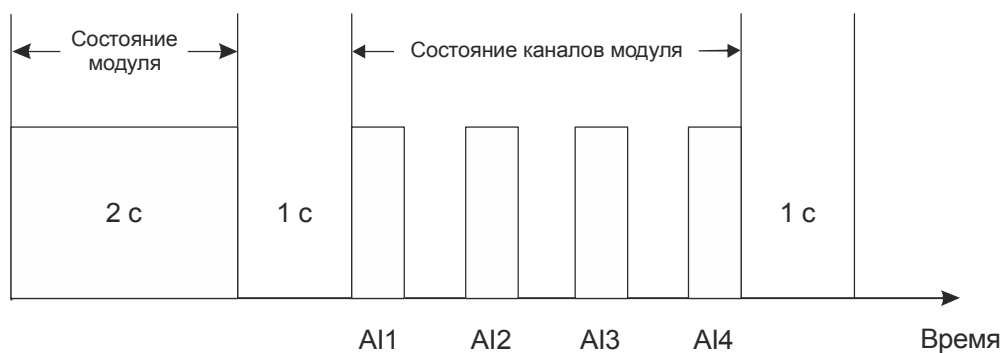


Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1025A2

Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов M1025A2, а также соответствующие им коды ошибок приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1025A2

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0

Таблица 4 (продолжение) - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1025A2

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Аппаратная ошибка (перегрев)	2		красный	700
Состояние каналов				
Аналоговый вход в работе, ошибок нет	0,5		зеленый	0
Аналоговый вход снят с опроса	0,05		зеленый	0
Выход входного сигнала за диапазон	0,5		оранжевый	500
Обрыв внешней линии	0,5		оранжевый	200
Ошибка метрологических констант	0,05		оранжевый	800
Аппаратная ошибка канала	0,5		красный	700

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1025A2 приведена на рисунке 2. Приведено подключение термопар (каналы AI1, AI2) и внешних датчиков напряжения (каналы AI3, AI4).

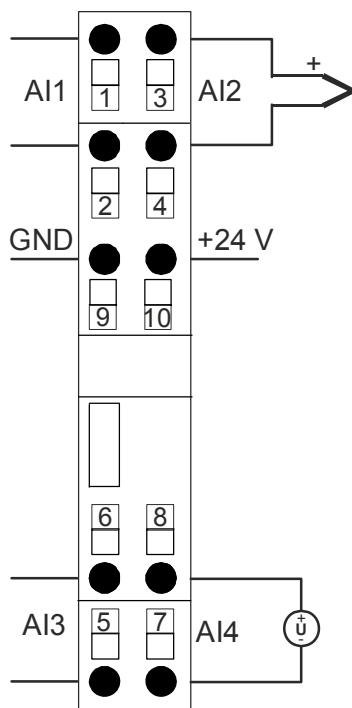


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схема подключения модуля M1025A2



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	4
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	6

1 Назначение и общее описание

Модуль M1025A4 предназначен для мультиплексированного ввода температуры с помощью термопар, а также аналогового ввода напряжения. Модуль содержит 5 изолированных каналов, один из которых предназначен для подключения внешнего датчика температуры. Модуль обеспечивает сбор информации о состоянии каналов и передачи её в мастер-модуль по шине IR-BUS.

Смена рабочей НСХ термопары производится программно. Каждый канал аналогового ввода может быть индивидуально настроен на работу с любым типом термопары или на любом диапазоне измерения напряжения. Измерение сигнала термопары производится с компенсацией температуры холодного спая. Сигнал компенсации измеряется температурным датчиком, который размещен в отдельном клеммнике и поставляется вместе с модулем (см. рисунок 1). Температура холодного спая отображается в технологическом приложении.



Рисунок 1 - Внешний вид клеммника со встроенным датчиком

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового ввода M1025A4 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1025A4

Параметр	Значение
Тип канала для ввода напряжения	AI-0-19mV-M, AI-0-75mV-M, AI-19mV-M, AI-75mV-M
Тип канала для ввода температуры с помощью термопар	TC-S-M; TC-B-M; TC-J-M; TC-T-M; TC-E-M; TC-K-M; TC-N-M; TC-L-M; TC-A1-M; TC-A2-M; TC-A3-M
Число каналов	4
Индикация	по каждому каналу
Дополнительный канал для подключения датчика температуры	есть
Контроль обрыва внешней линии	есть
Время преобразования/обновления данных одного канала, мс	240/1440

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M1025A4

Параметр	Значение
Разрешение АЦП, разрядов	16
Коэффициент ослабления помехи, дБ, не менее нормального вида общего вида частоты питающей сети общего вида, постоянного тока	55 100 100
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,3
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91х15х63
Масса, г	50
Код заказа	M1025A4 - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

Основные технические характеристики каналов аналогового ввода напряжения и температуры с помощью термопар модуля M1025A4 приведены в *таблицах 2 - 3*.

Таблица 2 - Технические характеристики каналов аналогового ввода напряжения

Параметр	Значение			
Назначение	Аналоговый ввод напряжения			
Обозначение канала	AI-0-75mV-M	AI-75mV-M	AI-0-19mV-M	AI-19mV-M
Диапазон измерений	от 0 до 75 мВ	от -75 до 75 мВ	от 0 до 19 мВ	от -19 до 19 мВ
Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	0,05		0,1	
Предел допускаемой дополнительной приведенной температурной погрешности, %/10 °C	0,025		0,05	
Входное сопротивление, не менее, МОм	2			

Номенклатура подключаемых типов термопар и метрологические характеристики каналов аналогового ввода температуры с помощью термопар для каждого типа приведены в *таблице 3*.

Таблица 3

Тип канала	Диапазон температур, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C/10 °C
TC-S-M	от 0 до 100 от 100 до 400 от 400 до 1600	$\pm 4,0$ $\pm 3,0$ $\pm 2,0$	$\pm 0,5$ $\pm 0,4$ $\pm 0,4$
TC-B-M	от 300 до 500 от 500 до 650 от 650 до 950 от 950 до 1800	$\pm 5,0$ $\pm 4,0$ $\pm 3,0$ $\pm 2,0$	$\pm 1,0$ $\pm 0,8$ $\pm 0,5$ $\pm 0,4$
TC-J-M	от -200 до -150 от -150 до 0 от 0 до 200 от 200 до 1000	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$ $\pm 0,8$ $\pm 0,7$	$\pm 1,0$ $\pm 0,8$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$
TC-T-M	от -250 до -200 от -200 до -100 от -100 до 0 от 0 до 200 от 200 до 370	$\pm 3,0$ $\pm 1,5$ $\pm 0,7$ $\pm 0,5$ $\pm 0,4$	$\pm 1,0$ $\pm 0,4$ $\pm 0,2$ $\pm 0,15$ $\pm 0,1$
TC-E-M	от -100 до 0 от 0 до 100 от 100 до 300 от 300 до 900	$\pm 1,0$ $\pm 0,7$ $\pm 0,6$ $\pm 0,5$	$\pm 0,5$ $\pm 0,4$ $\pm 0,4$ $\pm 0,4$
TC-K-M	от -200 до -50 от -50 до 1300	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$	$\pm 1,5$ $\pm 0,8$
TC-N-M	от -200 до -100 от -100 до 0 от 0 до 600 от 600 до 1300	$\pm 4,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$	$\pm 2,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 0,6$
TC-L-M	от -200 до -100 от -100 до 200 от 200 до 800	$\pm 1,5$ $\pm 0,8$ $\pm 0,5$	$\pm 0,8$ $\pm 0,5$ $\pm 0,3$
TC-A1-M	от 0 до 1500 от 1500 до 2500	$\pm 0,8$ $\pm 1,0$	$\pm 0,5$ $\pm 0,8$
TC-A2-M	от 0 до 200 от 200 до 1000 от 1000 до 1780	$\pm 0,8$ $\pm 0,6$ $\pm 0,8$	$\pm 0,5$ $\pm 0,4$ $\pm 0,5$
TC-A3-M	от 0 до 200 от 200 до 1000 от 1000 до 1780	$\pm 0,8$ $\pm 0,6$ $\pm 0,8$	$\pm 0,5$ $\pm 0,4$ $\pm 0,5$

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1025A4 изображен на рисунке 2.

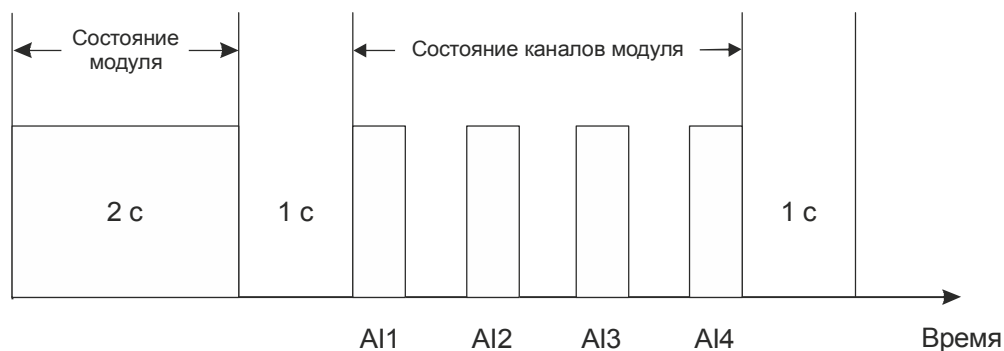


Рисунок 2 - Цикл индикации модуля M1025A4

Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов M1025A4, а также соответствующие им коды ошибок приведены в *таблице 4*.

Таблица 4 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1025A4

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Аппаратная ошибка (перегрев)	2		красный	700
Состояние каналов				
Аналоговый вход в работе, ошибок нет	0,5		зеленый	0
Аналоговый вход снят с опроса	0,05		зеленый	0
Выход входного сигнала за диапазон	0,5		оранжевый	500
Обрыв внешней линии	0,5		оранжевый	200
Ошибка метрологических констант	0,05		оранжевый	800
Аппаратная ошибка канала	0,5		красный	700

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1025A4 приведена на рисунке 3. На схеме приведено подключение термопар (каналы AI1, AI2) и внешних датчиков напряжения (каналы AI3, AI4).

