RUBEZH

**ООО «РУБЕЖ»**

# КОНТРОЛЛЕР ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ

## R-Logic Стандарт

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТШВГ.421457.001 РЭ**

Редакция 1

**Содержание**

**Предупреждающие сообщения** ..... **5**

**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ** ..... **6**

**Список принятых сокращений** ..... **8**

**1 Описание и работа контроллера** ..... **9**

1.1 Назначение и функции ..... 9

1.2 Общие сведения ..... 11

1.3 Состав контроллера ..... 25

1.4 Общие сведения о методиках (методах) измерений ..... 30

1.5 Метрологические характеристики ..... 30

1.6 Показатели надежности ..... 35

1.7 Показатели быстродействия контроллера ..... 36

1.8 Заводские настройки ..... 38

1.9 Устройство и работа ..... 39

**2 Описание и работа составных частей контроллера** ..... **42**

2.1 Устройство контроллера ..... 42

2.2 Модули центрального процессорного устройства CPU-01 и CPU-02 ..... 44

2.3 Коммуникационные процессоры CP-12 ..... 60

2.4 Шасси соединительные SH-08 и SH-16 ..... 67

2.5 Панель терминальная универсальная TP-U1 ..... 70

2.6 Кабели соединительные ..... 72

2.7 Модули питания PWR-01 ..... 74

2.8 Модули аналогового ввода AI-116 ..... 81

2.9 Модули дискретного ввода DI-124 ..... 96

2.10 Модули дискретного вывода DO-132 ..... 103

2.11 Модули аналогового ввода AI-208 ..... 110

2.12 Модули аналогового ввода AI-416 ..... 128

2.13 Модули аналогового вывода AO-108 ..... 136

2.14 Модули аналогового вывода AO-408 ..... 145

2.15 Модули коммуникационные CC-12 ..... 153

2.16 Модули коммуникационные CM-221, CM-222 и CM-223 ..... 157

2.17 Модули коммуникационные CM-340, CM-341 и CM-342 ..... 160

2.18 Модули коммуникационные СМ-440 и СМ-441 ..... 165
**3 Описание и работа программного обеспечения контроллера ..... 173**
3.1 Состав программного обеспечения контроллера R-Logic Стандарт ..... 173
3.2 Описание работы с компонентами ПО ..... 174
**4 Использование по назначению ..... 175**
4.1 Эксплуатационные ограничения ..... 175
4.2 Установка и изъятие модулей ..... 175
4.3 Использование контроллера ..... 176
4.4 Программирование контроллера ..... 177
4.5 Диагностика неисправностей ..... 177
4.6 Обеспечение информационной безопасности ..... 177
**5 Техническое обслуживание ..... 179**
5.1 Общие указания ..... 179
**6 Маркировка ..... 180**
**7 Упаковка ..... 181**
**8 Текущий ремонт контроллера ..... 182**
**9 Транспортирование и хранение ..... 183**
**10 Комплектность ..... 184**
**11 Утилизация ..... 185**
**12 Гарантийные обязательства ..... 186**
**Приложение А (обязательное) Габаритные и присоединительные размеры ..... 187**
**Приложение Б (справочное) ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ . 202**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием контроллера логического программируемого R-Logic Стандарт (в дальнейшем по тексту именуемого «прибор» или «контроллер»).

⚠ **ВНИМАНИЕ!**
Подключение, регулировка и техническое обслуживание контроллера должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

Прибор выпускается в двух исполнениях: пластиковые корпуса и металлические корпуса.

## Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



**ВНИМАНИЕ!**

Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.

# МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

Технические средства контроллера R-Logic Стандарт при монтаже, наладке, обслуживании и ремонте соответствуют общим требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60950, ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.2.003.

На объекте, где установлен контроллер R-Logic Стандарт, должны быть разработаны и утверждены инструкции по охране труда при эксплуатации и техническом обслуживании. Эксплуатация и ремонт контроллера R-Logic Стандарт должны отвечать требованиям нормативных документов по охране труда. Средства защиты, приспособления и инструмент, применяемые при обслуживании оборудования, должны своевременно подвергаться осмотру и испытаниям в соответствии с действующими нормативными актами по охране труда.

**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается ремонтировать оборудование, находящееся под напряжением!

Запрещается вскрывать оболочку электрооборудования, если при этом токоведущие части находятся под напряжением!

Запрещается включать оборудование, автоматически отключившееся при коротком замыкании, без выяснения и устранения причин отключения!

При эксплуатации, подготовки к использованию и техническом обслуживании контроллера R-Logic Стандарт должны соблюдаться требования следующих нормативных документов:

- «Правила эксплуатации электроустановок» в том числе гл. 7.3 "Электроустановки во взрывоопасных зонах";
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» в части, касающейся электроустановок до 1000 В.

Во время эксплуатации и технического обслуживания прибора следует соблюдать требования следующих документов:

- ГОСТ 12.3.019;
- «Правила эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок».

**ВНИМАНИЕ!**

Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании контроллера и подключенных к нему исполнительных механизмов.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не допускается попадание влаги на контакты выходных соединителей и внутренние элементы контроллера.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Прибор запрещено использовать при наличии в атмосфере кислот, щелочей, масел и иных агрессивных веществ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Физический доступ к прибору должен быть разрешен только лицам с квалификационной группой по технике безопасности не ниже III, изучившим настоящее РЭ и допущенные к работам в установленном порядке.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Шасси контроллера, металлические конструкции шкафов, на которых устанавливается электрооборудование должны быть присоединены к шине защитного заземления.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие повреждений корпуса компонентов контроллера;
- отсутствие повреждений разъемов;
- наличие всех крепежных элементов;
- наличие целостности цепей защитного заземления оборудования;
- отсутствие повреждения изоляции кабелей и проводов;
- отсутствие не подключенных проводов и жил кабелей, не имеющих изоляции.

## Список принятых сокращений

АЛС – Адресная линия связи;

АСУ ТП – Автоматизированная система управления технологическим процессом;

АУ – Адресное устройство;

ЦПУ – Центральное процессорное устройство;

ОС – Операционная система;

ЦП – Центральный процессор;

ЗИП – Запасные части, инструменты и принадлежности;

ПО – Программное обеспечение;

ИРП – Индустриальные радиопомехи;

УХЛ – Эксплуатация в условиях с умеренным и холодным климатом;

СПЗ – Система противопожарной защиты;

СЧ – Составная (-ые) часть (-и);

ЖК экран – Жидкокристаллический экран;

АЦП - Аналого-цифровой преобразователь;

ЦАП – Цифро-аналоговый преобразователь;

МЦП – Модуль центрального процессора;

ТЭЗ – Типовые элементы замены;

ФС ОС – Файловая система операционной системы;

CRC32 (Cyclic Redundancy Check) – Алгоритм нахождения контрольной суммы, предназначенный для проверки целостности данных;

HART (Highway Addressable Remote Transducer) – Протокол обмена данными;

Modbus RTU (Remote Terminal Unit) – разновидность протокола обмена данными, которая в качестве физического уровня сети чаще всего использует последовательный интерфейс RS-485, реже — RS-232 и RS-422;

Modbus TCP (Transmission Control Protocol) – один из основных протоколов обмена данными в современных системах автоматизации, в качестве физического уровня сети использует Ethernet;

МЭК 60870-5-104 (101) – протокол телемеханики, предназначенный для передачи сигналов телемеханики (ТМ) в автоматизированную систему технического учета (АСТУ), регламентирующий использование сетевого доступа по протоколу TCP/IP.

# 1 Описание и работа контроллера

## 1.1 Назначение и функции

1.1.1 Контроллер логический программируемый R-Logic Стандарт предназначен для построения систем контроля и управления на базе аналоговых входных, аналоговых выходных, дискретных входных и дискретных выходных сигналов. Допускается использование как в автономных системах, так и в распределенных систем АСУ ТП.

Контроллер используется для сбора, обработки информации и управления объектами в схемах локального управления или в составе распределенных систем управления: агрегатная автоматика, контролируемые пункты телемеханики, цеховая автоматизация на производствах с непрерывным и периодическим производственным циклом.

Контроллер имеет два исполнения по конструкции корпуса модулей – пластиковые и металлические.

Конструкция контроллера позволяет:

- встраивать его в стандартные электротехнические шкафы или другое монтажное оборудование;
- встраивать в малогабаритные невентилируемые шкафы;
- проектировать различные конфигурации контроллера путем выбора различных типов модулей ввода-вывода и их количества;
- проектировать контроллеры, состоящие от одного до десяти шасси.

1.1.2 Области применения

АСУ ТП для контроллера R-Logic Стандарт:

- предприятий нефтегазовой отрасли;
- предприятий топливно-энергетического комплекса;
- предприятия атомной промышленности;
- предприятий водоснабжения и водоотведения;
- предприятий пищевой промышленности и т.п.;
- автомобильной промышленности;
- предприятия горнодобывающей промышленности и металлургии;
- предприятия химической промышленности;
- предприятия нефте-газохимической промышленности.

1.1.3 Основные особенности контроллера

Основными особенностями контроллера R-Logic Стандарт являются:

- построение контроллера, состоящего от одного до десяти шасси;
- специальное исполнение контроллера для ответственных применений с резервированием процессорного модуля контроллера и его внешних каналов связи;

– широкие коммуникационные возможности – в состав контроллера может входить до 512 интерфейсов RS-232/RS-485;

– наличие двух Ethernet-портов на модуле центрального процессорного устройства (ЦПУ);

– взаимодействие с модулями расширения по интерфейсу R-BUS. Для каждого модуля используется индивидуальная линия связи.

– гальваническая изоляция всех каналов ввода-вывода (дискретных и аналоговых) от цепей питания контроллера;

– высокая точность измерения сигналов датчиков;

– развитая система диагностики;

– развитые средства конфигурирования модулей расширения и ресурсов модуля ЦП.

## 1.2 Общие сведения

### 1.2.1 Технические характеристики

#### 1.2.1.1 Исполнение контроллера

Контроллер R-Logic Стандарт представляет собой технологический прибор, предназначенный для применения в АСУТП различного масштаба с повышенными требованиями к быстродействию и надежности функционирования, в том числе в системах блокировок, противоаварийных защит, системах агрегатной и цеховой автоматики.

Конструкция контроллера R-Logic Стандарт представляет собой шасси с установленными в него модулями. Модули представляют собой, в зависимости от исполнения, пластмассовый или металлический корпус со встроенными в него печатными платами.

В состав контроллера могут входить шасси с различным количеством установочных мест для модулей расширения (8 и 16). Кроме установочных мест для модулей расширения в каждом шасси стандартного исполнения зарезервировано одно специализированное место (крайнее левое), куда устанавливается только модуль питания, также в процессорных шасси зарезервировано одно специализированное место (сразу после модуля питания), куда устанавливается модуль ЦПУ. Установочные места для модулей расширения – универсальные, модули расширения устанавливаются в них в любом порядке.

Контроллер может состоять от одного до десяти шасси.

Описание возможных вариантов подключения контроллера с резервированием и без резервирования приведено в 1.2.1.8.

Внешний вид контроллера приведен на рисунках 1 и 2.




Рисунок 1 - Контроллер R-Logic Стандарт. Исполнение модулей в пластмассовых корпусах




Рисунок 2 - Контроллер R-Logic Стандарт. Исполнение модулей в металлических корпусах

1.2.1.2 Обозначение контроллера при заказе

При заказе следует использовать наименование с учетом модели контроллера вида:

Контроллер программируемый логический R-Logic Стандарт, модель RL–X, где «X» не более 962 символов (буквы латинского алфавита от A до Z, либо их отсутствие, цифры от 0 до 9, символы "-" или "/"), обозначающие номера установочных позиций составных частей в контроллере и код для заказа составных частей.

Для обозначения составных частей, устанавливаемых на позиционные места в контроллере, используется двузначный номер позиции и двузначный заказной номер составной части, разделенные знаком «/».

Для шасси в качестве номера позиции приводится номер шасси в составе контроллера. Для модулей, устанавливаемых в шасси, в качестве номера позиции указывается их порядковый номер в шасси (при счете слева направо). Информация об устанавливаемых в шасси модулях должна следовать сразу после информации о шасси в которое они установлены.

Коды для заказа составных частей контроллера приведены в таблице 10.

Составные части, которые при поставке контроллера не устанавливаются на позиционные места, приводятся без указания позиции.

Для отделения обозначений составных частей друг от друга используется знак «-».

Например, контроллер, состоящий из шасси SH-08, модулей PWR-01 (слот 1), CPU-01 (слот 3, ТШВГ.426471.003), CC-12 (слот 5), CM-221 (слот 6), AI-116 (слот 7) и DI-124 (слот 8), будет иметь наименование модели:

RL-01/S1-01/01-03/11-05/23-06/25-07/51-08/57.

При указании изделия в других документах следует использовать следующее условное обозначение:

«Контроллер логический программируемый R-Logic Стандарт».

1.2.1.3 Диагностика работы контроллера и его составных частей

Контроллер R-Logic Стандарт имеет развитые средства начальной и непрерывной диагностики. Диагностируются целостность настроечных данных и калибровочных коэффициентов в постоянной памяти модулей, диагностируется целостность данных и время обращения при обмене данными между модулями, количество циклов записи во Flash-память модуля, отслеживается температурный режим работы модуля и др.

Диагностика внешних цепей включает контроль наличия выходного напряжения для дискретных выходов (при отключенном ключе), контроль выхода сигнала датчика за границы интервала для аналоговых входов.

1.2.1.4 Питание контроллера и защитное заземление

Питание контроллера осуществляется от источников питания с номинальным напряжением 24 В (амплитуда входного напряжения может меняться от 18 до 30 В). Источник питания подключается к модулю (-ям) питания PWR-01 подключенному к шасси, к каждому шасси подключен свой модуль PWR-01. Также присутствует возможность подключения к

модулю PWR-01 двух источников питания для обеспечения непрерывной работы контроллера при возникновении неисправностей с одним из источников питания, для этого у модуля имеются разъемы питания №1 и №2.

Модули контроллера должны быть заземлены. Конструкция модулей контроллера обеспечивает автоматическое присоединение заземляющих контактов к монтажному конструктиву.

1.2.1.5 Защита и безопасность

К работе с контроллером допускается обученный персонал, имеющий допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

По способу защиты человека от поражения электрическим током контроллер соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ IEC 61140.

Перед эксплуатацией контроллера необходимо убедиться в исправности заземления.



**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается включать питание контроллера без подключения защитного заземления с помощью заземляющего контакта корпуса!

Перед эксплуатацией контроллера должен быть предпринят комплекс мер по обеспечению пожарной безопасности по ГОСТ Р 12.3.047.

1.2.1.6 Подключение внешних цепей

Подключение кабелей внешних датчиков или исполнительных устройств (объектовых кабелей) к каналам ввода-вывода через терминальную панель, к интерфейсам связи контроллера выполняется с лицевой стороны модулей. Для подключения цепей ввода-вывода к контроллеру применяются разъемы типа IDC на 50 контактов. Подключение цепей выполняется с использованием терминальных панелей (TP-U1).

Разъемы контроллера, предназначенные для подключения сигналов и периферийных устройств имеют обозначения для предотвращения неправильного подключения.

1.2.1.7 Описание и назначение составных частей контроллера

Контроллер R-Logic Стандарт может содержать одно или два (при необходимости резервирования) процессорных шасси и до 9 дополнительных шасси. Процессорным называется шасси, в котором располагается модуль ЦПУ. В стандартную конфигурацию контроллера без резервирования входит один модуль центрального процессора и до 128 модулей расширения.

Для передачи данных внутри шасси используется внутренняя шина данных. Подключение модулей к внутренней шине осуществляется через разъем, установленный в каждом слоте шасси.

Шасси содержит 8 или 16 слотов. Модули питания и ЦПУ занимают по два слота, остальные модули – по одному слоту. Общая схема построения контроллера выглядит следующим образом: в слоты процессорного шасси первым устанавливается модуль питания, за ним подключается модуль ЦПУ, затем модуль(-и) коммуникационного процессора, далее

устанавливаются в произвольном порядке модули расширения (коммуникационные модули и модули ввода-вывода).

Контроллер поддерживает функцию автоопределения типа модулей. При установке в шасси модулей расширения после включения питания ПО контроллера определяет их типы.

Дополнительные шасси подключаются к процессорному шасси контроллера посредством модуля коммуникационного процессора СР-12, выполняющего функции опроса модулей расширения и передачи полученных данных в ЦПУ посредством интерфейса R-BUS.

R-BUS – высокоскоростной интерфейс передачи данных. Для опроса используются две последовательных линии связи. Скорость передачи составляет 3 Мбит/с при максимальной длине линии 100 метров.

1.2.1.8 Описание и структурная схема подключения контроллера с резервированием и без резервирования

Схема построения контроллера без резервирования имеет следующие особенности:

- модуль коммуникационный СС-12 может быть установлен только в процессорном шасси в единственном экземпляре;
- в дополнительное шасси первым устанавливается модуль питания, за ним модуль коммуникационного процессора СР-12 в единственном экземпляре, затем устанавливаются в произвольном порядке модули расширения.

При резервировании схема построения контроллера имеет следующие особенности:

- в исполнении с резервированием в состав контроллера входят два процессорных шасси;
- в дополнительное шасси первым устанавливается модуль питания, за ним два модуля коммуникационного процессора СР-12, затем устанавливаются в произвольном порядке модули расширения;
- из модулей расширения в процессорное шасси могут устанавливаться только коммуникационные модули.

Принципы работы контроллера при резервировании:

- модуль ЦПУ по интерфейсу R-BUS проверяет наличие другого ведущего, и при его отсутствии становится ведущим;
- ведущий модуль ЦПУ, расположенный на процессорном шасси Б, уступает роль ведомому, расположенному на процессорном шасси А, если индекс здоровья (количество модулей, с которыми модуль ЦПУ поддерживает связь) у ведущего модуля ЦПУ меньше;
- модуль ЦПУ, расположенный на процессорном шасси А, становится ведущим, а модуль ЦПУ, расположенный на процессорном шасси Б, уступает ему при условии равенства индекса здоровья и наличия связи между модулями ЦПУ по интерфейсу Ethernet;
- количество переключений модуля ЦПУ между ролями ведущий-ведомый не ограничено.

Общая схема контроллера с резервированием и без резервирования приведена на рисунках 3 - 5.

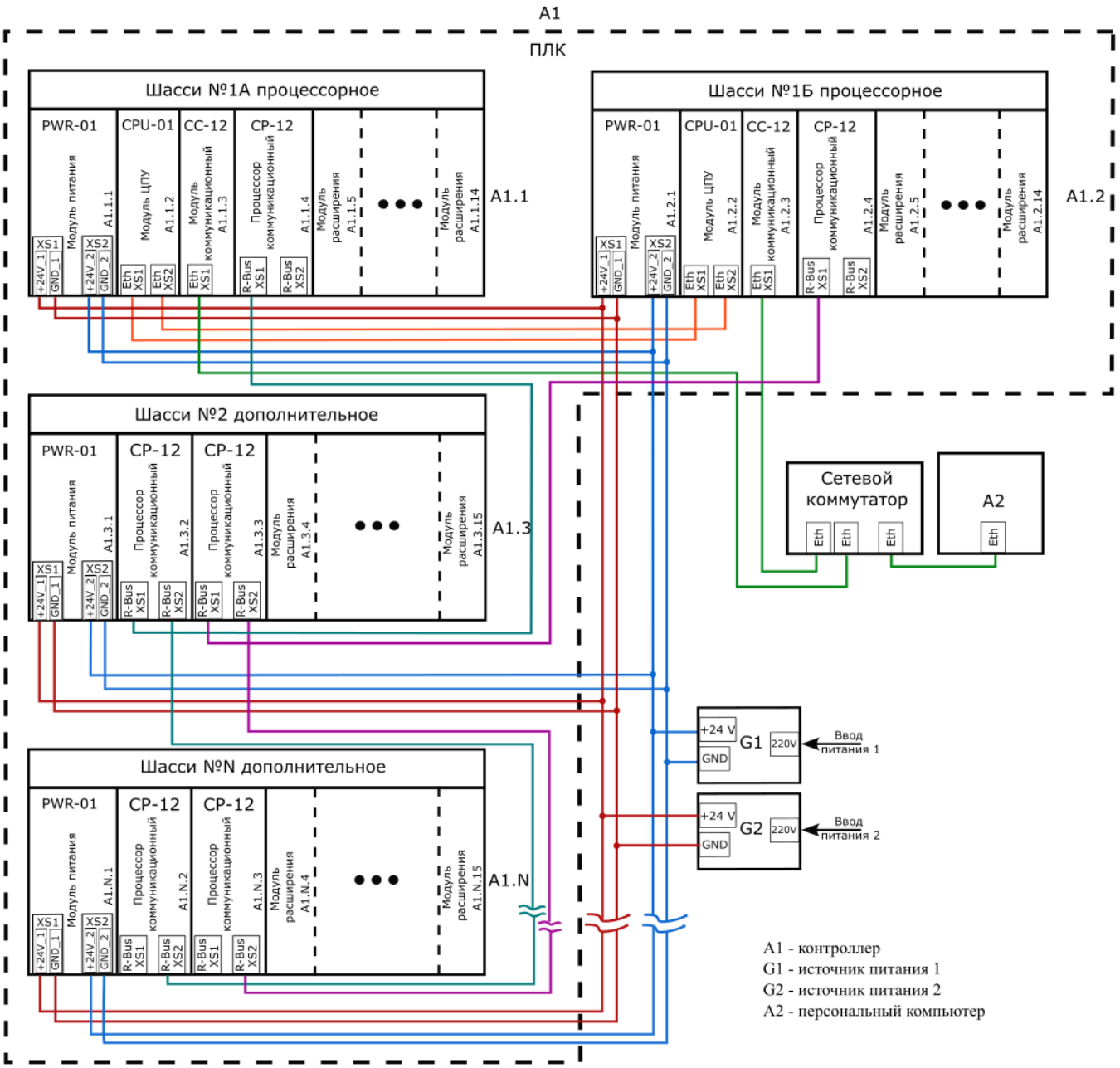



Рисунок 3 - Схема контроллера с резервированием

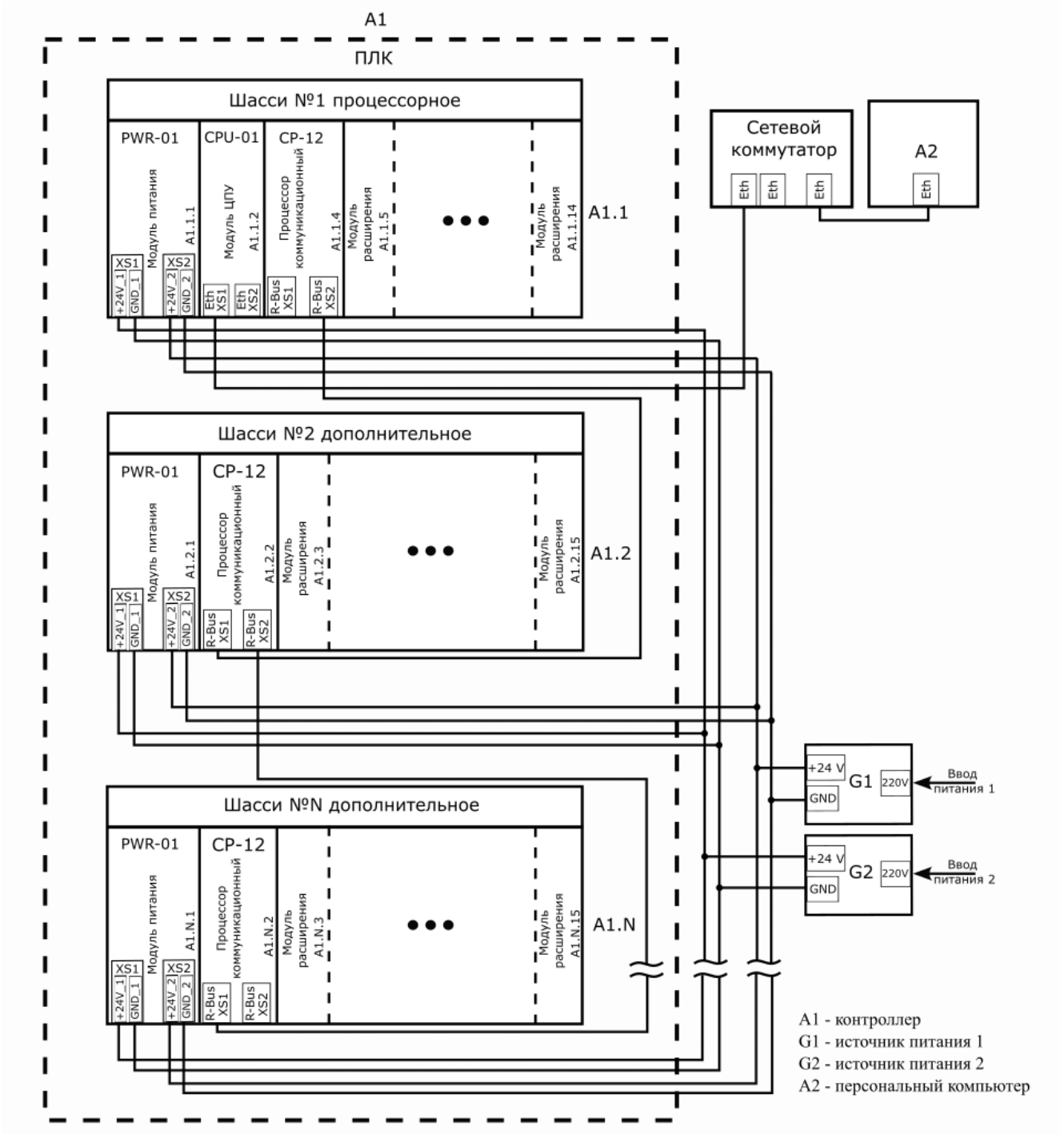



Рисунок 4 - Схема контроллера без резервирования с подключением Ethernet к модулю CPU-01

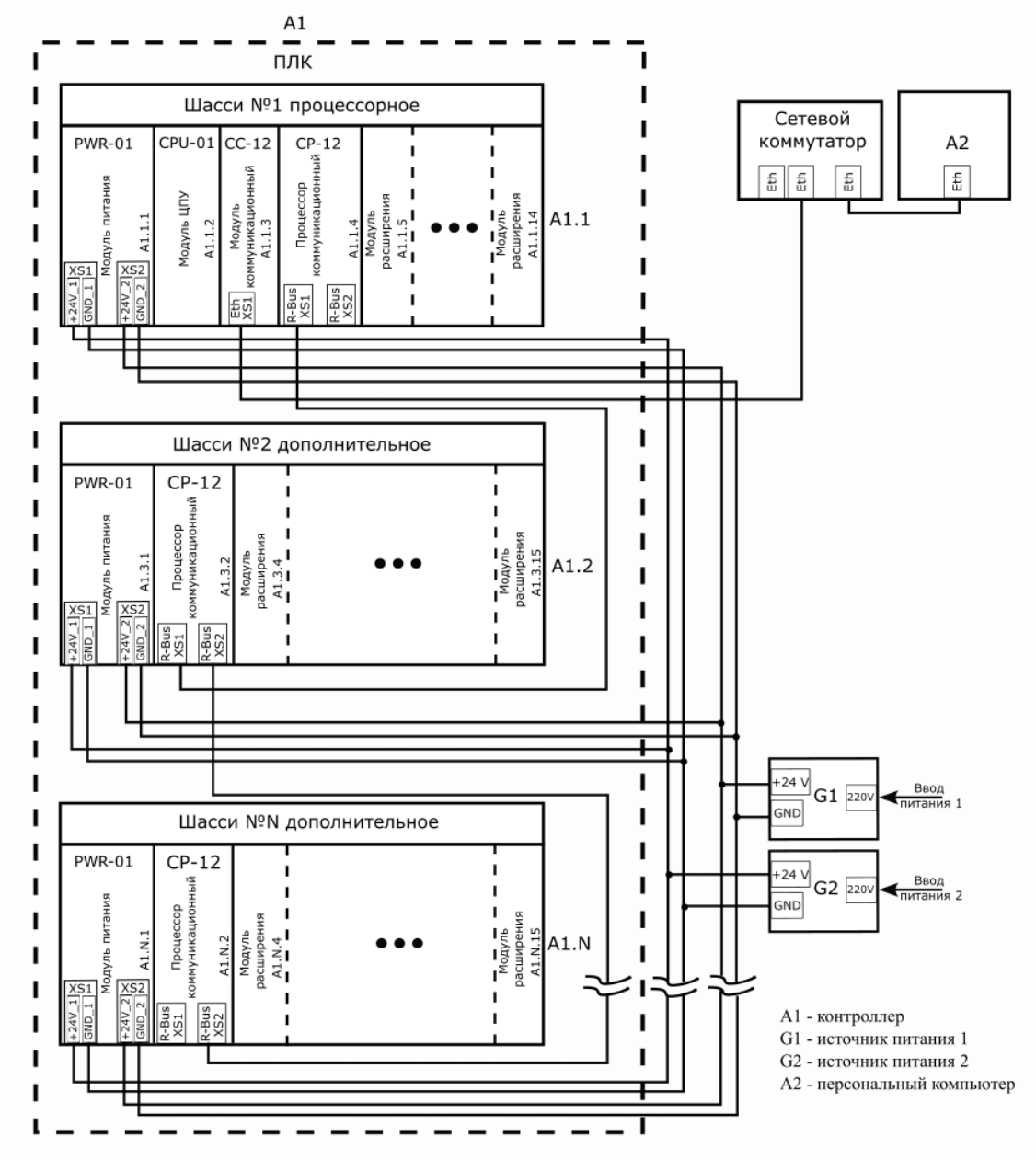



Рисунок 5 - Схема контроллера без резервирования с подключением Ethernet к модулю CC-12

1.2.1.9 Основные параметры контроллера

1.2.1.9.1. При эксплуатации контроллер рекомендуется подключать к внешнему источнику питания, обеспечивающему устойчивую выдачу напряжения питания (24,0 ± 2,4) В.

1.2.1.9.2. Электрическое сопротивление изоляции между гальванически изолированными группами цепей не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, не менее 5 МОм при воздействии верхнего значения рабочей температуры и не менее 1 МОм при воздействии верхнего значения относительной влажности.

Основные параметры контроллера приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные параметры

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Возможность резервирования модуля центрального процессора | Есть |
| Типы каналов ввода-вывода | – Аналоговые входы;<br>– Аналоговые выходы;<br>– Дискретные входы типа 3 по ГОСТ IEC 61131-2;<br>– Дискретные выходы типа “транзисторный ключ” |
| Количество каналов ввода-вывода | Определяется конфигурацией контроллера |
| Поддерживаемые диапазоны сигналов аналоговых входов | От минус 20 до плюс 20 мА;<br>От 0 до 20 мА;<br>От 4 до 20 мА;<br>От 1 до 5 В;<br>От минус 1 до плюс 1 В;<br>От минус 2,5 до плюс 2,5 В;<br>От минус 5 до плюс 5 В;<br>От минус 10 до плюс 10 В.<br><br>Сигналы от ТС типов:<br>ТСМ50М (W100=1,4260);<br>ТСМ50М (W100=1,4280);<br>ТСМ100М (W100=1,4260);<br>ТСМ100М (W100=1,4280);<br>ТСП50П (W100=1,3910);<br>ТСП50П (W100=1,3850);<br>ТСП100П (W100=1,3910);<br>ТСН100Н (W100=1,6170);<br>ТСП46П (W100=1,3910);<br>ТСМ53М (W100=1,4260);<br>Pt100 по ГОСТ 6651 от 7,96 до 214,21 Ом.<br><br>Сигналы от термопар типов: ТВР (А-1), ТВР (А-2), ТВР (А-3), ТПР(В), ТПП(S), ТПП(R), ТХА(K), ТХК(L), ТХК(E), ТМК(T), ТЖК(J), ТНН(N), ТМК(M) по ГОСТ Р 8.585. |
| Поддерживаемые диапазоны сигналов аналоговых выходов | От 0 до 20 мА;<br>От 4 до 20 мА;<br>От минус 10 до плюс 10 В;<br>От минус 5 до плюс 5 В. |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Возможность подключения по интерфейсу RS-485 | Есть |
| Количество интерфейсов RS-485 | Определяется количеством установленных коммуникационных модулей, но не более 128 |
| Возможность подключения по интерфейсу RS-232 | Есть |
| Количество интерфейсов RS-232 | Определяется количеством коммуникационных модулей, но не более 128 |
| Возможность подключения по интерфейсу Fast Ethernet 10/100BASE-TX | Есть |
| Количество интерфейсов Fast Ethernet 10/100BASE-TX | Определяется количеством установленных коммуникационных модулей, но не более 128 |
| Встроенные часы реального времени | Есть |
| Номинальное напряжение постоянного тока питания контроллера $U_{раб\ ном}$, В | 24 |
| Минимальное допустимое напряжение постоянного тока питания контроллера $U_{раб\ мин}$, В | 18 |
| Максимальное допустимое напряжение постоянного тока питания контроллера $U_{раб\ макс}$, В | 30 |
| Допустимая составляющая переменного напряжения в напряжении питания, пиковое значение, % | 5 |
| Допустимая категория перенапряжения для источников питания согласно ГОСТ Р МЭК 60664.1 | II |
| Допустимая длительность прерывания напряжения питания (включая питание дополнительных шасси), мс, не менее | 10 |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более | 200 (определяется режимом работы и типами установленных модулей) |
| Электрическое сопротивление линии между цепями заземления модулей контроллера и выводом защитного заземления на шасси, Ом, не более | 0,1 |

1.2.1.10 Параметры конструкции контроллера приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Максимальные габаритные размеры одного шасси контроллера с модулями в сборе (ШхВхГ), мм, не более | 580x165x160 |
| Максимальная масса одного шасси контроллера с модулями в пластиковых корпусах в сборе, кг, не более | 11,2 |
| Максимальная масса одного шасси контроллера с модулями в металлических корпусах в сборе, кг, не более | 15 |
| Максимальная масса одного модуля ЦПУ в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,9 |
| Максимальная масса одного модуля ЦПУ в металлическом корпусе, кг, не более | 1,3 |
| Максимальная масса одного модуля ввода-вывода или коммуникационного модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,6 |
| Максимальная масса одного модуля ввода-вывода или коммуникационного модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Степень защиты по ГОСТ 14254 | IP20 |

1.2.2 Условия эксплуатации

1.2.2.1 Стойкость контроллера к воздействию механических и климатических факторов

1.2.2.1.1. Контроллер в процессе эксплуатации выдерживает климатические воздействия, параметры которых обозначены в таблице 3 определяются согласно исполнению УХЛ, категории размещения 4 по ГОСТ 15150, но при верхнем значении рабочей температуры плюс 60 ºС и при нижнем значении температуры минус 40 ºС.

Таблица 3

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Температура транспортирования / хранения, ºС | От минус 40 до плюс 70 |
| Относительная влажность при эксплуатации и транспортировке, % без конденсации влаги | От 5 до 95 |
| Атмосферное давление, кПа | От 84 до 106,7 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Допустимая степень загрязнения микросреды по ГОСТ 30011.1 | 2 |
| Допустимая высота эксплуатации, м над уровнем моря, не менее | 2000 |
| Допустимая высота транспортировки, м над уровнем моря, не менее | 3000 |
| Виброустойчивость | См. таблицу 4 |
| Ударостойкость | Случайные отклонения до 15 м/с$^2$ продолжительностью не более 11 мс |

1.2.2.1.2. Требования по стойкости к синусоидальной вибрации в условиях эксплуатации приведены в таблице 4. Контроллер должен выдерживать воздействие вибрации с указанными характеристиками.

Таблица 4

| Частотный диапазон, Гц | Непрерывная вибрация* | Случайная вибрация* |
|---|---|---|
| $5 \leq f < 8{,}4$ | Смещение 1,75 мм; постоянная амплитуда | Смещение 3,5 мм; постоянная амплитуда |
| $8{,}4 \leq f \leq 150$ | Ускорение 0,5 g; постоянная амплитуда | Ускорение 1,0 g; постоянная амплитуда |
| * Все значения амплитуды являются пиковыми значениями | | |

1.2.2.2 Электромагнитная совместимость

1.2.2.2.1. Контроллер соответствует требованиям по электромагнитной совместимости, предъявляемым ГОСТ IEC 61131-2.

1.2.2.2.2. Предельные значения эмиссии индустриальных радиопомех приведены в таблице 5. Измерение выполняется на расстоянии 10 м. Уровень эмиссии излучаемых ИРП не превышает норм, установленных в ГОСТ Р 51318.22 (раздел 6), для оборудования класса А.

Таблица 5

| Частотный диапазон, МГц | Напряженность поля, дБ (мкВ/м), квазипиковое значение | Ссылочный стандарт |
|---|---|---|
| От 30 до 230 | 40 | ГОСТ IEC 61000-6-4 |
| От 230 до 1000 | 47 | |

1.2.2.2.3. Предельные значения кондуктивных радиопомех приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Частотный диапазон, МГц | Напряжение $U_c$, дБ (мкВ) | Ссылочный стандарт |
|---|---|---|
| От 0,15 до 0,5 | 79 (квазипиковое значение) | ГОСТ IEC 61000-6-4 |
| | 66 (среднее значение) | |
| От 0,5 до 30 | 73 (квазипиковое значение) | |
| | 60 (среднее значение) | |

1.2.2.2.4. Контроллер относится к устройствам, размещаемым в зоне В по ГОСТ IEC 61131-2.