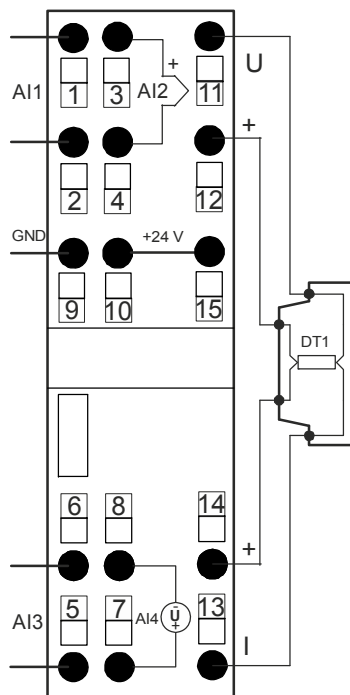
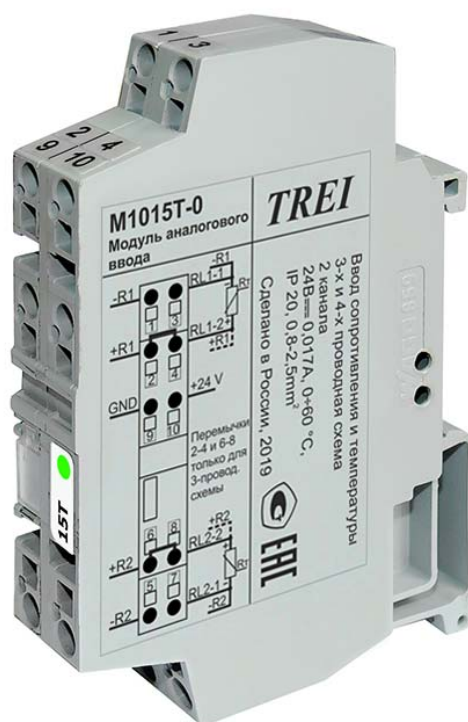


Рисунок 3 - Спецификация контактов и схема подключения модуля M1025A4

Модуль аналогового ввода сопротивления и температуры с подключением по 3-х или 4-х проводной схеме



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	5
4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	7

1 Назначение и общее описание

Модуль M1015T предназначен для измерения температуры с помощью термосопротивлений, а также аналогового ввода сопротивления. Модуль содержит 2 канала и обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов. Информация о состоянии каналов передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS.

Термопреобразователь сопротивления может подключаться по 3-х или 4-х проводной схеме. 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. Недостатком является худшая точность и температурная стабильность по сравнению с 4-х проводным подключением, увеличена основная и дополнительная температурная погрешности измерительных каналов.

Источники тока для возбуждения датчиков встроены в модуль M1015T.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового ввода сопротивления и температуры M1015T приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1015T

Параметр	Значение
Тип канала	аналоговый ввод температуры с помощью термопреобразователей сопротивления с подключением по 3-х и 4-х проводной схеме НСХ: 50П, 100П, 50М, 100М по ГОСТ 6651-94, 50П, 100П, 50М, 100М, Pt 50, Pt 100, 100Н по ГОСТ 6651-2009, 21, 23 по ГОСТ 6651-78, аналоговый ввод сопротивления
Число каналов	2
Дополнительная функция	Контроль обрыва внешних цепей (термопреобразователя сопротивления, датчика сопротивления)
Разрядность АЦП, разрядов	16
Время преобразования, мс	900 (3-х проводная схема) 540 (4-х проводная схема)
Входное сопротивление канала, МОм, не менее	2
Токовый задатчик	1 мА, встроенный
Схема подключения термопреобразователя сопротивления	3-проводная (с компенсацией сопротивления общей линии); 4-проводная
Коэффициент ослабления помехи, дБ, не менее	55
нормального вида	
общего вида частоты	100
питающей сети	100
общего вида, постоянного тока	
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M1015T

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Потребляемая мощность, Вт	0,4
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1015T - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

Номенклатура типов термопреобразователей сопротивления и метрологические характеристики каналов ТЗ, Т4 модуля аналогового ввода M1015T приведены в таблице 2.

Таблица 2

<i>Кодовое обозначение канала</i>	<i>НСХ ТС</i>	<i>Диапазон преобразований, °C</i>	<i>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C</i>	<i>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C/10 °C</i>
T3-50P T4-50P	50 П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651-94	от -200 до 1100	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T3-50PC T4-50PC	50 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T3-50PA T4-50PA	Pt 50 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T3-100P T4-100P	100 П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651-94	от -200 до 1100	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T3-100PC T4-100PC	100 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T3-100PA T4-100PA	Pt 100 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от -200 до 850	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$
T4-50PT	50 П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651-94	от -50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T4-50PTC	50 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от -50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$

Таблица 2 (продолжение)

<i>Кодовое обозначение канала</i>	<i>НСХ ТС</i>	<i>Диапазон преобразований, °C</i>	<i>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C</i>	<i>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C/10 °C</i>
T4-50PTA	Pt 50 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от –50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T4-100PT	100 П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651-94	от –50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T4-100PTC	100 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от –50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T4-100PTA	Pt 100 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от –50 до 80	$\pm 0,1$	$\pm 0,06$
T3-50PB T4-50PB	50 П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651-94	от –200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50PBC T4-50PBC	50 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от –200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50PBA T4-50PBA	Pt 50 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от –200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-100PB T4-100PB	100 П $W_{100}=1,3910$ ГОСТ 6651-94	от –200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-100PBC T4-100PBC	100 П $\alpha=0,00391$ ГОСТ 6651-2009	от –200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-100PBA T4-100PBA	Pt 100 $\alpha=0,00385$ ГОСТ 6651-2009	от –200 до 400	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50M T4-50M	50 М $W_{100}=1,4280$ ГОСТ 6651-94	от –200 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50MC T4-50MC	50 М $\alpha=0,00428$ ГОСТ 6651-2009	от –180 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
T3-50MA T4-50MA	50 М $W_{100}=1,4260$ ГОСТ 6651-94	от –50 до 200	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$

Таблица 2 (продолжение)

<i>Кодовое обозначение канала</i>	<i>НСХ ТС</i>	<i>Диапазон преобразований, °C</i>	<i>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C</i>	<i>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности, °C/10 °C</i>
T3-100M T4-100M	100 М $W_{100}=1,4280$ ГОСТ 6651-94	от –200 до 200	± 0,2	± 0,1
T3-100MC T4-100MC	100 М $\alpha=0,00428$ ГОСТ 6651-2009	от –180 до 200	± 0,2	± 0,1
T3-100MA T4-100MA	100 М $W_{100}=1,4260$ ГОСТ 6651-94	от –50 до 200	± 0,2	± 0,1
T3-100N T4-100N	100 Н $\alpha=0,00617$ ГОСТ 6651-2009	от –40 до 180	± 0,1	± 0,07
T3-21 T4-21	21 по ГОСТ 6651-78	от –200 до 600	± 0,3	± 0,2
T3-23 T4-23	23 по ГОСТ 6651-78	от –50 до 180	± 0,3	± 0,2

Метрологические характеристики каналов R3, R4 приведены в таблице 3.

Таблица 3

<i>Обозначение канала</i>	<i>Диапазон измерений, Ом</i>	<i>Пределы допускаемой основной относительной приведенной погрешности, %</i>	<i>Пределы допускаемой дополнительной относительной приведенной температурной погрешности, %/10 °C</i>
R4-100Om	от 0 до 100	± 0,025	± 0,015
R3-100Om		± 0,025	± 0,015
R4-200Om	от 0 до 200	± 0,025	± 0,015
R3-200Om		± 0,025	± 0,015
R4-500Om	от 0 до 500	± 0,025	± 0,015
R3-500Om		± 0,025	± 0,015

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1015T изображен на рисунке 1.

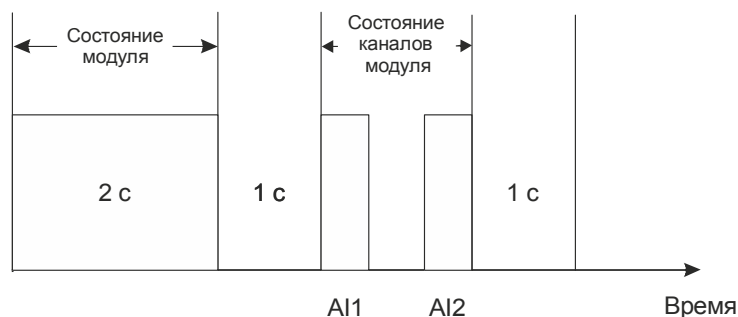


Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1015T

Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов M1015T, а также соответствующие им коды ошибок приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1015T

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Аппаратная ошибка (перегрев)	2		красный	700
Состояние каналов				
Аналоговый вход в работе, ошибок нет	0,5		зеленый	0
Аналоговый вход снят с опроса	0,05		зеленый	0
Выход входного сигнала за диапазон	0,5		оранжевый	500
Обрыв линии	0,5		оранжевый	200
Ошибка метрологических констант	0,05		оранжевый	800
Аппаратная ошибка канала	0,5		красный	700

4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схемы подключения модуля M1015T приведены на рисунке 2. Устройство допускает выборочное подключение каналов:

- 1-й канал без подключения 2-го;
- 2-й канал без подключения 1-го. При этом необходимо установить перемычку между контактами 1, 2, 3, 4.