1.2.2.2.5. В соответствии с ГОСТ IEC 61131-2 контроллер устойчиво функционирует во время проведения испытаний, приведенных в таблице 7. Ссылочный стандарт ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2). Критерии оценки результатов испытания описаны в таблице 7.

Таблица 7 - Испытания портов корпуса

| Физическое явление | Испытание | | Уровень испытания | Критерии оценки результатов испытания |
|---|---|---|---|---|
| Электростатический разряд* | Контактный разряд | | ± 4 кВ | В |
| | Воздушный разряд | | ± 8 кВ | |
| Радиочастотное электромагнитное поле (амплитудная модуляция) | Амплитудная модуляция 80 % частота модуляции 1 кГц синусоидальной формы | 2,0-2,7 ГГц | 1 В/м | А |
| | | 1,4-2,0 ГГц | 3 В/м | |
| | | 80-1000 МГц | 10 В/м | |
| * Испытанию на устойчивость к электростатическому разряду должны быть подвергнуты части оборудования, доступные для технического обслуживания (например, переключатели, защитное/функциональное заземление, кожух модуля, порты передачи данных с установленными разъемами), которые не защищены от случайного контакта. Испытание на устойчивость к электростатическому разряду не должно распространяться на порты передачи данных без установленных разъемов на месте, на порты входов-выходов и на порты питания. | | | | |

1.2.2.2.6. В соответствии с ГОСТ IEC 61131-2 при проведении испытаний, обозначенных в таблицах 8 и 9, контроллер функционирует в соответствии с обозначенными критериями

качества. При проведении испытаний руководствуются ссылочным стандартом ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2)

Таблица 8 - Помехоустойчивость. Порты сигналов/управления

| Вид помехи | Наименование и значение параметра | Критерий качества функционирования |
|---|---|---|
| Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями | Частота 0,15-80 МГц, напряжение 10 В, глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц | А |
| Наносекундные импульсные помехи | Амплитуда импульсов ± 1 кВ, длительность фронта импульса/длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц | В |
| Микросекундные импульсные помехи большой энергии. Подача помехи по схеме "провод земля" | Длительность фронта импульса/длительность импульса 1,2/50 (8/20) мкс, амплитуда импульсов ± 1 кВ | В |

Таблица 9 - Помехоустойчивость. Входные и выходные порты электропитания постоянного тока

| Вид помехи | Наименование и значение параметра | Критерий качества функционирования |
|---|---|---|
| Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями | Частота 0,15-80 МГц, напряжение 10 В, глубина амплитудной модуляции 80 %, частота модуляции 1 кГц | А |
| Микросекундные импульсные помехи большой энергии: | Длительность фронта импульса/ длительность импульса 1,2/50 (8/20) мкс | В |
| Наносекундные импульсные помехи | Амплитуда импульсов 2 кВ, длительность фронта импульса/ длительность импульса 5/50 нс, частота импульсов 5 кГц | В |

**ВНИМАНИЕ**

**Настоящее изделие относится к оборудованию класса А. При использовании в бытовой обстановке это оборудование может нарушать функционирование других технических средств в результате создаваемых индустриальных радиопомех. В этом случае от пользователя может потребоваться принятие адекватных мер.**

### 1.3 Состав контроллера

В состав контроллера входят модули ЦПУ, модули питания, модули ввода-вывода, модули коммуникации, шасси, источники питания, кабельная и вспомогательная продукция.

Конструкция контроллера обеспечивает условия для безопасной установки оборудования на опорную поверхность. Альтернативные методы установки, такие, как контактные рельсы согласно DIN, также обеспечивают безопасную установку оборудования.

Состав входящих в контроллер устройств, приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Перечень составных частей контроллера

| Условное обозначение | Наименование составной части | Обозначение исполнений | Код для заказа |
|---|---|---|---|
| Соединительные шасси | | | |
| SH-08 | Шасси соединительное SH-08 | ТШВГ.426419.001 | S1 |
| SH-16 | Шасси соединительное SH-16 | ТШВГ.426419.002 | S2 |
| Терминальные панели | | | |
| TP-U1 | Панель терминальная универсальная TP-U1 | ТШВГ.426477.001 | T1 |
| Базовые модули | | | |
| PWR-01 | Модуль питания PWR-01 | ТШВГ.426429.001 | 01 |
| | Модуль питания PWR-01MK | ТШВГ.426429.002 | 02 |
| CPU-01 | Модуль центрального процессорного устройства CPU-01 | ТШВГ.426471.001 | 11 |
| | Модуль центрального процессорного устройства CPU-01MK | ТШВГ.426471.006 | 13 |
| CPU-02 | Модуль центрального процессорного устройства CPU-02 | ТШВГ.426471.004 | 12 |
| | Модуль центрального процессорного устройства CPU-02MK | ТШВГ.426471.007 | 14 |

| Условное обозначение | Наименование составной части | Обозначение исполнений | Код для заказа |
|---|---|---|---|
| Модули коммуникации | | | |
| СР-12 | Процессор коммуникационный СР-12 | ТШВГ.426477.002 | 21 |
| | Процессор коммуникационный СР-12МК | ТШВГ.426477.018 | 61 |
| СС-12 | Модуль коммуникационный СС-12 | ТШВГ.426477.003-01 | 23 |
| | Модуль коммуникационный СС-12МК | ТШВГ.426477.019-01 | 63 |
| СМ-221 | Модуль коммуникационный СМ-221 | ТШВГ.426477.005-01 | 25 |
| | Модуль коммуникационный СМ-221МК | ТШВГ.426477.021-01 | 65 |
| СМ-222 | Модуль коммуникационный СМ-222 | ТШВГ.426477.006-01 | 26 |
| | Модуль коммуникационный СМ-222МК | ТШВГ.426477.022-01 | 66 |
| СМ-223 | Модуль коммуникационный СМ-223 | ТШВГ.426477.007-01 | 27 |
| | Модуль коммуникационный СМ-223МК | ТШВГ.426477.023-01 | 67 |
| СМ-340 | Модуль коммуникационный СМ-340 | ТШВГ.426477.011 | 31 |
| | Модуль коммуникационный СМ-340МК | ТШВГ.426477.027 | 71 |
| СМ-341 | Модуль коммуникационный СМ-341 | ТШВГ.426477.012 | 32 |
| | Модуль коммуникационный СМ-341МК | ТШВГ.426477.028 | 72 |
| СМ-342 | Модуль коммуникационный СМ-342 | ТШВГ.426477.013 | 33 |
| | Модуль коммуникационный СМ-342МК | ТШВГ.426477.029 | 73 |
| СМ-440 | Модуль коммуникационный СМ-440 | ТШВГ.426477.016 | 36 |
| | Модуль коммуникационный СМ-440МК | ТШВГ.426477.032 | 76 |
| СМ-441 | Модуль коммуникационный СМ-441 | ТШВГ.426477.017 | 37 |
| | Модуль коммуникационный СМ-441МК | ТШВГ.426477.033 | 77 |
| Модули ввода-вывода | | | |
| AI-116 | Модуль аналогового ввода AI-116 | ТШВГ.426431.001 | 51 |
| | Модуль аналогового ввода AI-116E | ТШВГ.426431.001-01 | 41 |
| | Модуль аналогового ввода AI-116МК | ТШВГ.426431.005 | 91 |
| | Модуль аналогового ввода AI-116EМК | ТШВГ.426431.005-01 | 42 |

| Условное обозначение | Наименование составной части | Обозначение исполнений | Код для заказа |
|---|---|---|---|
| AI-208 | Модуль аналогового ввода AI-208 | ТШВГ.426432.001 | 52 |
| | Модуль аналогового ввода AI-208E | ТШВГ.426432.001-01 | 44 |
| | Модуль аналогового ввода AI-208МК | ТШВГ.426432.003 | 92 |
| | Модуль аналогового ввода AI-208EМК | ТШВГ.426432.003-01 | 45 |
| AI-416 | Модуль аналогового ввода AI-416 | ТШВГ.426431.003 | 54 |
| | Модуль аналогового ввода AI-416НА | ТШВГ.426431.003-01 | 46 |
| | Модуль аналогового ввода AI-416МК | ТШВГ.426431.007 | 94 |
| | Модуль аналогового ввода AI-416НАМК | ТШВГ.426431.007-01 | 47 |
| AO-108 | Модуль аналогового вывода AO-108 | ТШВГ.426435.001 | 55 |
| | Модуль аналогового вывода AO-108E | ТШВГ.426435.001-01 | 48 |
| | Модуль аналогового вывода AO-108МК | ТШВГ.426435.004 | 95 |
| | Модуль аналогового вывода AO-108EМК | ТШВГ.426435.004-01 | 49 |
| AO-408 | Модуль аналогового вывода AO-408 | ТШВГ.426435.002 | 56 |
| | Модуль аналогового вывода AO-408НА | ТШВГ.426435.002-01 | 50 |
| | Модуль аналогового вывода AO-408МК | ТШВГ.426435.005 | 96 |
| | Модуль аналогового вывода AO-408НАМК | ТШВГ.426435.005-01 | 53 |
| DI-124 | Модуль дискретного ввода DI-124 | ТШВГ.426433.001 | 57 |
| | Модуль дискретного ввода DI-124МК | ТШВГ.426433.003 | 97 |
| DO-132 | Модуль дискретного вывода DO-132 | ТШВГ.426436.001 | 58 |
| | Модуль дискретного вывода DO-132МК | ТШВГ.426436.003 | 98 |
| <u>Дополнительные принадлежности</u> | | | |
| ТС-01 | Кабель соединительный ТС-01 | ТШВГ.685611.001-01 | С01 |
| ТС-02 | Кабель соединительный ТС-02 | ТШВГ.685611.001-02 | С02 |
| ТС-03 | Кабель соединительный ТС-03 | ТШВГ.685611.001-03 | С03 |
| ТС-04 | Кабель соединительный ТС-04 | ТШВГ.685611.001-04 | С04 |
| ТС-05 | Кабель соединительный ТС-05 | ТШВГ.685611.001-05 | С05 |

| Условное обозначение | Наименование составной части | Обозначение исполнений | Код для заказа |
|---|---|---|---|
| ТС-11 | Кабель соединительный ТС-11 | ТШВГ.685611.002-01 | С11 |
| ТС-12 | Кабель соединительный ТС-12 | ТШВГ.685611.002-02 | С12 |
| ТС-13 | Кабель соединительный ТС-13 | ТШВГ.685611.002-03 | С13 |
| ТС-14 | Кабель соединительный ТС-14 | ТШВГ.685611.002-04 | С14 |
| ТС-15 | Кабель соединительный ТС-15 | ТШВГ.685611.002-05 | С15 |
| ТС-21 | Кабель соединительный ТС-21 | ТШВГ.685611.003-01 | С21 |
| ТС-22 | Кабель соединительный ТС-22 | ТШВГ.685611.003-02 | С22 |
| ТС-23 | Кабель соединительный ТС-23 | ТШВГ.685611.003-03 | С23 |
| ТС-24 | Кабель соединительный ТС-24 | ТШВГ.685611.003-04 | С24 |
| ТС-25 | Кабель соединительный ТС-25 | ТШВГ.685611.003-05 | С25 |
| ТС-31 | Кабель соединительный ТС-31 | ТШВГ.685611.004-01 | С31 |
| ТС-32 | Кабель соединительный ТС-32 | ТШВГ.685611.004-02 | С32 |
| ТС-33 | Кабель соединительный ТС-33 | ТШВГ.685611.004-03 | С33 |
| ТС-34 | Кабель соединительный ТС-34 | ТШВГ.685611.004-04 | С34 |
| ТС-35 | Кабель соединительный ТС-35 | ТШВГ.685611.004-05 | С35 |

Краткое описание входящих в контроллер устройств, приведено в таблице 11.

Таблица 11

| Условное обозначение | Описание и краткая техническая характеристика |
|---|---|
| CPU-01, CPU-02 | Модуль центрального процессорного устройства предназначен для обработки информации и исполнения прикладного ПО |
| PWR-01 | Модуль питания предназначен для формирования питающего напряжения на шасси |
| CP-12 | Коммуникационные процессоры служат для связи с дополнительными шасси по интерфейсу R-BUS |
| SH-08 | Шасси предназначено для размещения модулей контроллера. Имеет 8 слотов |

| Условное обозначение | Описание и краткая техническая характеристика |
|---|---|
| SH-16 | Шасси предназначено для размещения модулей контроллера. Имеет 16 слотов |
| CC-12 | Коммуникационный модуль, предназначен для связи контроллера и ПК по интерфейсу Ethernet |
| CM-221, CM-222, CM-223 | Коммуникационные модули имеют по 2 разъема интерфейса Ethernet и поддерживают протоколы Modbus TCP, МЭК 60870-5-104 и МЭК 61850 |
| CM-340, CM-341, CM-342 | Коммуникационные модули имеют по 4 разъема интерфейса RS-485 обеспечивают контроллер возможностью работы с сетью и системами без поддержки протокола (прием и передача массивов байт), по протоколу Modbus RTU и МЭК 60870-5-101 |
| CM-440, CM-441 | Коммуникационные модули имеют по 4 разъема интерфейса RS-232 обеспечивают контроллер возможностью работы с сетью и системами без поддержки протокола (прием и передача массивов байт) и по протоколу Modbus RTU |
| AI-116 | Модуль аналогового ввода имеет 16 входов, измеряет унифицированные сигналы напряжения и тока |
| AI-208 | Модуль аналогового ввода имеет 8 каналов, измеряет сигналы от термопреобразователей сопротивления (согласно ГОСТ 6651), преобразователей термоэлектрических (согласно ГОСТ Р 8.585), сигналы напряжения постоянного тока и сигналы активного сопротивления |
| AI-416 | Модуль аналогового ввода имеет 16 каналов, измеряет унифицированные сигналы силы постоянного тока с поддержкой протокола HART |
| AO-108 | Модуль аналогового вывода имеет 8 каналов, формирует унифицированные сигналы силы постоянного тока и напряжения постоянного тока |
| AO-408 | Модуль аналогового вывода имеет 8 каналов, формирует унифицированные сигналы силы постоянного тока с поддержкой протокола HART |
| DI-124 | Модуль дискретного ввода имеет 24 канала |
| DO-132 | Модуль дискретного вывода имеет 32 канала |
| TP-U1 | Панель терминальная универсальная предназначена для подключения внешних устройств к контроллеру |

## 1.4 Общие сведения о методиках (методах) измерений

Модули ввода аналоговых сигналов производят преобразование входных аналоговых электрических сигналов посредством аналогово-цифрового преобразования (далее – АЦП) в цифровой код, затем микроконтроллер модуля обрабатывают полученное значение с вычисляя значение измеряемой величины в соответствии с характеристикой первичного преобразователя физической величины. Вычисленное значение передается по интерфейсу системной шины на модуль центрального процессора. Модули вывода аналоговых сигналов получают от модуля центрального процессора через интерфейс системной шины значение сигнала физической величины. Микроконтроллер модуля в соответствии с характеристикой преобразователя преобразует это значение в цифровой код, который посредством цифроаналогового преобразования (далее – ЦАП) преобразуется в электрический сигнал воспроизводимой величины с целью выдачи управляющего воздействия или для передачи информационных и управляющих сигналов контроллеров.

## 1.5 Метрологические характеристики

Метрологические характеристики контроллера R-Logic Стандарт представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Метрологические характеристики

| Тип модуля (условное обозначение) | Диапазон входных сигналов | Диапазон выходных сигналов | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности |
|---|---|---|---|---|
| <u>Модули аналогового ввода</u> | | | | |
| AI-116, AI-116MK | От минус 20 до плюс 20 мА | 16 бит | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |
| | От 0 до 20 мА | | | |
| | От 4 до 20 мА | | | |
| | От минус 5 до плюс 5 В | | | |
| | От минус 10 до плюс 10 В | | | |
| AI-116E, AI-116EMK | От минус 20 до плюс 20 мА | 16 бит | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |
| | От минус 5 до плюс 5 мА | | | |
| | От 0 до 5 мА | | | |
| | От 0 до 20 мА | | | |
| | От 4 до 20 мА | | | |

| Тип модуля (условное обозначение) | Диапазон входных сигналов | Диапазон выходных сигналов | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности |
|---|---|---|---|---|
| | От минус 1 до плюс 1 В | | | |
| | От минус 2,5 до плюс 2,5 В | | | |
| | От минус 5 до плюс 5 В | | | |
| | От минус 10 до плюс 10 В | | | |
| | От 0 до 5 В | | | |
| | От 0 до 10 В | | | |
| | От 1 до 5 В | | | |
| AI-208, AI-208MK | Сигналы от ТС по ГОСТ 6651:<br>• 50М ($\alpha$=0,00426 °C$^{-1}$) (от минус 50 °С до плюс 200 °С);<br>• 50М ($\alpha$=0,00428 °C$^{-1}$) (от минус 180 °С до плюс 200 °С);<br>• 100М ($\alpha$=0,00426 °C$^{-1}$) (от минус 50 °С до плюс 200 °С);<br>• 100М ($\alpha$=0,00428 °C$^{-1}$) (от минус 180 °С до плюс 200 °С);<br>• Pt100 ($\alpha$=0,00385 °C$^{-1}$) (от минус 200 °С до плюс 850 °С);<br>• 100П ($\alpha$= 0,00391 °C$^{-1}$) (от минус 200 °С до плюс 850 °С). | 16 бит | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |
| | Сигналы от термопар по ГОСТ Р 8.585:<br>• ТПР (В) (от 250 °С до плюс 1820 °С); | 16 бит | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |

| Тип модуля (условное обозначение) | Диапазон входных сигналов | Диапазон выходных сигналов | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности |
|---|---|---|---|---|
| | • ТПП (S) (от минус 50 °С до плюс 1768 °С);<br>• ТПП (R) (от минус 50 °С до плюс 1768 °С);<br>• ТХА (K) (от минус 200 °С до плюс 1370 °С);<br>• ТНН (N) (от минус 200 °С до плюс 1300 °С);<br>• ТХК (L) (от минус 200 °С до плюс 800 °С). | | | |
| AI-208E, AI-208EMK | Сигналы от ТС по ГОСТ 6651:<br>• 50М (α=0,00426 °С$^{-1}$) (от минус 50 °С до плюс 200 °С);<br>• 50М (α=0,00428 °С$^{-1}$) (от минус 180 °С до плюс 200 °С);<br>• 100М (α=0,00426 °С$^{-1}$) (от минус 50 °С до плюс 200 °С);<br>• 100М (α=0,00428 °С$^{-1}$) (от минус 180 °С до плюс 200 °С);<br>• 50П (α=0,00385 °С$^{-1}$) (от минус 200 °С до плюс 850 °С);<br>• 50П (α=0,00391 °С$^{-1}$) (от минус 200 °С до плюс 850 °С);<br>• Pt100 (α=0,00385 °С$^{-1}$) (от минус 200 °С до плюс 850 °С);<br>• 100П (α= 0,00391 °С$^{-1}$) (от минус 200 °С до плюс 850 °С); | 16 бит | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |

| Тип модуля (условное обозначение) | Диапазон входных сигналов | Диапазон выходных сигналов | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности |
|---|---|---|---|---|
| | • 50Н (α=0,00617 °С$^{-1}$) (от минус 60 °С до плюс 180 °С);<br>• 100Н (α=0,00617 °С$^{-1}$) (от минус 60 °С до плюс 180 °С);<br>• 46П (α= 0,00391 °С$^{-1}$) (от минус 200 °С до плюс 850 °С);<br>• 53М (α=0,00426 °С$^{-1}$) (от минус 50 °С до плюс 200 °С);<br>• Pt1000 (α=0,00385 °С$^{-1}$) (от минус 200 °С до плюс 850 °С). | | | |
| | Сигналы от термопар по ГОСТ Р 8.585:<br>• ТВР (А-1) (от 0 °С до плюс 2500 °С);<br>• ТВР (А-2) (от 0 °С до плюс 1800 °С);<br>• ТВР (А-3) (от 0 °С до плюс 1800 °С);<br>• ТПР (В) (от 250 °С до плюс 1820 °С);<br>• ТПП (S) (от минус 50 °С до плюс 1768 °С);<br>• ТПП (R) (от минус 50 °С до плюс 1768 °С);<br>• ТХА (К) (от минус 200 °С до плюс 1370 °С);<br>• ТНН (N) (от минус 200 °С до плюс 1300 °С);<br>• ТХК (L) (от минус 200 °С до плюс 800 °С);<br>• ТХК (Е) (от минус 200 °С до плюс 1000 °С); | 16 бит | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |

| Тип модуля (условное обозначение) | Диапазон входных сигналов | Диапазон выходных сигналов | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности |
|---|---|---|---|---|
| | • ТМК (Т) (от минус 200 °С до плюс 400 °С);<br>• ТЖК (J) (от минус 210 °С до плюс 1200 °С);<br>• ТМК (М) (от минус 200 °С до плюс 100 °С). | | | |
| | От минус 500 до плюс 500 мВ | 16 бит | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |
| | От минус 250 до плюс 250 мВ | | | |
| | От минус 125 до плюс 125 мВ | | | |
| | От минус 65 до плюс 65 мВ | | | |
| | От минус 35 до плюс 35 мВ | | | |
| | От 0 до 400 Ом | | | |
| | От 0 до 225 Ом | | | |
| | От 0 до 100 Ом | | | |
| | От 0 до 4000 Ом | | | |
| AI-416, AI-416МК | От 4 до 20 мА/ HART | 16 бит | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |
| AI-416НА, AI-416НАМК | | | ± 0,05 % | ± 0,0025 %/ºС |
| <u>Модули аналогового вывода</u> | | | | |
| АО-108, АО-108МК | 16 бит | От минус 20 до плюс 20 мА | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |
| | | От 0 до 20 мА | | |
| | | От 4 до 20 мА | | |
| | | От 1 до 5 В | | |
| | | От 0 до 10 В | | |

| Тип модуля (условное обозначение) | Диапазон входных сигналов | Диапазон выходных сигналов | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности | Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности |
|---|---|---|---|---|
| | | От минус 10 до плюс 10 В | | |
| АО-108Е, АО-108ЕМК | 16 бит | От минус 20 до плюс 20 мА | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |
| | | От 0 до 5 мА | | |
| | | От 0 до 20 мА | | |
| | | От 4 до 20 мА | | |
| | | От минус 5 до плюс 5 В | | |
| | | От минус 10 до плюс 10 В | | |
| | | От 0 до 5 В | | |
| | | От 0 до 10 В | | |
| | | От 1 до 5 В | | |
| АО-408, АО-408МК | 16 бит | От 4 до 20 мА/ HART | ± 0,1 % | ± 0,005 %/ºС |
| АО-408НА, АО-408НАМК | | | ± 0,05 % | ± 0,0025 %/ºС |

### 1.6 Показатели надежности

Показатели надежности контроллера приведены в таблице 13.

Таблица 13

| Наименование показателя | Значение |
|---|---|
| Срок службы контроллера, лет, не менее | 15 |
| Средняя наработка на отказ (англ. Mean time between failures, MTBF) в течение срока службы, ч, не менее | 120 000 |
| Среднее время до восстановления работоспособности (англ. Mean time to restoration, MTTR) при наличии запасных частей, инструментов и принадлежностей, мин, не более | 30 |

| Наименование показателя | Значение |
|---|---|
| Коэффициент готовности (англ. Availability rate, AR), не менее | 0,999996 |
| Резервирование модулей ЦПУ | Да |
| Горячая (без отключения питания и остановки ПО) замена модулей ввода-вывода и коммуникации | Да |
| Возможность замены ПО контроллера без останова технологического процесса | Нет |
| Количество вводов питания для каждого шасси | 2 |

### 1.7 Показатели быстродействия контроллера

Показатели быстродействия контроллера приведены в таблице 14.

Таблица 14

| Наименование параметра | Сред. значение, мс |
|---|---|
| Время опроса всех входов модулями аналогового ввода сигналов тока и напряжения | 8 |
| Время опроса всех входов модулями аналогового ввода сигналов температуры | 150 |
| Время опроса всех входов модулями дискретного ввода | 1 |
| Время задержки формирования сигналов на выходах модулей аналогового вывода (после получения команды по системной шине) | 1,5 |
| Время задержки формирования сигналов на выходах модулей дискретного вывода с выходами типа «твердотельное реле» (после получения команды по системной шине) | 1,3 |
| Время сбора информации о значениях сигналов ввода с одного шасси | 7 |
| Время сбора информации о значениях сигналов ввода со всех шасси контроллера | 50 |
| Время выдачи информации о значениях сигналов вывода для одного шасси | 10 |
| Время выдачи информации о значениях сигналов вывода для всех шасси контроллера | 60 |

| Наименование параметра | Сред. значение, мс |
|---|---|
| Время задержки передачи информации между ЦПУ и модулями коммуникации (при размещении в процессорном шасси) | 50 |
| Время цикла прикладной программы с показателями:<br>- задействовано 11 модулей ввода-вывода;<br>- все модули расположены в одном шасси;<br>- ввод 24 дискретных сигналов;<br>- ввод 72 аналоговых сигналов;<br>- вывод 64 дискретных сигналов;<br>- вывод 16 аналоговых сигналов;<br>- выполнение 10 ПИД регуляторов;<br>- выполнение передачи значений со входов на выходы;<br>- выполнение 20 логических операций. | 0,146 |
| Время реакции системы (от задания входного сигнала до выдачи выходного) с показателями:<br>- задействовано 11 модулей ввода-вывода;<br>- все модули расположены в одном шасси;<br>- ввод 24 дискретных сигналов;<br>- ввод 72 аналоговых сигналов;<br>- вывод 64 дискретных сигналов;<br>- вывод 16 аналоговых сигналов;<br>- выполнение 10 ПИД регуляторов;<br>- выполнение передачи значений со входов на выходы;<br>- выполнение 20 логических операций. | для дискретных сигналов<br>16,1<br>для аналоговых сигналов<br>26,7 |
| Время цикла прикладной программы с показателями:<br>- задействовано 128 модулей ввода-вывода;<br>- модули расположены в десяти шасси;<br>- ввод 672 дискретных сигналов (28 модулей на 24 канала);<br>- ввод 720 аналоговых сигналов (30 модулей на 16 каналов и 30 модулей на 8 каналов);<br>- вывод 640 дискретных сигналов (20 модулей на 32 канала);<br>- вывод 160 аналоговых сигналов (20 модулей на 8 каналов);<br>- выполнение 500 ПИД регуляторов;<br>- выполнение передачи значений со входов на выходы;<br>- выполнение 1000 логических операций. | 4,3 |
| Время реакции системы (от задания входного сигнала до выдачи выходного) с показателями:<br>- задействовано 128 модулей ввода-вывода;<br>- модули расположены в десяти шасси;<br>- ввод 672 дискретных сигналов (28 модулей на 24 канала);<br>- ввод 720 аналоговых сигналов (30 модулей на 16 каналов и 30 модулей на 8 каналов);<br>- вывод 640 дискретных сигналов (20 модулей на 32 канала);<br>- вывод 160 аналоговых сигналов (20 модулей на 8 каналов); | для дискретных сигналов<br>112,8<br>для аналоговых сигналов<br>132,5 |

| Наименование параметра | Сред. значение, мс |
|---|---|
| - выполнение 500 ПИД регуляторов;<br>- выполнение передачи значений со входов на выходы;<br>- выполнение 1000 логических операций. | |
| Время диагностики неработоспособности основного ЦПУ | 2 времени цикла работы прикладного ПО |
| Задержка переключения с основного ЦПУ на резервный | 25 |
| Дискретность времени при фиксации событий | 1 |
| Погрешность временной привязки событий | 22,7 |

## 1.8 Заводские настройки

1.8.1 Для обеспечения безопасности работы контроллера, доступа к его функционалу, а также работы со средой разработки прикладного программного обеспечения R-Logic.Designer пользователю необходимо авторизоваться.

В зависимости от должности персонала, взаимодействующего с контроллером и средой разработки, сотруднику присваивается одна из существующих, предопределенных ролей, у каждой из которых свой логин и пароль, с допуском к определенному набору функционала контроллера и среды разработки. Список ролей их логинов и паролей, установленных по умолчанию, приведен в таблице 15.

Таблица 15

| Роль | Логин | Пароль |
|---|---|---|
| Администратор | plc_admin | 12345 |
| Инженер | plc_engineer | 12345 |
| Оператор | plc_operator | 12345 |
| Гость | plc_guest | 12345 |

**ВНИМАНИЕ**

**С целью защиты информации необходимо изменить настройки пароля по умолчанию.**

1.8.2 Заводские IP адреса контроллера

Заводские настройки IP адресов устройств приведены в таблице 16. Маска подсети при заводских настройках установлена в 255.255.255.0.

Таблица 16

| Модуль | IP адрес |
|---|---|
| CPU-01 Ethernet 1 | 192.168.200.201 |
| CPU-01 Ethernet 2 | 192.168.200.202 |
| CPU-02 Ethernet 1 | 192.168.200.203 |
| CPU-02 Ethernet 2 | 192.168.200.204 |
| CC-12 Ethernet 1 | 192.168.200.211 |
| CC-12 Ethernet 2 | 192.168.200.212 |
| CM-221 Ethernet 1 | 192.168.200.211 |
| CM-221 Ethernet 2 | 192.168.200.212 |
| CM-222 Ethernet 1 | 192.168.200.211 |
| CM-222 Ethernet 2 | 192.168.200.212 |
| CM-223 Ethernet 1 | 192.168.200.211 |
| CM-223 Ethernet 2 | 192.168.200.212 |

## 1.9 Устройство и работа

### 1.9.1 Расширение контроллера дополнительными шасси

В состав контроллера могут быть включены дополнительные шасси. Соединение дополнительных шасси с процессорным шасси производится при помощи модуля коммуникационного процессора CP-12 (см. п. 2.3). Максимальное количество подключаемых дополнительных шасси – 9 шт. Шасси могут быть различных типов, отличающихся количеством слотов для установки модулей расширения. Возможно два способа подключения дополнительных шасси: посредством интерфейсов R-BUS или Ethernet. Пример схемы подключения дополнительных шасси через интерфейс R-BUS приведен на рисунке 4.

На всех модулях CP-12 необходимо установить ротационный переключатель в положение, соответствующее номеру шасси, в которое установлен данный модуль, согласно таблице 17, а также (при подключении посредством интерфейса R-BUS) перевести переключатель подключения терминальных резисторов по шине R-BUS в положение «ON» на модулях CP-12, расположенных на крайних шасси. Например, если в составе контроллера три шасси, то переключатель подключения терминальных резисторов по шине R-BUS должен быть переведен в положение «ON» на модулях CP-12, расположенных на шасси процессорное 1 и шасси дополнительное 3, у модуля CP-12, расположенного на шасси дополнительное 2, переключатель подключения терминальных резисторов по шине R-BUS должен быть в положении «OFF».

Таблица 17

| Шасси | Положение ротационного переключателя модуля СР-12 |
|---|---|
| Шасси процессорное 1А | 0 |
| Шасси процессорное 1Б | 0 |
| Шасси дополнительное 2 | 1 |
| Шасси дополнительное 3 | 2 |
| Шасси дополнительное 4 | 3 |
| Шасси дополнительное 5 | 4 |
| Шасси дополнительное 6 | 5 |
| Шасси дополнительное 7 | 6 |
| Шасси дополнительное 8 | 7 |
| Шасси дополнительное 9 | 8 |
| Шасси дополнительное 10 | 9 |

При подключении дополнительных шасси посредством интерфейса R-BUS кабели подключаются в разъемы XS1 или XS2.

Для эффективной работы шины R-BUS подключение разъемов XS1 и XS2 модулей СР-12 необходимо произвести с помощью UTP- или FTP-кабеля с распиновкой коннекторов в соответствии с рисунком 6.

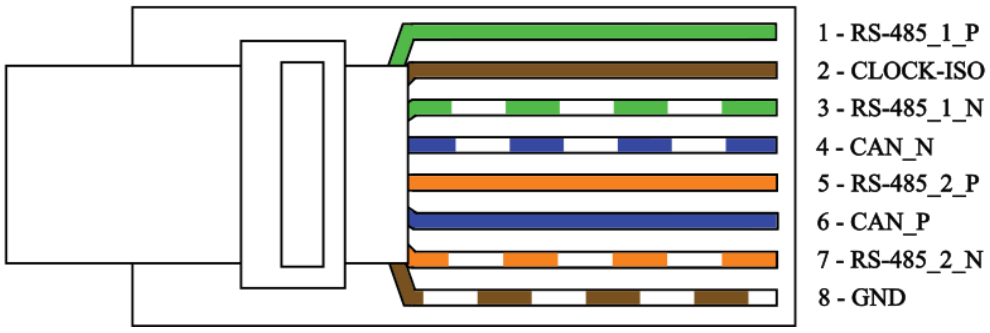



Рисунок 6

Контакты должны быть объединены в пары следующим образом:

- RS-485_1_P и RS-485_1_N (1 и 3);
- RS-485_2_P и RS-485_2_N (5 и 7);
- CAN_P и CAN_N (4 и 6);
- CLOCK-ISO и GND (2 и 8).

Обжим на обоих концах кабеля должен быть идентичен.

При подключении дополнительных шасси посредством линии Ethernet кабели подключаются в разъемы XS3 и XS4.

При организации взаимосвязи модулей CP-12 используется протокол RSTP, позволяющий для объединения шасси использовать топологии «кольцо» и «звезда». Необходимо выполнять подключение напрямую без использования стороннего коммуникационного оборудования. Для эффективной работы шины R-BUS подключение разъемов XS3 и XS4 модулей CP-12 необходимо произвести с помощью UTP- или FTP-кабеля с распиновкой коннекторов по TIA/EIA-568-B.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подключать разъемы XS1 и XS2 к разъемам XS3 XS4!**

Модуль центрального процессора постоянно контролирует наличие связи с дополнительными шасси.

### 1.9.2 Организация питания внутри контроллера

Подключение питания контроллера осуществляется путем подачи напряжения на модуль блока питания PWR-01, затем питание подается на шасси SH-08 или SH-16 и питает подключенные к шасси модули.

Для подключения питания используются клеммные соединители.

Питание подключается к каждому шасси отдельно. Питание в каждом шасси подключается, путем подключения кабеля, идущего от источника питания, к клеммам модуля питания PWR-01, установленному в шасси.

Каждое шасси, как правило, запитывается от отдельного источника. Если потребляемая мощность нескольких шасси меньше мощности источника питания и шасси контроллера размещены в одном шкафу, то допускается выполнять их питание от одного источника.

Подача питания на шасси осуществляется тумблером «POWER» или на модуле блока питания PWR-01. Правое положение тумблера – питание ВКЛЮЧЕНО, левое положение – ВЫКЛЮЧЕНО.

# 2 Описание и работа составных частей контроллера

## 2.1 Устройство контроллера

2.1.1 Архитектура и функциональные особенности контроллера представлены на рисунке 7.

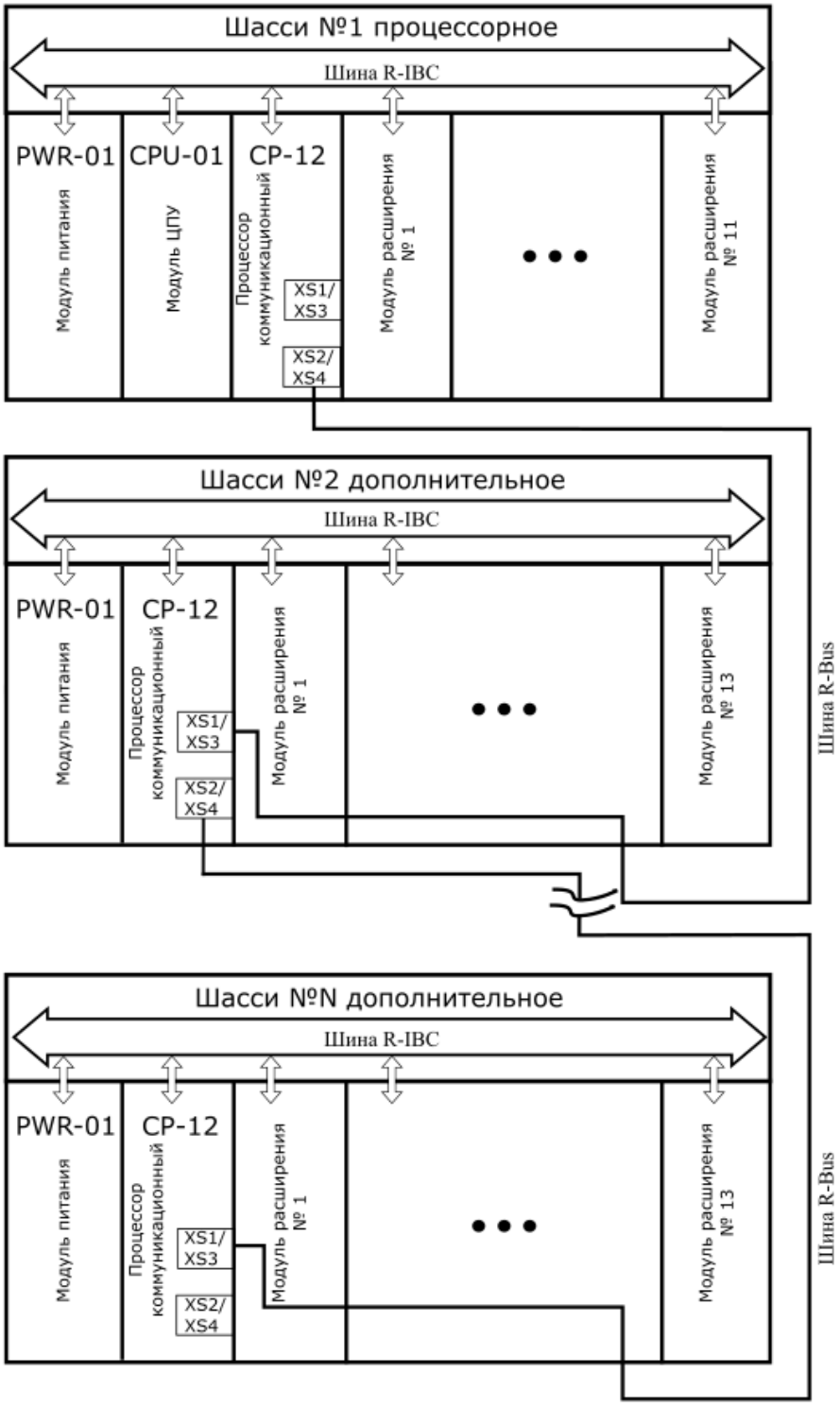



Рисунок 7

Системное, микроконтроллерное, прикладное ПО и используемые комплекты файловых систем Linux являются совместимыми, не создают конфликтов и работают в штатном режиме без снижения производительности.