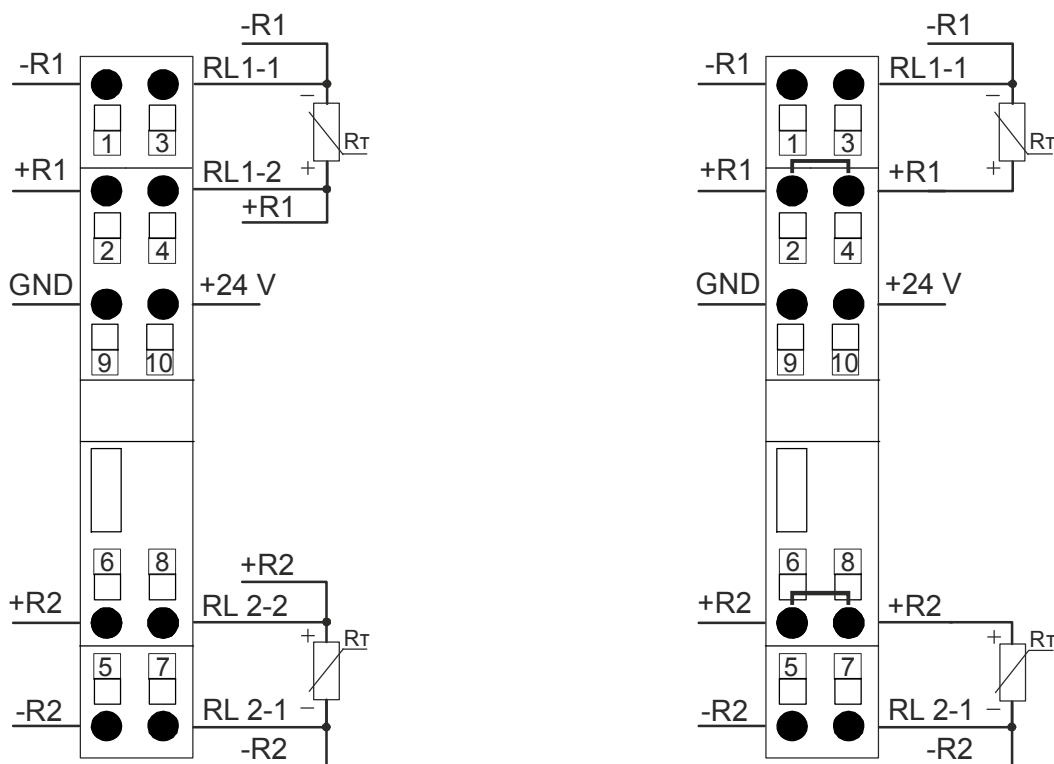
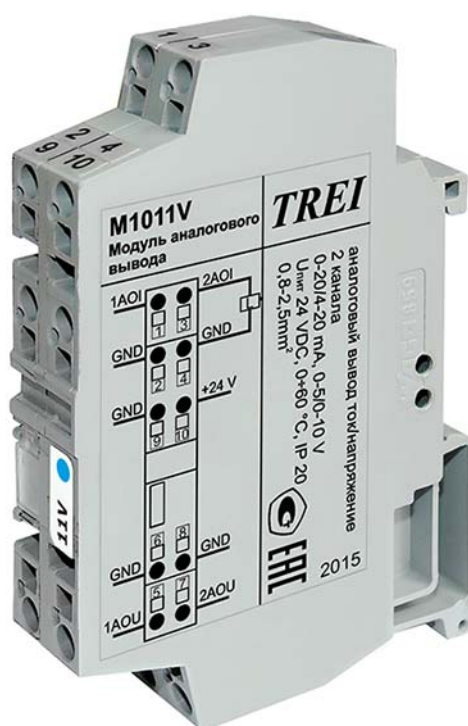


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля M1015T



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	5

1 Назначение и общее описание

Модуль аналогового вывода тока и напряжения M1011V представляет собой программируемый формирователь сигнала тока и напряжения в диапазонах 0...20/4...20 мА и 0...5 /0...10 В.

Модуль содержит 2 канала аналогового вывода тока (напряжения). Каждый канал может работать либо в режиме вывода тока либо в режиме вывода напряжения, при этом вывод тока или напряжения в одном канале осуществляется на разные клеммы модуля. Установка величины выходного тока или напряжения каналов осуществляется программно.

Модуль M1011V обеспечивает индикацию состояния каналов аналогового вывода с помощью контрольного светодиода.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового вывода M1011V приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1011V

Параметр	Значение
Число каналов	2
Индикация	по каждому каналу
Разрешение ЦАП, разрядов	16
Градуировка ЦАП	программная
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1011V - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

Основные технические характеристики каналов аналогового вывода тока модуля M1011V приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Технические характеристики каналов модуля M1011V

Характеристика	Каналы аналогового вывода			
	тока		напряжения	
Тип канала	АО-0-20mA	АО-4-20mA	АО-0-5V	АО-0-10V
Диапазон выходного тока/ напряжения	от 0 до 20	от 4 до 20	от 0 до 5	от 0 до 10
Время преобразования, мс	0,1			
Напряжение холостого хода, В	24		-	
Сопротивление нагрузки, Ом	не более 600		не менее 500	
Пределы допускаемой погрешности: основной приведенной, % дополнительной приведенной температурной, %/10 °C	± 0,1 ± 0,05			
Градуировка ЦАП	программная			
Специальные функции	-	контроль обрыва	-	-
Потребление тока, mA, не более	10			

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1011V изображен на *рисунке 1*.

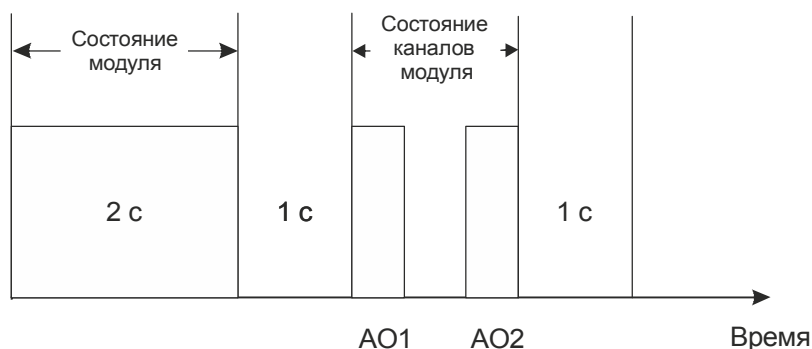


Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1011V

Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов M1011V, а также соответствующие им коды ошибок приведены в *таблице 3*.

Таблица 3 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1011V

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модулей				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый	900
Аппаратная ошибка	2		красный	700
Состояние каналов				
Аналоговый вход в работе, ошибок нет	0,5		зеленый	0
Аналоговый вход снят с опроса	0,05		зеленый	0
Выход за диапазон измерений	0,5		оранжевый	500
Обрыв цепи по току	0,5		оранжевый	200
Ошибка метрологических констант	0,05		оранжевый	800
Аппаратная ошибка канала, перегрев	0,5		красный	700
* Примечание - ошибка 500 возникает когда код или физическая величина передаваемые в драйвер из приложения выходят за границы установленного диапазона на 5 %. Например для канала АО-4-20mA появится ошибка, если заданный ток меньше 3.8mA или больше 21mA.				

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1011V приведена на рисунке 2.

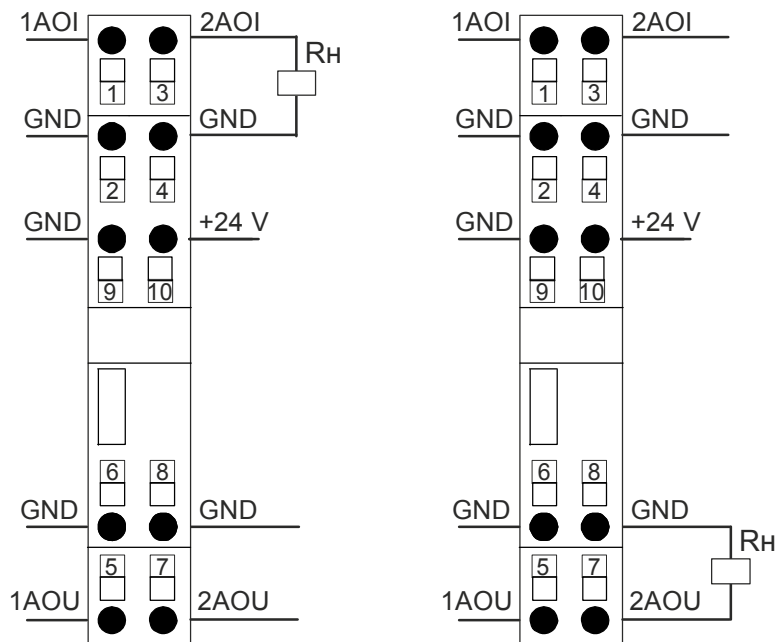
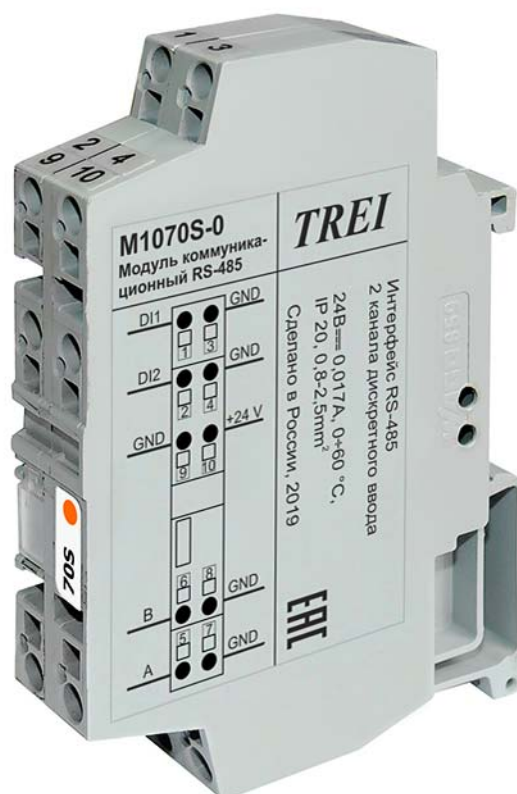


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схема подключения модуля M1011V



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	3
4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	4

1 Назначение и общее описание

Модуль коммуникационный с интерфейсом RS-485 (далее M1070S) позволяет организовать обмен данными с устройствами, поддерживающими данный интерфейс. Модуль M1070S имеет один приемопередатчик RS-485, работает в режиме полудуплекса. Модуль M1070S служит для наращивания количества интерфейсов RS-485.

Модуль M1070S имеет также 2 канала дискретного ввода, имеющие функцию подсчета импульсов. Обозначение канала с данной функцией такое же, как у канала без вышеуказанной функции, с добавлением префикса "CI-". Аппаратно каналы построены идентично и отличаются лишь программной реализацией. Модуль M1070S обеспечивает индикацию состояния с помощью контрольного светодиода.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля аналогового ввода M1070S приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1070S

Параметр	Значение
Интерфейс связи с устройствами	1 линия RS-485 (Modbus/RTU, ST-BUS)
Число каналов дискретного (импульсного) ввода	2
Число каналов RS-485	1
Индикация	есть
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Потребляемая мощность, Вт	0,4
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1070S - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

Технические характеристики каналов дискретного/импульсного ввода приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Технические характеристики каналов дискретного/импульсного ввода

Параметр	Значение
Тип канала	DI-24 CI-DI-24
Номинальное напряжение, В	24
Порог, В	
- лог 0, не менее	5
- лог 1, не более	15
Входной ток, мА	6,8
Время задержки, мс, не более	0,1
Тип входа	1 (ГОСТ Р 51841-2001)

Технические характеристики каналов CI-DI-24 с функцией импульсного ввода приведены в *таблице 3*.