### 2.1.2 Автоопределение типов модулей

Контроллер автоматически определяет тип установленного в шасси модуля при подаче питания на соответствующий слот. Данная информация также может быть получена в любой момент с помощью соответствующего программного интерфейса. При замене модуля из состава ЗИП повторная настройка не требуется, т.к. параметры автоматически записываются в новый модуль.

Кроме типа модуля, определяются его версии и базовые параметры (более подробно описано в документе «Руководство программиста R-Logic.Designer»).

### 2.1.3 Диагностика

Контроллер автоматически производит начальную и непрерывную программно-аппаратную самодиагностику. Диагностируются целостность данных и метрологических констант в памяти модулей ввода-вывода, качество обмена данными по шинам R-BUS и R-IBC, температурные режимы работы, выход напряжения питания за пределы диапазона, аппаратные ошибки работы модулей, каналов ввода/вывода, ошибки конфигурации модулей, ошибки внешних цепей каналов, ошибки связи, динамические ошибки выполнения приложения и другие параметры. Вывод диагностической информации осуществляется на индикаторы плат модулей контроллера, а также эта информация доступна для вывода на верхний уровень.

### 2.1.4 Часы реального времени

Прибор оснащен встроенными часами реального времени (RTC). Источником питания часов является ионистор. Энергии ионистора хватает на непрерывную работу часов реального времени в течение 30 суток после отключения питания. В случае эксплуатации контроллера при температуре на границах рабочего диапазона время работы часов сокращается.

Контроллер имеет возможность синхронизации внутренних часов реального времени с удаленным NTP сервером.

### 2.1.5 Установка даты и времени

Установка даты и времени может быть произведена двумя способами: настройкой NTP сервера или вручную. Для ручной настройки даты и времени необходимо убедиться в отсутствии настройки NTP сервера (вкладка «Сервер времени»). В случае установки настроек NTP сервера доступно только изменение часового пояса (UTC). Для задания даты и времени в соответствующей вкладке следует с помощью навигационных кнопок «вниз» и «вверх» выбрать «Изменить» и нажать кнопку «ОК». Затем выбрать «Введите логин» и нажать кнопку «ОК». При помощи экранной клавиатуры ввести логин, выбирая соответствующий символ навигационными кнопками «вниз», «вверх», «влево» и «вправо» и подтверждая нажатием кнопки «ОК». Завершить ввод логина экранным символом «√». Аналогично ввести пароль.

После ввода логина и пароля с помощью навигационных кнопок выделить на экране и нажать на кнопку «ОК».

Затем при помощи навигационных кнопок установить курсор в поле «Дата» или «Время» и нажать «ОК». Используя экранную клавиатуру, ввести следующие значения:

- дата в формате dd.mm.yyyy;
- время в формате hh:mm:ss.

Завершить ввод значений экранным символом «∨».

**ВАЖНО!**

**Не допускается ввод значения даты раньше даты выпуска ПО ФС ОС. Дата установки ФС ОС указана в:**

**Главный экран > Информация > Модули шасси > Шасси № N > Слот 3/4 CPU-01 > Строка «Дата сборки»!**

Для применения отображенных в полях «Дата» и «Время» значений выделить на экране кнопку «Применить» и нажать «ОК».

Для настройки сервера времени необходимо в соответствующей вкладке при помощи навигационных кнопок установить курсор в поле «NTP сервер 1» и нажать кнопку «ОК». При помощи экранной клавиатуры ввести IP-адрес NTP сервера, выбирая соответствующий символ навигационными кнопками «вниз», «вверх», «влево» и «вправо» и подтверждая нажатием кнопки «ОК». Завершить ввод IP-адреса экранным символом «∨». Аналогично ввести IP-адрес NTP сервера 2.

## 2.2 Модули центрального процессорного устройства CPU-01 и CPU-02

### 2.2.1 Назначение и краткое описание

Модули ЦПУ CPU-01, CPU-01MK, CPU-02, CPU-02MK предназначены для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и выработки команд управления, а также для организации взаимодействия между оборудованием посредством коммуникационных модулей, имеющих следующие интерфейсы и протоколы связи: Ethernet TCP/IP, RS-485, RS-232, Modbus RTU, Modbus TCP, МЭК 870-5-101, МЭК 870-5-104 и МЭК 61850.

Назначение: является центральным процессорным устройством контроллера.

Внешний вид модулей центрального процессорного устройства контроллера R-Logic Стандарт представлен на рисунках 8 и 9.

Конструкция модулей центрального процессорного устройства контроллера R-Logic Стандарт представлена на рисунках 10 и 11.

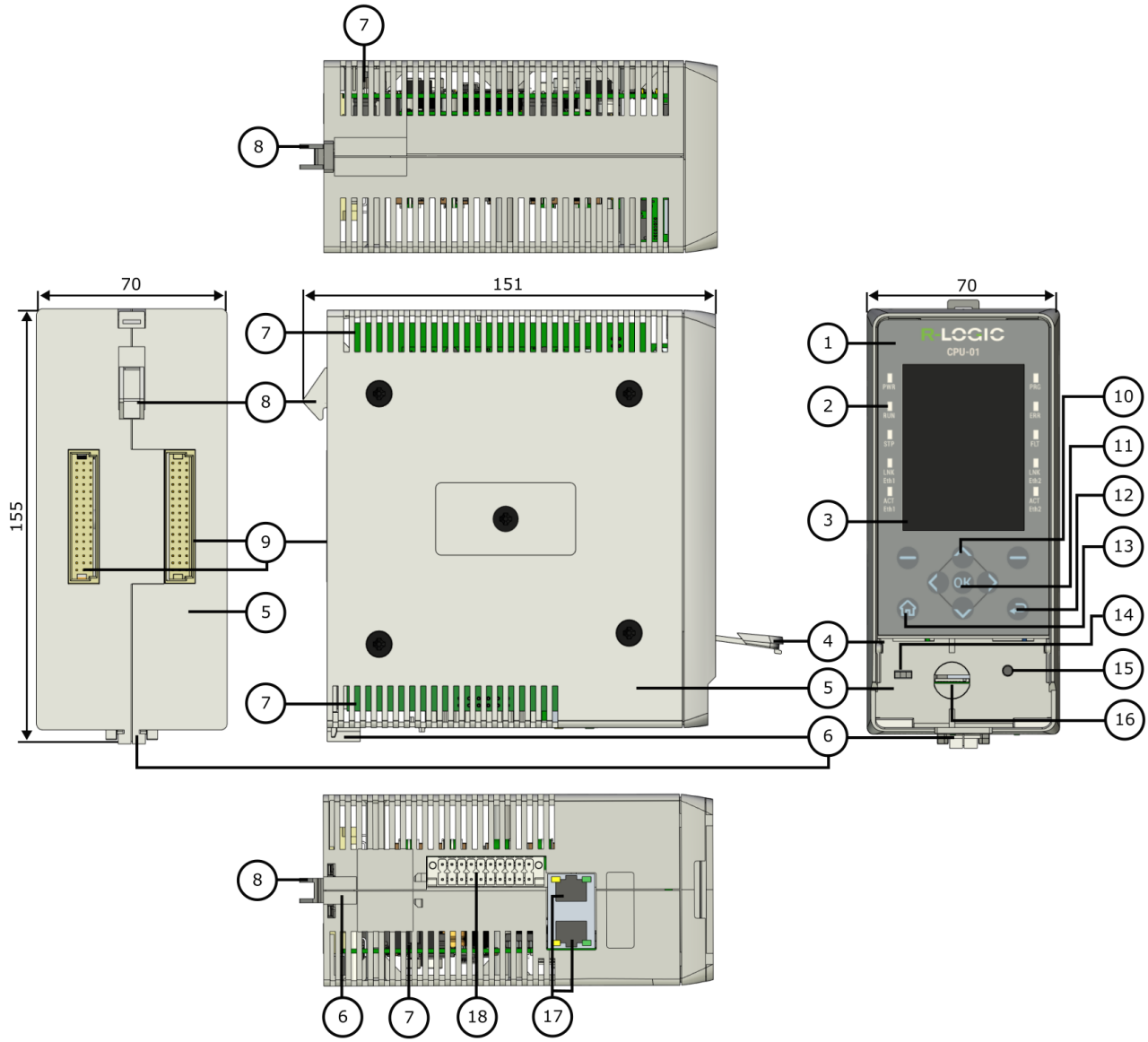
Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.




Рисунок 8 - Центральное процессорное устройство. Вид спереди

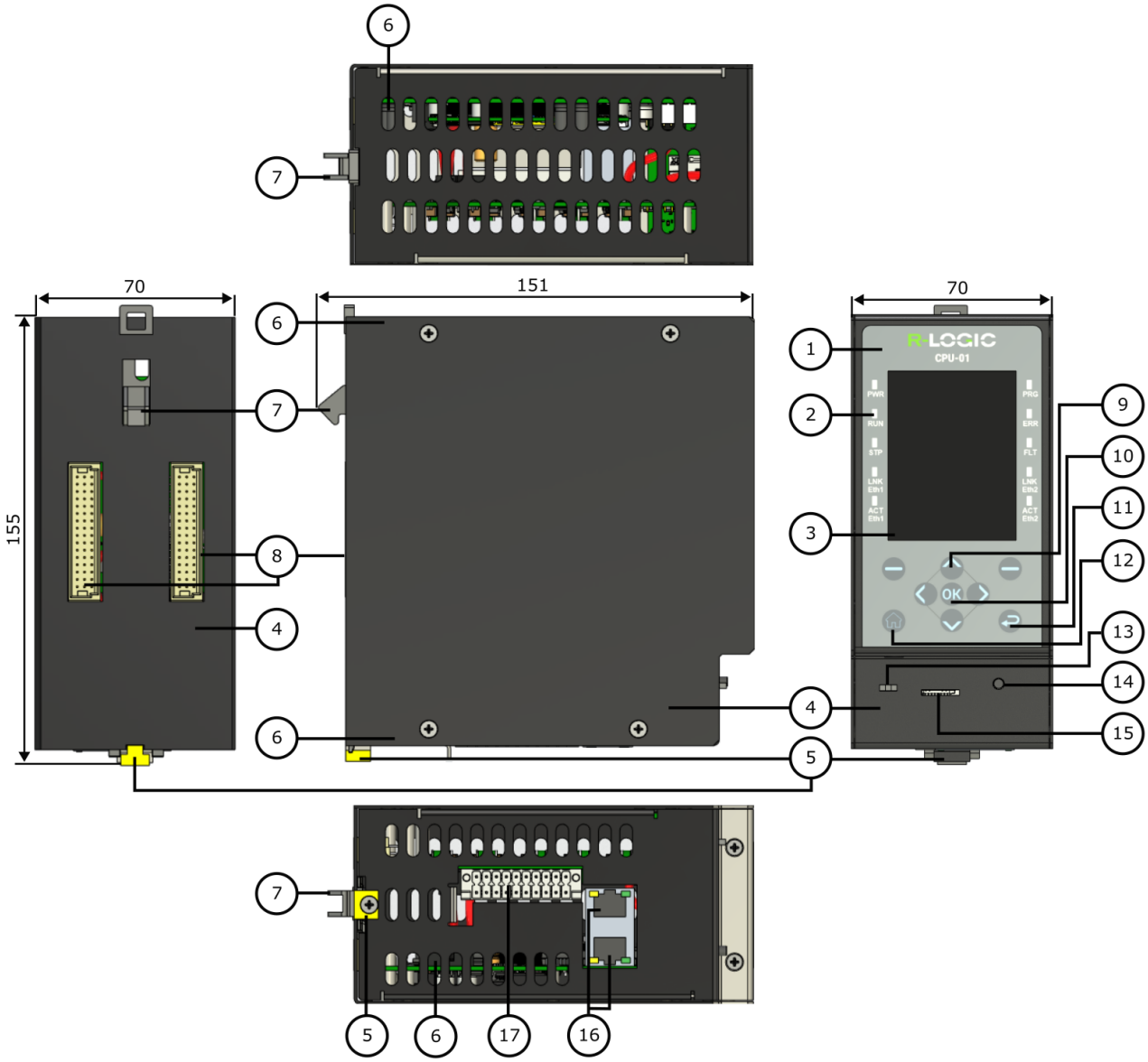



Рисунок 9 - Центральное процессорное устройство. Внешний вид исполнения в пластмассовом корпусе (слева) и металлическом корпусе (справа)




1-Панель индикации модуля; 2-Индикация; 3-Дисплей; 4-Крышка; 5-Корпус;
6-Направляющая; 7-Отверстия для вентиляции и охлаждения модуля; 8-Фиксатор;
9-Разъемы подключения к шасси XP1 и XP2; 10-Кнопки навигации системного меню (вверх, вниз, вправо, влево);
11- Кнопка подтверждения; 12-Кнопка возврата; 13-Кнопка перехода на главную страницу;
14-Трехпозиционный переключатель режимов работы; 15-Кнопка; 16-Слот для карты памяти microSD;
17-Разъемы Eth1, Eth2 с интерфейсом Ethernet; 18-Разъем дискретных входов-выходов XP3

Рисунок 10 - Конструкция модулей центрального процессорного устройства (исполнение в пластмассовом корпусе)




1-Панель индикации модуля; 2-Индикация; 3-Дисплей; 4-Корпус;
5-Направляющая; 6-Отверстия для вентиляции и охлаждения модуля; 7-Фиксатор;
8-Разъемы подключения к шасси XP1 и XP2; 9-Кнопки навигации системного меню (вверх, вниз, вправо, влево);
10- Кнопка подтверждения; 11-Кнопка возврата; 12-Кнопка перехода на главную страницу;
13-Трехпозиционный переключатель режимов работы;14-Кнопка; 15-Слот для карты памяти microSD;
16-Разъемы Eth1, Eth2 с интерфейсом Ethernet; 17-Разъем дискретных входов-выходов XP3

Рисунок 11 - Конструкция модулей центрального процессорного устройства (исполнение в металлическом корпусе)

На лицевой панели CPU-01 и CPU-02 располагаются следующие элементы:

- цветной ЖК экран без поддержки сенсорного ввода, на котором отображаются основные параметры ЦПУ, а также меню, посредством которого реализована возможность просматривать дополнительную информацию;
- клавиатура пленочная, мембранного типа, с высоким показателем износостойкости, на которой обозначены 9 кнопок навигации, расположенные под дисплеем:
  а) ▬ правая и левая кнопки для перелистывания страниц;

б) кнопка для перемещения и изменения значений «влево»;

в) кнопка для перемещения и изменения значений «вверх»;

г) кнопка для перемещения и изменения значений «вправо»;

д) кнопка для перемещения и изменения значений «вниз»;

е) OK кнопка для подтверждения;

ж) – «отмена» – кнопка для отмены действия, возврата к предыдущему пункту меню;

з) – «домой» – кнопка возврата в главное меню.

- слот для карты памяти microSD, предназначенный для установки microSD-карты;
- трехпозиционный переключатель режима работы, предназначенный для задания режима работы модуля, соответствующего положению переключателя:
  а) в положении «STOP» (правое) прикладное программное обеспечение (алгоритм) ЦПУ остановлено;
  б) в положении «RUN» (левое) прикладное программное обеспечение (алгоритм) ЦПУ запущено;
  в) в положении «PROG» (среднее) ЦПУ находится в режиме отладки (программирования). В данном режиме осуществляется конфигурирование и загрузка ППО (алгоритма) на модуль ЦПУ. В этом режиме работают прикладное программное обеспечение (алгоритм), все сконфигурированные службы, диагностика контроллера.
- кнопка диаметром 2,5 мм, расположенная в углублении на лицевой части модулей CPU-01 и CPU-02, предназначенная для управления работой прикладного ПО. Состояние кнопки может быть получено прикладной программой при работе.

2.2.1.1 Структура меню модуля ЦПУ

Главное меню состоит из четырех подменю:

- «Мониторинг/Управление» – содержит:

  а) «Ввод/вывод» – содержит элемент выбора шасси с номерами, в каждом шасси отображаются слоты с номерами и условным обозначением модулей, установленных в них, которые отображают информацию о значениях входов, выходов и коды ошибок (таблица 18);

- «Диагностика» – содержит:

  а) Модули – содержит элемент выбора шасси с номерами, в каждом шасси отображаются слоты с номерами и условным обозначением модулей, установленных в них, которые отображают информацию о самодиагностике модулей (таблица 19). В случае размещения модуля в двух слотах они указываются через запятую;
  б) Карта памяти – отображает информацию о карте памяти;

– Конфигурация – содержит:

а) Дата и время – позволяет осуществлять просмотр даты, времени, настроек, переход на летнее время и вносить изменения;
б) Сервер времени – отображает текущие настройки сервера времени и позволяет вносить изменения, производить сетевые настройки;
в) Сетевые настройки – позволяет производить настройку интерфейсов для CPU, посредством задания IP-адреса, маски, сетевого шлюза, также позволяет производить настройку интерфейсов коммуникационных модулей;
г) Прикладное ПО – содержит команды: «загрузить с карты памяти» и «применить загруженное»;

– Информация – содержит:

а) Прикладное ПО – отображает идентификационную информацию прикладного ПО;
б) Модули шасси «N» – содержит элемент выбора шасси с номерами, в каждом шасси отображаются слоты с номерами и условным обозначением модулей, установленных в них, которые отображают идентификационную информацию о модуле.

Таблица 18 – Ошибки (статусы) каналов

| Бит | Ошибка | Описание ошибки |
|---|---|---|
| 0 | ERROR_CHIP_STATUS | Ошибка состояния АЦП/ЦАП |
| 1 | ERROR_VALUE_OUT_OF_RANGE | Рассчитанное значение вне диапазона |
| 2 | ERROR_SETTING_VALUE | Ошибка установки значений |
| 3 | ERROR_UNIQUE | Ошибка связи по каналу HART |
| 4 | ERROR_MODULE | Ошибка модуля (одна или несколько ошибок, перечисленных в таблице 19) |

Таблица 19 – Ошибки модулей

| Бит | Ошибка | Описание ошибки |
|---|---|---|
| 0 | ERROR_EEPROM | Ошибка EEPROM |
| 1 | ERROR_CONNECTION | Ошибка соединения |
| 2 | ERROR_CONTROL_CABLE | Отсутствие терминальной панели |
| 3 | ERROR_CONFIGURATION | Ошибка конфигурации |

Для применения отображенных в полях «NTP сервер 1» и «NTP сервер 2» значений выделить на экране кнопку «Применить» и нажать «ОК».

На рисунке 12 изображены разъемы модулей центрального процессорного устройства.

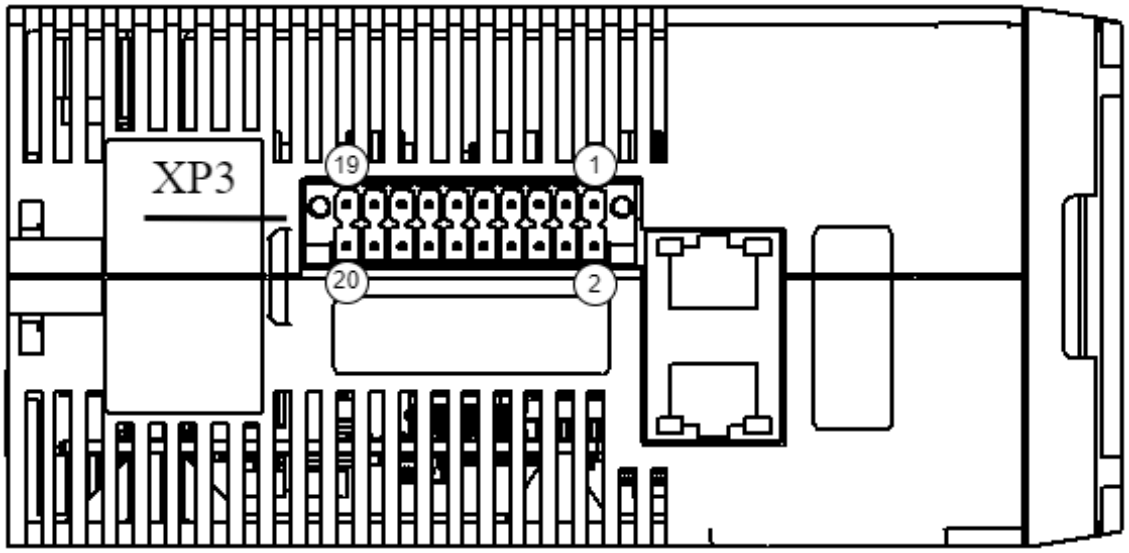



Рисунок 12 - Разъемы модулей центрального процессорного устройства

2.2.1.2 Изменение настроек IP-адреса модулей ЦПУ

Изменение IP-адреса модуля ЦПУ осуществляется следующим образом:

– Необходимо подключить кабель к разъему Eth1 или Eth2 модуля CPU-01 или CPU-02. Смена IP-адреса возможна только при установленном в положение «PROG» переключателе режима работы. Задание IP-адреса для модуля CPU-01 или CPU-02 осуществляется через экран модуля. В меню ЦПУ необходимо зайти в «Конфигурация» → «Сетевые настройки» → «Изменить». В открывшемся окне, пользуясь виртуальной клавиатурой и кнопками на передней панели модуля CPU-01 или CPU-02, ввести логин и пароль, затем задать свободный IP-адрес, входящий в диапазон адресов нужной сети, и нажать «Применить». Для корректной работы системы отладки после смены IP-адреса модуля необходимо заменить TLS-сертификаты (см. п. 10 Руководства программиста R-Logic.Designer ТШВГ.305659.221 33).

Изменение IP-настроек модуля ЦПУ через программу R-Logic.Designer описано в Руководстве программиста R-Logic.Designer ТШВГ.305659.221 33 в п. 7.4.1.

Основные параметры модулей центрального процессорного устройства CPU-01 ТШВГ.426471.001, CPU-01МК ТШВГ.426471.006 приведены в таблице 20.

Основные параметры модулей центрального процессорного устройства CPU-02 ТШВГ.426471.004, CPU-02МК ТШВГ.426471.007 приведены в таблице 21.

### 2.2.2 Технические характеристики

Таблица 20 - Параметры модулей ЦПУ CPU-01 ТШВГ.426471.001, CPU-01MK ТШВГ.426471.006

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Параметры центрального процессора | Модель процессора: Микропроцессор BE-T1000<br>Производитель: АО «БАЙКАЛ ЭЛЕКТРОНИКС», Россия<br>Количество ядер: 2<br>Макс. тактовая частота, МГц: 1200 |
| ОЗУ | 2 Гбайт |
| ПЗУ | NAND Flash - 512 Мбайт<br>NOR Flash - 16 Мбайт |
| Память для переменных с внешним доступом, не более | 128 Кбайт |
| Графический индикатор | Есть |
| Разрешение графического индикатора, точек | 320x240 |
| Наличие кнопок управления для навигации по графическому меню | Есть |
| Управление касанием к экрану | Нет |
| Наличие переключателя «Стоп-Работа-Программирование» | Есть |
| Накопитель SSD для хранения данных прикладных ПО | Есть |
| Объем накопителя SSD, Гб, не менее | 128 |
| Слот для установки MicroSD-карт | Есть |
| Совместимые стандарты MicroSD-карт | SD, SDHC, SDXC |
| Поддерживаемые форматы MicroSD-карт | FAT16, FAT32, ext2, ext3, ext4 |
| Количество интерфейсов Ethernet | 2 |
| Поддерживаемый протокол передачи данных | Modbus TCP, MQTT, HTTP, SNTP, OPC UA |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов дискретного ввода-вывода | Все каналы имеют индивидуальную изоляцию |
| Потенциал изоляции цепей каналов от цепей питания, заземления и других каналов (при нормальных условиях), кВ, не менее | 0,5 |
| Количество дискретных каналов ввода | 6 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Режимы работы канала ввода | Цифровой вход типа 3 по ГОСТ IEC 61131-2 |
| Минимальный период опроса, мс | 15 |
| Номинальное входное напряжение канала ввода, В | Постоянное 24 |
| Максимальное входное напряжение канала ввода, В | Постоянное 30 |
| Гарантированное напряжение логической «1» (состояние «ВКЛ») канала ввода, В | Постоянное от 11 до 30 |
| Гарантированное напряжение логического «0» (состояние «ВЫКЛ») канала ввода, В | Постоянное от 0 до 5 |
| Количество дискретных каналов вывода | 4 |
| Номинальное коммутируемое напряжение (AC/DC) канала вывода, В | 24 |
| Максимальное коммутируемое напряжение канала вывода, В | 30 |
| Максимальный коммутируемый ток (AC/DC):<br>- при температуре минус 40 °С, А<br>- при температуре 25 °С, А<br>- при температуре 60 °С, А | <br>0,35<br>0,25<br>0,15 |
| Максимальное падение напряжения в состоянии «1» канала вывода, В, не более | 1,5 |
| Максимальный ток утечки в состоянии «0» канала вывода, мА, не более | 0,05 |
| Тип защиты канала вывода | Не защищенный |
| Максимальная частота переключения канала вывода, Гц | 100 |
| Встроенные часы реального времени | Есть |
| Тип элемента питания для поддержки работы часов реального времени | Ионистор |
| Индикация | Состояние модуля, наличие питания, режим работы и наличие ошибок внутренней диагностики, резервирование, состояние подключения и обмена данными по интерфейсу Ethernet |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более | 10 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,9 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 1,3 |
| Материал корпуса ТШВГ.426471.001 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426471.006 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426471.001 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426471.006 | Черный |

Таблица 21 - Параметры модулей CPU-02 ТШВГ.426471.002, CPU-02МК ТШВГ.426471.007

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Параметры центрального процессора | Модель процессора: RK3568<br>Производитель: Rockchip Electronics Co.<br>Количество ядер Cortex™-A55: 4<br>Макс. тактовая частота ядер Cortex™-A55, МГц: 1800 |
| ОЗУ | 4 Гбайт |
| ПЗУ | eMMC 16 Гбайт |
| Память для переменных с внешним доступом, не более | 128 Кбайт |
| Графический индикатор | Есть |
| Разрешение графического индикатора, точек | 320x240 |
| Наличие кнопок управления для навигации по графическому меню | Есть |
| Управление касанием к экрану | Нет |
| Наличие переключателя «Стоп-Работа-Программирование» | Есть |
| Накопитель SSD для хранения данных прикладных ПО | Есть |
| Объем накопителя SSD, Гб, не менее | 128 |
| Слот для установки microSD-карт | Есть |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество интерфейсов Ethernet | 2 |
| Поддерживаемый протокол передачи данных | Modbus TCP, MQTT, HTTP, SNTP, OPC UA |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов дискретного ввода-вывода | Все каналы имеют индивидуальную изоляцию |
| Потенциал изоляции цепей каналов от цепей питания, заземления и других каналов (при нормальных условиях), кВ, не менее | 0,5 |
| Количество дискретных каналов ввода | 6 |
| Режимы работы канала ввода | Цифровой вход типа 3 по ГОСТ IEC 61131-2 |
| Минимальный период опроса, мс | 15 |
| Номинальное входное напряжение канала ввода, В | Постоянное 24 |
| Максимальное входное напряжение канала ввода, В | Постоянное 30 |
| Гарантированное напряжение логической “1” (состояние “ВКЛ”) канала ввода, В | Постоянное от 11 до 30 |
| Гарантированное напряжение логического “0” (состояние “ВЫКЛ”) канала ввода, В | Постоянное от 0 до 5 |
| Количество дискретных каналов вывода | 4 |
| Номинальное коммутируемое напряжение (AC/DC) канала вывода, В | 24 |
| Максимальное коммутируемое напряжение канала вывода, В | 30 |
| Максимальный коммутируемый ток (AC/DC):<br>- при температуре минус 40 °С, А<br>- при температуре 25 °С, А<br>- при температуре 60 °С, А | <br>0,35<br>0,25<br>0,15 |
| Максимальное падение напряжения в состоянии «1» канала вывода, В, не более | 1,5 |
| Максимальный ток утечки в состоянии «0» канала вывода, мА, не более | 0,05 |
| Тип защиты канала вывода | Не защищенный |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Максимальная частота переключения канала вывода, Гц | 100 |
| Встроенные часы реального времени | Есть |
| Тип элемента питания для поддержки работы часов реального времени | Ионистор |
| Индикация | Состояние модуля, наличие питания, режим работы и наличие ошибок внутренней диагностики, резервирование, состояние подключения и обмена данными по интерфейсу Ethernet |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более | 10 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,9 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 1,3 |
| Материал корпуса ТШВГ.426471.004 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426471.007 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426471.004 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426471.007 | Черный |

### 2.2.3 Индикация

Индикация состояния модулей CPU-01, CPU-01MK, CPU-02, CPU-02MK производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 13.



Светится при наличии питания



Светится при наличии ошибок в работе модуля



Светится при наличии связи с модулем ЦПУ

Индикация режима работы «PWR» зелёного цвета:

– Не светится – питание отключено;
– Светится – питание включено.

Индикация режима работы «PRG» жёлтого цвета:

– Светится в режиме отладки (программирования).

Индикация режима работы «RUN» зелёного цвета:

– Светится – ППО ЦПУ запущено.

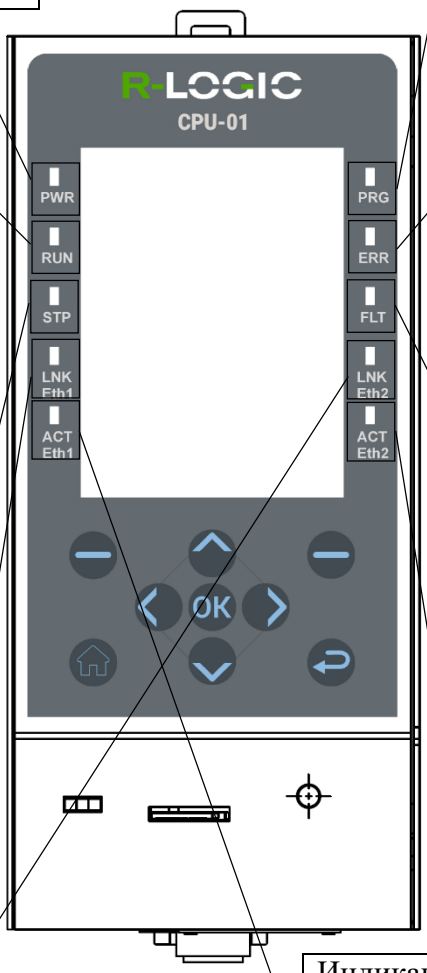
При отсутствии резервирования мигает.

При резервировании:

– Мигает у ведущего модуля ЦПУ;
– Светится у ведомого модуля ЦПУ.

Индикация режима работы «ERR» жёлтого цвета:

– Светится при наличии ошибок внутренней диагностики, не влияющих на функциональное состояние модуля.




Индикация режима работы «STP» жёлтого цвета:

– Светится – ППО ЦПУ остановлено.

Индикация режима работы «FLT» красного цвета:

– Светится при обнаружении ошибок, влияющих на функциональное состояние модуля.

Индикация режима работы «LNK» портов Ethernet зелёного цвета:

– «1» - «2» – светится при наличии подключения по интерфейсу Ethernet.

Индикация режима работы «ACT» портов Ethernet жёлтого цвета:

– «1» - «2» – мигает при наличии обмена данными по порту Ethernet.

Рисунок 13 – Индикация модулей центрального процессора

### 2.2.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение температуры внутри корпуса;
2) определение наличия связи с модулями.

### 2.2.5 Назначение контактов разъема XP3

Назначение контактов разъема подключения внешних цепей XP3 приведено в таблице 22.

Таблица 22 - Назначение контактов разъема дискретных каналов ввода-вывода модулей CPU-01 ТШВГ.426471.001, CPU-01МК ТШВГ.426471.006, CPU-02 ТШВГ.426471.004, CPU-02МК ТШВГ.426471.007

| Номер контакта | Мнемоника | Наименование цепи |
|---|---|---|
| 1 | DI1+ | Дискретный вход 1. Положительный |
| 2 | DI1- | Дискретный вход 1. Отрицательный |
| 3 | DI2+ | Дискретный вход 2. Положительный |
| 4 | DI2- | Дискретный вход 2. Отрицательный |
| 5 | DI3+ | Дискретный вход 3. Положительный |
| 6 | DI3- | Дискретный вход 3. Отрицательный |
| 7 | DI4+ | Дискретный вход 4. Положительный |
| 8 | DI4- | Дискретный вход 4. Отрицательный |
| 9 | DI5+ | Дискретный вход 5. Положительный |
| 10 | DI5- | Дискретный вход 5. Отрицательный |
| 11 | DI6+ | Дискретный вход 6. Положительный |
| 12 | DI6- | Дискретный вход 6. Отрицательный |
| 13 | Пит DO1 | Питание дискретного выхода 1 |
| 14 | DO1 | Дискретный выход 1 |
| 15 | Пит DO2 | Питание дискретного выхода 2 |
| 16 | DO2 | Дискретный выход 2 |
| 17 | Пит DO3 | Питание дискретного выхода 3 |
| 18 | DO3 | Дискретный выход 3 |
| 19 | Пит DO4 | Питание дискретного выхода 4 |
| 20 | DO4 | Дискретный выход 4 |

2.2.6 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация каналов дискретного ввода-вывода в цепях с максимальным напряжением свыше 30 В и протекающим током, превышающим 500 мА (для дискретного выхода)!**

Превышение напряжения и тока приведет к срабатываниям элементов защиты от превышения по напряжению и по току и может в критических случаях привести к выходу из строя канала ввода-вывода. Такой модуль будет считаться вышедшим из строя по вине потребителя и гарантийные обязательства на этот случай не распространяются.

Типовые схемы включения

На рисунке 14 приведена типовая схема подключения входных и выходных дискретных сигналов к модулям CPU-01, CPU-02.

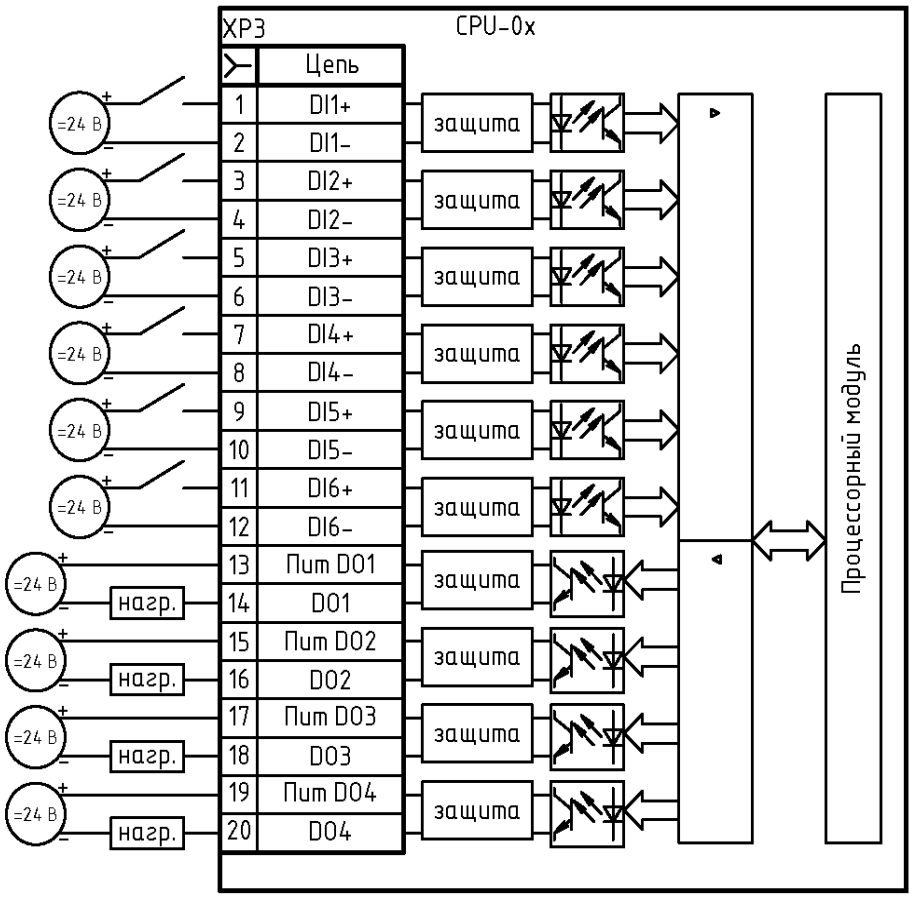



Рисунок 14

## 2.3 Коммуникационные процессоры СР-12

### 2.3.1 Назначение и краткое описание

Коммуникационные процессоры СР-12, СР-12МК являются модулями расширения, выполняют функцию опроса модулей ввода-вывода и передачи полученных данных в ЦПУ, служат для связи дополнительных шасси между собой и с процессорным.

Коммуникационные процессоры обеспечивают обмен данными между шасси. Подключение шасси осуществляется через разъемы XS1, XS2 по интерфейсу R-BUS или XS3, XS4 по интерфейсу Ethernet.

Разъем XP1 коммуникационных процессоров позволяет определять наличие связи с модулем ЦПУ. При наличии связи с модулем ЦПУ происходит замыкание контактов 1 и 2 разъема XP1.

Ротационный переключатель модулей коммуникационного процессора настраивается в соответствии с номером шасси по таблице 17.

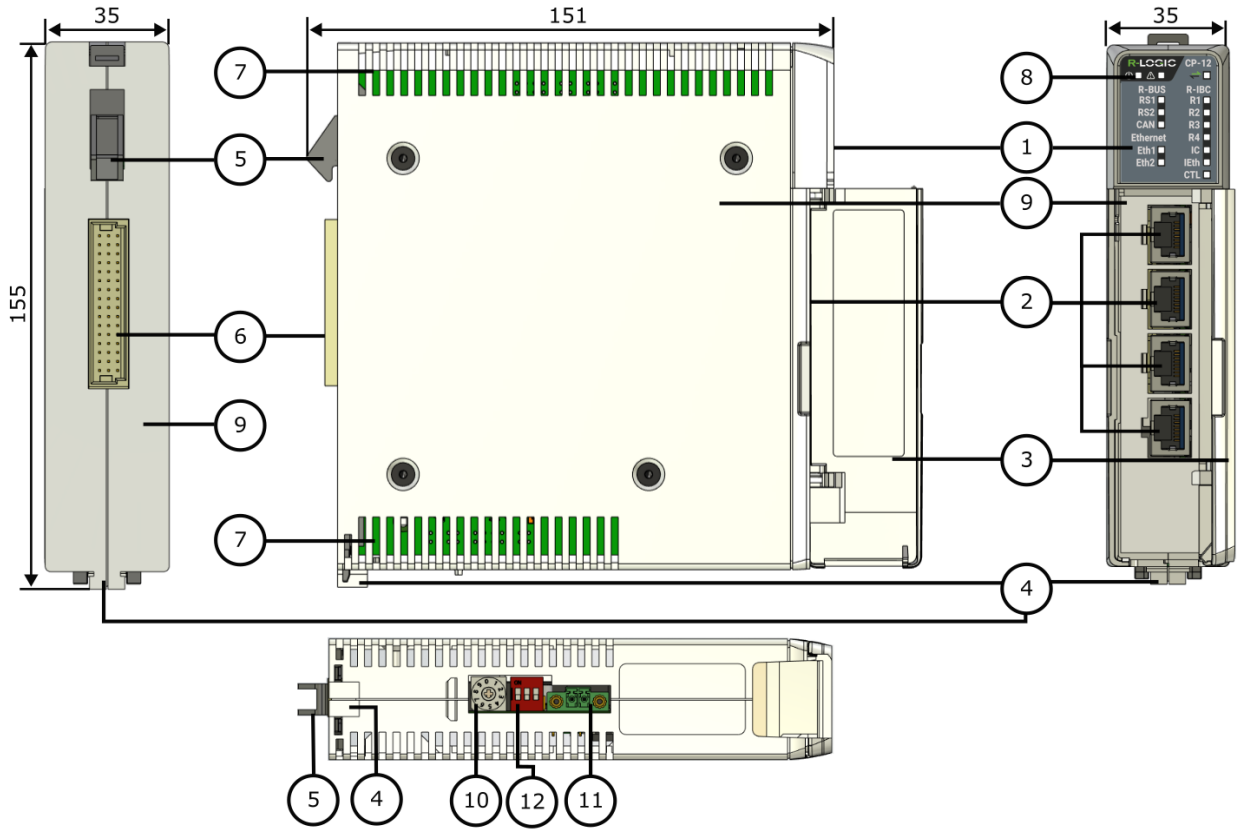
DIP-переключатели осуществляют подключение терминальных резисторов по шине R-IBC. Все три переключателя должны быть переведены в положение «ON» на модулях коммуникационного процессора крайних шасси.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей коммуникации контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 15.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей коммуникации контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунках 16 и 17.

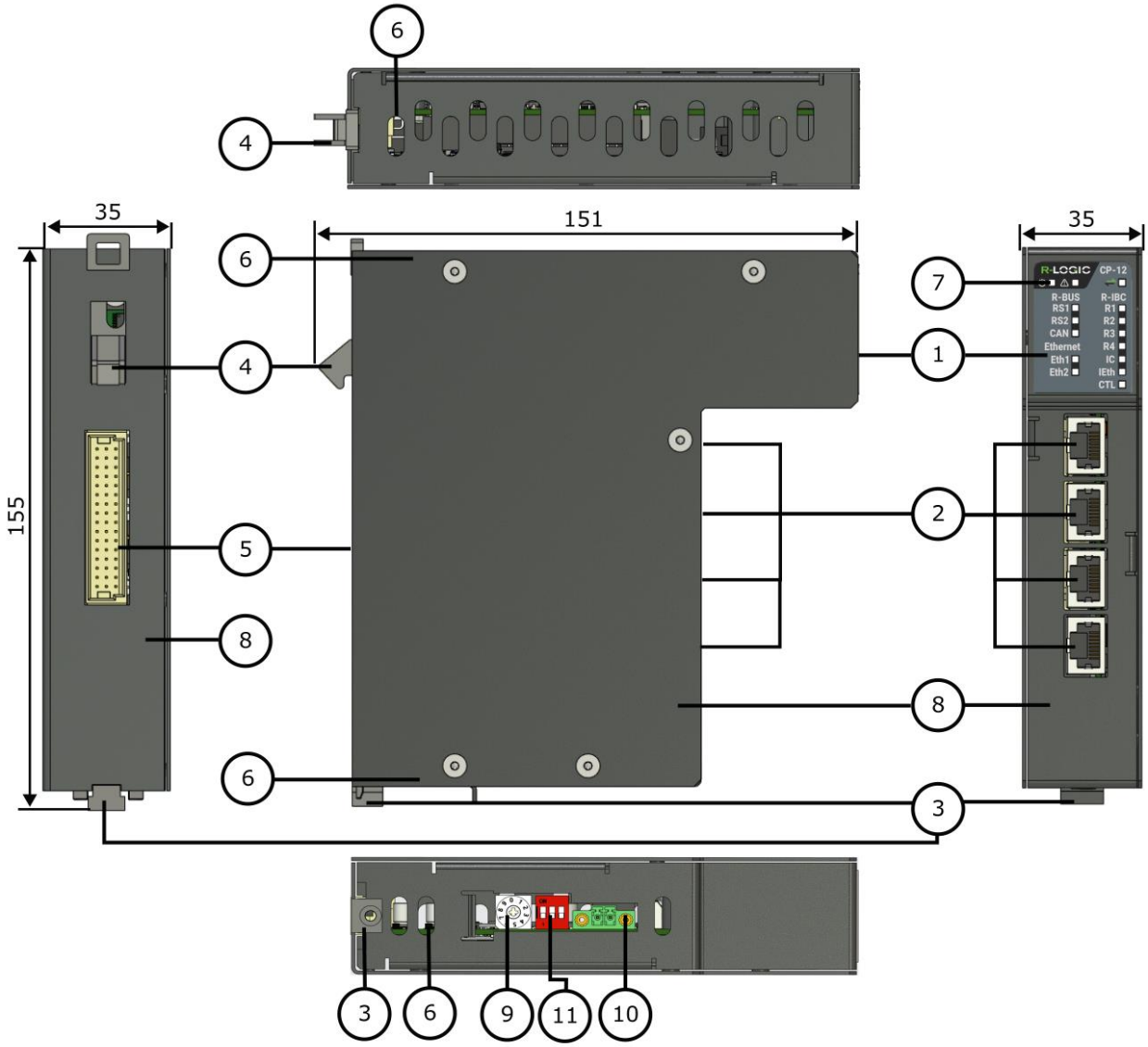



Рисунок 15 - Модули коммуникации. Внешний вид исполнения в пластмассовом корпусе (слева) и металлическом корпусе (справа)




1-Панель индикации модуля; 2-Разъемы подключения внешних цепей XS1, XS2, XS3, XS4; 3-Крышка;
4-Направляющая; 5-Фиксатор; 6-Разъем подключения модуля к системной шине XP2;
7-Отверстия для вентиляции и охлаждения модуля; 8-Индикация; 9-Корпус;
10-Ротационный переключатель номера шасси; 11- Разъем "сухой контакт" XP1;
12-Переключатель подключения терминальных резисторов по шине R-BUS

Рисунок 16 - Конструкция модулей коммуникационных (исполнение в пластмассовом корпусе)




1-Панель индикации модуля; 2-Разъемы подключения внешних цепей XS1, XS2, XS3, XS4;
3-Направляющая; 4-Фиксатор; 5-Разъем подключения модуля к системной шине XP2;
6-Отверстия для вентиляции и охлаждения модуля; 7-Индикация;
8-Корпус; 9-Ротационный переключатель номера шасси; 10-Разъем "сухой контакт" XP1;
11-Переключатель подключения терминальных резисторов по шине R-BUS

Рисунок 17 - Конструкция модулей коммуникационных (исполнение в металлическом корпусе)

На рисунке 18 изображены разъемы модулей коммуникационного процессора.

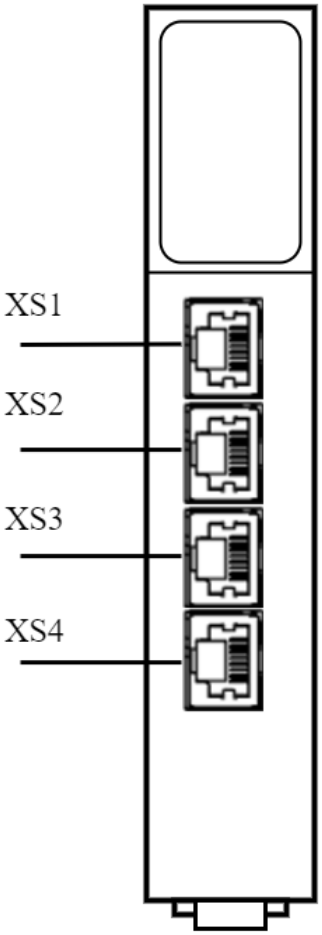



Рисунок 18 - Разъемы модулей коммуникационного процессора

2.3.2 Технические характеристики

Основные параметры коммуникационных процессоров СР-12 ТШВГ.426477.002, СР-12МК ТШВГ.426477.018 приведены в таблице 23.

Таблица 23

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Коммуникационные интерфейсы | Интерфейс связи с шиной R-BUS |
| Количество разъемов интерфейса R-BUS, шт | 2 |
| Количество разъемов интерфейса Ethernet 10/100Base-TX, шт | 2 |
| Максимальная длина линии R-BUS, м, не более | 100 |
| Скорость передачи при максимальной длине линии R-BUS, Мбит/с | 3 |
| Тип используемого кабеля | FTP |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Индикация | Состояние каждого порта связи, состояние модуля |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более | 5 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 2,6 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,4 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,7 |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.002 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.018 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.002 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.018 | Черный |

### 2.3.3 Индикация

Индикация состояния модулей СР-12, СР-12МК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 19.



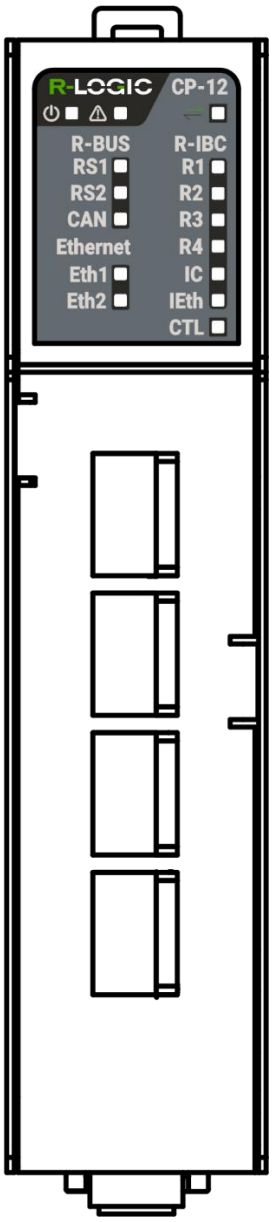
Светится при наличии питания



Светится при наличии ошибок в работе модуля



Светится при наличии связи с модулем ЦПУ

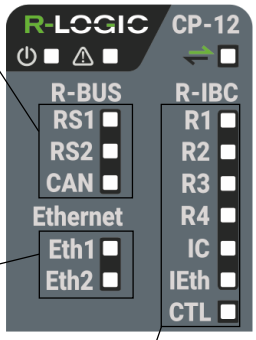



Индикация состояния интерфейса R-BUS:

- RS1 зеленого цвета, мигает при активности линии R1;
- RS2 зеленого цвета, мигает при активности линии R2;
- CAN зеленого цвета, мигает при активности линии CAN.

Индикация состояния интерфейса Ethernet:

- Eth1 зеленого цвета, мигает при активности линии Ethernet1;
- Eth2 зеленого цвета, мигает при активности линии Ethernet2.




Индикация состояния интерфейса R-IBC:

- R1 зеленого цвета, мигает при активности линии R1;
- R2 зеленого цвета, мигает при активности линии R2;
- R3 зеленого цвета, мигает при активности линии R3;
- R4 зеленого цвета, мигает при активности линии R4;
- IC зеленого цвета, мигает при активности линии CAN1;
- IEth зеленого цвета, мигает при активности интерфейса Ethernet в составе системной шины;
- CTL зеленого цвета, светится, когда модуль является ведущим или установлен на шасси в единственном экземпляре без резервирования, не светится, когда модуль является ведомым.

Рисунок 19 – Индикация модулей коммуникационного процессора

2.3.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение состояния портов связи;
2) определение температуры внутри корпуса;
3) определение наличия связи с модулем ЦПУ.

2.3.5 Назначение разъемов XS1, XS2, XS3, XS4 и XP1

Назначения контактов коммуникационных разъемов XS1 и XS2 для подключения интерфейса RS-485 (протокол R-BUS) модулей СР-12 ТШВГ.426477.002, СР-12МК ТШВГ.426477.018 представлены в таблице 24.

Разъемы XS3 и XS4 предназначены для подключения интерфейса Ethernet (протокол R-BUS). Особенности использования приведены в п. 1.9.

Таблица 24

| Контакт разъема | Обозначение сигнала | Назначение |
|---|---|---|
| Разъемы XS1 и XS2 | | |
| 1 | RS-485_1_P | RS-485 №1 линия A (неинвертирующая линия) |
| 2 | CLOCK_ISO | Сигнал синхронизации |
| 3 | RS-485_1_N | RS-485 №1 линия B (инвертирующая линия) |
| 4 | CAN_N | CAN линия L |
| 5 | RS-485_2_P | RS-485 №2 линия A (неинвертирующая линия) |
| 6 | CAN_P | CAN линия H |
| 7 | RS-485_2_N | RS-485 №2 линия B (инвертирующая линия) |
| 8 | GND | Общий провод |
| Разъем XP1 | | |
| 1 | DO1 | Контакт для проверки связи между модулем коммуникационного процессора и модулем ЦПУ |
| 2 | CMN_1 | Контакт для проверки связи между модулем коммуникационного процессора и модулем ЦПУ |

## 2.4 Шасси соединительные SH-08 и SH-16

2.4.1 Назначение и краткое описание

Шасси предназначены для обеспечения связи между центральным процессорным устройством и модулями в линейке контроллера. Являются основой для набора модулей в

контроллер, выполняют функцию распределения питания. По количеству посадочных мест шасси разделяются на восьми- и шестнадцатислотовые.

Внешний вид шасси на восемь и на шестнадцать слотов представлен на рисунках 20 и 21 соответственно.

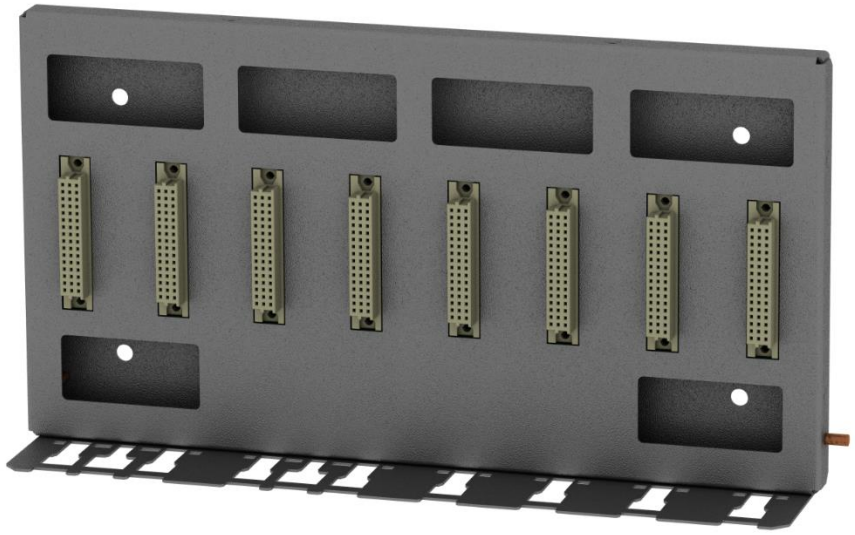


Рисунок 20 - Внешний вид шасси SH-08

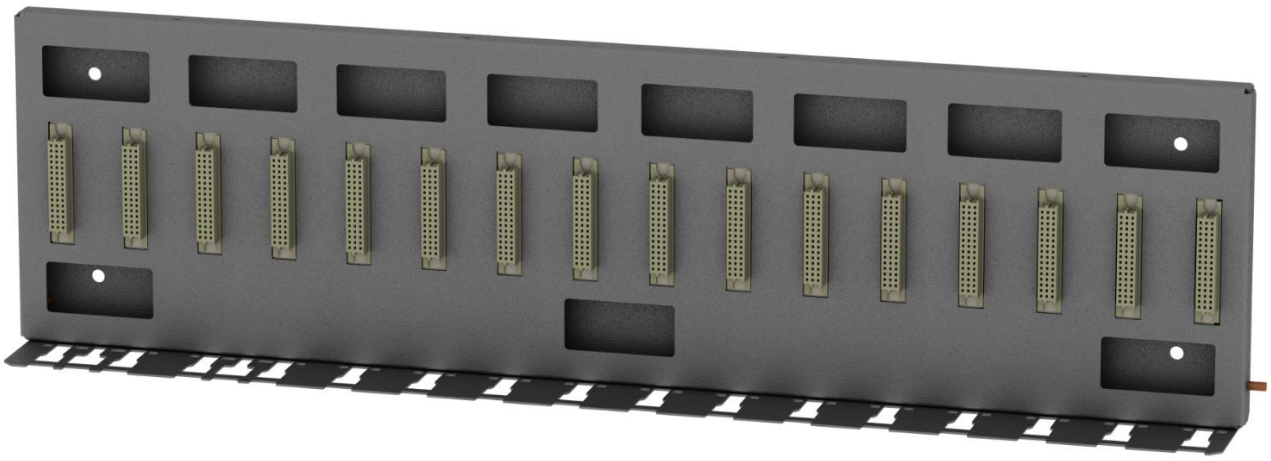


Рисунок 21 - Внешний вид шасси SH-16

2.4.2 Технические характеристики

Основные параметры шасси соединительного SH-08 ТШВГ.426419.001 приведены в таблице 25.

Таблица 25

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество мест размещения | 8 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Тип разъемов для подключения модулей | Разъем шины R-IBC (Розетка) |
| Допустимое напряжение постоянного тока, В, не более | 75 |
| Допустимое напряжение переменного тока, В, не более | 50 |
| Габариты (ШхВхГ), мм, не более | 300x160x60 |
| Масса, кг, не более | 1,2 |
| Тип крепления | Винтовое крепление к плоской поверхности |
| Количество разъемов для подключения модуля на одном месте размещения (за исключением места №1, зарезервированного для модуля питания) | 1 |
| Вывод защитного заземления | Есть |
| Тип вывода защитного заземления | Винт |
| Материал корпуса | Металл |
| Цвет корпуса | Черный |

Основные параметры шасси соединительного SH-16 ТШВГ.426419.002 приведены в таблице 26.

Таблица 26

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество мест размещения | 16 |
| Тип разъемов для подключения модулей | Разъем шины R-IBC (Розетка) |
| Допустимое напряжение постоянного тока, В, не более | 75 |
| Допустимое напряжение переменного тока, В, не более | 50 |
| Габариты (ШхВхГ), мм, не более | 580x160x60 |
| Масса, кг, не более | 2,2 |
| Тип крепления | Винтовое крепление к плоской поверхности |
| Количество разъемов для подключения модуля на одном месте размещения (за исключением места №1, зарезервированного для модуля питания) | 1 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Вывод защитного заземления | Есть |
| Тип вывода защитного заземления | Винт |
| Материал корпуса | Металл |
| Цвет корпуса | Черный |

## 2.5 Панель терминальная универсальная TP-U1

### 2.5.1 Назначение и краткое описание

Панель терминальная универсальная предназначена для соединения внешних устройств с модулями аналогового ввода-вывода и дискретного ввода-вывода.

Терминальная панель универсальная предназначена для ввода сигналов тока, напряжения, термопар, термометров сопротивления, выдачи сигналов тока и напряжения в линию. Терминальная панель выполняет связующую роль в цепочке датчик-модуль.

### 2.5.2 Технические характеристики

Основные параметры панели терминальной универсальной TP-U1 ТШВГ.426477.001 приведены в таблице 27.

Таблица 27

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество входных полюсов | 48 |
| Количество подключаемых модулей | 1 |
| Подключаемые модули | AI-116, AI-208, AI-416, AO-108, AO-408, DI-124, DO-132 |
| Степень защиты оболочки | IP20 |
| Конструктивное исполнение | Монтаж на стандартную DIN-рейку |
| Габариты (ШхВхГ), мм, не более | 160x76x57 |
| Масса, кг, не более | 0,3 |
| Материал корпуса | Пластик |
| Цвет корпуса | Зеленый |

### 2.5.3 Назначение контактов разъема

Назначения контактов разъема терминальной панели TP-U1 ТШВГ.426477.001 указаны в таблице 28.

Таблица 28

| Номер контакта на разъеме терминальной панели | Номер контакта на разъеме модуля |
|---|---|
| X1 | 2 |
| X2 | 3 |
| X3 | 4 |
| X4 | 5 |
| X5 | 6 |
| X6 | 7 |
| X7 | 8 |
| X8 | 9 |
| X9 | 10 |
| X10 | 11 |
| X11 | 12 |
| X12 | 13 |
| X13 | 14 |
| X14 | 15 |
| X15 | 16 |
| X16 | 17 |
| X17 | 18 |
| X18 | 19 |
| X19 | 20 |
| X20 | 21 |
| X21 | 22 |
| X22 | 23 |
| X23 | 24 |
| X24 | 25 |
| X25 | 26 |
| X26 | 27 |
| X27 | 28 |
| X28 | 29 |
| X29 | 30 |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели | Номер контакта на разъеме модуля |
|---|---|
| X30 | 31 |
| X31 | 32 |
| X32 | 33 |
| X33 | 34 |
| X34 | 35 |
| X35 | 36 |
| X36 | 37 |
| X37 | 38 |
| X38 | 39 |
| X39 | 40 |
| X40 | 41 |
| X41 | 42 |
| X42 | 43 |
| X43 | 44 |
| X44 | 45 |
| X45 | 46 |
| X46 | 47 |
| X47 | 48 |
| X48 | 49 |

## 2.6 Кабели соединительные

### 2.6.1 Назначение и краткое описание

Кабели соединительные представляют собой кабели с разъемами IDC на концах.

Назначение: подключение и передача сигналов от терминальной панели к модулям контроллера.

### 2.6.2 Технические характеристики

Основные параметры кабелей соединительных ТС-01 ТШВГ.685611.001-01, ТС-02 ТШВГ.685611.001-02, ТС-03 ТШВГ.685611.001-03, ТС-04 ТШВГ.685611.001-04, ТС-05 ТШВГ.685611.001-05, ТС-11 ТШВГ.685611.002-01, ТС-12 ТШВГ.685611.002-02, ТС-13 ТШВГ.685611.002-03, ТС-14 ТШВГ.685611.002-04, ТС-15 ТШВГ.685611.002-05, ТС-21 ТШВГ.685611.003-01, ТС-22 ТШВГ.685611.003-02, ТС-23 ТШВГ.685611.003-03, ТС-24

ТШВГ.685611.003-04, ТС-25 ТШВГ.685611.003-05, ТС-31 ТШВГ.685611.004-01, ТС-32 ТШВГ.685611.004-02, ТС-33 ТШВГ.685611.004-03, ТС-34 ТШВГ.685611.004-04, ТС-35 ТШВГ.685611.004-05 приведены в таблице 29.

Таблица 29

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество жил | 50 |
| Разъем 1-го конца кабеля | IDC угловой вниз |
| Разъем 2-го конца кабеля | См. таблицу |
| Подключаемые модули | DI-124, DO-132, AI-116, AI-208, AI-416, AO-108, AO-408 |
| Длина, м | См. таблицу |
| Масса, кг | См. таблицу |

Таблица 30

| Условное обозначение | Обозначение исполнений | Длина, м | Масса, кг | Подвод кабеля к разъему |
|---|---|---|---|---|
| ТС-01 | ТШВГ.685611.001-01 | 1.5 | 0,251 | Оконцованные линии без разъема |
| ТС-02 | ТШВГ.685611.001-02 | 2 | 0,334 | Оконцованные линии без разъема |
| ТС-03 | ТШВГ.685611.001-03 | 3 | 0,501 | Оконцованные линии без разъема |
| ТС-04 | ТШВГ.685611.001-04 | 4 | 0,668 | Оконцованные линии без разъема |
| ТС-05 | ТШВГ.685611.001-05 | 5 | 0,835 | Оконцованные линии без разъема |
| ТС-11 | ТШВГ.685611.002-01 | 1.5 | 0,251 | IDC Прямой |
| ТС-12 | ТШВГ.685611.002-02 | 2 | 0,334 | IDC Прямой |
| ТС-13 | ТШВГ.685611.002-03 | 3 | 0,501 | IDC Прямой |
| ТС-14 | ТШВГ.685611.002-04 | 4 | 0,668 | IDC Прямой |
| ТС-15 | ТШВГ.685611.002-05 | 5 | 0,835 | IDC Прямой |
| ТС-21 | ТШВГ.685611.003-01 | 1.5 | 0,251 | IDC Угловой вверх |
| ТС-22 | ТШВГ.685611.003-02 | 2 | 0,334 | IDC Угловой вверх |
| ТС-23 | ТШВГ.685611.003-03 | 3 | 0,501 | IDC Угловой вверх |
| ТС-24 | ТШВГ.685611.003-04 | 4 | 0,668 | IDC Угловой вверх |

| Условное обозначение | Обозначение исполнений | Длина, м | Масса, кг | Подвод кабеля к разъему |
|---|---|---|---|---|
| ТС-25 | ТШВГ.685611.003-05 | 5 | 0,835 | IDC Угловой вверх |
| ТС-31 | ТШВГ.685611.004-01 | 1.5 | 0,251 | IDC Угловой вниз |
| ТС-32 | ТШВГ.685611.004-02 | 2 | 0,334 | IDC Угловой вниз |
| ТС-33 | ТШВГ.685611.004-03 | 3 | 0,501 | IDC Угловой вниз |
| ТС-34 | ТШВГ.685611.004-04 | 4 | 0,668 | IDC Угловой вниз |
| ТС-35 | ТШВГ.685611.004-05 | 5 | 0,835 | IDC Угловой вниз |

## 2.7 Модули питания PWR-01

2.7.1 Назначение и краткое описание

Модули питания PWR-01, PWR-01MK устанавливаются на шасси в первые два слота слева и служат для питания модулей контроллера.

Внешний вид модулей питания представлен на рисунке 22.

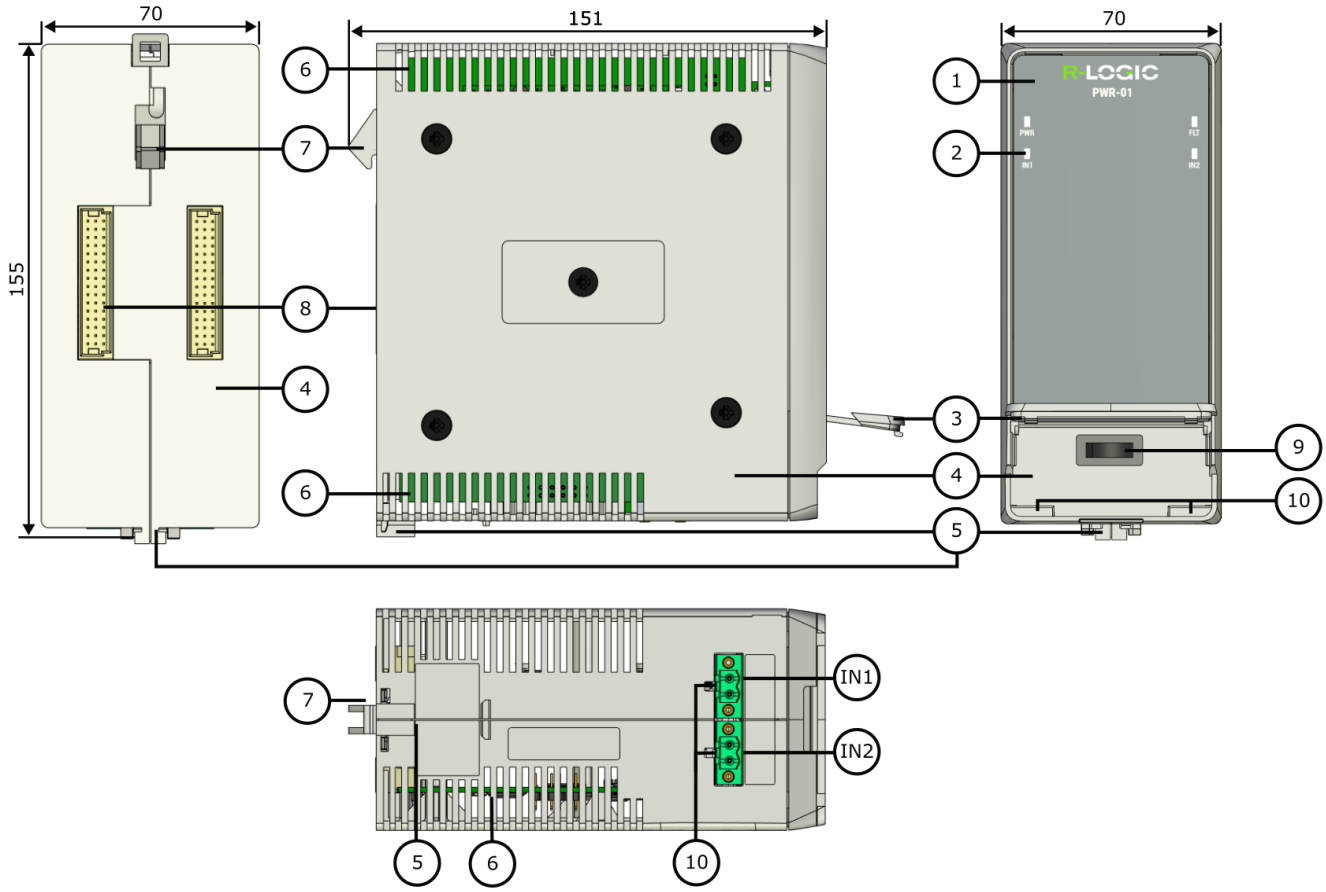
Конструкция модулей питания представлен на рисунках 23 и 24.

В модулях питания предусмотрена световая индикация для отображения режимов работы: подключения к электрическим сетям; наличии выходного напряжения; наличии ошибок.

На лицевой части корпуса в технологической нише расположены 2 клеммы ввода питания и кнопка подачи питания на шасси. В случае исполнения модуля в пластиковом корпусе ниша закрыта откидной пластиковой крышкой.




Рисунок 22 - Модули питания. Внешний вид исполнения в пластмассовом корпусе (слева) и металлическом корпусе (справа).




1-Панель индикации модуля; 2-Индикация; 3-Крышка; 4-Корпус; 5-Направляющая;
6-Отверстия для вентиляции и охлаждения модуля; 7-Фиксатор; 8-Разъем подключения к шасси;
9-Выключатель питания; 10-Разъемы подключения питания IN1, IN2

Рисунок 23 - Конструкция модулей питания (исполнение в пластмассовом корпусе)

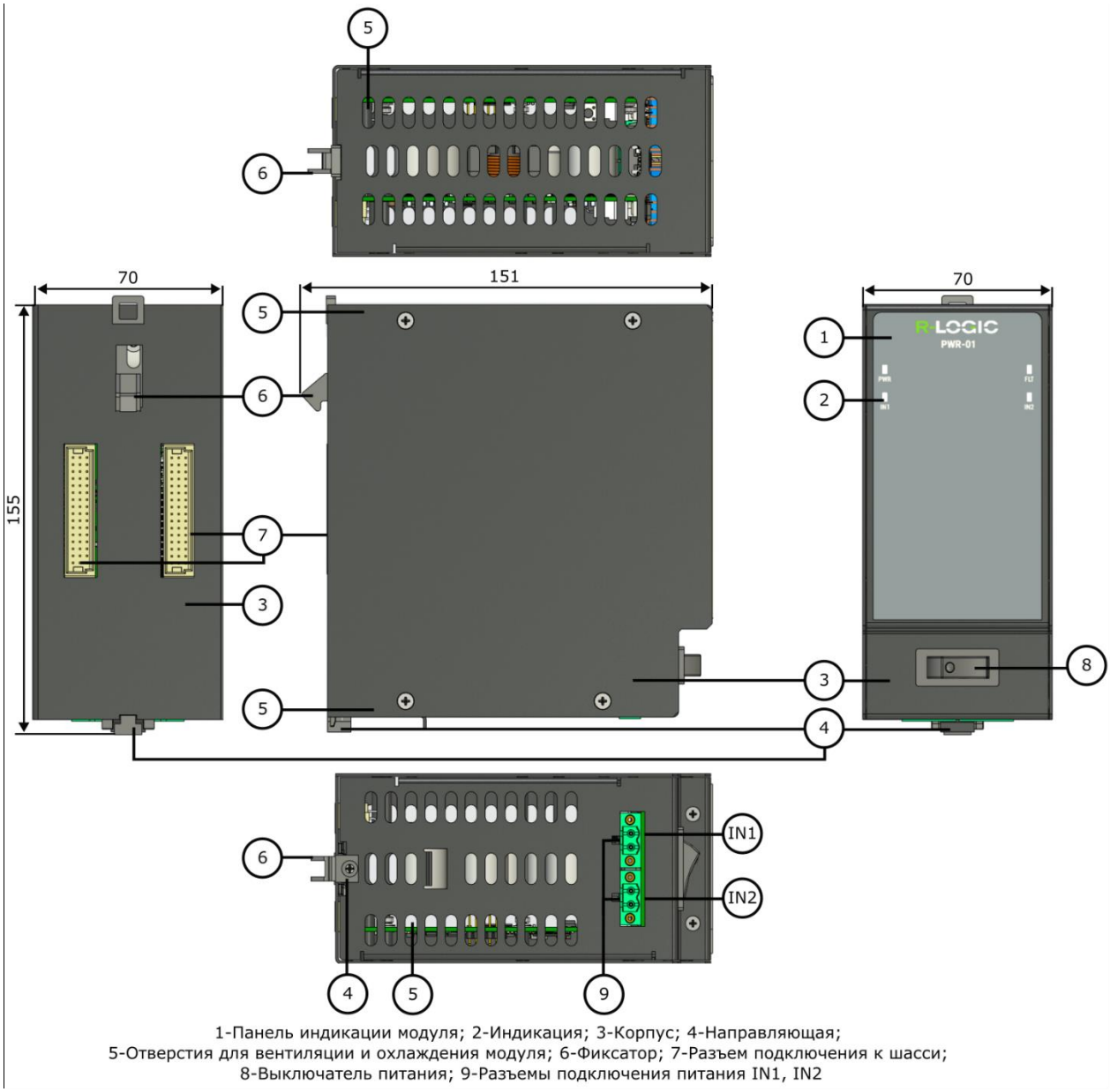



Рисунок 24 - Конструкция модулей питания (исполнение в металлическом корпусе)

На рисунке 25 изображены разъемы модулей питания.