Таблица 3 - Параметры каналов CI-DI-24 с функцией импульсного ввода

Параметр	Значение
Диапазон измерения числа импульсов	от 0 до ($2^{16}-1$)
Вероятность пропуска импульса	$1 \cdot 10^{-4}$
Минимальная длительность импульса и паузы, мкс, не менее	100
Максимальная входная частота, кГц, не более	5

3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля M1070S изображен на *рисунке 1*.

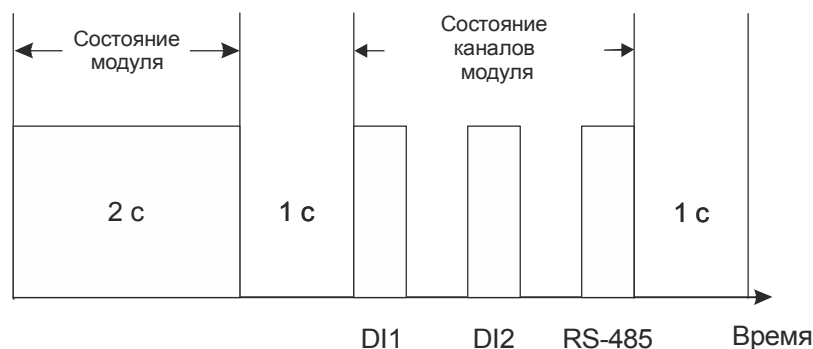


Рисунок 1 - Цикл индикации модуля M1070S

Цвет свечения, длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов M1070S, а также соответствующие им состояния модуля приведены в *таблице 4*.

Таблица 4 - Индикация состояния модулей и каналов модуля M1070S

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет
Состояние модулей			
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый
Превышен Time-out опроса модуля	0,05		зеленый
Состояние каналов дискретного ввода			
На канал подано напряжение логической единицы	0,5		зеленый
На канал подано напряжение логического нуля	0,05		зеленый
Индикация состояния канала RS-485			
Канал работает нормально, ошибок нет	0,5		зеленый

Таблица 4 (продолжение) - Индикация состояния модулей и каналов модуля M1070S

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет
Канал снят с опроса	0,05		зеленый
Некритичная ошибка	0,5		оранжевый

4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов модуля M1070S приведена на рисунке 2.

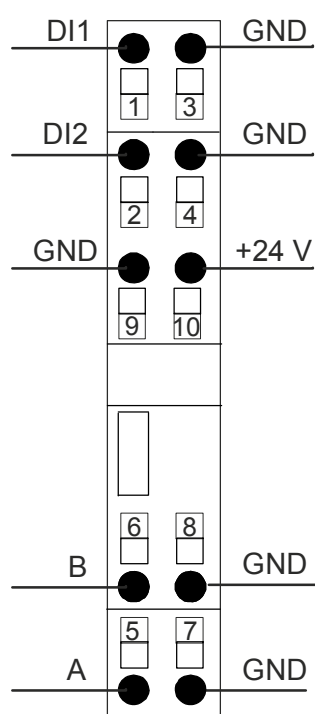


Рисунок 2 - Спецификация контактов и схема подключения модуля M1070S

Подключение модуля M1070S по шине RS-485 показано на рисунке 3. К обеим линиям связи (1 и 2) должны подключаться блоки TBus (блоки согласования RS-485 для избежания переотражений сигнала в линии связи) в двух наиболее удаленных друг от друга местах подключения нагрузки. Для подключения выбирается кабель типа “витая пара” с волновым сопротивлением (100...120) Ом.

Блоки TBus выполняют следующие функции:

- 1) согласование линий RS-485 (для избежания переотражений сигнала на концах линий связи);
- 2) защита от импульсных помех;
- 3) формирование постоянного смещения на согласующем резисторе;
- 4) обеспечение удобного подключения и перекоммутацию полевых кабелей к устройствам.

Согласующие резисторы в составе блока TBus включаются в линию с помощью переключателя на плате блока для линий А и В соответственно. Доступ к переключателю можно получить через отверстие в передней крышке блока TBus. Для подключения выбирается кабель типа “витая пара” с волновым сопротивлением 120 Ом.

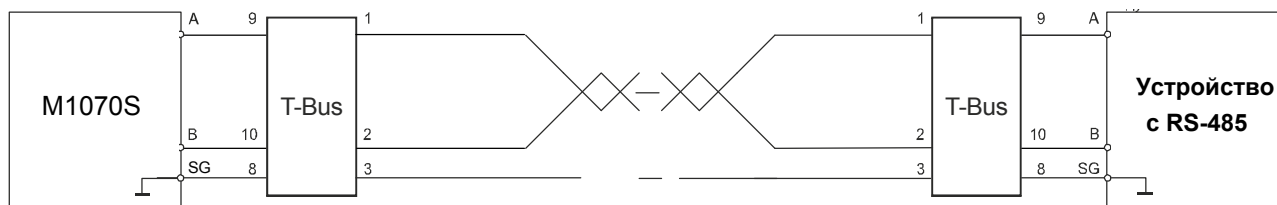


Рисунок 3 - Подключение устройств с интерфейсом RS-485 к модулю M1070S

Варианты подключения модуля M1070S с использованием кабелей с одной и двумя витыми парами показаны на рисунках 4, 5, 6:

– на рисунке 4 представлена рекомендуемая схема подключения внешних цепей канала RS-485. В данной схеме рекомендуется использовать кабель с двойной витой парой, сигнал SG (сигнальная земля) подключается к отдельной витой паре. Оплетка кабеля подключается отдельным проводником к заземляющей клемме, располагаемой рядом с модулем, при этом заземление выполняется только на одном конце линии.

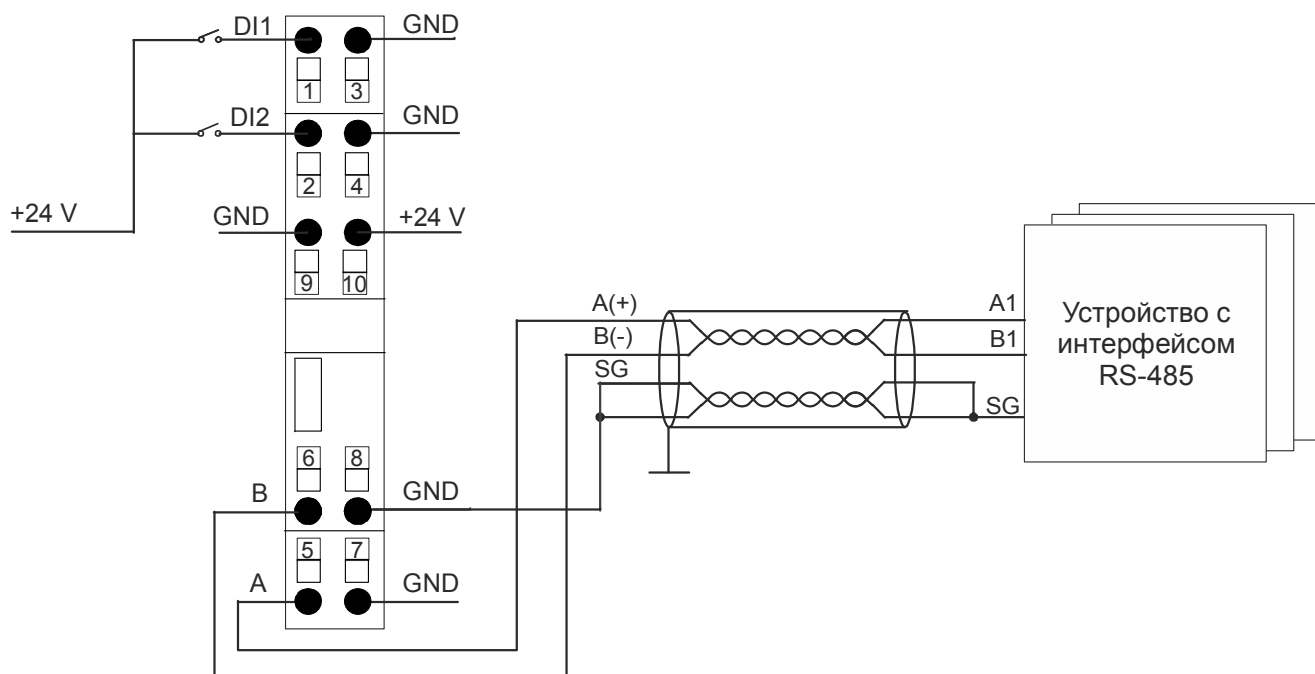


Рисунок 4 - Схема подключения с использованием кабеля с двойной витой парой

– на рисунке 5 представлена схема подключения с использованием кабеля с одной 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.