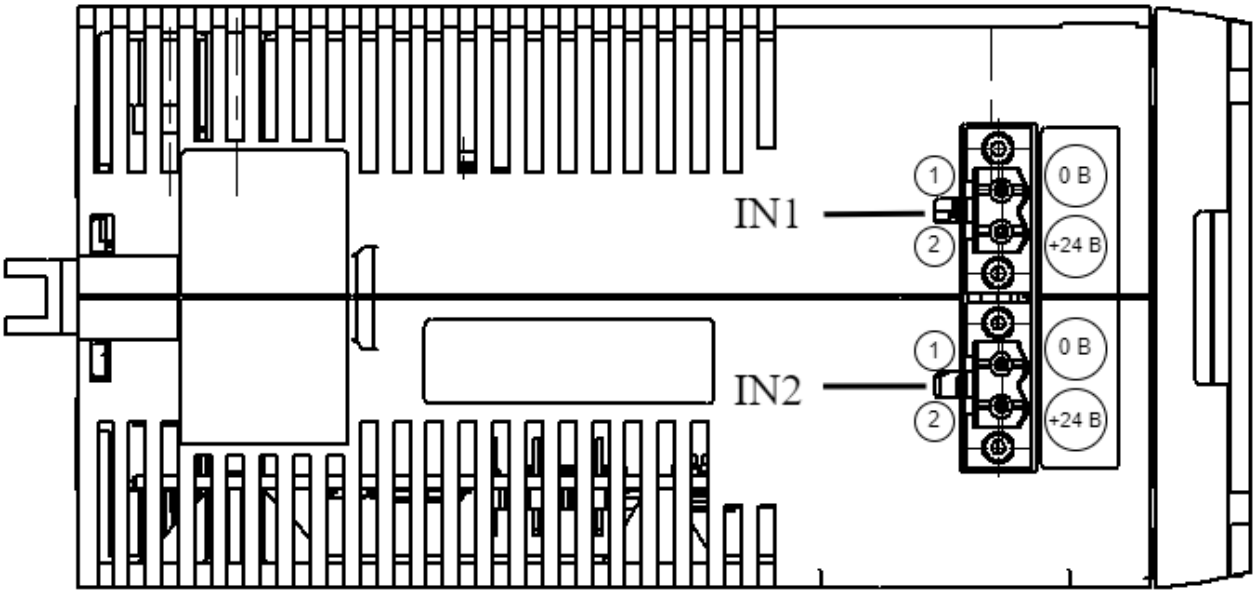



Рисунок 25 - Разъемы модуля питания

2.7.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей питания PWR-01 ТШВГ.426429.001, PWR-01MK ТШВГ.426429.002 приведены в таблице 31.

Таблица 31

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Входное номинальное напряжение питания, В | 24 |
| Номинальный ток, А | 8 |
| Максимальная длительность прерывания напряжения питания, мс | 10 |
| Допустимые отклонения питающего напряжения, В<br>- минимально допустимое<br>- максимально допустимое | <br>18<br>30 |
| Количество вводов питания | 2 |
| Количество независимых преобразователей питания | 2 |
| Индикация | - Подключение к электрической сети<br>- Наличие выходного напряжения<br>- Наличие ошибок |
| Управление подачей выходного питания с помощью кнопки | Есть |
| Степень защиты по IEC 60529 | IP20 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Собственная потребляемая мощность модуля, Вт, не более | 5 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 1,2 |
| Материал корпуса ТШВГ.426429.001 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426429.002 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426429.001 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426429.002 | Черный |

### 2.7.3 Индикация

Индикация состояния модулей PWR-01, PWR-01MK производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 26.

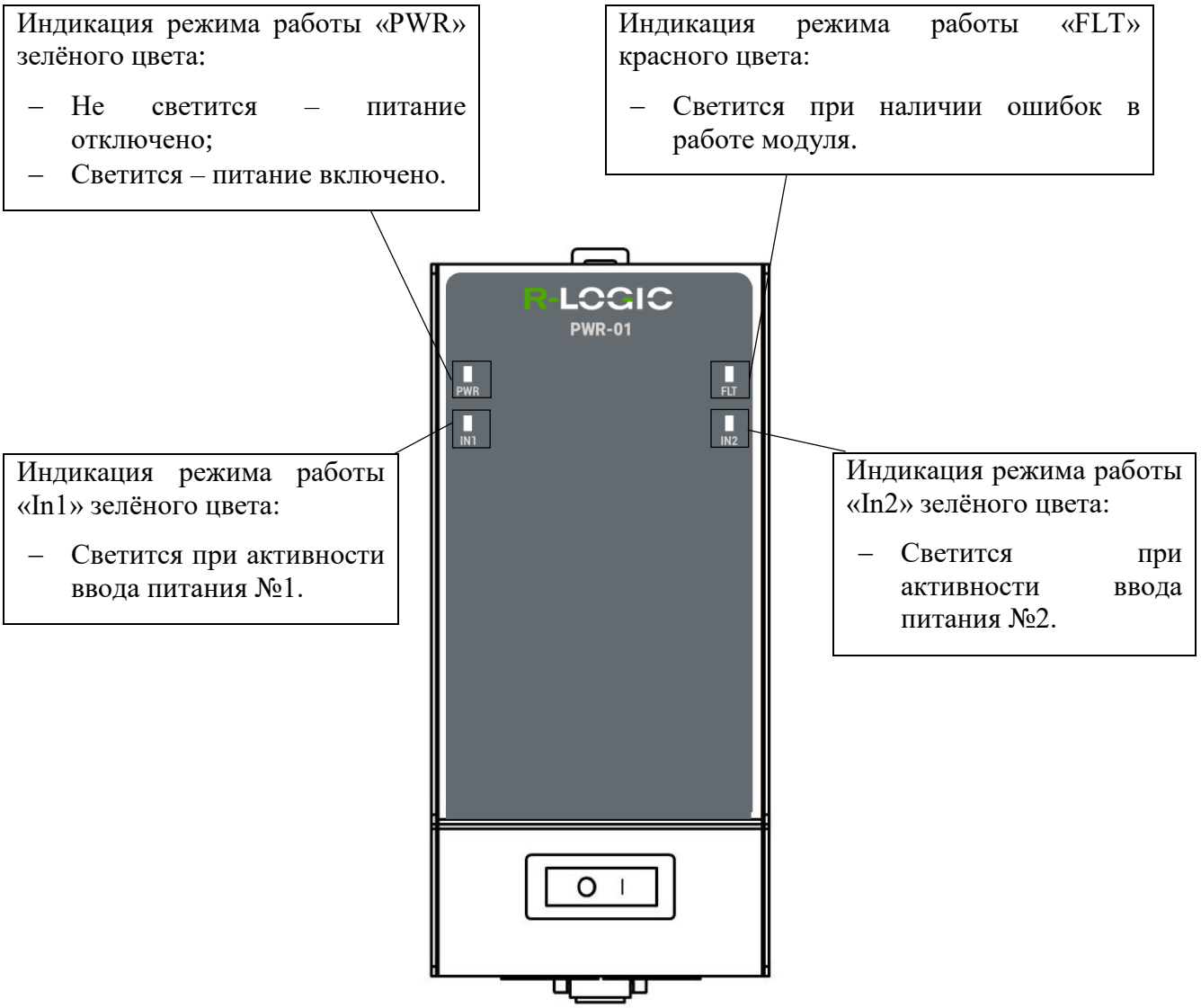



Рисунок 26 – Индикация модулей питания

### 2.7.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение температуры внутри корпуса;
2) определение наличия связи с модулем ЦПУ.

2.7.5 Назначение контактов разъемов IN1 и IN2

Назначения контактов разъемов IN1 и IN2 модулей питания PWR-01 ТШВГ.426429.001, PWR-01МК ТШВГ.426429.002 указаны в таблице 32.

Таблица 32

| Контакт разъема | Обозначение сигнала | Назначение |
|---|---|---|
| Разъем IN1 | | |
| 1 | GND_1 | Ввод питания 1. Общий провод |
| 2 | +24V_1 | Ввод питания 1. Плюс питания 24 В |
| Разъем IN2 | | |
| 1 | GND_2 | Ввод питания 2. Общий провод |
| 2 | +24V_2 | Ввод питания 2. Плюс питания 24 В |

## 2.8 Модули аналогового ввода AI-116

2.8.1 Назначение и краткое описание

Модули аналогового ввода AI-116, AI-116MK, AI-116E, AI-116EMK предназначены для измерения:

- унифицированных сигналов напряжения постоянного тока в диапазонах, указанных в таблице 33;
- унифицированных сигналов силы постоянного тока с возможностью подключения активных датчиков в диапазонах, указанных в таблице 33.

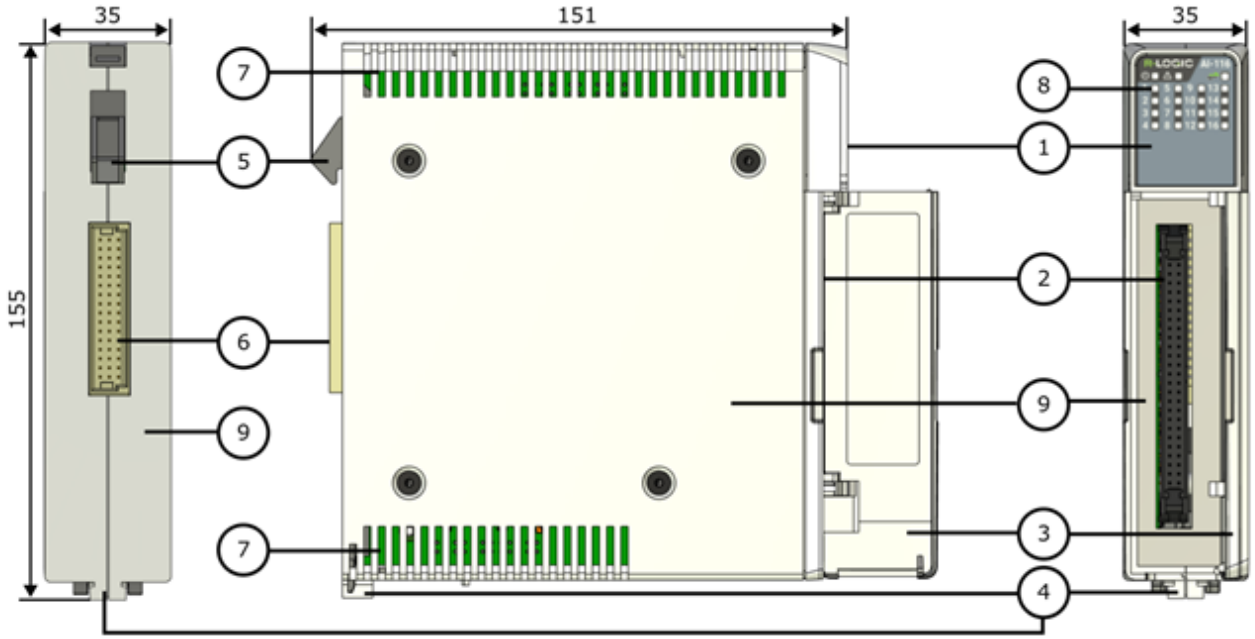
Внешний вид модулей является типовым для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 27.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунках 28 и 29.

Габаритные и присоединительные размеры модулей представлены в приложении А.

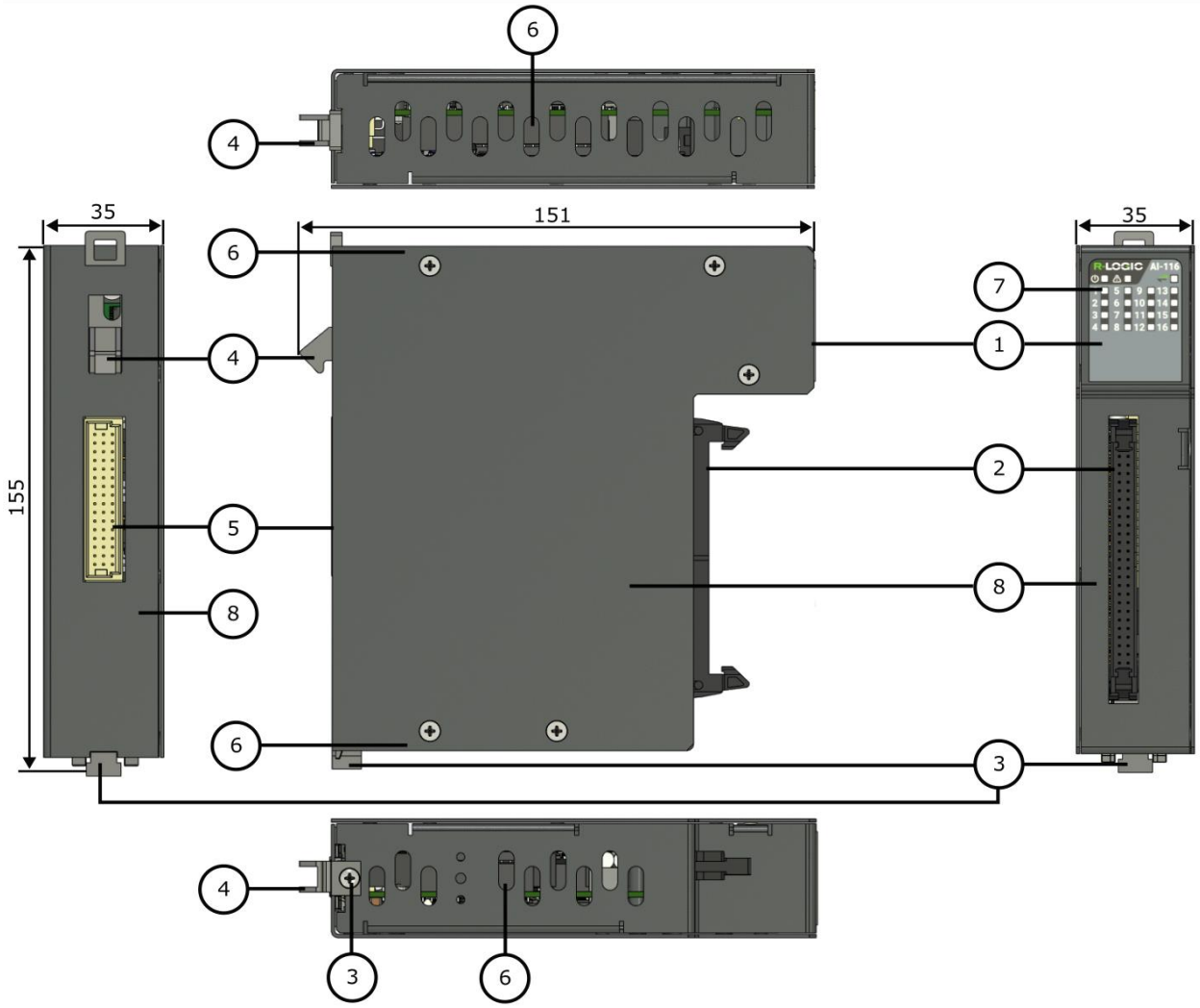



Рисунок 27 - Модули ввода-вывода. Внешний вид исполнения в пластмассовом корпусе (слева) и металлическом корпусе (справа)




1-Панель индикации модуля; 2-Разъем подключения внешних цепей XP1; 3-Крышка; 4-Направляющая; 5-Фиксатор; 6-Разъем подключения модуля к системной шине XP2; 7-Отверстия для вентиляции и охлаждения модуля; 8-Индикация; 9-Корпус

Рисунок 28 - Конструкция модулей ввода-вывода (исполнение в пластмассовом корпусе)




1-Панель индикации модуля; 2-Разъем подключения внешних цепей XP1; 3-Направляющая; 4-Фиксатор; 5-Разъем подключения модуля к системной шине XP2; 6-Отверстия для вентиляции и охлаждения модуля; 7-Индикация; 8-Корпус

Рисунок 29 - Конструкция модулей ввода-вывода (исполнение в металлическом корпусе)

На рисунке 30 изображены разъемы и контакты модулей ввода-вывода.

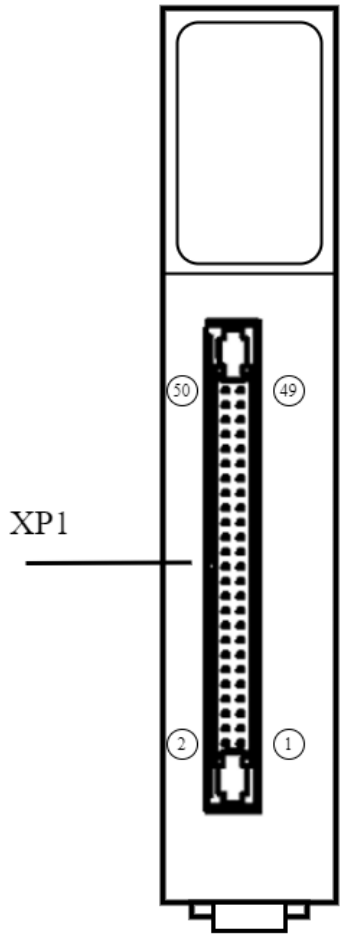



Рисунок 30 - Разъемы и контакты модулей ввода-вывода

2.8.2 Технические характеристики

Технические характеристики модулей аналогового ввода AI-116 ТШВГ.426431.001, AI-116МК ТШВГ.426431.005, AI-116Е ТШВГ.426431.001-01, AI-116ЕМК ТШВГ.426431.005-01 приведены в таблице 33.

Таблица 33

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество каналов | 16 |
| Типы измеряемых сигналов | Унифицированные сигналы силы постоянного тока, унифицированные сигналы напряжения постоянного тока |
| Переключение типа и диапазона измеряемого сигнала | Программное |
| Диапазоны измерений унифицированных сигналов напряжения постоянного тока для модулей AI-116, AI-116МК | От минус 5 до плюс 5 В<br>От минус 10 до плюс 10 В |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Диапазоны измерений унифицированных сигналов напряжения постоянного тока для модулей AI-116E, AI-116EMK | От минус 1 до плюс 1 В<br>От минус 2,5 до плюс 2,5 В<br>От минус 5 до плюс 5 В<br>От минус 10 до плюс 10 В<br>От 0 до 5 В<br>От 0 до 10 В<br>От 1 до 5 В |
| Диапазоны измерений унифицированных сигналов силы постоянного тока AI-116, AI-116MK | От минус 20 до плюс 20 мА<br>От 0 до 20 мА<br>От 4 до 20 мА |
| Диапазоны измерений унифицированных сигналов силы постоянного тока AI-116E, AI-116EMK | От минус 20 до плюс 20 мА<br>От минус 5 до плюс 5 мА<br>От 0 до 5 мА<br>От 0 до 20 мА<br>От 4 до 20 мА |
| Контроль выхода сигнала за пределы рабочего диапазона измерений | Есть |
| Разрядность АЦП входного сигнала, бит | 16 |
| Период обновления данных АЦП, мс | 10 |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения входного сигнала, % от диапазона измерений | ± 0,1 |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения входного сигнала, %/°С | ± 0,005 |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов ввода | Четыре группы по четыре канала |
| Потенциал изоляции групп каналов (при нормальных условиях) от цепей питания, заземления и каналов других групп, кВ, не менее | 0,5 |
| Максимально допустимое напряжение на входе в режиме измерения напряжения, В | 11 |
| Импеданс входа каналов измерения сигналов постоянного тока, Ом, не более | 75 |
| Импеданс входа каналов измерения сигналов постоянного напряжения, кОм, не менее | 12,7 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Индикация | • Состояние каждого входа: в режиме измерения тока индикация наличия тока в измеряемом диапазоне, в режиме измерения напряжения индикация наличия напряжения в измеряемом диапазоне;<br>• Состояние модуля: наличие питания, наличие связи с модулем ЦПУ, наличие ошибки |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Контроль наличия связи с терминальной панелью | Есть |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт | 5 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 2,6 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,5 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,7 |
| Материал корпуса ТШВГ.426431.001, ТШВГ.426431.001-01 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426431.005, ТШВГ.426431.005-01 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426431.001, ТШВГ.426431.001-01 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426431.005, ТШВГ.426431.005-01 | Черный |

### 2.8.3 Индикация

Индикация состояния модулей AI-116, AI-116МК, AI-116Е, AI-116ЕМК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 31.

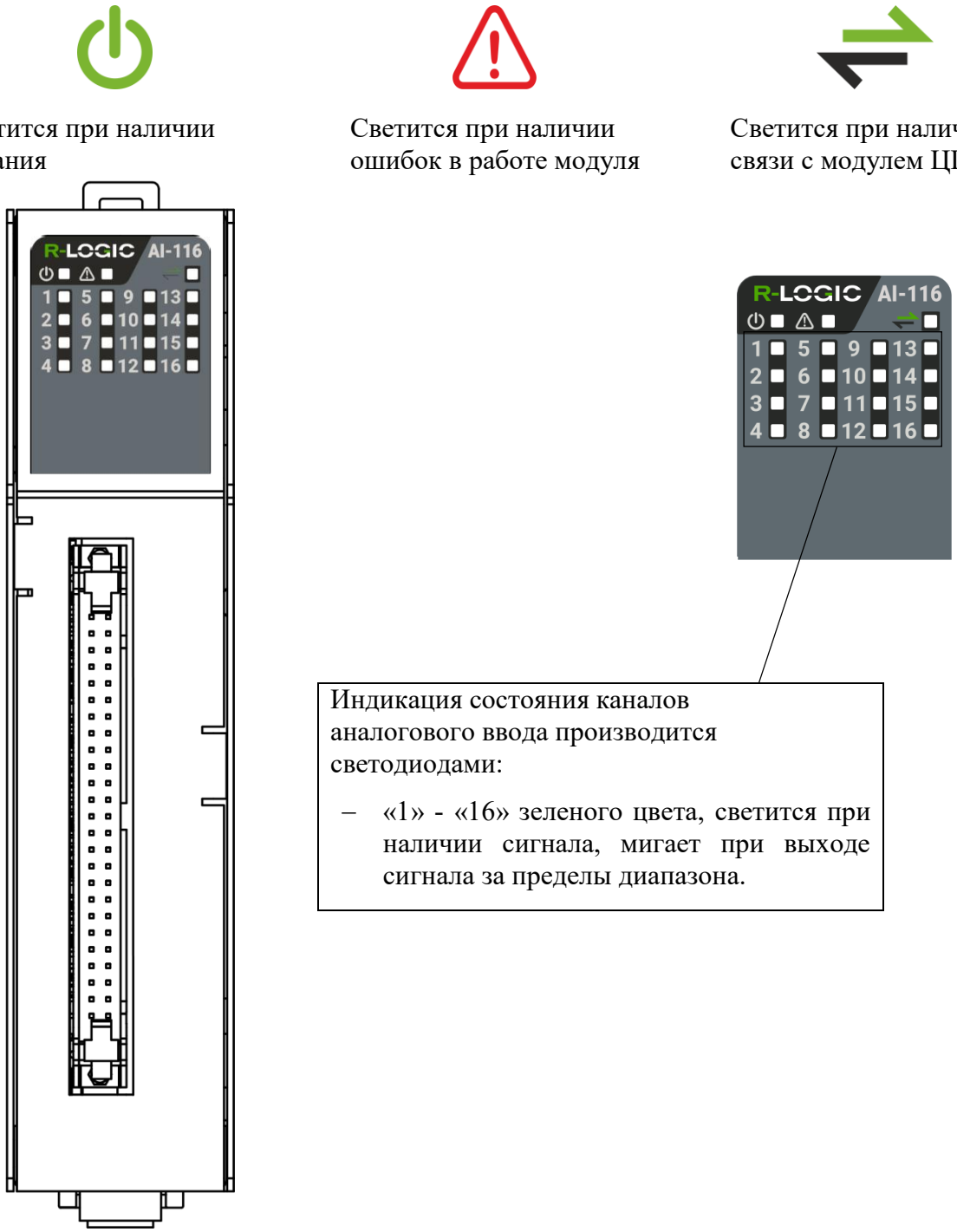



Рисунок 31 – Индикация модулей аналогового ввода

### 2.8.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с АЦП;
2) определение температуры внутри корпуса;

3) определение выхода уровня входного сигнала за диапазон измерений.

### 2.8.5 Назначение контактов разъема XP1

Назначение контактов разъема подключения внешних цепей XP1 приведено в таблице 34.

Таблица 34 - Назначение контактов разъема каналов ввода модулей аналогового ввода AI-116 ТШВГ.426431.001, AI-116МК ТШВГ.426431.005, AI-116E ТШВГ.426431.001-01, AI-116ЕМК ТШВГ.426431.005-01

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| -- | 1 | +5V_ISO_TP_D | Выход напряжения контрольной цепи |
| X1 | 2 | -- | Не задействован |
| X2 | 3 | GND ISO G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X3 | 4 | +24V ISO G1 | Питание аналоговой части группы каналов 1 |
| X4 | 5 | AI_1 | Аналоговый вход 1 |
| X5 | 6 | GND ISO G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X6 | 7 | AI_2 | Аналоговый вход 2 |
| X7 | 8 | GND ISO G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X8 | 9 | AI_3 | Аналоговый вход 3 |
| X9 | 10 | GND ISO G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X10 | 11 | AI_4 | Аналоговый вход 4 |
| X11 | 12 | GND ISO G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X12 | 13 | -- | Не задействован |
| X13 | 14 | -- | Не задействован |
| X14 | 15 | GND ISO G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X15 | 16 | +24V ISO G2 | Питание аналоговой части группы каналов 2 |
| X16 | 17 | AI_5 | Аналоговый вход 5 |
| X17 | 18 | GND ISO G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X18 | 19 | AI_6 | Аналоговый вход 6 |
| X19 | 20 | GND ISO G2 | Общий провод группы каналов 2 |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X20 | 21 | AI_7 | Аналоговый вход 7 |
| X21 | 22 | GND ISO G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X22 | 23 | AI_8 | Аналоговый вход 8 |
| X23 | 24 | GND ISO G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X24 | 25 | -- | Не задействован |
| X25 | 26 | -- | Не задействован |
| X26 | 27 | GND ISO G3 | Общий провод группы каналов 3 |
| X27 | 28 | +24V ISO G3 | Питание аналоговой части группы каналов 3 |
| X28 | 29 | AI_9 | Аналоговый вход 9 |
| X29 | 30 | GND ISO G3 | Общий провод группы каналов 3 |
| X30 | 31 | AI_10 | Аналоговый вход 10 |
| X31 | 32 | GND ISO G3 | Общий провод группы каналов 3 |
| X32 | 33 | AI_11 | Аналоговый вход 11 |
| X33 | 34 | GND ISO G3 | Общий провод группы каналов 3 |
| X34 | 35 | AI_12 | Аналоговый вход 12 |
| X35 | 36 | GND ISO G3 | Общий провод группы каналов 3 |
| X36 | 37 | -- | Не задействован |
| X37 | 38 | -- | Не задействован |
| X38 | 39 | GND ISO G4 | Общий провод группы каналов 4 |
| X39 | 40 | +24V ISO G4 | Питание аналоговой части группы каналов 4 |
| X40 | 41 | AI_13 | Аналоговый вход 13 |
| X41 | 42 | GND ISO G4 | Общий провод группы каналов 4 |
| X42 | 43 | AI_14 | Аналоговый вход 14 |
| X43 | 44 | GND ISO G4 | Общий провод группы каналов 4 |
| X44 | 45 | AI_15 | Аналоговый вход 15 |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X45 | 46 | GND ISO G4 | Общий провод группы каналов 4 |
| X46 | 47 | AI_16 | Аналоговый вход 16 |
| X47 | 48 | GND ISO G4 | Общий провод группы каналов 4 |
| X48 | 49 | -- | Не задействован |
| -- | 50 | CONTROL_CABLE | Вход напряжения контрольной цепи |

2.8.6 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация модуля в цепях с максимальным напряжением более 30 В!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подавать на аналоговый вход ток свыше ± 100 мА!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подавать на выход питания датчиков стороннее напряжение!**

Превышение напряжения и тока приведет к срабатываниям элементов защиты от превышения по напряжению и по току и может в критических случаях привести к выходу из строя канала ввода-вывода. Такой модуль будет считаться вышедшим из строя по вине потребителя и гарантийные обязательства на этот случай не распространяются.

Типовые схемы включения

На рисунке 32 приведена схема подключения датчиков с выходом 4…20 мА к каналам модуля с питанием датчиков по двухпроводной схеме от модулей аналогового ввода AI-116, AI-116MK, AI-116E, AI-116EMK, используется выход питания датчиков +24 В.

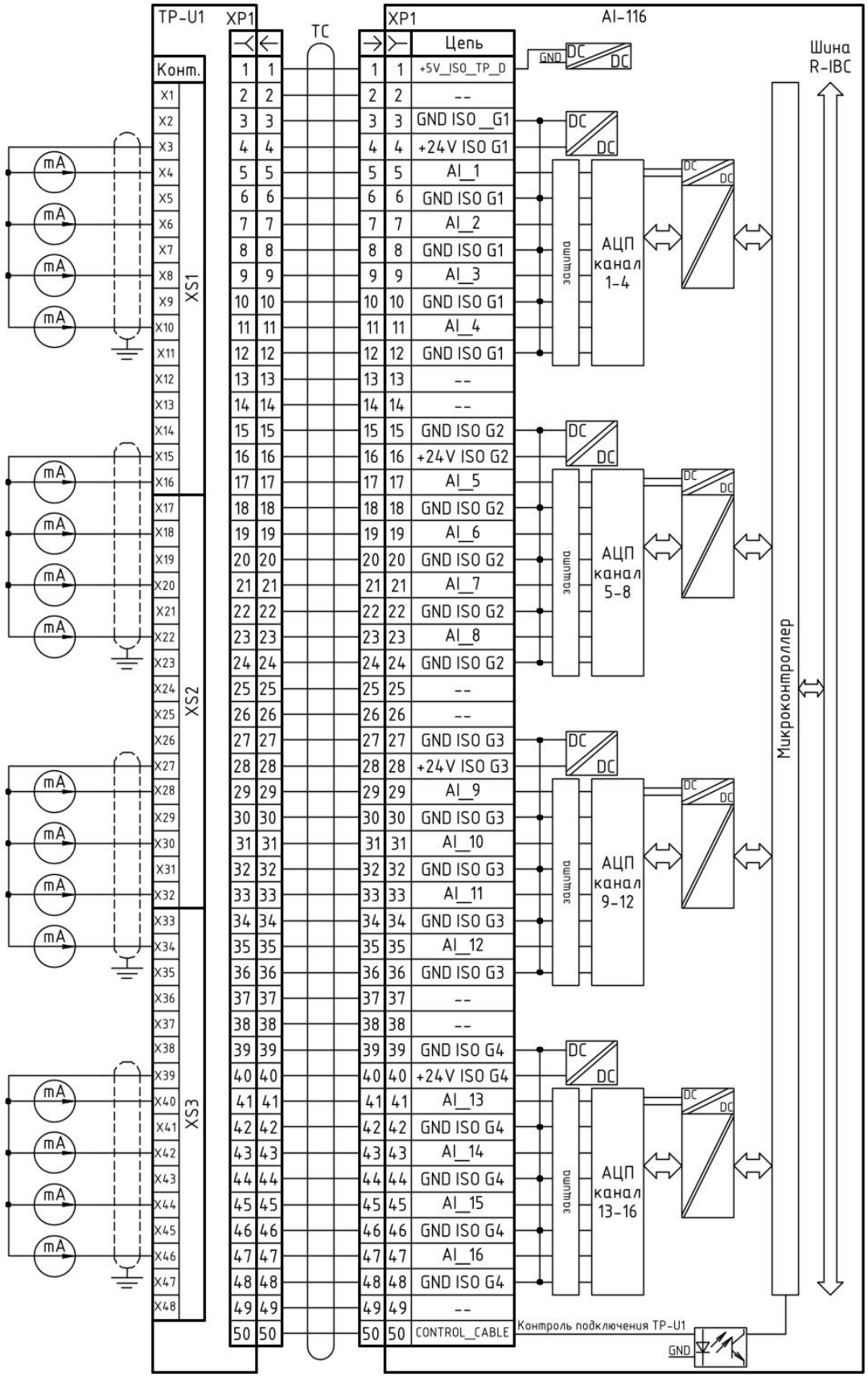
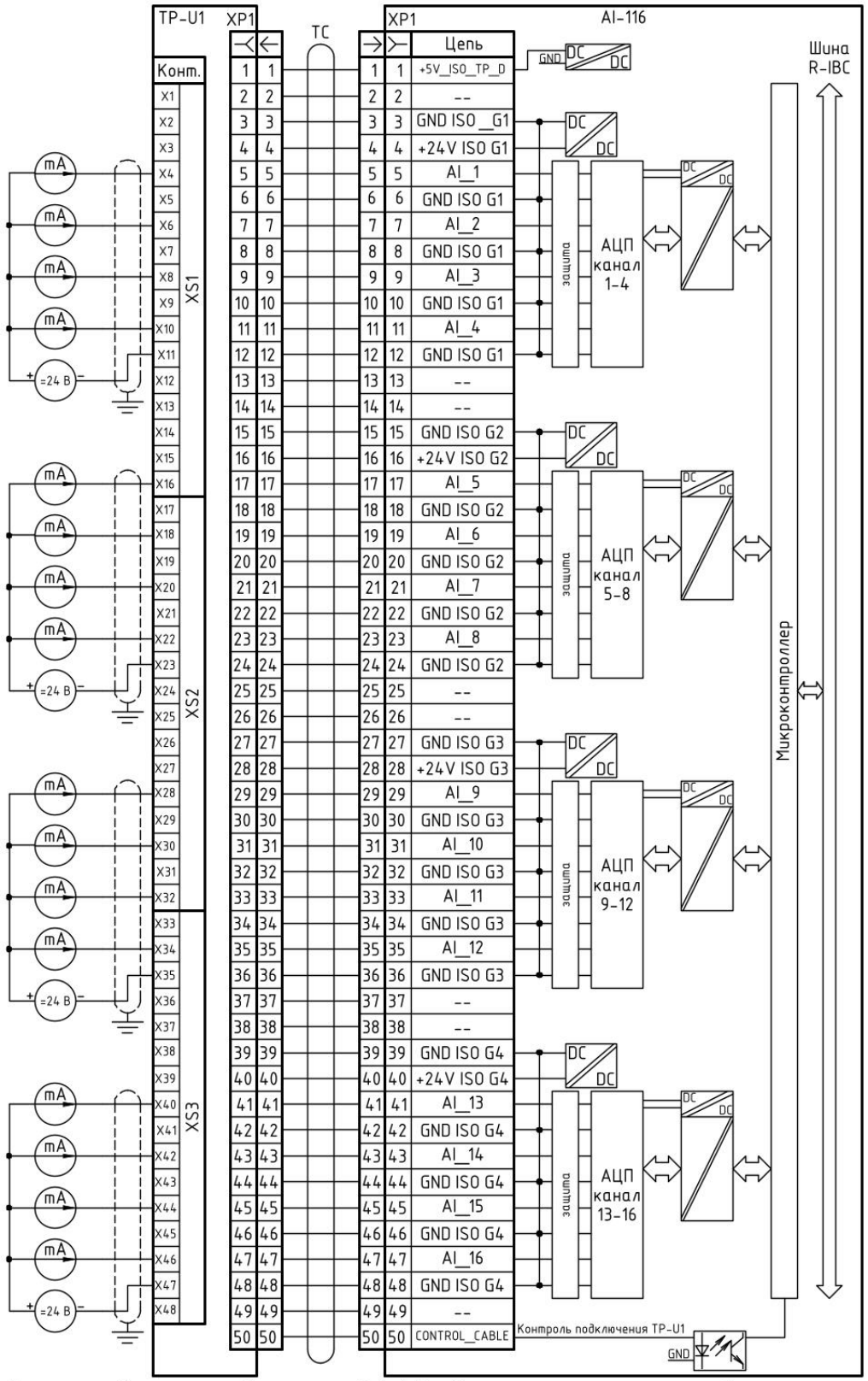

TP-U1
XP1
TC
XP1
AI-116
Конт.
Цепь
Шина
R-IBC
XS1
XS2
XS3
mA
DC
DC
GND
защита
АЦП
канал
1-4
АЦП
канал
5-8
АЦП
канал
9-12
АЦП
канал
13-16
Микроконтроллер
Контроль подключения TP-U1
GND
+5V_ISO_TP_D
GND ISO G1
+24V ISO G1
AI_1
GND ISO G1
AI_2
GND ISO G1
AI_3
GND ISO G1
AI_4
GND ISO G1
GND ISO G2
+24V ISO G2
AI_5
GND ISO G2
AI_6
GND ISO G2
AI_7
GND ISO G2
AI_8
GND ISO G2
GND ISO G3
+24V ISO G3
AI_9
GND ISO G3
AI_10
GND ISO G3
AI_11
GND ISO G3
AI_12
GND ISO G3
GND ISO G4
+24V ISO G4
AI_13
GND ISO G4
AI_14
GND ISO G4
AI_15
GND ISO G4
AI_16
GND ISO G4
CONTROL_CABLE

Рисунок 32

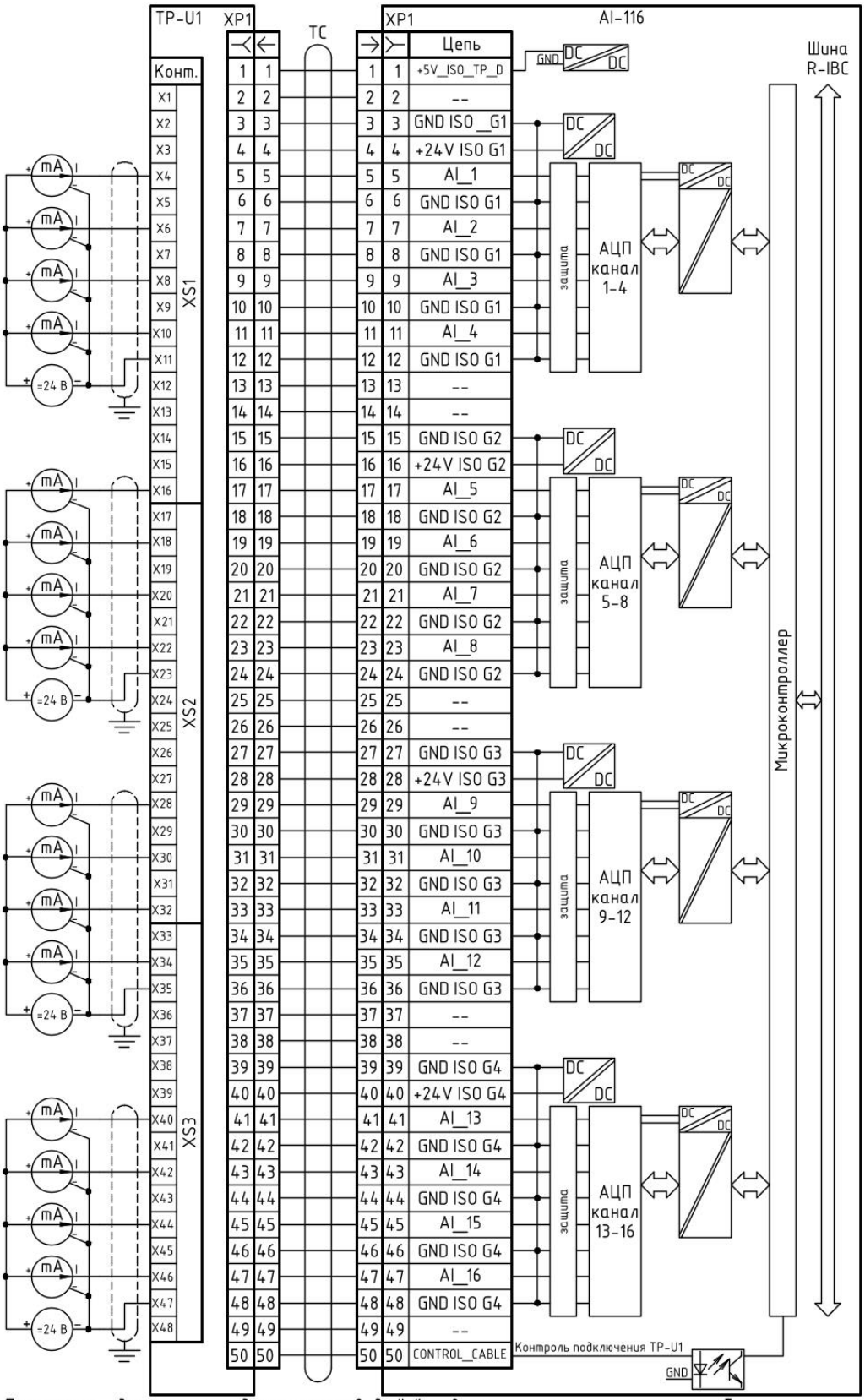
На рисунке 33 приведена типовая схема подключения каналов с подключением датчиков по трехпроводной схеме от внешнего источника питания, которая используется для датчиков с собственным током потребления существенно выше 20 мА.