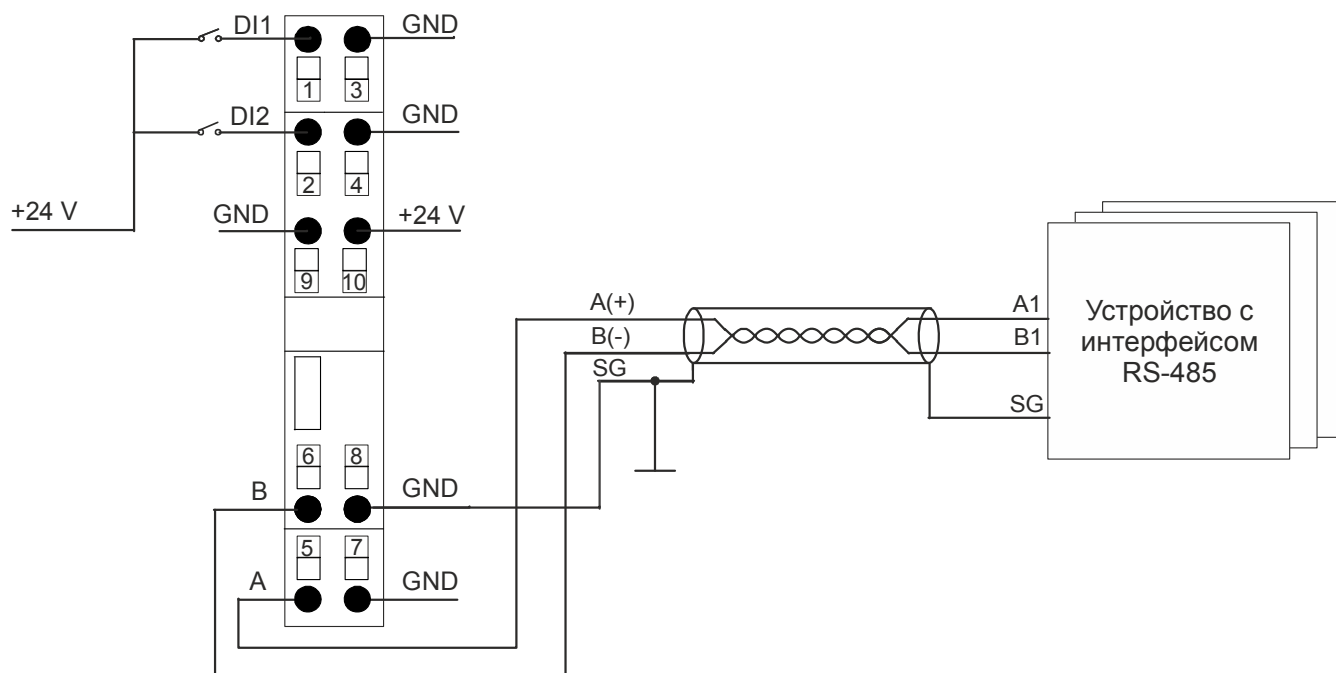


Рисунок 5 - Схема подключения с использованием кабеля с одной витой парой

– на рисунке 6 представлена схема подключения внешних цепей, если на подключаемом устройстве отсутствует клемма SG. В данной схеме допускается использовать кабель с одной 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.

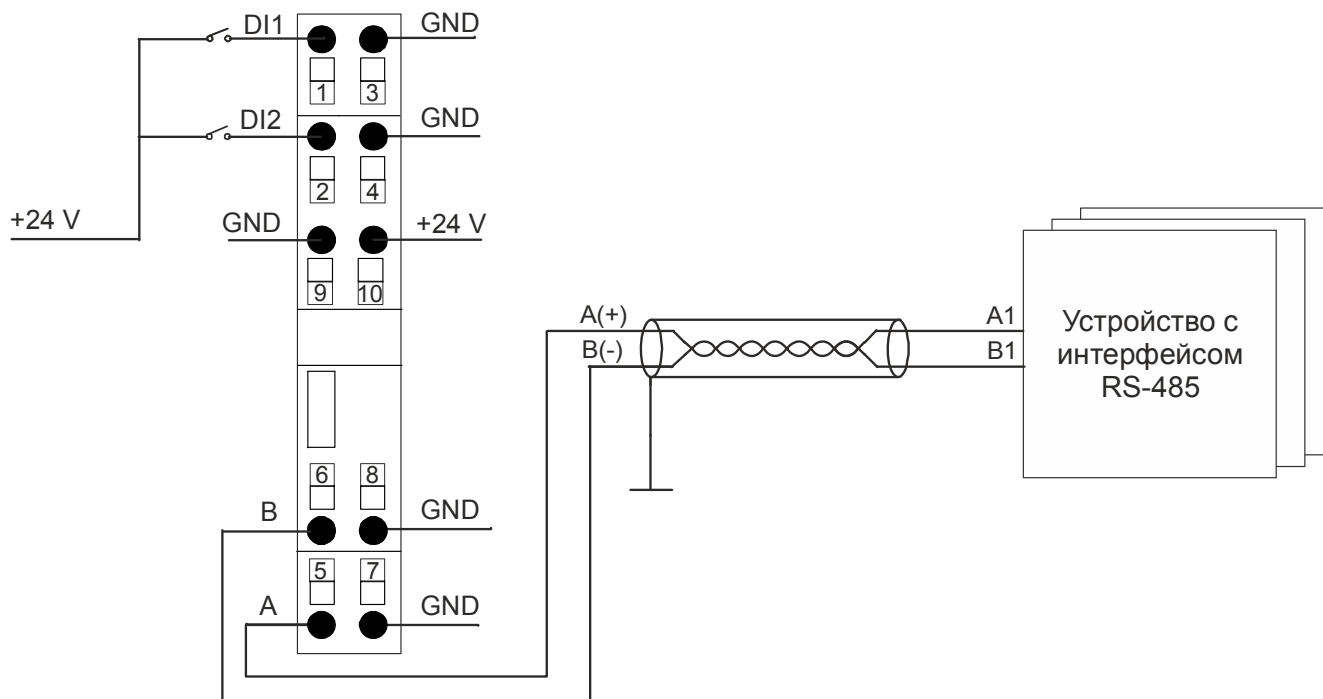


Рисунок 6 - Схема подключения с использованием кабеля с одной витой парой и без клеммы SG

Таблица 5 - Назначение контактов внешних разъемов

<i>Обозначение контакта</i>	<i>Обозначение сигнала</i>	<i>Назначение</i>
1	DI1	«+» 1-го канала
2	DI2	«+» 2-го канала
3	GND*	Общая «земля»
4	GND*	Общая «земля»
5	A	Линия передачи данных A (+) интерфейса RS-485
6	B	Линия передачи данных B (-) интерфейса RS-485
7	GND*	Общая «земля»
8	GND*	Общая «земля»
9	+24 В	Питание модуля
10	GND*	Общая «земля»
* Общий сигнальный провод SG канала RS-485, а также цепи «-» дискретных каналов могут подключаться к любому контакту «GND»		



1 Назначение и общее описание	2
2 Технические характеристики	2
3 Индикация	5
4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	5

1 Назначение и общее описание

Модуль телеизмерений M1071N 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 IR-BUS. Модуль M1071N имеет два исполнения, отличающиеся максимальным измеряемым током (1 А и 5 А). Область применения M1071N - предприятия в различных отраслях, где необходим контроль параметров электроэнергии.

Модуль M1071N 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), а именно программой UMDiag, или через Web-браузер (кроме Internet Explorer). Модуль M1071N питается от напряжения +24 В, имеет защиту от перенапряжений и перегрузок по току. Модуль M1071N обеспечивает индикацию состояния с помощью контрольного светодиода.

2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля телеизмерений M1071N приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M1071N

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
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91x15x63
Масса, г	50
Код заказа	M1071N - [-][-] [+][-] измеряемый ток 0 - 1 А 1 - 5 А [-][+] 0/1 температурный диапазон, °С 0...60 / -60...60

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}

$U_{\text{макс}} = 1,2 U_{\text{ном}}$

Модуль M1071N содержит два юнита 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 M1071N 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 M1071N.

14 канал UP_16I используется для установки коэффициента трансформации напряжения в модуле M1071N.

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).

Индикация светодиода состояния модуля приведена в таблице 4.

Таблица 2

Код параметра	Наименование параметра
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
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

Таблица 2 (продолжение)

<i>Код параметра</i>	<i>Наименование параметра</i>
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 значение 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
52	Угол между напряжениями фаз В и С
53	Угол между напряжениями фаз А и С
54	Коэффициент трансформации тока
55	Коэффициент трансформации напряжения

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

Таблица 3

<i>Код ошибки</i>	<i>Наименование</i>
201	ошибки внешних цепей
700	аппаратная ошибкаВ
800	ошибка метрологических констант
900	ошибка связи

3 Индикация

Индикация светодиода состояния модуля приведена в таблице 4.

Таблица 4

<i>Значение</i>	<i>Длительность импульса индикации, с</i>	<i>Цвет</i>	<i>Графическое изображение</i>	<i>Код ошибки</i>
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不可靠.	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

4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схемы подключения модуля M1071N для измерения тока и напряжения приведены на рисунке 1.