Примечание – допускается подключение провода "-" от внешнего источника питания к любому контакту "GND ISO Gx" соответствующей группы каналов терминальной панели

Рисунок 33

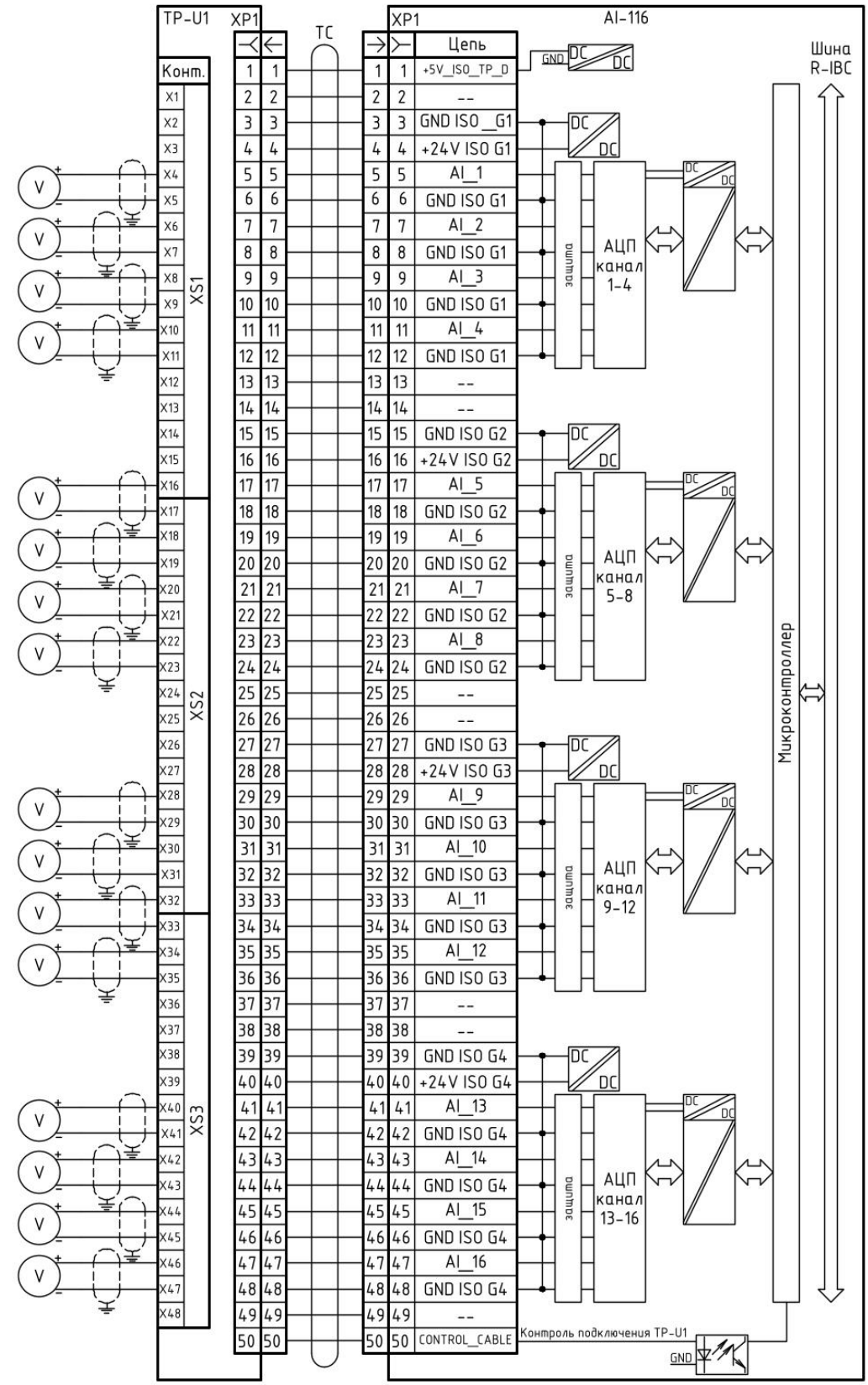
Схема подключения при измерении сигналов постоянного тока с внешним питанием канала от датчика с отдельной линией питания приведена на рисунке 34.




Примечание – допускается подключение провода "–" от внешнего источника питания к любому контакту "GND ISO Gx" соответствующей группы каналов терминальной панели

Рисунок 34

Схема подключения при измерении сигналов постоянного напряжения приведена на рисунке 35.




Примечание – допускается подключение провода "–" от источника сигнала к любому контакту "GND ISO Gx" соответствующей группы каналов терминальной панели

Рисунок 35

## 2.9 Модули дискретного ввода DI-124

### 2.9.1 Назначение и краткое описание

Модули дискретного ввода DI-124, DI-124MK предназначены для преобразования входных дискретных сигналов в логические.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 27.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунках 28 и 29.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 30 изображены разъемы и контакты модулей ввода-вывода.

### 2.9.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей дискретного ввода DI-124 ТШВГ.426433.001, DI-124MK ТШВГ.426433.003 приведены в таблице 35.

Таблица 35

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество каналов | 24 |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов ввода | Все каналы имеют индивидуальную изоляцию |
| Потенциал изоляции цепей каналов от цепей питания, заземления и других каналов (при нормальных условиях), кВ, не менее | 0,5 |
| Режимы работы канала ввода | Цифровой вход типа 3 по ГОСТ IEC 61131-2 |
| Программно-управляемый фильтр на входе | Есть |
| Время срабатывания фильтра, мс | От 0 до 100 |
| Минимальный период опроса, мс | 10 |
| Номинальное входное напряжение, В | Постоянное 24 |
| Максимальное входное напряжение, В | Постоянное 30 |
| Гарантированное напряжение логической “1” (состояние “ВКЛ”), В | Постоянное от 11 до 30 |
| Гарантированное напряжение логического “0” (состояние “ВЫКЛ”), В | Постоянное от 0 до 5 |
| Максимальный входной ток, мА | 9 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Индикация | • Состояние каждого входа: индикатор сообщает о наличии или отсутствии сигнала;<br>• Состояние модуля: наличие питания, наличие связи с модулем ЦПУ, наличие ошибки |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Контроль наличия связи с терминальной панелью | Есть |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт | 5 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 0,8 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,5 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Материал корпуса ТШВГ.426433.001 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426433.003 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426433.001 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426433.003 | Черный |

### 2.9.3 Индикация

Индикация состояния модулей DI-124, DI-124MK производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 36.

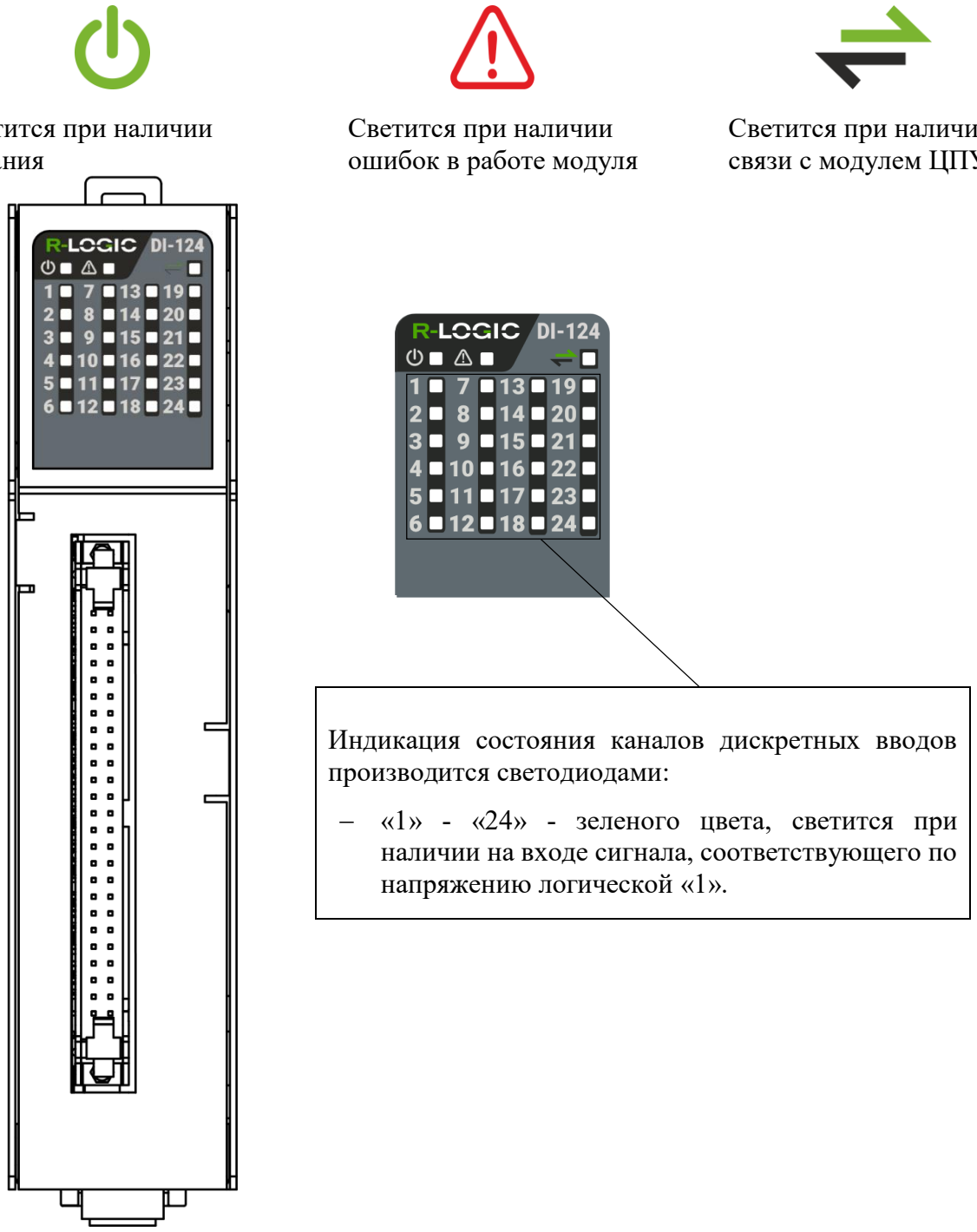



Рисунок 36 – Индикация модулей дискретного ввода

### 2.9.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение температуры внутри корпуса;
2) определение наличия связи с модулем центрального процессора.

### 2.9.5 Назначение контактов разъема XP1

Назначение контактов разъема подключения внешних цепей XP1 приведено в таблице 36.

Таблица 36 - Назначение контактов разъема каналов ввода модулей дискретного ввода DI-124 ТШВГ.426433.001, DI-124МК ТШВГ.426433.003

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| -- | 1 | UCC_OUT | Выход напряжения контрольной цепи |
| X1 | 2 | DI1+ | Дискретный вход 1. Положительный |
| X2 | 3 | DI1- | Дискретный вход 1. Отрицательный |
| X3 | 4 | DI2+ | Дискретный вход 2. Положительный |
| X4 | 5 | DI2- | Дискретный вход 2. Отрицательный |
| X5 | 6 | DI3+ | Дискретный вход 3. Положительный |
| X6 | 7 | DI3- | Дискретный вход 3. Отрицательный |
| X7 | 8 | DI4+ | Дискретный вход 4. Положительный |
| X8 | 9 | DI4- | Дискретный вход 4. Отрицательный |
| X9 | 10 | DI5+ | Дискретный вход 5. Положительный |
| X10 | 11 | DI5- | Дискретный вход 5. Отрицательный |
| X11 | 12 | DI6+ | Дискретный вход 6. Положительный |
| X12 | 13 | DI6- | Дискретный вход 6. Отрицательный |
| X13 | 14 | DI7+ | Дискретный вход 7. Положительный |
| X14 | 15 | DI7- | Дискретный вход 7. Отрицательный |
| X15 | 16 | DI8+ | Дискретный вход 8. Положительный |
| X16 | 17 | DI8- | Дискретный вход 8. Отрицательный |
| X17 | 18 | DI9+ | Дискретный вход 9. Положительный |
| X18 | 19 | DI9- | Дискретный вход 9. Отрицательный |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X19 | 20 | DI10+ | Дискретный вход 10. Положительный |
| X20 | 21 | DI10- | Дискретный вход 10. Отрицательный |
| X21 | 22 | DI11+ | Дискретный вход 11. Положительный |
| X22 | 23 | DI11- | Дискретный вход 11. Отрицательный |
| X23 | 24 | DI12+ | Дискретный вход 12. Положительный |
| X24 | 25 | DI12- | Дискретный вход 12. Отрицательный |
| X25 | 26 | DI13+ | Дискретный вход 13. Положительный |
| X26 | 27 | DI13- | Дискретный вход 13. Отрицательный |
| X27 | 28 | DI14+ | Дискретный вход 14. Положительный |
| X28 | 29 | DI14- | Дискретный вход 14. Отрицательный |
| X29 | 30 | DI15+ | Дискретный вход 15. Положительный |
| X30 | 31 | DI15- | Дискретный вход 15. Отрицательный |
| X31 | 32 | DI16+ | Дискретный вход 16. Положительный |
| X32 | 33 | DI16- | Дискретный вход 16. Отрицательный |
| X33 | 34 | DI17+ | Дискретный вход 17. Положительный |
| X34 | 35 | DI17- | Дискретный вход 17. Отрицательный |
| X35 | 36 | DI18+ | Дискретный вход 18. Положительный |
| X36 | 37 | DI18- | Дискретный вход 18. Отрицательный |
| X37 | 38 | DI19+ | Дискретный вход 19. Положительный |
| X38 | 39 | DI19- | Дискретный вход 19. Отрицательный |
| X39 | 40 | DI20+ | Дискретный вход 20. Положительный |
| X40 | 41 | DI20- | Дискретный вход 20. Отрицательный |
| X41 | 42 | DI21+ | Дискретный вход 21. Положительный |
| X42 | 43 | DI21- | Дискретный вход 21. Отрицательный |
| X43 | 44 | DI22+ | Дискретный вход 22. Положительный |
| X44 | 45 | DI22- | Дискретный вход 22. Отрицательный |
| X45 | 46 | DI23+ | Дискретный вход 23. Положительный |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X46 | 47 | DI23- | Дискретный вход 23. Отрицательный |
| X47 | 48 | DI24+ | Дискретный вход 24. Положительный |
| X48 | 49 | DI24- | Дискретный вход 24. Отрицательный |
| -- | 50 | UCC_IN | Вход напряжения контрольной цепи |

2.9.6 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация модуля дискретного ввода-вывода в цепях с максимальным напряжением свыше 30 В и протекающим током, превышающим 500 мА (для дискретного выхода)!**

Превышение напряжения и тока приведет к срабатываниям элементов защиты от превышения по напряжению и по току и может в критических случаях привести к выходу из строя канала ввода-вывода. Такой модуль будет считаться вышедшим из строя по вине потребителя и гарантийные обязательства на этот случай не распространяются.

Типовые схемы включения

На рисунке 37 приведена типовая схема включения канала дискретного входа с использованием терминальной панели. В качестве входного воздействия используется датчик типа «сухой контакт» и источник питания.

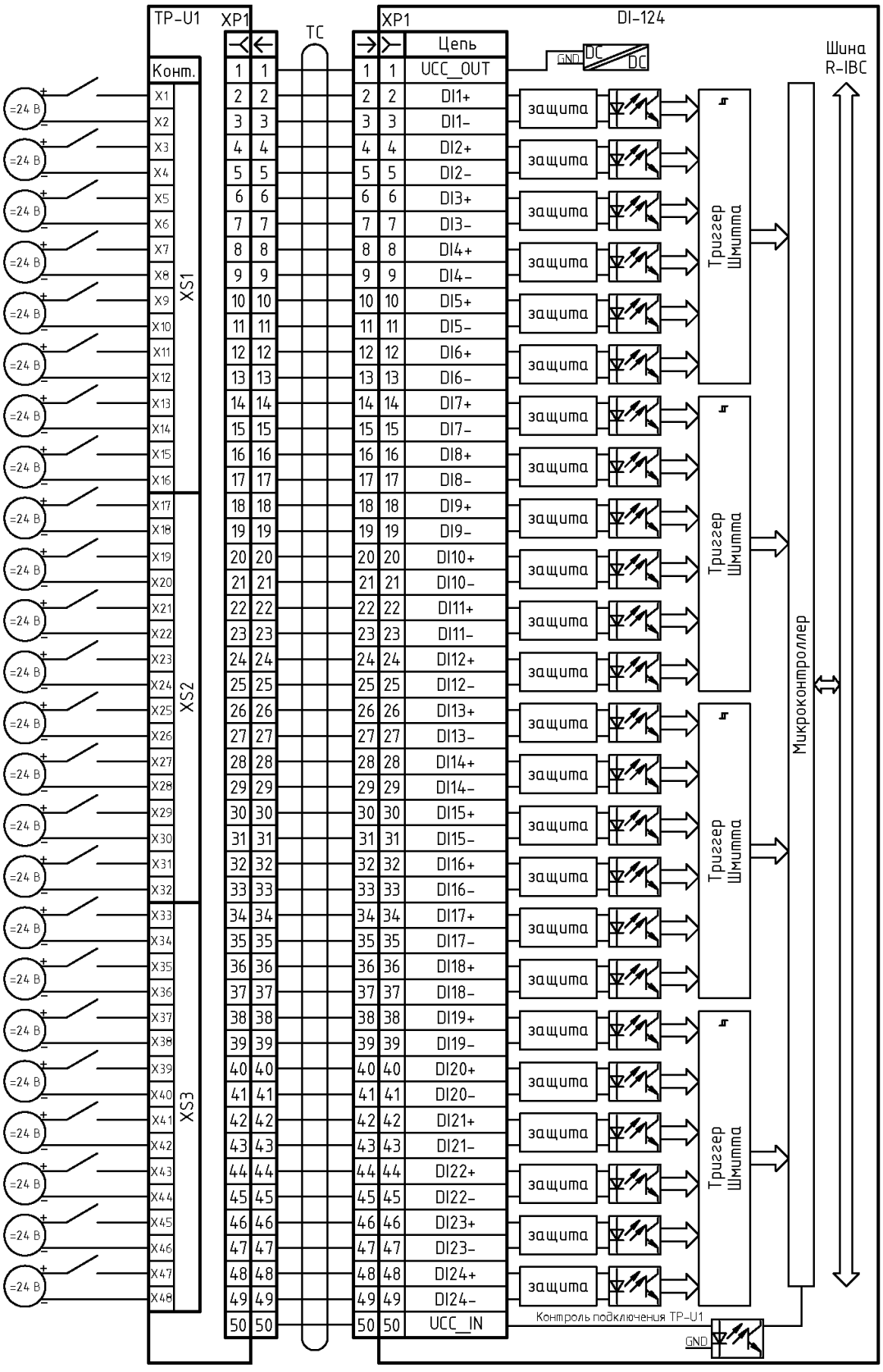

TP-U1
XP1
ТС
XP1
DI-124
Конт.
Цепь
Шина
R-IBC
=24 В
XS1
XS2
XS3
UCC_OUT
DI1+
DI1-
DI2+
DI2-
DI3+
DI3-
DI4+
DI4-
DI5+
DI5-
DI6+
DI6-
DI7+
DI7-
DI8+
DI8-
DI9+
DI9-
DI10+
DI10-
DI11+
DI11-
DI12+
DI12-
DI13+
DI13-
DI14+
DI14-
DI15+
DI15-
DI16+
DI16-
DI17+
DI17-
DI18+
DI18-
DI19+
DI19-
DI20+
DI20-
DI21+
DI21-
DI22+
DI22-
DI23+
DI23-
DI24+
DI24-
UCC_IN
защита
Триггер Шмитта
Микроконтроллер
Контроль подключения TP-U1
GND
DC
DC

Рисунок 37

## 2.10 Модули дискретного вывода DO-132

### 2.10.1 Назначение и краткое описание

Модули дискретного вывода DO-132, DO-132МК предназначены для преобразования логических внутренних сигналов в выходные дискретные.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 27.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунках 28 и 29.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 30 изображены разъемы и контакты модулей ввода-вывода.

### 2.10.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей дискретного вывода DO-132 ТШВГ.426436.001, DO-132МК ТШВГ.426436.003 приведены в таблице 37.

Таблица 37

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество каналов | 32 |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов вывода | Шестнадцать групп по два канала |
| Потенциал изоляции групп каналов (при нормальных условиях) от цепей питания, заземления и других групп каналов, кВ, не менее | 0,5 |
| Тип выхода | Полупроводниковый типа «твердотельное реле», постоянное напряжение и переменное напряжение |
| Номинальное коммутируемое напряжение (AC/DC), В | 24 |
| Максимальное коммутируемое напряжение, В | 30 |
| Максимальный коммутируемый ток (AC/DC) при температуре 20 °С и продолжительности работы не более 30 с, А | 0,5 |
| Номинальный коммутируемый ток (AC/DC):<br>- при температуре минус 40 °С, А<br>- при температуре 25 °С, А | <br>0,6<br>0,4 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| - при температуре 60 °С, А | 0,3 |
| Максимальное падение напряжения в состоянии «1», В, не более | 1,5 |
| Максимальный ток утечки в состоянии «0», мА, не более | 0,05 |
| Тип защиты выхода | Защищенный |
| Ток срабатывания элементов защиты, А | Не более тройного значения максимального коммутируемого тока |
| Время срабатывания элементов защиты, с | Не более 10 |
| Максимальная частота переключения, Гц | 200 |
| Возможность установки выходов в предопределенное состояние при потере связи с модулем центрального процессора | Есть |
| Возможные состояния выходов при потере связи с модулем центрального процессора, для каждого выхода индивидуально | Без изменения<br>Логический «0»<br>Логическая «1» |
| Индикация | • Состояние каждого выхода;<br>• Состояние модуля: наличие питания, наличие связи с модулем ЦПУ, наличие ошибки |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Контроль наличия связи с терминальной панелью | Есть |
| Максимальная потребляемая мощность, без учета потребляемой мощности каналов, Вт | 5 |
| Средняя потребляемая мощность, без учета потребляемой мощности каналов, Вт | 0,8 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,5 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Материал корпуса ТШВГ.426436.001 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426436.003 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426436.001 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426436.003 | Черный |

### 2.10.3 Индикация

Индикация состояния модулей DO-132, DO-132MK производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 38.

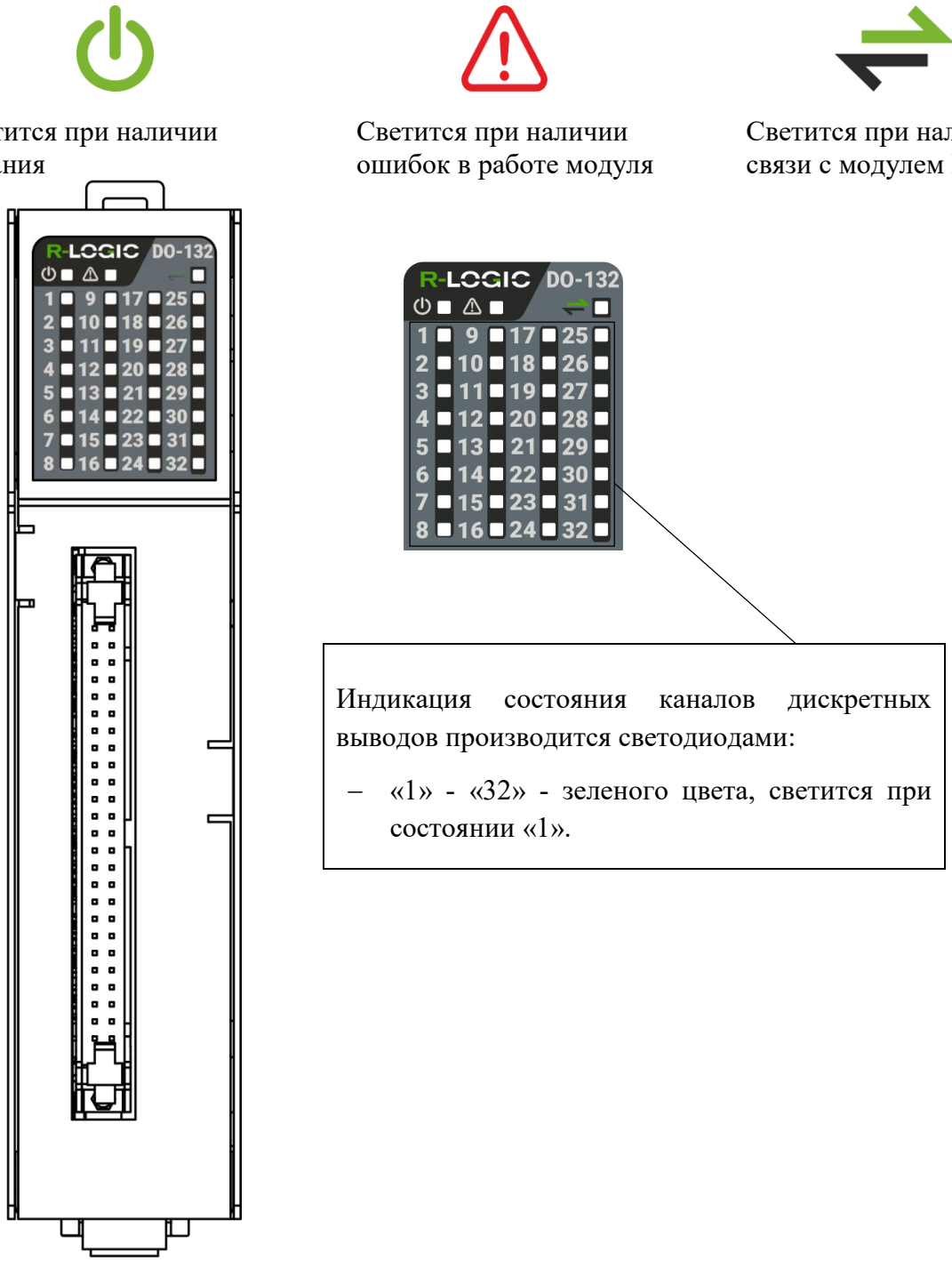



Рисунок 38 – Индикация модулей дискретного вывода

### 2.10.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение температуры внутри корпуса;
2) определение наличия связи с модулем центрального процессора с возможностью установки выходов в предопределенное состояние.

### 2.10.5 Назначение контактов разъема XP1

Назначение контактов разъема подключения внешних цепей XP1 приведено в таблице 38.

Таблица 38 - Назначение контактов разъема каналов вывода модулей дискретного вывода DO-132 ТШВГ.426436.001, DO-132МК ТШВГ.426436.003

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| -- | 1 | UCC_OUT | Выход напряжения контрольной цепи |
| X1 | 2 | CMN_17_18 | Общий сигнал группы выходов 17 и 18 |
| X2 | 3 | CMN_1_2 | Общий сигнал группы выходов 1 и 2 |
| X3 | 4 | DO17 | Дискретный выход 17 |
| X4 | 5 | DO1 | Дискретный выход 1 |
| X5 | 6 | DO18 | Дискретный выход 18 |
| X6 | 7 | DO2 | Дискретный выход 2 |
| X7 | 8 | CMN_19_20 | Общий сигнал группы выходов 19 и 20 |
| X8 | 9 | CMN_3_4 | Общий сигнал группы выходов 3 и 4 |
| X9 | 10 | DO19 | Дискретный выход 19 |
| X10 | 11 | DO3 | Дискретный выход 3 |
| X11 | 12 | DO20 | Дискретный выход 20 |
| X12 | 13 | DO4 | Дискретный выход 4 |
| X13 | 14 | CMN_21_22 | Общий сигнал группы выходов 21 и 22 |
| X14 | 15 | CMN_5_6 | Общий сигнал группы выходов 5 и 6 |
| X15 | 16 | DO21 | Дискретный выход 21 |
| X16 | 17 | DO5 | Дискретный выход 5 |
| X17 | 18 | DO22 | Дискретный выход 22 |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X18 | 19 | DO6 | Дискретный выход 6 |
| X19 | 20 | CMN_23_24 | Общий сигнал группы выходов 23 и 24 |
| X20 | 21 | CMN_7_8 | Общий сигнал группы выходов 7 и 8 |
| X21 | 22 | DO23 | Дискретный выход 23 |
| X22 | 23 | DO7 | Дискретный выход 7 |
| X23 | 24 | DO24 | Дискретный выход 24 |
| X24 | 25 | DO8 | Дискретный выход 8 |
| X25 | 26 | CMN_25_26 | Общий сигнал группы выходов 25 и 26 |
| X26 | 27 | CMN_9_10 | Общий сигнал группы выходов 9 и 10 |
| X27 | 28 | DO25 | Дискретный выход 25 |
| X28 | 29 | DO9 | Дискретный выход 9 |
| X29 | 30 | DO26 | Дискретный выход 26 |
| X30 | 31 | DO10 | Дискретный выход 10 |
| X31 | 32 | CMN_27_28 | Общий сигнал группы выходов 27 и 28 |
| X32 | 33 | CMN_11_12 | Общий сигнал группы выходов 11 и 12 |
| X33 | 34 | DO27 | Дискретный выход 27 |
| X34 | 35 | DO11 | Дискретный выход 11 |
| X35 | 36 | DO28 | Дискретный выход 28 |
| X36 | 37 | DO12 | Дискретный выход 12 |
| X37 | 38 | CMN_29_30 | Общий сигнал группы выходов 29 и 30 |
| X38 | 39 | CMN_13_14 | Общий сигнал группы выходов 13 и 14 |
| X39 | 40 | DO29 | Дискретный выход 29 |
| X40 | 41 | DO13 | Дискретный выход 13 |
| X41 | 42 | DO30 | Дискретный выход 30 |
| X42 | 43 | DO14 | Дискретный выход 14 |
| X43 | 44 | CMN_31_32 | Общий сигнал группы выходов 31 и 32 |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X44 | 45 | CMN_15_16 | Общий сигнал группы выходов 15 и 16 |
| X45 | 46 | DO31 | Дискретный выход 31 |
| X46 | 47 | DO15 | Дискретный выход 15 |
| X47 | 48 | DO32 | Дискретный выход 32 |
| X48 | 49 | DO16 | Дискретный выход 16 |
| -- | 50 | UCC_IN | Вход напряжения контрольной цепи |

2.10.6 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация модуля дискретного ввода-вывода в цепях с максимальным напряжением свыше 30 В и протекающим током, превышающим 500 мА (для дискретного выхода)!**

Превышение напряжения и тока приведет к срабатываниям элементов защиты от превышения по напряжению и по току и может в критических случаях привести к выходу из строя канала ввода-вывода. Такой модуль будет считаться вышедшим из строя по вине потребителя и гарантийные обязательства на этот случай не распространяются.

Если под воздействием интенсивных помех наблюдаются ложные срабатывания системы диагностики состояния каналов и контроля обрыва линии, необходимо принять меры по снижению наводок в кабелях внешней цепи.

Типовые схемы включения

На рисунке 39 приведена схема включения в режиме дискретного выхода, используемая при проектировании шкафа.

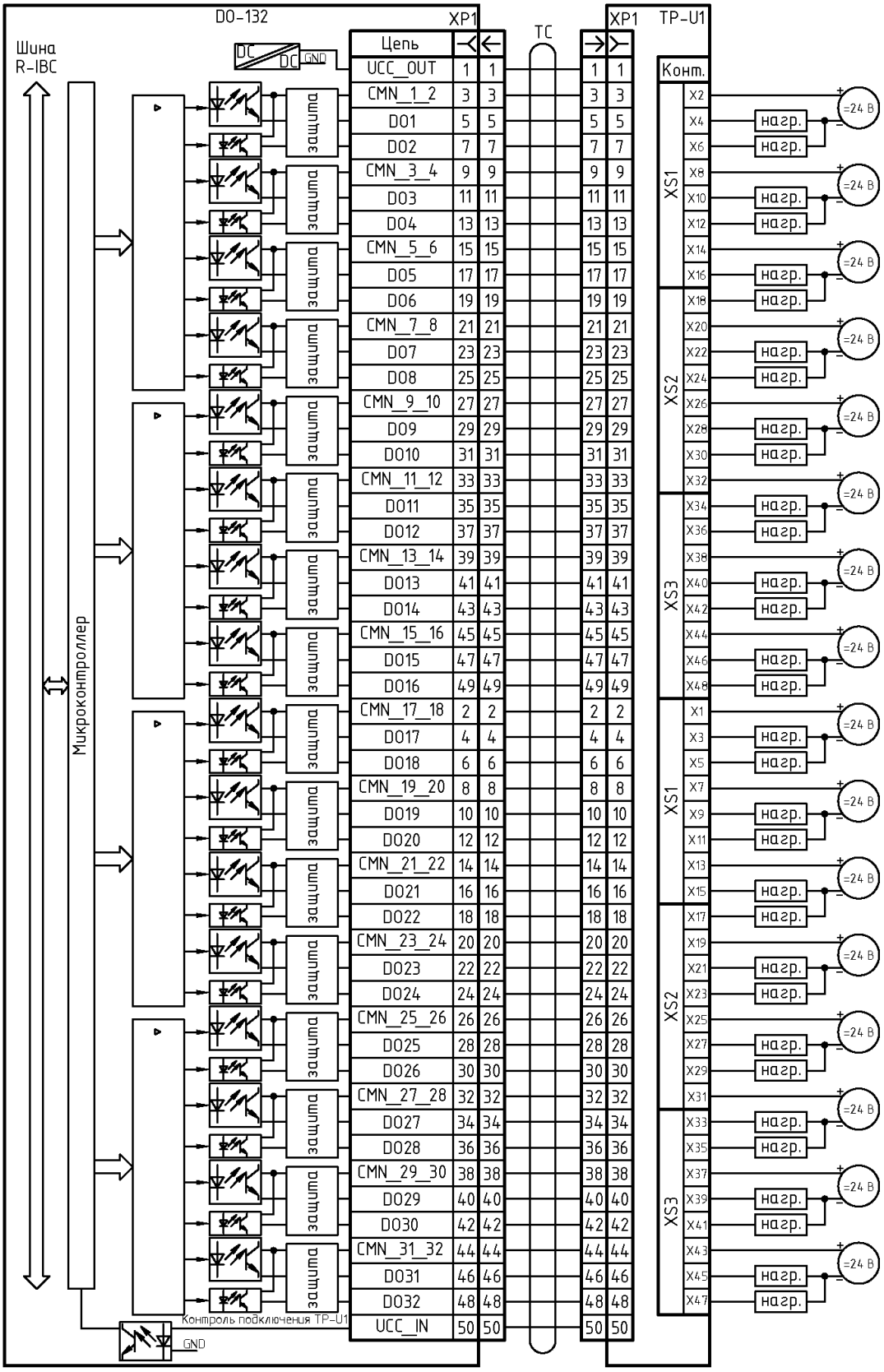

DO-132
XP1
Цепь
TC
XP1
TP-U1
Конт.
Шина
R-IBC
DC
DC
GND
защита
Микроконтроллер
UCC_OUT
CMN_1_2
DO1
DO2
CMN_3_4
DO3
DO4
CMN_5_6
DO5
DO6
CMN_7_8
DO7
DO8
CMN_9_10
DO9
DO10
CMN_11_12
DO11
DO12
CMN_13_14
DO13
DO14
CMN_15_16
DO15
DO16
CMN_17_18
DO17
DO18
CMN_19_20
DO19
DO20
CMN_21_22
DO21
DO22
CMN_23_24
DO23
DO24
CMN_25_26
DO25
DO26
CMN_27_28
DO27
DO28
CMN_29_30
DO29
DO30
CMN_31_32
DO31
DO32
UCC_IN
Контроль подключения TP-U1
GND
XS1
XS2
XS3
нагр.
=24 В

Рисунок 39

## 2.11 Модули аналогового ввода AI-208

### 2.11.1 Назначение и краткое описание

Модули аналогового ввода AI-208, AI-208MK, AI-208E, AI-208EMK предназначены для измерения:

- сигналов термопреобразователей сопротивления стандартных градуировок (по ГОСТ 6651), согласно таблице 39;
- сигналов от термоэлектрических преобразователей (по ГОСТ Р 8.585), согласно таблице 39.

Также модули аналогового ввода AI-208E, AI-208EMK предназначены для измерения:

- сигналов напряжения постоянного тока, согласно таблице 39;
- сигналов активного сопротивления, согласно таблице 39.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 27.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунках 28 и 29.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 30 изображены разъемы и контакты модулей ввода-вывода.

### 2.11.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей аналогового ввода AI-208 ТШВГ.426432.001, AI-208MK ТШВГ.426432.003, AI-208E ТШВГ.426432.001-01, AI-208EMKТШВГ.426432.003-01 приведены в таблице 39.

Таблица 39

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество каналов | 8 |
| Типы измеряемых сигналов для модулей AI-208, AI-208MK | Преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 в выходной цифровой сигнал:<br>50М ($\alpha$=0,00426 °$C^{-1}$);<br>50М ($\alpha$=0,00428 °$C^{-1}$);<br>100М ($\alpha$=0,00426 °$C^{-1}$);<br>100М ($\alpha$=0,00428 °$C^{-1}$);<br>Pt100 ($\alpha$=0,00385 °$C^{-1}$);<br>100П ($\alpha$= 0,00391 °$C^{-1}$).<br>Диапазоны температур приведены в таблице 40;<br>Преобразование сигналов от преобразователей термоэлектрических по |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| | ГОСТ Р 8.585 в выходной цифровой сигнал: ТПР (B), ТПП (S), ТПП (R), ТХА (K), ТНН (N), ТХК (L).<br>Диапазоны температур приведены в таблице 41. |
| Типы измеряемых сигналов для модулей AI-208E, AI-208EMK | Преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 в выходной цифровой сигнал:<br>50М (α=0,00426 °C$^{-1}$);<br>50М (α=0,00428 °C$^{-1}$);<br>100М (α=0,00426 °C$^{-1}$);<br>100М (α=0,00428 °C$^{-1}$);<br>50П (α=0,00385 °C$^{-1}$);<br>50П (α=0,00391 °C$^{-1}$);<br>Pt100 (α=0,00385 °C$^{-1}$);<br>100П (α=0,00391 °C$^{-1}$);<br>100Н (α=0,00617 °C$^{-1}$);<br>46П (α= 0,00391 °C$^{-1}$);<br>53М (α=0,00426 °C$^{-1}$);<br>Pt1000 (α=0,00385 °C$^{-1}$).<br>Диапазоны температур приведены в таблице 40;<br>Преобразование сигналов от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585 в выходной цифровой сигнал: ТВР (A-1), ТВР (A-2), ТВР (A-3), ТПР (B), ТПП (S), ТПП (R), ТХА (K), ТХК (L), ТХК (E), ТМК (T), ТЖК (J), ТНН (N), ТМК (M).<br>Диапазоны температур приведены в таблице 41.<br>Сигналы напряжения постоянного тока:<br>от минус 500 до плюс 500 мВ;<br>от минус 250 до плюс 250 мВ;<br>от минус 125 до плюс 125 мВ;<br>от минус 65 до плюс 65 мВ;<br>от минус 35 до плюс 35 мВ.<br>Сигналы активного сопротивления:<br>от 0 до 400 Ом;<br>от 0 до 225 Ом;<br>от 0 до 100 Ом;<br>от 0 до 4000 Ом. |
| Переключение типа измеряемого сигнала | Программное |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Компенсация температуры холодного спая | Есть |
| Схемы подключения термометров сопротивления | Трехпроводная, четырехпроводная |
| Диагностика обрыва линии связи с датчиками | Есть |
| Разрядность АЦП входного сигнала, бит, не менее | 16 |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения входного сигнала термопреобразователей сопротивления, % от диапазона измерений | ± 0,1 |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения входного сигнала термопреобразователей сопротивления, %/°С | ± 0,005 |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения входного сигнала от термопар, % от диапазона измерений | ± 0,1 |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения входного сигнала от термопар, %/°С | ± 0,005 |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения входного сигнала напряжения постоянного тока, % от диапазона измерений | ± 0,1 |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения входного сигнала напряжения постоянного тока, %/°С | ± 0,005 |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения входного сигнала активного сопротивления, % от диапазона измерений | ± 0,1 |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения входного сигнала активного сопротивления, %/°С | ± 0,005 |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов ввода | Все каналы имеют индивидуальную изоляцию |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Потенциал изоляции цепей каналов от цепей питания, заземления и других каналов (при нормальных условиях), кВ, не менее | 0,5 |
| Время опроса всех каналов, мс, не более | 150 |
| Возможность программного усреднения сигнала с выбором количества усредняемых измерений | Есть |
| Возможное количество усредняемых измерений сигнала, шт. | 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128 |
| Допустимое напряжение на входе, В | 5 |
| Переключение канала в режим «выключен» | Программное |
| Заграждающий фильтр | Есть |
| Управление работой заграждающего фильтра | Программное |
| Режимы работы заграждающего фильтра | «Отключен»,<br>«Подавление 50 Гц»,<br>«Подавление 60 Гц» |
| Индикация | • Состояние каждого входа в режиме измерения температуры, индикация наличия температуры в измеряемом диапазоне;<br>• Тип измеряемых сигналов;<br>• Состояние модуля: наличие питания, наличие ошибки |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Контроль наличия связи с терминальной панелью | Есть |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт | 5 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 2,6 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,5 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Материал корпуса ТШВГ.426432.001, ТШВГ.426432.001-01 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426432.003, ТШВГ.426432.003-01 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426432.001, ТШВГ.426432.001-01 | Светло-серый |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Цвет корпуса ТШВГ.426432.003, ТШВГ.426432.003-01 | Черный |

Таблица 40

| Тип термопреобразователя сопротивления | Диапазон температур, °С |
|---|---|
| ТСМ50М (W100=1,4260) | От минус 50 до плюс 200 |
| ТСМ50М (W100=1,4280) | От минус 180 до плюс 200 |
| ТСМ100М (W100=1,4260) | От минус 50 до плюс 200 |
| ТСМ100М (W100=1,4280) | От минус 180 до плюс 200 |
| ТСП50П (W100=1,3910) | От минус 200 до плюс 850 |
| ТСП50П (W100=1,3850) | От минус 200 до плюс 850 |
| ТСП100П (W100=1,3910) | От минус 200 до плюс 850 |
| Pt100 | От минус 200 до плюс 850 |
| ТСН100Н (W100=1,6170) | От минус 60 до плюс 180 |
| ТСП46П (W100=1,3910) | От минус 200 до плюс 850 |
| ТСМ53М (W100=1,4260) | От минус 50 до плюс 200 |
| Pt1000 | От минус 200 до плюс 850 |

Таблица 41

| Тип термоэлектрического преобразователя | Диапазон температур, °С |
|---|---|
| ТВР (А-1) | От 0 до 2500 |
| ТВР (А-2) | От 0 до 1800 |
| ТВР (А-3) | От 0 до 1800 |
| ТПР(В) | От 250 до 1820 |
| ТПП(S) | От минус 50 до плюс 1768 |
| ТПП(R) | От минус 50 до плюс 1768 |
| ТХА(К) | От минус 200 до плюс 1372 |
| ТХК(L) | От минус 200 до плюс 800 |
| ТХК(Е) | От минус 200 до плюс 1000 |

| Тип термоэлектрического преобразователя | Диапазон температур, °С |
|---|---|
| ТМК(Т) | От минус 200 до плюс 400 |
| ТЖК(J) | От минус 210 до плюс 1200 |
| ТНН(N) | От минус 200 до плюс 1300 |
| ТМК(М) | От минус 200 до плюс 100 |

### 2.11.3 Индикация

Индикация состояния модулей AI-208, AI-208MK, AI-208E, AI-208EMK производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 40.



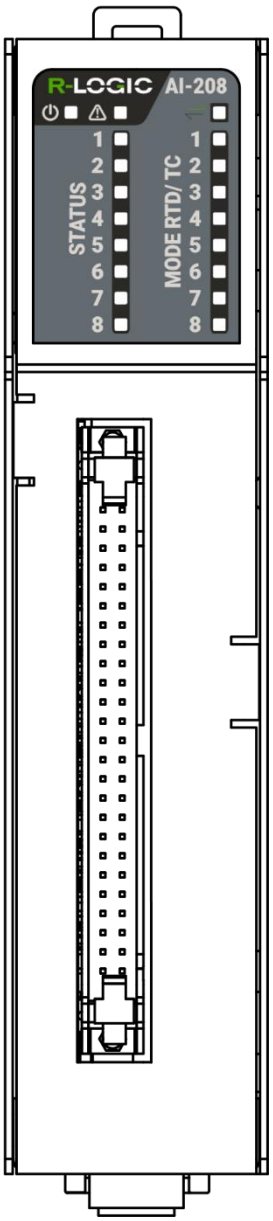
Светится при наличии питания



Светится при наличии ошибок в работе модуля

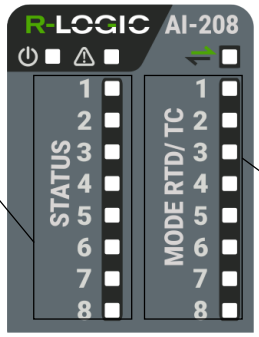


Светится при наличии связи с модулем ЦПУ




Индикация состояния «STATUS» каналов аналоговых вводов производится светодиодами:

– «1» - «8» - зеленого цвета, светится при наличии сигнала, мигает при выходе сигнала за пределы диапазона (частота мигания 3-4 Гц), не светится при работе канала в режиме «выключен».




Индикация режима работы «MODE RTD/TC» каналов аналоговых вводов производится светодиодами:

– «1» - «8» - зеленого цвета, светится при работе канала в режиме получения сигналов термопреобразователей и активного сопротивления, не светится при работе канала в режиме получения сигналов термопар и напряжения постоянного тока и работе канала в режиме «выключен».

Рисунок 40 – Индикация модулей аналогового ввода

2.11.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с АЦП;
2) определение температуры внутри корпуса;
3) определение выхода уровня входного сигнала за диапазон измерений.

2.11.5 Назначение контактов разъема XP1

Назначение контактов разъема каналов подключения внешних цепей XP1 приведено в таблице 42.

Таблица 42 - Назначение контактов разъема каналов ввода модулей аналогового ввода AI-208 ТШВГ.426432.001, AI-208МК ТШВГ.426432.003, AI-208E ТШВГ.426432.001-01, AI-208ЕМК ТШВГ.426432.003-01

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| -- | 1 | UCC_OUT | Выход напряжения контрольной цепи |
| X1 | 2 | AI1_I12- | Вход источника тока канала 1 |
| X2 | 3 | AI1_U- | Отрицательный измерительный вход канала 1 |
| X3 | 4 | AI1_I2+ | Выход источника тока 2 канала 1 |
| X4 | 5 | AI1_U+ | Положительный измерительный вход канала 1 |
| X5 | 6 | AI1_I1+ | Выход источника тока 1 канала 1 |
| X6 | 7 | -- | Не задействован |
| X7 | 8 | AI2_I12- | Вход источника тока канала 2 |
| X8 | 9 | AI2_U- | Отрицательный измерительный вход канала 2 |
| X9 | 10 | AI2_I2+ | Выход источника тока 2 канала 2 |
| X10 | 11 | AI2_U+ | Положительный измерительный вход канала 2 |
| X11 | 12 | AI2_I1+ | Выход источника тока 1 канала 2 |
| X12 | 13 | -- | Не задействован |
| X13 | 14 | AI3_I12- | Вход источника тока канала 3 |
| X14 | 15 | AI3_U- | Отрицательный измерительный вход канала 3 |
| X15 | 16 | AI3_I2+ | Выход источника тока 2 канала 3 |
| X16 | 17 | AI3_U+ | Положительный измерительный вход канала 3 |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X17 | 18 | AI3_I1+ | Выход источника тока 1 канала 3 |
| X18 | 19 | -- | Не задействован |
| X19 | 20 | AI4_I12- | Вход источника тока канала 4 |
| X20 | 21 | AI4_U- | Отрицательный измерительный вход канала 4 |
| X21 | 22 | AI4_I2+ | Выход источника тока 2 канала 4 |
| X22 | 23 | AI4_U+ | Положительный измерительный вход канала 4 |
| X23 | 24 | AI4_I1+ | Выход источника тока 1 канала 4 |
| X24 | 25 | -- | Не задействован |
| X25 | 26 | AI5_I12- | Вход источника тока канала 5 |
| X26 | 27 | AI5_U- | Отрицательный измерительный вход канала 5 |
| X27 | 28 | AI5_I2+ | Выход источника тока 2 канала 5 |
| X28 | 29 | AI5_U+ | Положительный измерительный вход канала 5 |
| X29 | 30 | AI5_I1+ | Выход источника тока 1 канала 5 |
| X30 | 31 | -- | Не задействован |
| X31 | 32 | AI6_I12- | Вход источника тока канала 6 |
| X32 | 33 | AI6_U- | Отрицательный измерительный вход канала 6 |
| X33 | 34 | AI6_I2+ | Выход источника тока 2 канала 6 |
| X34 | 35 | AI6_U+ | Положительный измерительный вход канала 6 |
| X35 | 36 | AI6_I1+ | Выход источника тока 1 канала 6 |
| X36 | 37 | -- | Не задействован |
| X37 | 38 | AI7_I12- | Вход источника тока канала 7 |
| X38 | 39 | AI7_U- | Отрицательный измерительный вход канала 7 |
| X39 | 40 | AI7_I2+ | Выход источника тока 2 канала 7 |
| X40 | 41 | AI7_U+ | Положительный измерительный вход канала 7 |
| X41 | 42 | AI7_I1+ | Выход источника тока 1 канала 7 |
| X42 | 43 | -- | Не задействован |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X43 | 44 | AI8_I12- | Вход источника тока канала 8 |
| X44 | 45 | AI8_U- | Отрицательный измерительный вход канала 8 |
| X45 | 46 | AI8_I2+ | Выход источника тока 2 канала 8 |
| X46 | 47 | AI8_U+ | Положительный измерительный вход канала 8 |
| X47 | 48 | AI8_I1+ | Выход источника тока 1 канала 8 |
| X48 | 49 | -- | Не задействован |
| -- | 50 | UCC_IN | Вход напряжения контрольной цепи |

2.11.6 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация модуля в цепях с максимальным напряжением более 30 В!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подавать на аналоговый вход ток свыше ± 100 мА!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

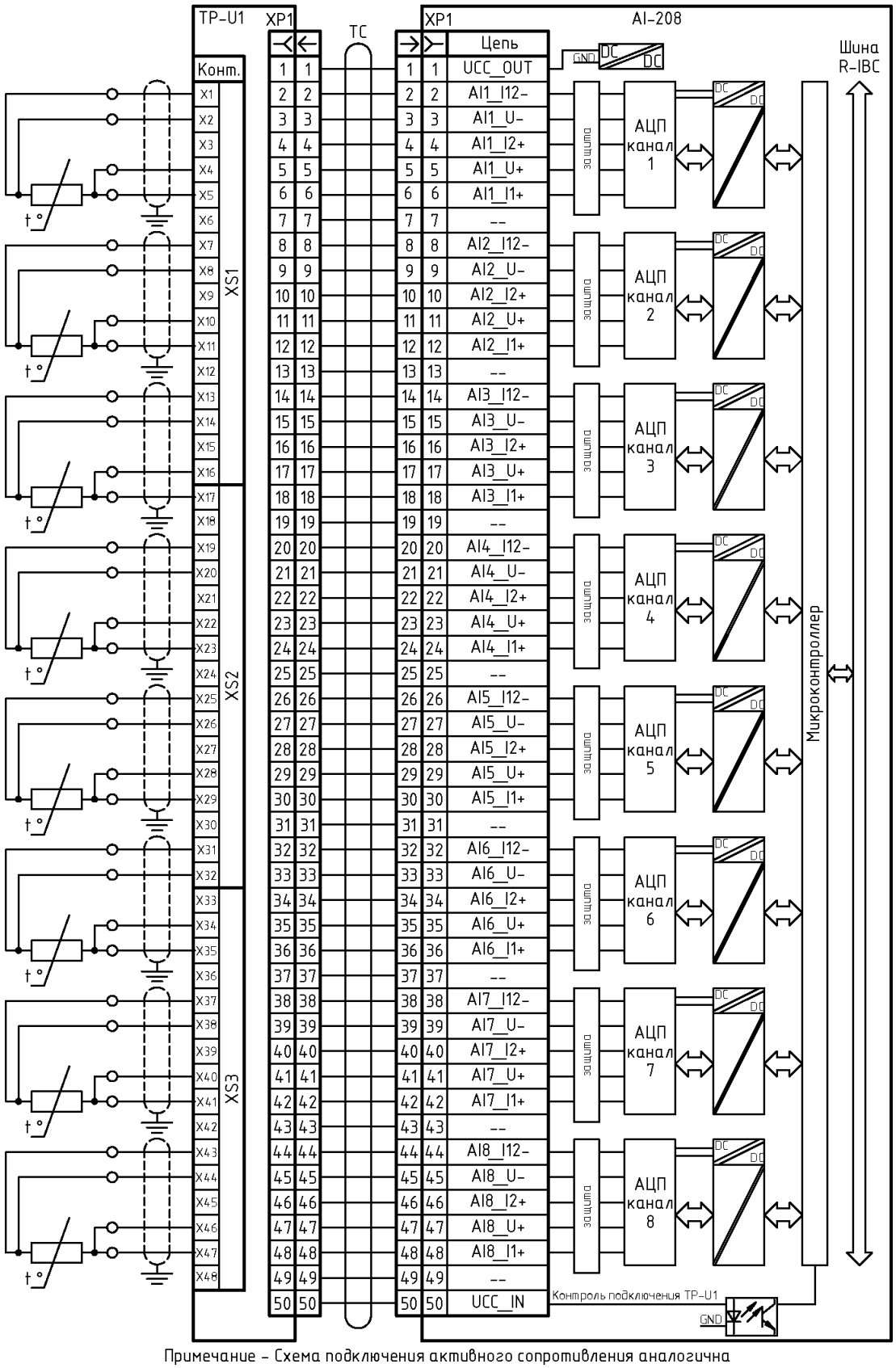
**подавать на выход питания датчиков стороннее напряжение!**

Превышение напряжения и тока приведет к срабатываниям элементов защиты от превышения по напряжению и по току и может в критических случаях привести к выходу из строя канала ввода-вывода. Такой модуль будет считаться вышедшим из строя по вине потребителя, и гарантийные обязательства на этот случай не распространяются.

Типовые схемы включения

При подключении термопреобразователей сопротивления и активных сопротивлений рекомендуется использовать четырехпроводную схему подключения или трехпроводную схему подключения. Подключение по двухпроводной схеме не обеспечивает высокую точность измерения из-за влияния собственного сопротивления подводящих к датчику проводников и не рекомендуется.

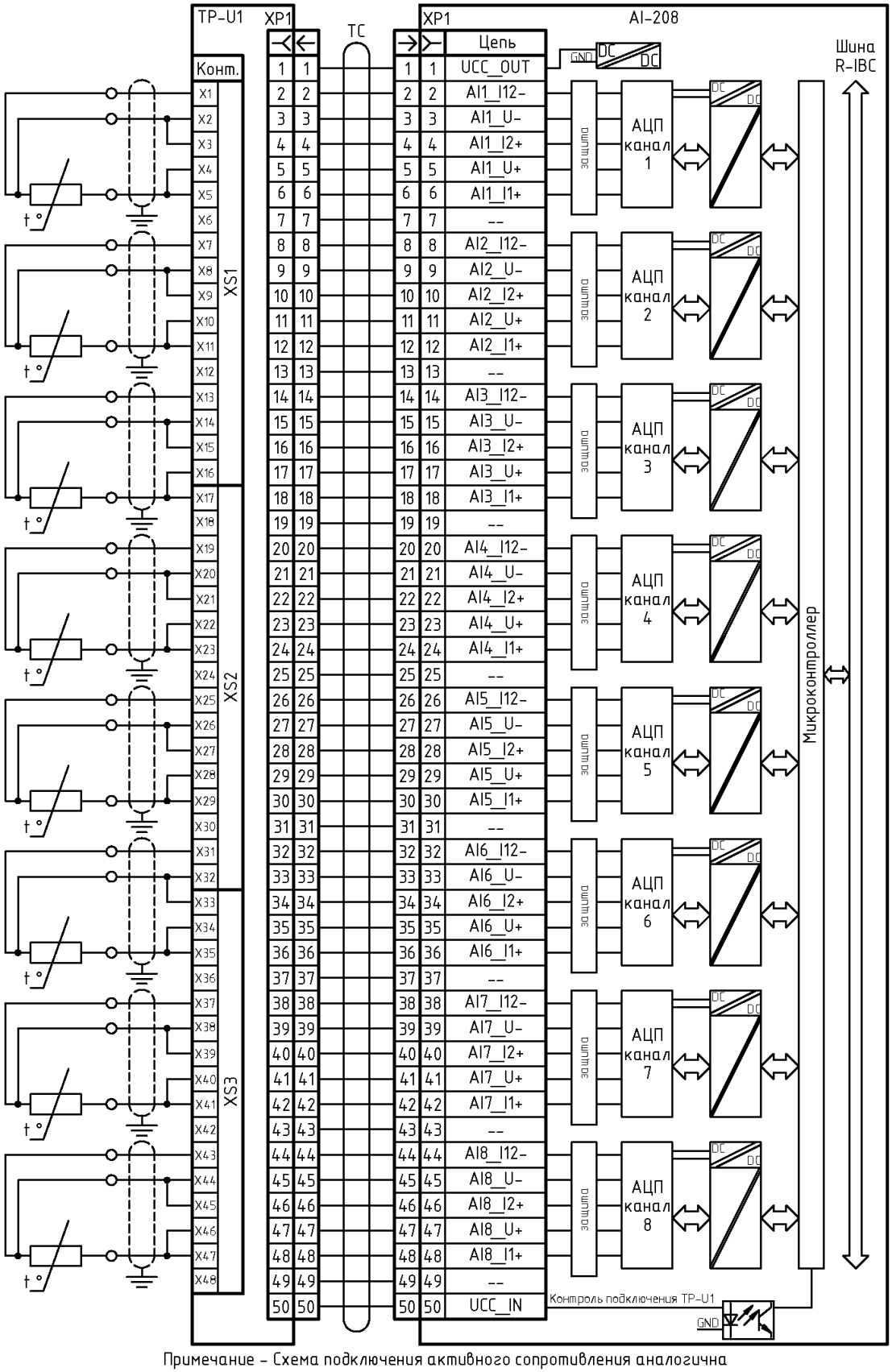
Схема подключения термопреобразователей сопротивления по четырехпроводной схеме приведена на рисунке 41.




Примечание – Схема подключения активного сопротивления аналогична

Рисунок 41

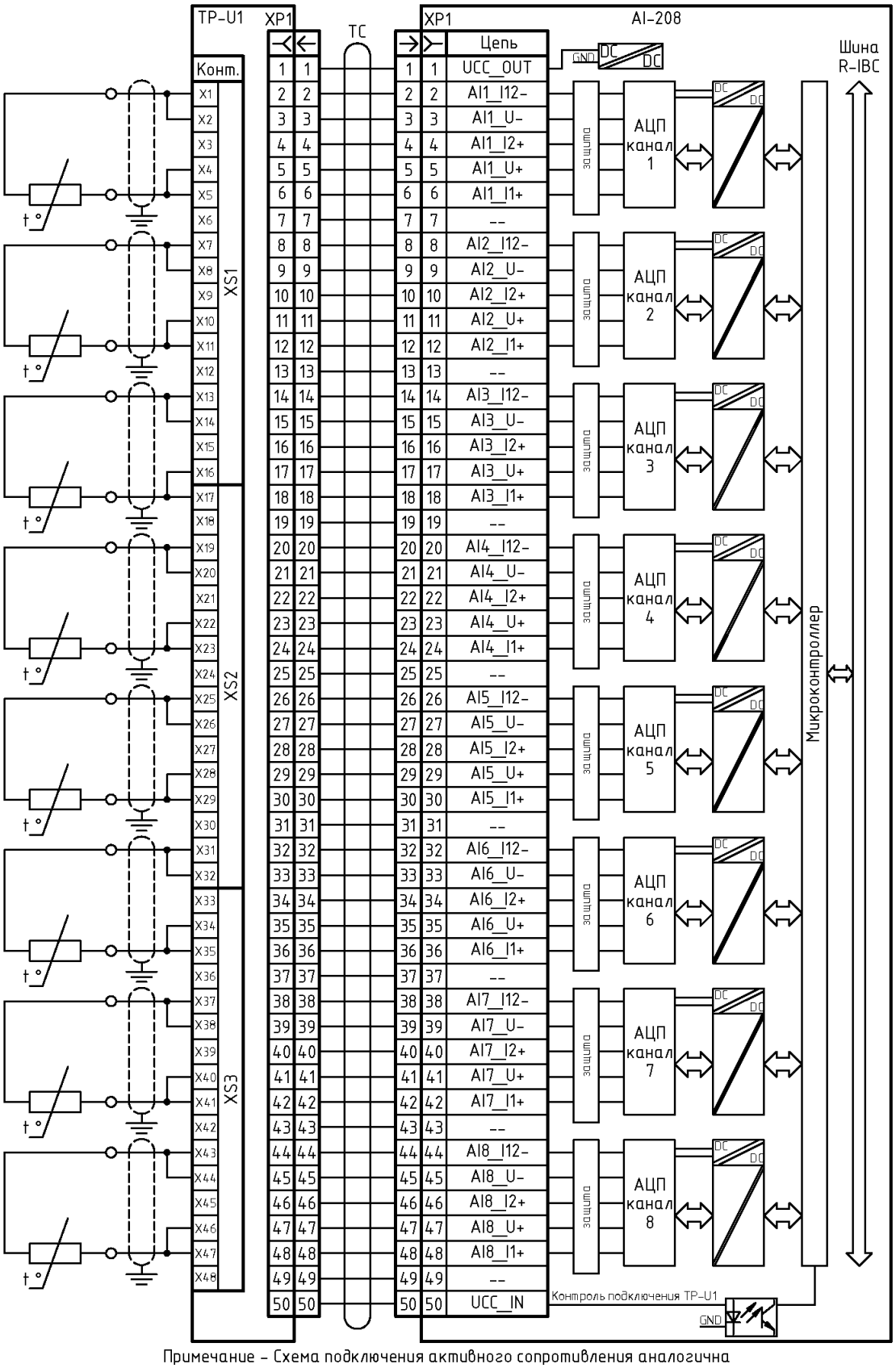
Схема подключения термопреобразователей сопротивления по трехпроводной схеме приведена на рисунке 42.




Примечание – Схема подключения активного сопротивления аналогична

Рисунок 42

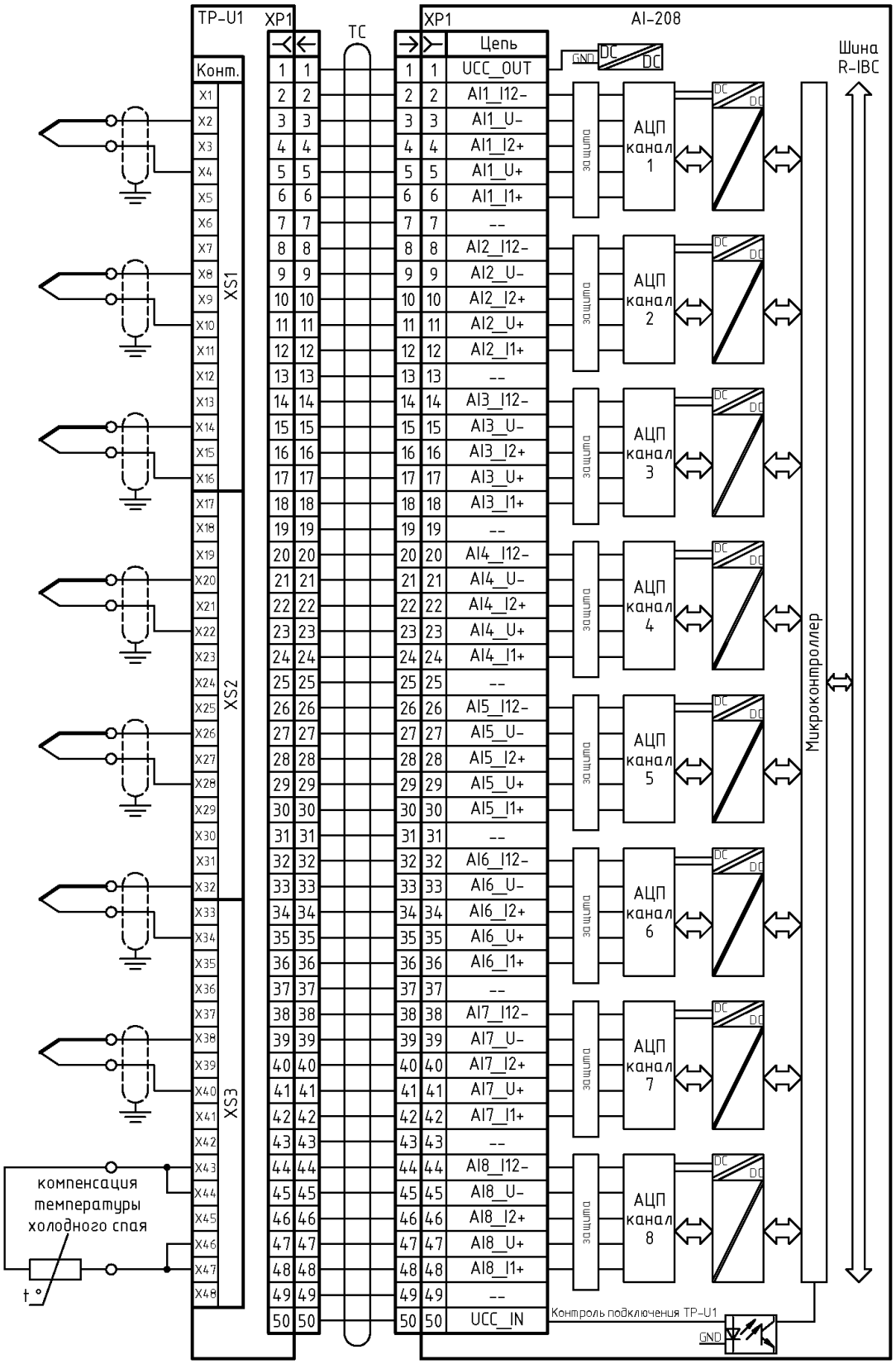
Схема подключения термопреобразователей сопротивления по двухпроводной схеме приведена на рисунке 43.




Примечание – Схема подключения активного сопротивления аналогична

Рисунок 43

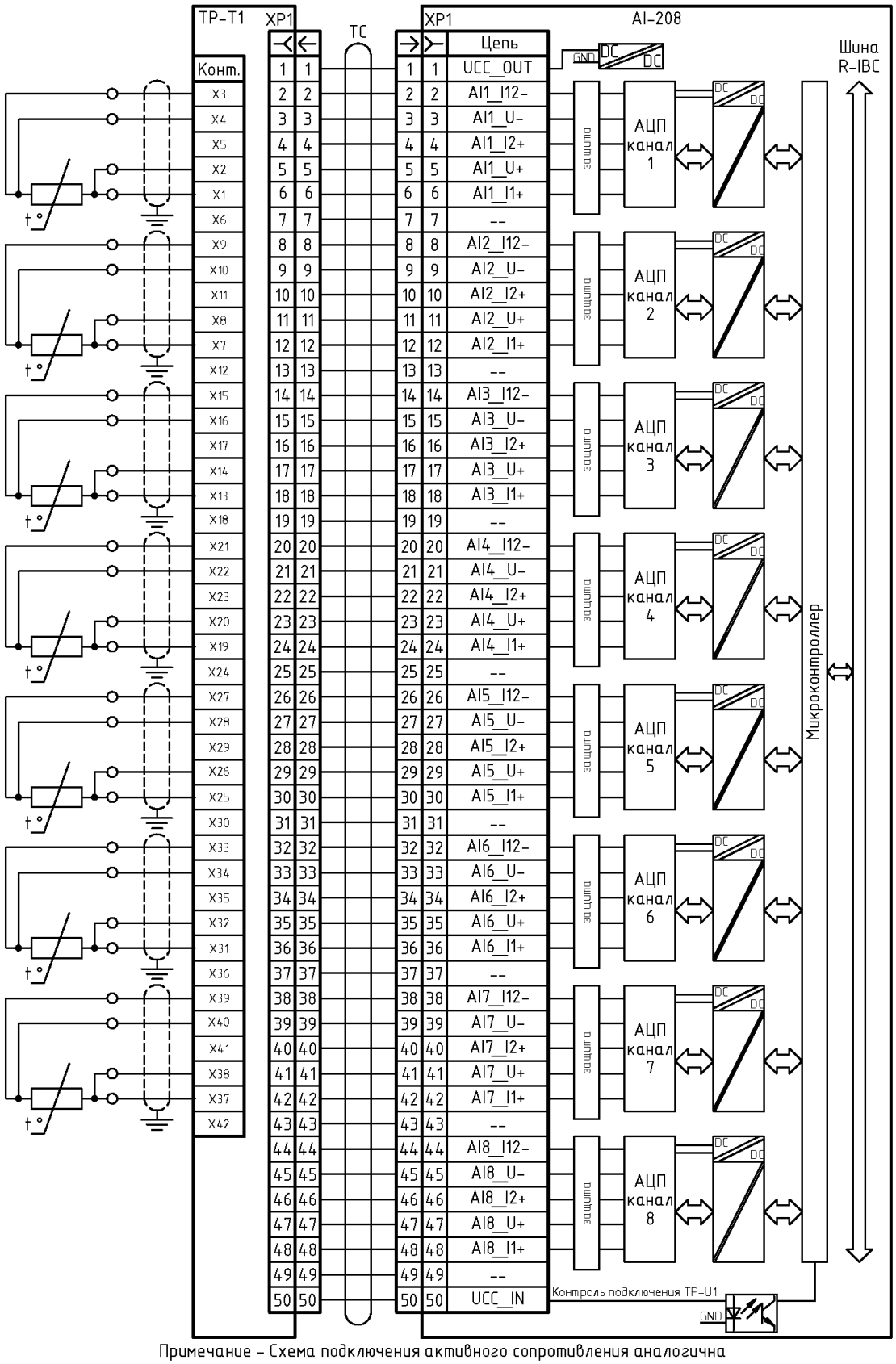
Схема подключения преобразователей термоэлектрических по двухпроводной схеме приведена на рисунке 44.