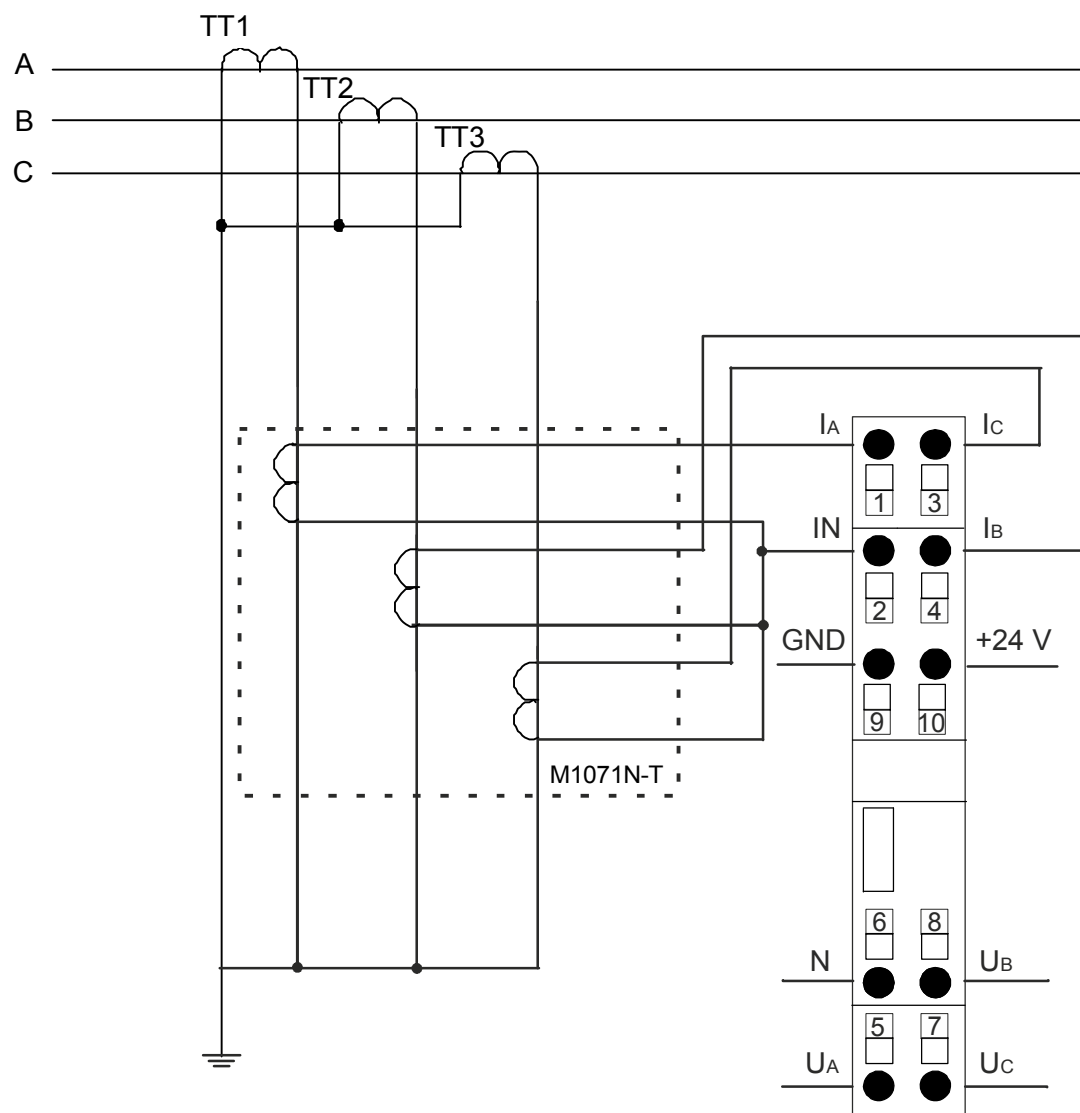


Рисунок 1 - Схема подключения модуля M1071N для измерения тока

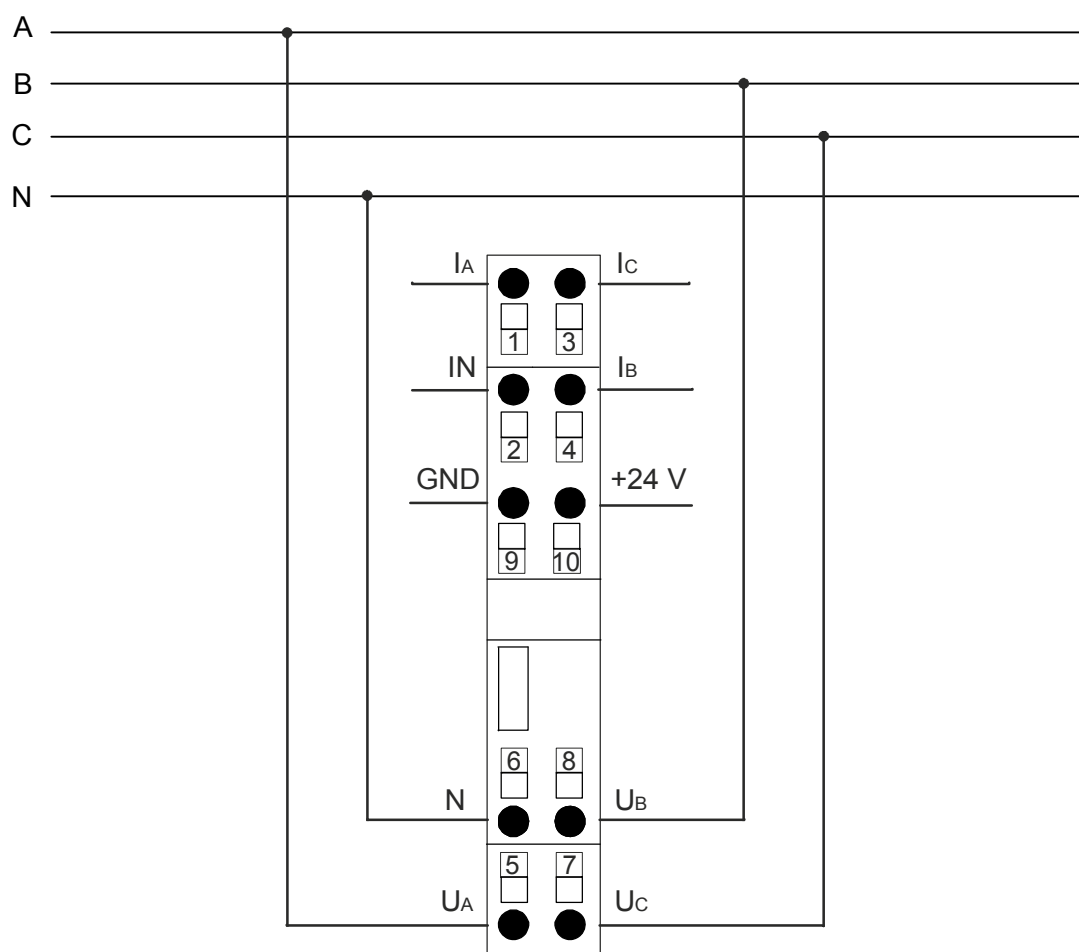


Рисунок 2 - Схема подключения модуля M1071N для измерения напряжения



1 Мастер-модуль M1010E-H	2
1.1 Назначение и общее описание	2
1.2 Технические характеристики	2
1.3 Работа	3
1.4 Индикация и диагностика	4
1.5 Подключение внешних цепей	5
1.6 Подключение по интерфейсу RS-485	5
2 Модуль дискретного ввода M1023F-H	7
2.1 Назначение и общее описание	7
2.2 Технические характеристики	7
2.3 Индикация	8
2.4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов	9
3 Модуль релейного вывода M1021R-H	10
3.1 Назначение и общее описание	10
3.2 Технические характеристики	10
3.3 Индикация	11
3.4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов	12

1 Мастер-модуль M1010E-H

1.1 Назначение и общее описание

Мастер-модуль M1010E-H предназначен для управления модулями ввода/вывода серии M1000-H в системах сбора и обработки данных и может использоваться как автономно, так и в составе распределенной системы.

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.

Общий вид модуля M1010E-H представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид модуля M1010E-H

1.2 Технические характеристики

Общие технические характеристики мастер-модуля M1010E-H приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
Производительность процессора, DMIPS	150
Объем ОЗУ, кБ	64
Объем памяти программ, кБ	64
Интерфейс связи с верхним уровнем	2 гальванически развязанных канала RS-485 (Modbus/RTU, ST-BUSM, OPC)
Скорость обмена с верхним уровнем	2,5 Мбит/с
Интерфейсы связи с модулями серии M1000	IR-BUS
Количество модулей ввода/вывода на шине IR-BUS	до 32-х
Скорость обмена по IR-BUS, Мбит/с	2

Таблица 1 (продолжение)

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Скорость обмена по RS-485, кбит/с	1,2 / 2,4 / 4,8 / 9,6 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115,2 / 250 / 625 / 1250 / 2500 устанавливается программно
Количество модулей на шинах ST-BUSM, MODBUS	до 255
Максимальная длина шин ST-BUSM и MODBUS, м	1200
Встроенные энергонезависимые часы реального времени	имеется
Управление приемниками линий ST-BUSM	автоматическое
Слот для карт MicroSD	до 32 Гб
Горячая замена модулей ввода/вывода на шине IR-BUS	имеется (в пределах одного модуля)
Напряжение питания номинальное, В (AC)	220
Электрическая прочность изоляции цепей шины ST-BUSM относительно цепей питания, В	500
Напряжение питания допустимые отклонения, В, (AC)	180 - 264
Защита от превышения напряжения питания	есть
Потребляемая мощность, Вт	2,5
Наработка на отказ, часов, не менее	150 000
Степень защиты оболочки (по ГОСТ 14254)	IP20
Тип крепления	DIN рейка 35-15
Температура окружающей среды, °C	от 0 до 60
Габаритные размеры модуля (ДхШхВ), мм	91x15x63
Вес модуля, г (не более)	50
Код заказа	M1010E-H - [-] [+] 0/1температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

1.3 Работа

Режим работы мастер-модуля определяет режим работы всего контроллера. Контроллер может функционировать в одном из следующих режимов:

- режим исполнения;
- режим конфигурирования;
- режим загрузчика.

Выбор режима работы выполняется только в процессе запуска системы исполнения.

В режиме исполнения запускается система исполнения технологического приложения. Обеспечивается загрузка, отладка, и выполнение в режиме реального времени технологической программы контроля и управления промышленным объектом. Обеспечивается информационный обмен с внешними устройствами и SCADA системами по различным интерфейсам.

При остановке технологического приложения (из отладчика) мастер-модуль переходит в режим конфигурирования. При этом связь с отладчиком сохраняется.

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

В режим загрузки контроллер переходит для обновления системной программы (Firmware) по команде из Unimod PRO.

Мастер-модуль M1010E-H автоматически определяет состав подключенных модулей ввода/вывода на шине IR-BUS, производит конфигурацию модулей и их географическую адресацию. Количество модулей ввода/вывода на шине IR-BUS - до 32-х. Подключаемые модули ввода/вывода устанавливаются вплотную к мастер-модулю и располагаются слева или справа на DIN-рейке в зависимости от расположения рабочего ИК приемопередатчика (выбирается программно).

Мастер-модуль поддерживает горячую замену модулей ввода/вывода на шине IR-BUS в пределах одного модуля.

1.3.1 Установка и настройка параметров

С помощью программы конфигурирования шлюза gatecfg.exe и программы диагностики UMDiag.exe среды разработки Unimod PRO должны быть установлены следующие параметры мастер-модуля M1010E-H.

Настраиваемые параметры мастер-модуля: (параметры шины RS-485):

- Протокол – протокол обмена по шине RS-485;
- Адрес - адрес мастер-модуля при работе по SLAVE протоколу;
- Скорость - скорость интерфейса по шине RS-485;
- Таймаут - таймаут ожидания ответа по интерфейсу RS-485;
- Повторы - количество повторов по шине RS-485.

Параметры протокола:

- таймаут поддержки соединения;
- таймаут ожидания старта;
- таймаут на ответ;
- таймаут эха.

1.4 Индикация и диагностика

На лицевой панели мастер-модуля M1010E-H расположен один трехцветный контрольный светодиод. Соответствие состояния контрольного светодиода состоянию мастер-модуля приведено в *таблице 2*.

Таблица 2

Состояние мастер-модуля	Цвет светодиода	Графическое изображение	Длительность импульса индикации, мс
Нормальная работа в основном режиме	зеленый		-
Режим конфигурации (приложение отсутствует/остановлено)	зеленый прерывистый		50
Ошибка в одном из подключенных модулей - модуль неисправен или не отвечает	оранжевый		-
Ошибка канала RS-485 для связи с контролируемыми устройствами	оранжевый прерывистый		500
Ошибка на одном из каналов модулей IR-BUS	оранжевый прерывистый		50

Таблица 2 (продолжение)

Состояние мастер-модуля	Цвет светодиода	Графическое изображение	Длительность импульса индикации, мс
Аппаратная неисправность мастер-модуля	красный прерывистый		50
Ошибка внешних цепей модулей	зеленый прерывистый		500
Ошибка конфигурации или неправильный MAC-адрес	красный прерывистый		500
Режим загрузки	красный / зеленый (прерывистый попеременно)		50

1.5 Подключение внешних цепей

На корпусе мастер-модуля M1010E-H находится маркировка, несущая информацию о функциональном назначении (типе) и обозначение контактов для подключения внешних соединений.

Подача питания 220 В (AC) осуществляется через клеммы (9,10).

Спецификация контактов мастер-модуля M1010E-H приведена ниже на рисунке 2.

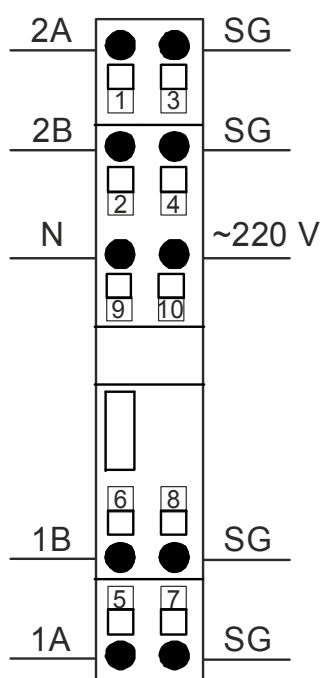


Рисунок 2 - Спецификация контактов для подключения внешних цепей мастер-модуля M1010E-H

1.6 Подключение по интерфейсу RS-485

Подключение мастер-модуля серии M900 к мастер-модулю M1010E-H по шине RS-485 показано на рисунке 3. К обеим линиям связи (1 и 2) должны подключаться блоки TBus (блоки согласования RS-485 для избежания переотражений сигнала в линии связи) в двух наиболее удаленных друг от друга местах подключения нагрузки. Для подключения выбирается кабель типа “витая пара” с волновым сопротивлением (100...120) Ом.

Блоки TBus выполняют следующие функции:

- 1) согласование линий RS-485 (для избежания переотражений сигнала на концах линий связи);
- 2) защита от импульсных помех;

3) формирование постоянного смещения на согласующем резисторе;

4) обеспечение удобного подключения и перекоммутацию полевых кабелей к устройствам.

Согласующие резисторы в составе блока TBus включаются в линию с помощью переключателя на плате блока для линий А и В соответственно. Доступ к переключателю можно получить через отверстие в передней крышке блока TBus. Для подключения выбирается кабель типа “витая пара” с волновым сопротивлением 120 Ом.

Общий сигнальный провод (SG) мастер-модуля серии M900, должен быть подключен к общему сигнальному проводу (SG) на всех подключаемых мастер-модулях M1010E-H.

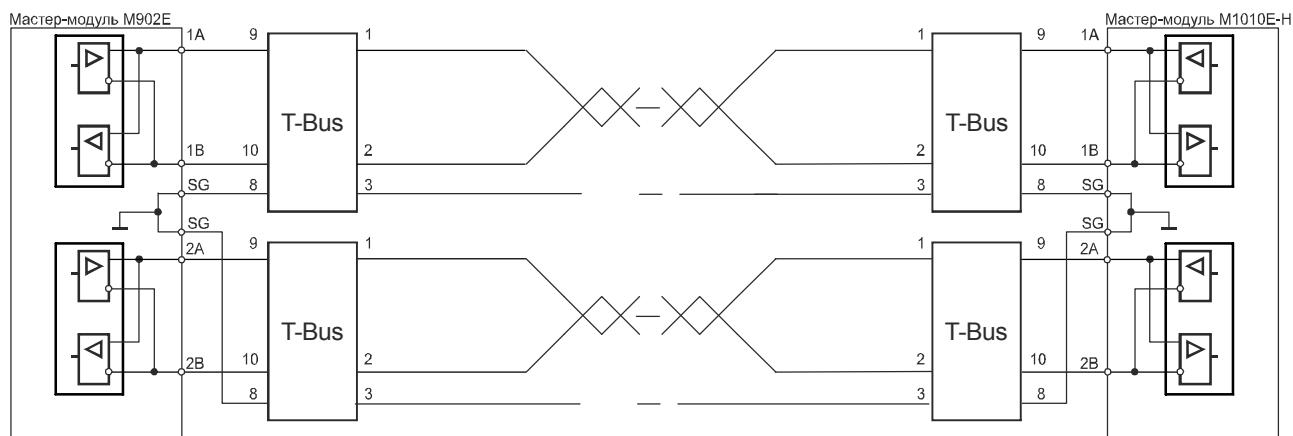


Рисунок 3 - Подключение мастер-модулей M1010E-H по ST-BUSM

2 Модуль дискретного ввода М1023F-Н

2.1 Назначение и общее описание

Модуль дискретного ввода М1023F-Н предназначен для ввода дискретных сигналов с напряжением 220 В переменного тока.

Модуль М1023F-Н содержит 4 канала дискретного ввода и обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов. Информация передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS.

Особенностью модуля М1023F-Н является отсутствие необходимости дополнительных источников питания датчиков дискретного ввода, так как напряжение питания модуля М1023F-Н одновременно используется и для питания датчиков дискретного ввода. Для удобства коммутации фаза выведена отдельными клеммами на каждый канал.

Модуль М1023F-Н обеспечивает циклическую индикацию состояния каналов дискретного ввода с помощью контрольного светодиода.

Общий вид модуля М1023F-Н представлен на рисунке 4.

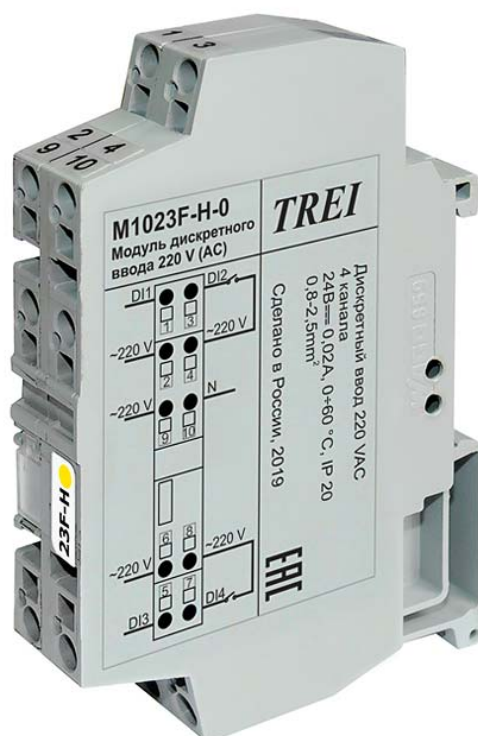


Рисунок 4 - Общий вид модуля М1023F-Н

2.2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля дискретного ввода М1023F-Н приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Технические характеристики модуля М1023F-Н

Параметр	Значение
Число каналов	4
Индикация	циклически по каждому каналу
Напряжение питания модуля, В	220
Защита от превышения напряжения питания	есть
Номинальное входное напряжение, В (AC)	220
Напряжение питания, допустимые отклонения, В (AC)	176-264

Таблица 3 (продолжение) - Технические характеристики модуля M1023F-H

Параметр	Значение
Номинальное входное напряжение канала, В (АС)	220
Входной ток канала, мА	3,7
Входное сопротивление, кОм	60
Порог срабатывания: - лог. 0, В - лог. 1, В	130 176
Потребляемая мощность, Вт	0,5
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91х15х63
Масса, г, не более	50
Код заказа	M1023F-H - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

2.3 Индикация

Индикация модуля выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме (см. рисунок 8).



Рисунок 5 - Цикл индикации модуля M1023F-H

Цвет свечения и длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов модуля M1023F-H приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1023F-H

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модуля				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05			900

Таблица 4 (продолжение) - Индикация состояния модуля и каналов модуля М1023F-Н

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние каналов				
На канал подано напряжение логической единицы	0,5		зеленый	0
На канал подано напряжение логического нуля	0,05			0

2.4 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля М1023F-Н приведены на рисунке 6.

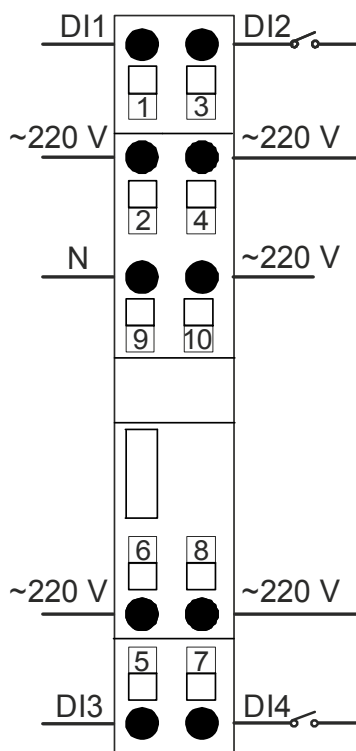


Рисунок 6 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля М1023F-Н

3 Модуль релейного вывода M1021R-H

3.1 Назначение и общее описание

Модуль релейного вывода M1021R-H предназначен для вывода дискретных сигналов с напряжением 220 В переменного тока.

Модуль M1021R-H содержит 4 канала релейного вывода, и обеспечивает сбор информации о состоянии этих каналов. Информация передаётся в мастер-модуль по шине IR-BUS.

Особенностью модуля M1021R-H является отсутствие необходимости внешних источников питания нагрузки, так как напряжение питания модуля M1021R-H одновременно подается на контактные группы выходных реле. В связи с этим, рекомендуется защищать выходные цепи предохранителями на соответствующие токи нагрузки. Для удобства коммутации нейтраль выведена отдельными клеммами на каждый канал.

Модуль M1021R-H обеспечивает циклическую индикацию состояния каналов дискретного ввода с помощью контрольного светодиода.

Общий вид модуля M1021R-H представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 - Общий вид модуля M1021R-H

3.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля релейного вывода M1021R-H приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Технические характеристики модуля M1021R-H

Параметр	Значение
Обозначение типа канала	RO-220-50-NO
Тип контактов	нормально разомкнутые
Число каналов	4
Индикация состояния модуля и каналов	есть
Номинальное напряжение питания модуля, В (AC)	220

Таблица 5 (продолжение) - Технические характеристики модуля М1021R-Н

Параметр	Значение
Напряжение питания, допустимые отклонения, В (АС)	176-264
Защита от превышения напряжения питания	есть
Максимальная коммутируемая мощность, ВА	1250
Максимальный коммутируемый ток, А	5
Механический ресурс срабатываний	30*10 ⁵
Электрический ресурс срабатываний	1*10 ⁵
Время включения/выключения, мс, не более	10/5
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,5
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	91х15х63
Масса, г	50
Код заказа	М1021R-Н - [-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °С 0...60 / -60...60

3.3 Индикация

Индикация состояния модуля и каналов выводится на контрольный светодиод на передней панели циклически в импульсном режиме. Цикл индикации модуля М1021R-Н изображен на *рисунке 8*.

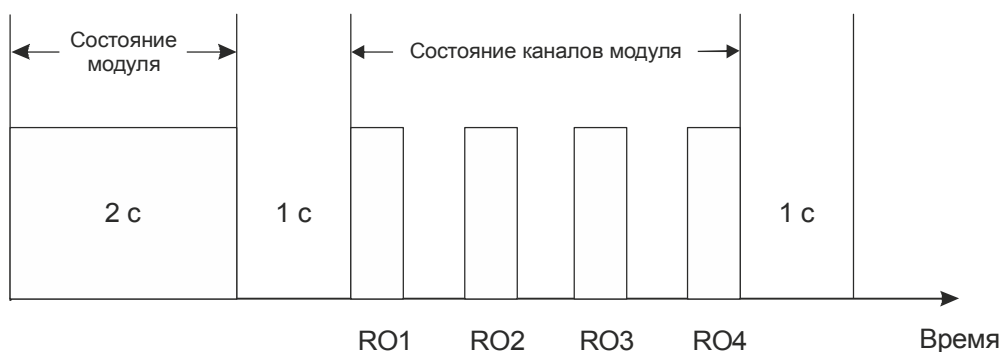


Рисунок 8 - Цикл индикации модуля М1021R-Н

Цвет свечения и длительность импульсов индикации состояния модуля и каналов модуля М1021R-Н приведены в *таблице 6*.

Таблица 6 - Индикация состояния модуля и каналов модуля М1021R

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние модуля				
Модуль в работе, ошибок нет	2		зеленый	0
Превышен Time-out опроса модуля	0,05			900

Таблица 6 (продолжение) - Индикация состояния модуля и каналов модуля M1021R

Значение	Длительность импульса индикации, с	Графическое обозначение	Цвет	Код ошибки
Состояние каналов				
Релейный выход включен	0,5		зеленый	0
Релейный выход выключен	0,05			0

3.4 Схема подключения и назначение контактов внешних разъемов

Спецификация контактов разъемов и схема подключения модуля M1021R-H приведены на рисунке 9.

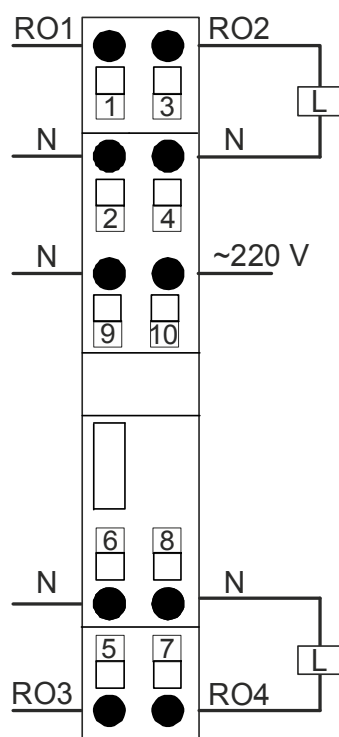
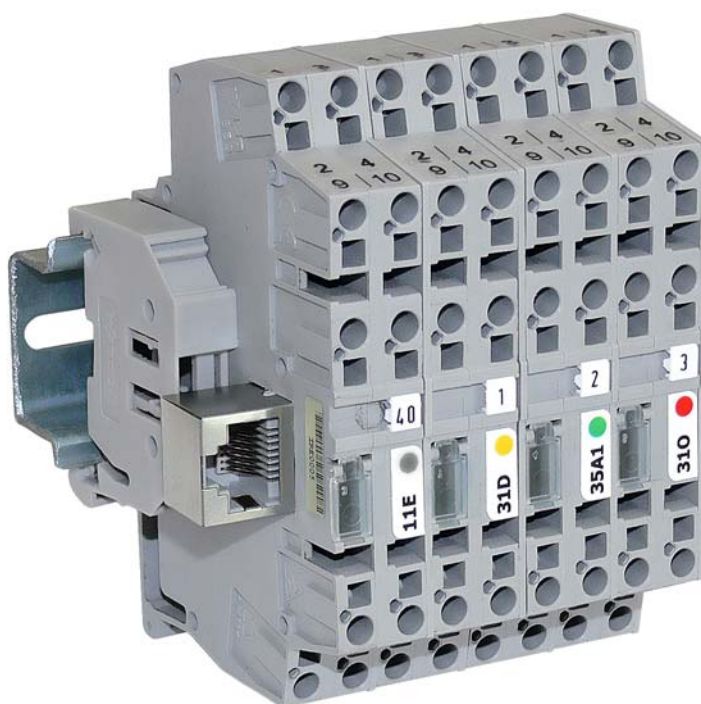


Рисунок 9 - Спецификация контактов и схемы подключения модуля M1021R-H



1	Гарантии изготовителя	2
2	Упаковка	2
3	Использование по назначению	2
3.1	Эксплуатационные ограничения	2
3.2	Подготовка изделия к использованию	2
3.3	Использование изделия	2
4	Обслуживание	3
4.1	Общие указания	3
4.2	Конфигурирование	3
4.3	Поверка	4
4.4	Периодичность технического обслуживания	4
4.5	Ежемесячный осмотр	4
4.6	Замена неисправных модулей	4
4.7	Сопровождение	4
4.8	Техническое обслуживание во время ППР оборудования	4
4.9	Обслуживающий персонал	5
5	Хранение	5
6	Транспортирование	5
	Список литературы	6

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.

Средний срок службы - 12 лет.

2 Упаковка

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

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

Масса модулей контроллера соответствует характеристикам, указанным в конструкторской документации.

3 Использование по назначению

3.1 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

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

3.2 Подготовка изделия к использованию

Контроллер поставляется с установленным программным обеспечением - системой исполнения Unimod PRO.

Пользуясь [3] (Система Unimod PRO. Version 1.0.12. Руководство пользователя.), выполните необходимую вам конфигурацию контроллера в целом и каждого модуля.

3.3 Использование изделия



ВНИМАНИЕ

DIN-рейку необходимо заземлять. Т.к. заземление DIN-рейки обеспечивает заземление модулей. Модули имеют контакт заземления, который при установке модулей на DIN-рейку соединяется с ней.

Основные способы использования контроллера

Контроллер – это проектно комплектуемое изделие. Можно проектными способами создавать различные конфигурации для разнообразных задач, как для простых локальных систем, так и для крупных систем АСУ ТП.

Способы компоновки контроллера описаны в *п.4.3 главы I* настоящего РЭ.

Потребляемая контроллером мощность

Потребляемую мощность контроллером необходимо рассчитывать отдельно для каждого модуля в зависимости от количества и типов юнитов, установленных на данный модуль.

Подключение кабелей в составе шкафа

Клеммники для подключения объектовых кабелей идут в комплекте с модулями контроллера, поэтому установка дополнительных клеммников не требуется.

Размещение контроллера в электротехническом шкафу

Контроллер предназначен как для установки в электротехнический шкаф, так и для установки на монтажную плиту.

Модули серии M1000 устанавливаются на DIN-рейку TH35-15 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003. Лёгкое нажатие на модуль сверху закрепляет его на рейке. Первым в линейке модулей устанавливается мастер-модуль контроллера, затем с одной стороны слева или справа (в зависимости от выбранного рабочего ИК приемопередатчика на мастер-модуле), устанавливаются модули ввода/вывода.

Модули устанавливаются на 35 мм DIN-рейку вплотную один за другим, без зазоров между модулями.

Каждый модуль имеет восемь контактов пружинного типа для подключения внешних цепей и два контакта для подключения цепей питания. Для подключения внешних цепей могут быть использованы провода сечением 0,08–2,5 мм², как многожильные, так и одножильные.

Для присоединения провода необходимо:

1. Вставить отвертку в отверстие над соответствующим пружинным контактом и разжать пружину контакта;
2. Вставить провод в открытый контакт;
3. Извлечь отвёртку из отверстия после установки провода. Пружина контакта закроется автоматически, обеспечивая надёжный контакт.

Для обеспечения надёжного крепления модулей на DIN-рейке в конце линейки устанавливается специальный фиксатор.

Связь контроллера с программным обеспечением верхнего уровня

Для реализации обмена данными между мастер-модулями контроллеров и технологическим приложением верхнего уровня мастер-модули должны быть связаны со станцией оператора через Ethernet или COM-порт.

Программно обмен данными между контроллерами с системой разработки Unimod PRO производится через программу-шлюз Gate.exe, а с приложениями верхнего уровня через TREI OPC сервер, который функционирует на станции оператора или сервере АСУ ТП.

Настройка сетевых интерфейсов контроллера выполняется с помощью программы диагностики UM-Diag из состава среды разработки Unimod PRO.

4 Обслуживание

4.1 Общие указания

Основной задачей технического обслуживания является обеспечение нормальных условий эксплуатации.

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

4.2 Конфигурирование

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

4.3 Поверка

Измерительные каналы и каналы вывода аналоговых сигналов поставляются поверенными. В дальнейшем, при эксплуатации необходимо проводить поверку измерительных каналов с периодичностью 2 года в соответствии с документом [2].

4.4 Периодичность технического обслуживания

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

4.5 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.

4.6 Замена неисправных модулей

Ремонт устройства пользователем не допускается. Предусмотрена лишь замена предохранителей в цепях электропитания.



ВНИМАНИЕ

Замену предохранителя производить при отключенном напряжении питания устройства.

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

4.7 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 ECO 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-gmbh.ru.

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

4.8 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, затяжка при необходимости винтовых зажимов на клеммниках подключения внешних цепей;

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
Мастер-модуль, модуль ввода/вывода	15 г на каждый модуль	1 раз в год

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

Результаты периодических осмотров и профилактики фиксируются в формуляре.

4.9 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.

5 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, % от 30 до 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.

6 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 минус 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.

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 МП.
- 3) Система Unimod PRO. Руководство пользователя.