Примечание – Схема подключения сигнала напряжения постоянного тока аналогична, при этом не требуется подключение термосопротивления для компенсации температуры холодного спая

Рисунок 44

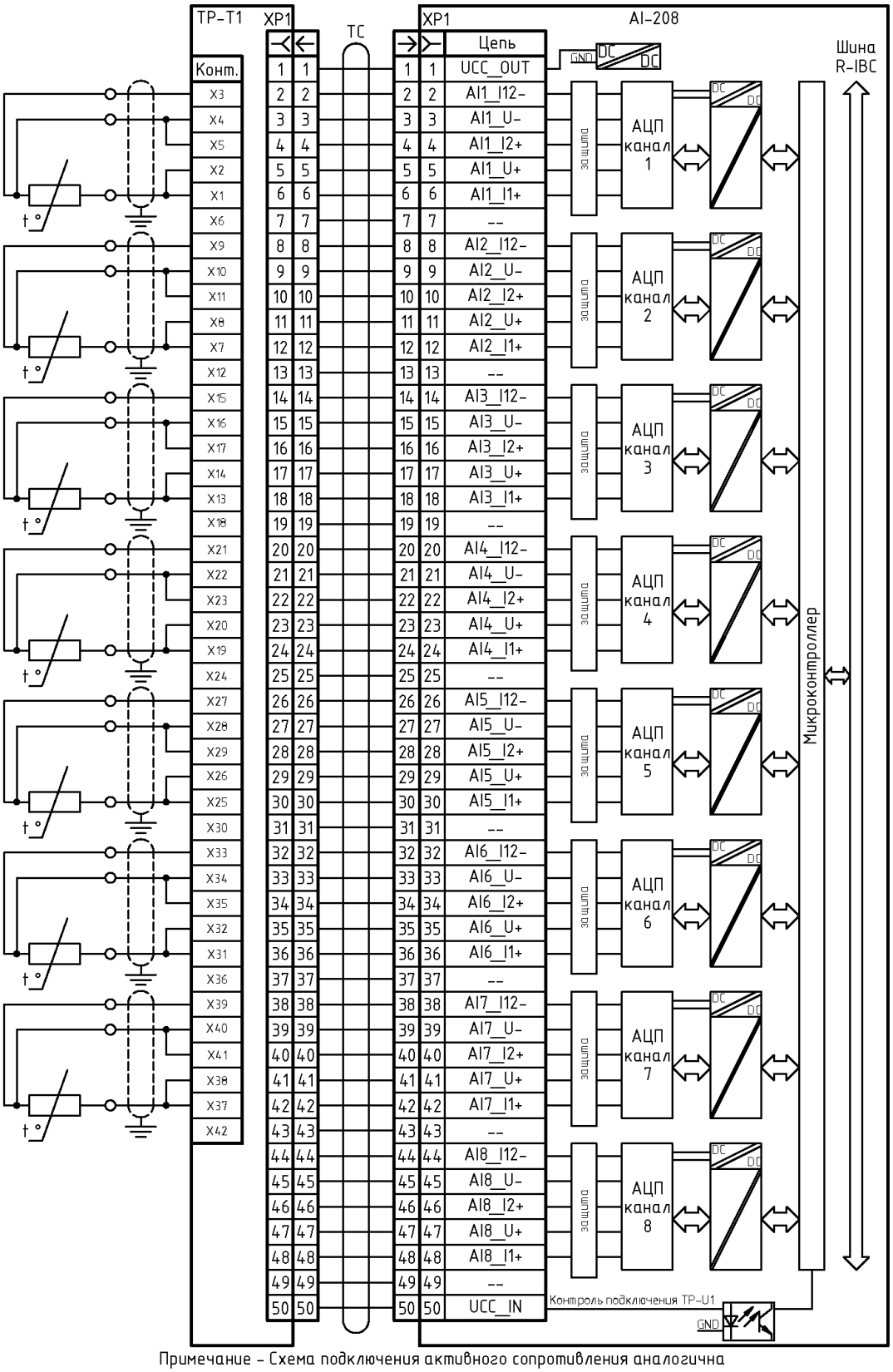
Схема подключения термопреобразователей сопротивления по четырехпроводной схеме через панель терминальную ТР-Т1 приведена на рисунке 45.




Примечание – Схема подключения активного сопротивления аналогична

Рисунок 45

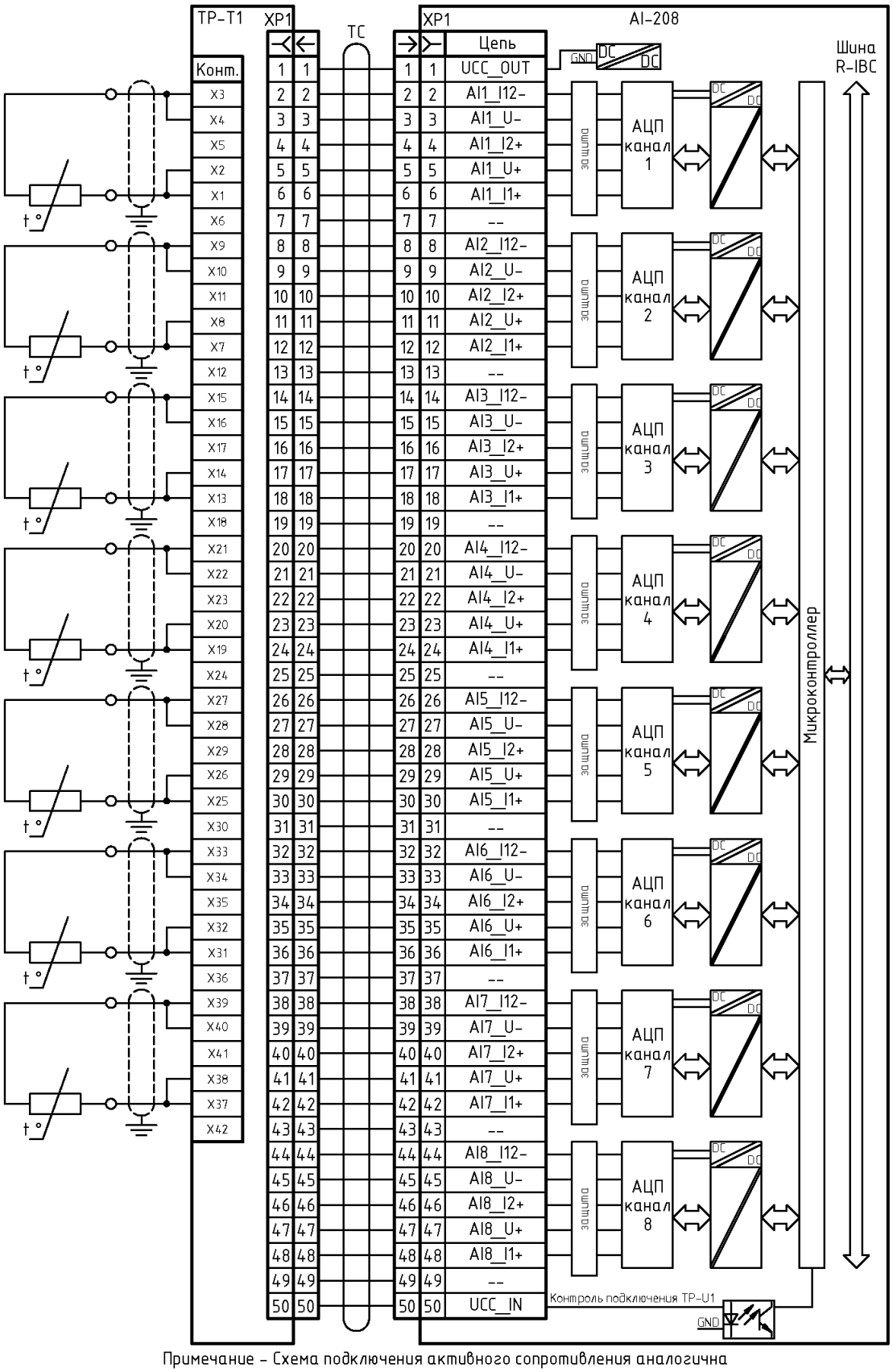
Схема подключения термопреобразователей сопротивления по трехпроводной схеме через панель терминальную ТР-Т1 приведена на рисунке 46.




Примечание – Схема подключения активного сопротивления аналогична

Рисунок 46

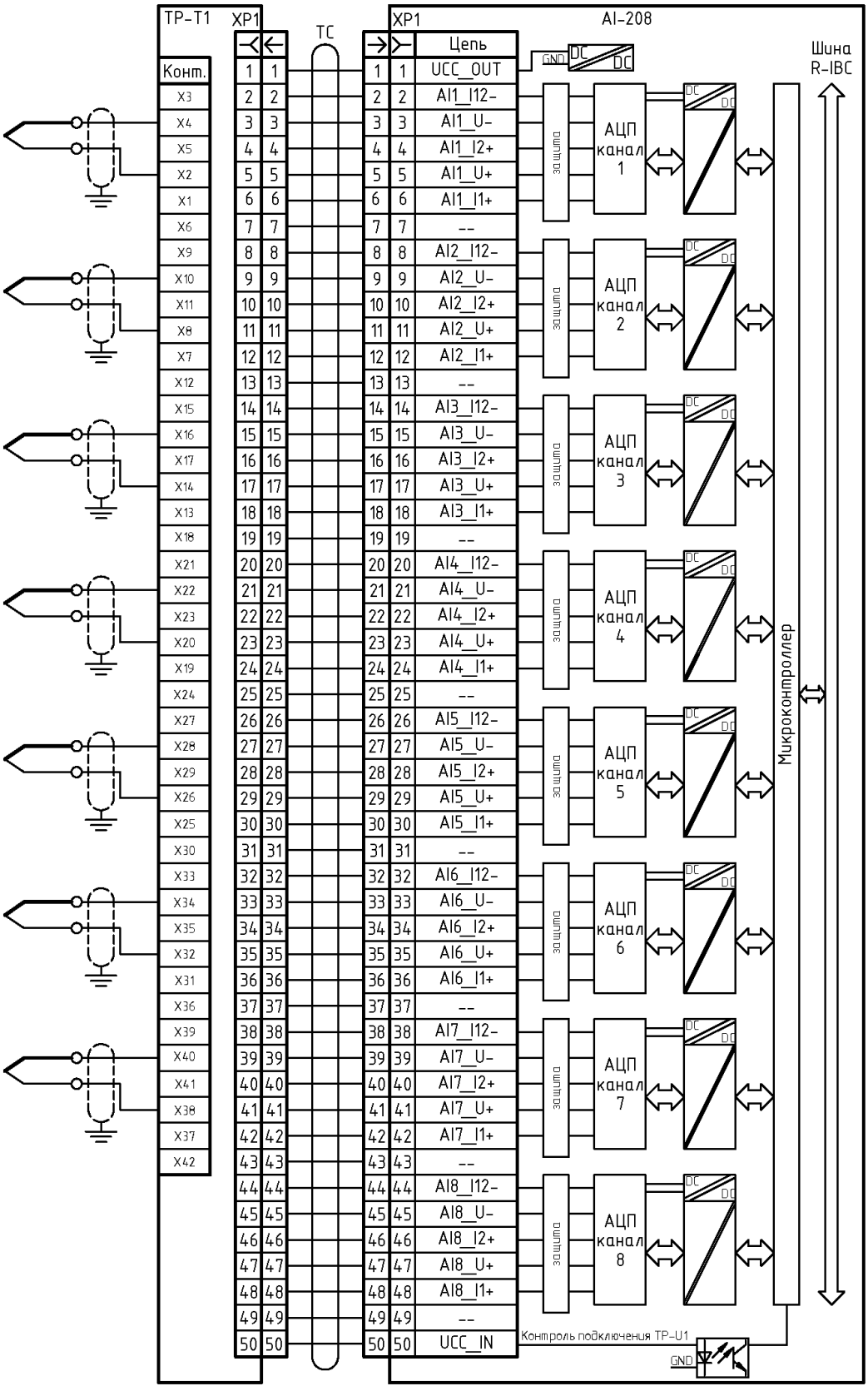
Схема подключения термопреобразователей сопротивления по двухпроводной схеме через панель терминальную ТР-Т1 приведена на рисунке 47.




Примечание – Схема подключения активного сопротивления аналогична

Рисунок 47

Схема подключения преобразователей термоэлектрических по двухпроводной схеме через панель терминальную ТР-Т1 приведена на рисунке 48.




Примечание – Схема подключения сигнала напряжения постоянного тока аналогична

Рисунок 48

## 2.12 Модули аналогового ввода AI-416

### 2.12.1 Назначение и краткое описание

Модули аналогового ввода AI-416, AI-416МК, AI-416НА, AI-416НАМК предназначены для измерения унифицированных сигналов силы постоянного тока с поддержкой протокола HART в диапазоне от 4 до 20 мА.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 27.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунках 28 и 29.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 30 изображены разъемы и контакты модулей ввода-вывода.

### 2.12.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей аналогового ввода AI-416 ТШВГ.426431.003, AI-416МК ТШВГ.426431.007, AI-416НА ТШВГ.426431.003-01, AI-416НАМК ТШВГ.426431.007-01 приведены в таблице 43.

Таблица 43

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество каналов | 16 |
| Типы измеряемых сигналов | Унифицированные сигналы силы постоянного тока с поддержкой протокола HART |
| Рабочий диапазон измерений, мА | От 4 до 20 |
| Контроль выхода за пределы рабочего диапазона в режиме измерения силы постоянного тока | Есть |
| Разрядность АЦП входного сигнала, бит, не менее | 16 |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения входного сигнала, % от диапазона измерений:<br>- для модулей AI-416 ТШВГ.426431.003, AI-416МК ТШВГ.426431.007;<br>- для модулей AI-416НА ТШВГ.426431.003-01, AI-416НАМК ТШВГ.426431.007-01. | ± 0,1<br>± 0,05 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения входного сигнала, %/°С:<br>- для модулей AI-416 ТШВГ.426431.003, AI-416МК ТШВГ.426431.007;<br>- для модулей AI-416НА ТШВГ.426431.003-01, AI-416НАМК ТШВГ.426431.007-01. | ± 0,005<br><br>± 0,0025 |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов ввода | Четыре группы по четыре канала |
| Потенциал изоляции групп каналов (при нормальных условиях) от цепей питания, заземления и каналов других групп, кВ, не менее | 0,5 |
| Время измерения входного сигнала, мс, не более | 1 |
| Возможность программного усреднения сигнала с выбором количества усредняемых измерений | Есть |
| Возможное количество усредняемых измерений сигнала, шт. | 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128 |
| Допустимое напряжение на входе, В | 30 |
| Импеданс входа каналов измерения сигналов постоянного тока, Ом, не более | 20 |
| Индикация | • Состояние каждого входа: в режиме измерения тока индикация наличия тока в измеряемом диапазоне, в режиме обмена по протоколу HART индикация передачи данных;<br>• Состояние модуля: наличие питания, наличие связи с модулем ЦПУ, наличие ошибки |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Контроль наличия связи с терминальной панелью | Есть |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт | 5 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 2,6 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,5 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Материал корпуса ТШВГ.426431.003, ТШВГ.426431.003-01 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426431.007, ТШВГ.426431.007-01 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426431.003, ТШВГ.426431.003-01 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426431.007, ТШВГ.426431.007-01 | Черный |

### 2.12.3 Индикация

Индикация состояния модулей AI-416, AI-416МК, AI-416НА, AI-416НАМК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 49.

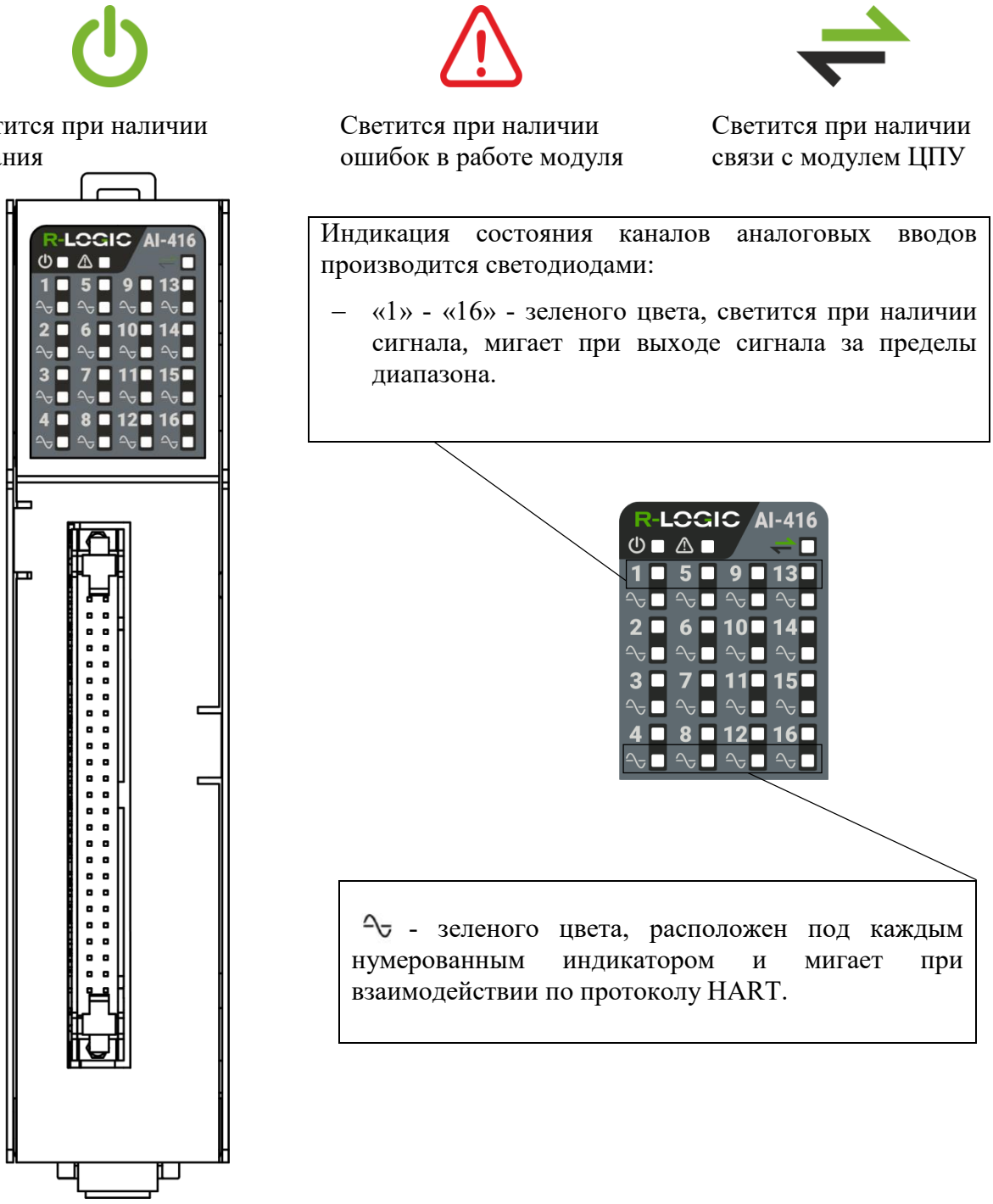



Рисунок 49 – Индикация модулей аналогового ввода

### 2.12.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с АЦП;
2) определение температуры внутри корпуса;

3) определение соответствия уровня входного сигнала диапазону измерений.

2.12.5 Назначение контактов разъема XP1

Назначение контактов разъема каналов подключения внешних цепей XP1 приведено в таблице 44.

Таблица 44 - Назначение контактов разъема каналов ввода модулей аналогового ввода AI-416 ТШВГ.426431.003, AI-416МК ТШВГ.426431.007, AI-416НА ТШВГ.426431.003-01, AI-416НАМК ТШВГ.426431.007-01

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| -- | 1 | UCC_OUT | Выход напряжения контрольной цепи |
| X1 | 2 | -- | Не задействован |
| X2 | 3 | AI1_I+ | Аналоговый вход 1. Ток. Положительный |
| X3 | 4 | AI1_I- | Аналоговый вход 1. Ток. Отрицательный |
| X4 | 5 | AI2_I+ | Аналоговый вход 2. Ток. Положительный |
| X5 | 6 | AI2_I- | Аналоговый вход 2. Ток. Отрицательный |
| X6 | 7 | AI3_I+ | Аналоговый вход 3. Ток. Положительный |
| X7 | 8 | AI3_I- | Аналоговый вход 3. Ток. Отрицательный |
| X8 | 9 | AI4_I+ | Аналоговый вход 4. Ток. Положительный |
| X9 | 10 | AI4_I- | Аналоговый вход 4. Ток. Отрицательный |
| X10 | 11 | -- | Не задействован |
| X11 | 12 | -- | Не задействован |
| X12 | 13 | -- | Не задействован |
| X13 | 14 | -- | Не задействован |
| X14 | 15 | AI5_I+ | Аналоговый вход 5. Ток. Положительный |
| X15 | 16 | AI5_I- | Аналоговый вход 5. Ток. Отрицательный |
| X16 | 17 | AI6_I+ | Аналоговый вход 6. Ток. Положительный |
| X17 | 18 | AI6_I- | Аналоговый вход 6. Ток. Отрицательный |
| X18 | 19 | AI7_I+ | Аналоговый вход 7. Ток. Положительный |
| X19 | 20 | AI7_I- | Аналоговый вход 7. Ток. Отрицательный |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X20 | 21 | AI8_I+ | Аналоговый вход 8. Ток. Положительный |
| X21 | 22 | AI8_I- | Аналоговый вход 8. Ток. Отрицательный |
| X22 | 23 | -- | Не задействован |
| X23 | 24 | -- | Не задействован |
| X24 | 25 | -- | Не задействован |
| X25 | 26 | -- | Не задействован |
| X26 | 27 | AI9_I+ | Аналоговый вход 9. Ток. Положительный |
| X27 | 28 | AI9_I- | Аналоговый вход 9. Ток. Отрицательный |
| X28 | 29 | AI10_I+ | Аналоговый вход 10. Ток. Положительный |
| X29 | 30 | AI10_I- | Аналоговый вход 10. Ток. Отрицательный |
| X30 | 31 | AI11_I+ | Аналоговый вход 11. Ток. Положительный |
| X31 | 32 | AI11_I- | Аналоговый вход 11. Ток. Отрицательный |
| X32 | 33 | AI12_I+ | Аналоговый вход 12. Ток. Положительный |
| X33 | 34 | AI12_I- | Аналоговый вход 12. Ток. Отрицательный |
| X34 | 35 | -- | Не задействован |
| X35 | 36 | -- | Не задействован |
| X36 | 37 | -- | Не задействован |
| X37 | 38 | -- | Не задействован |
| X38 | 39 | AI13_I+ | Аналоговый вход 13. Ток. Положительный |
| X39 | 40 | AI13_I- | Аналоговый вход 13. Ток. Отрицательный |
| X40 | 41 | AI14_I+ | Аналоговый вход 14. Ток. Положительный |
| X41 | 42 | AI14_I- | Аналоговый вход 14. Ток. Отрицательный |
| X42 | 43 | AI15_I+ | Аналоговый вход 15. Ток. Положительный |
| X43 | 44 | AI15_I- | Аналоговый вход 15. Ток. Отрицательный |
| X44 | 45 | AI16_I+ | Аналоговый вход 16. Ток. Положительный |
| X45 | 46 | AI16_I- | Аналоговый вход 16. Ток. Отрицательный |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X46 | 47 | -- | Не задействован |
| X47 | 48 | -- | Не задействован |
| X48 | 49 | -- | Не задействован |
| -- | 50 | UCC_IN | Вход напряжения контрольной цепи |

2.12.6 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация модуля в цепях с максимальным напряжением более 30 В!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подавать на аналоговый вход ток свыше ± 100 мА!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подавать на выход питания датчиков стороннее напряжение!**

Превышение напряжения и тока приведет к срабатываниям элементов защиты от превышения по напряжению и по току и может в критических случаях привести к выходу из строя канала ввода-вывода. Такой модуль будет считаться вышедшим из строя по вине потребителя и гарантийные обязательства на этот случай не распространяются.

Типовые схемы включения

На рисунке 50 приведена схема подключения исполнительного механизма с выходом 4..20 мА к каналам модулей аналогового ввода AI-416, AI-416MK, AI-416HA, AI-416HAMK для обмена данными по протоколу HART и без.

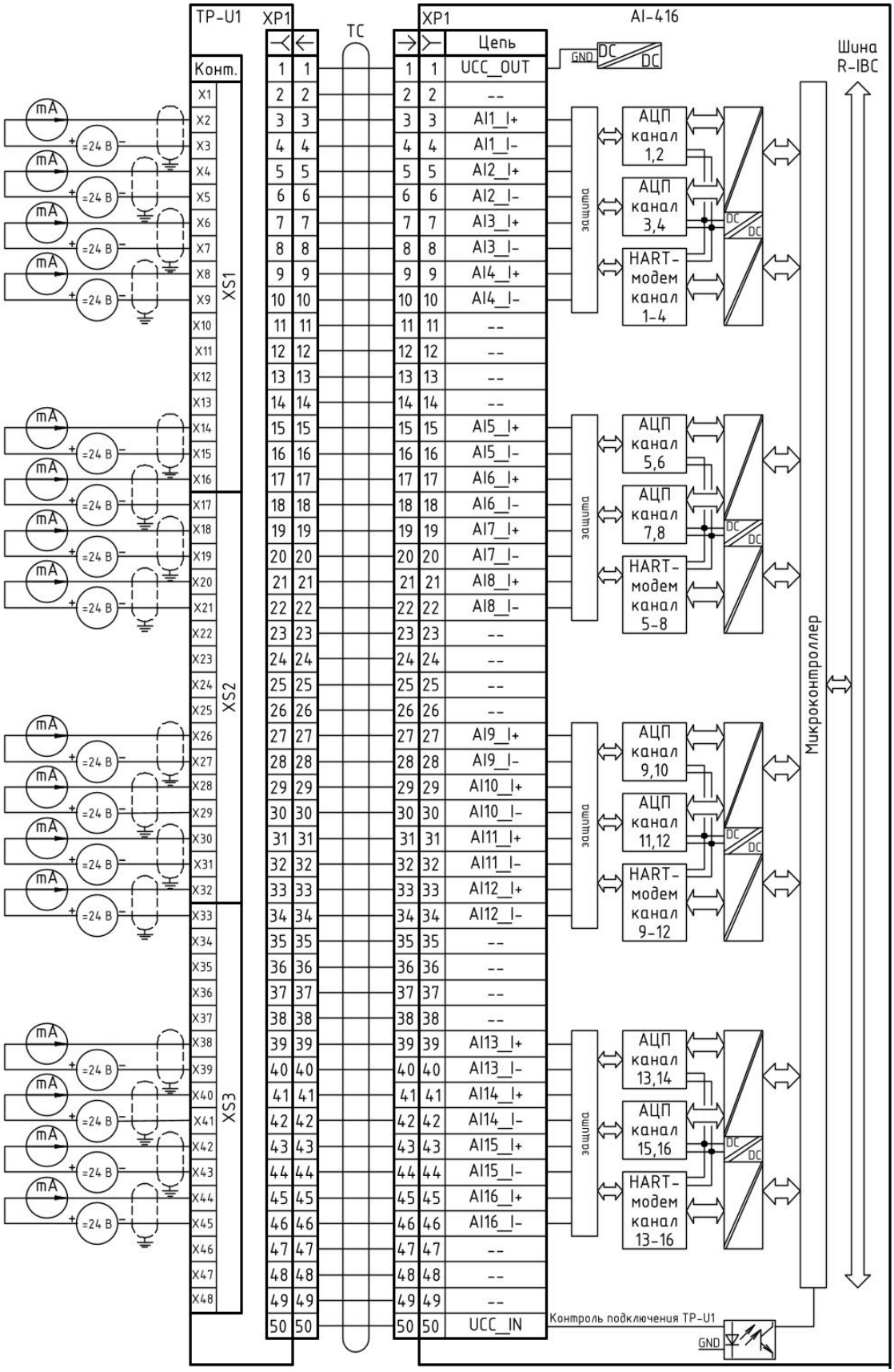

TP-U1
XP1
Конт.
XS1
XS2
XS3
TC
XP1
Цепь
AI-416
Шина R-IBC
GND
DC
DC
UCC_OUT
UCC_IN
AI1_I+
AI1_I-
AI2_I+
AI2_I-
AI3_I+
AI3_I-
AI4_I+
AI4_I-
AI5_I+
AI5_I-
AI6_I+
AI6_I-
AI7_I+
AI7_I-
AI8_I+
AI8_I-
AI9_I+
AI9_I-
AI10_I+
AI10_I-
AI11_I+
AI11_I-
AI12_I+
AI12_I-
AI13_I+
AI13_I-
AI14_I+
AI14_I-
AI15_I+
AI15_I-
AI16_I+
AI16_I-
мультиплексор
АЦП канал 1,2
АЦП канал 3,4
HART-модем канал 1-4
АЦП канал 5,6
АЦП канал 7,8
HART-модем канал 5-8
АЦП канал 9,10
АЦП канал 11,12
HART-модем канал 9-12
АЦП канал 13,14
АЦП канал 15,16
HART-модем канал 13-16
Микроконтроллер
Контроль подключения TP-U1
mA
=24 В

Рисунок 50

## 2.13 Модули аналогового вывода АО-108

### 2.13.1 Назначение и краткое описание

Модули аналогового вывода АО-108, АО-108МК, АО-108Е, АО-108ЕМК предназначены для формирования:

- унифицированных сигналов напряжения постоянного тока в диапазонах, указанных в таблице 45;
- унифицированных сигналов силы постоянного тока с возможностью подключения активных датчиках в диапазонах, указанных в таблице 45.

Расстояние до устройства управления (при условии соответствия значения импенданса нагрузки с учетом сопротивлений подводящих проводников в режиме формирования сигналов постоянного тока основным параметрам модулей) составляет не менее 500 м.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 27.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунках 28 и 29.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 30 изображены разъемы и контакты модулей ввода-вывода.

### 2.13.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей аналогового вывода АО-108 ТШВГ.426435.001, АО-108МК ТШВГ.426435.004, АО-108Е ТШВГ.426435.001-01, АО-108ЕМК ТШВГ.426435.004-01 приведены в таблице 45.

Таблица 45

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество каналов | 8 |
| Типы создаваемых сигналов | Унифицированные сигналы силы постоянного тока, унифицированные сигналы напряжения постоянного тока |
| Рабочие диапазоны в режиме выдачи сигналов силы постоянного тока для модулей АО-108, АО-108МК | От минус 20 до плюс 20 мА<br>От 0 до 20 мА<br>От 4 до 20 мА |
| Рабочие диапазоны в режиме выдачи сигналов силы постоянного тока для модулей АО-108Е, АО-108ЕМК | От минус 20 до плюс 20 мА<br>От 0 до 5 мА<br>От 0 до 20 мА<br>От 4 до 20 мА |
| Рабочие диапазоны в режиме выдачи сигналов напряжения постоянного тока АО-108, АО-108МК | От минус 10 до плюс 10 В<br>От 0 до 10 В<br>От 1 до 5 В |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Рабочие диапазоны в режиме выдачи сигналов напряжения постоянного тока АО-108Е, АО-108ЕМК | От минус 5 до плюс 5 В<br>От минус 10 до плюс 10 В<br>От 0 до 5 В<br>От 0 до 10 В<br>От 1 до 5 В |
| Разрядность ЦАП, бит, не менее | 16 |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона измерений | ± 0,1 |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %/°С | ± 0,005 |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов вывода | Две группы по четыре канала:<br>Первая группа 1-4 каналы;<br>Вторая группа 5-8 каналы |
| Потенциал изоляции групп каналов (при нормальных условиях) от цепей питания, заземления и каналов других групп, кВ, не менее | 0,5 |
| Максимальное значение импеданса нагрузки в режиме формирования сигналов постоянного тока, Ом, не более | 600 |
| Минимальное значение импеданса нагрузки в режиме формирования напряжения постоянного тока, Ом, не менее | 10000 |
| Индикация | • Состояние каждого выхода: в режиме выдачи тока индикация наличия тока в выдаваемом диапазоне, в режиме выдачи напряжения индикация наличия напряжения в выдаваемом диапазоне;<br>• Индикация режимов выдачи;<br>• Состояние модуля: наличие питания, наличие связи с модулем ЦПУ, наличие ошибки |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Контроль наличия связи с терминальной панелью | Есть |
| Состояние выходов после включения питания до старта ПО или при отказе МЦП | Конфигурируется по каждому входу: предустановленное или последнее значение |
| Максимальная потребляемая мощность, без учета потребляемой мощности каналов, Вт | 5 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Средняя потребляемая мощность, без учета потребляемой мощности каналов, Вт | 4,75 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,5 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Материал корпуса ТШВГ.426435.001, ТШВГ.426435.001-01 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426435.004, ТШВГ.426435.004-01 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426435.001, ТШВГ.426435.001-01 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426435.004, ТШВГ.426435.004-01 | Черный |

### 2.13.3 Индикация

Индикация состояния модулей АО-108, АО-108МК, АО-108Е, АО-108ЕМК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 51.

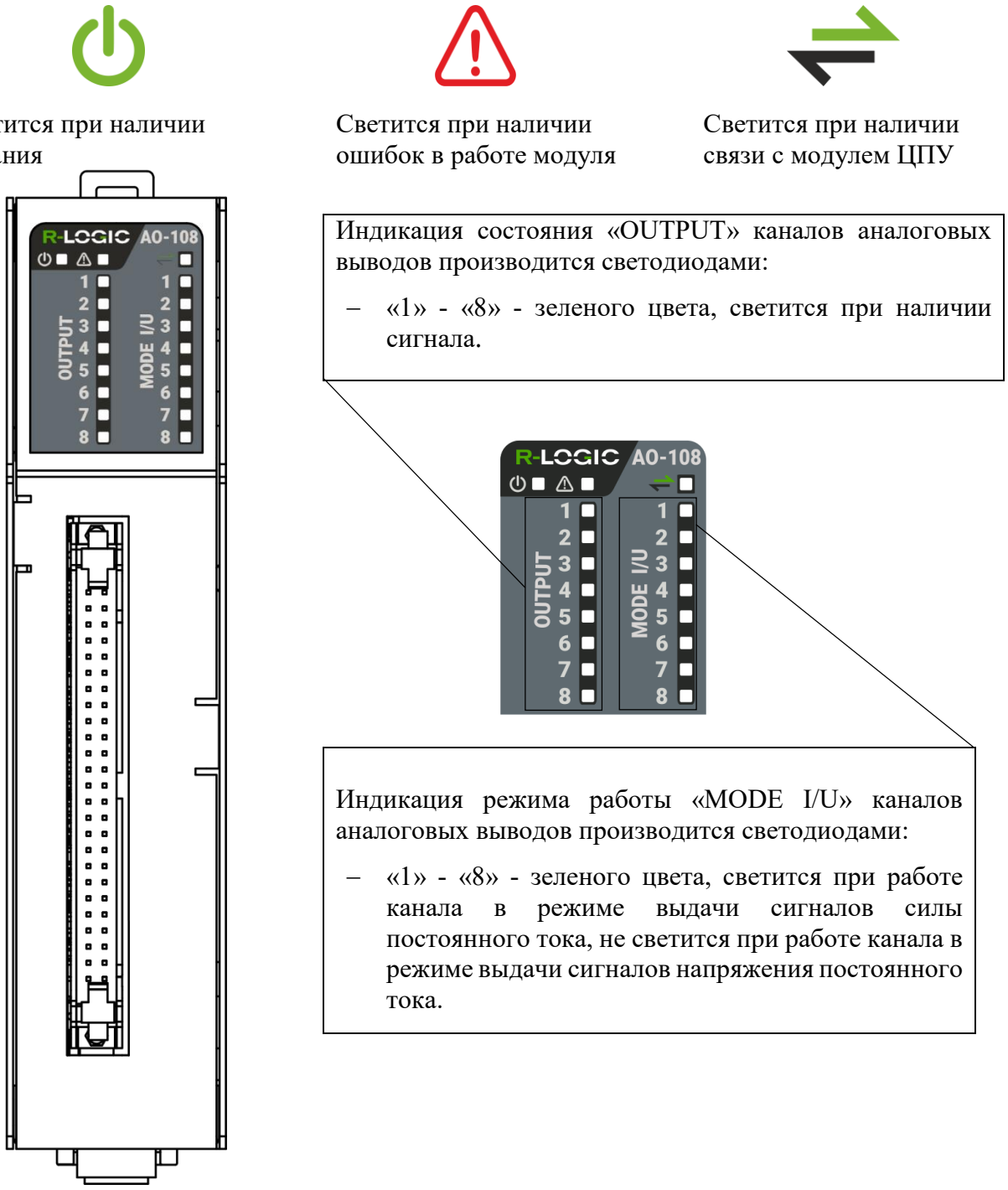



Рисунок 51 – Индикация модулей аналогового вывода

### 2.13.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с ЦАП;
2) определение температуры внутри корпуса;

3) определение наличия связи с модулем ЦПУ.

2.13.5 Назначение контактов разъема XP1

Назначение контактов разъема подключения внешних цепей XP1 приведено в таблице 46.

Таблица 46 - Назначение контактов разъема каналов вывода модулей аналогового вывода АО-108 ТШВГ.426435.001, АО-108МК ТШВГ.426435.004, АО-108Е ТШВГ.426435.001-01, АО-108ЕМК ТШВГ.426435.004-01

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| -- | 1 | UCC_OUT | Выход напряжения контрольной цепи |
| X1 | 2 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X2 | 3 | AO1_I | Аналоговый выход 1. Выход тока |
| X3 | 4 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X4 | 5 | AO1_U | Аналоговый выход 1. Выход напряжения |
| X5 | 6 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X6 | 7 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X7 | 8 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X8 | 9 | AO2_I | Аналоговый выход 2. Выход тока |
| X9 | 10 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X10 | 11 | AO2_U | Аналоговый выход 2. Выход напряжения |
| X11 | 12 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X12 | 13 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X13 | 14 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X14 | 15 | AO3_I | Аналоговый выход 3. Выход тока |
| X15 | 16 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X16 | 17 | AO3_U | Аналоговый выход 3. Выход напряжения |
| X17 | 18 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X18 | 19 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X19 | 20 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X20 | 21 | AO4_I | Аналоговый выход 4. Выход тока |
| X21 | 22 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X22 | 23 | AO4_U | Аналоговый выход 4. Выход напряжения |
| X23 | 24 | GND_G1 | Общий провод группы каналов 1 |
| X24 | 25 | -- | -- |
| X25 | 26 | -- | -- |
| X26 | 27 | AO5_I | Аналоговый выход 5. Выход тока |
| X27 | 28 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X28 | 29 | AO5_U | Аналоговый выход 5. Выход напряжения |
| X29 | 30 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X30 | 31 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X31 | 32 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X32 | 33 | AO6_I | Аналоговый выход 6. Выход тока |
| X33 | 34 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X34 | 35 | AO6_U | Аналоговый выход 6. Выход напряжения |
| X35 | 36 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X36 | 37 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X37 | 38 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X38 | 39 | AO7_I | Аналоговый выход 7. Выход тока |
| X39 | 40 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X40 | 41 | AO7_U | Аналоговый выход 7. Выход напряжения |
| X41 | 42 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X42 | 43 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X43 | 44 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X44 | 45 | AO8_I | Аналоговый выход 8. Выход тока |
| X45 | 46 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X46 | 47 | AO8_U | Аналоговый выход 8. Выход напряжения |
| X47 | 48 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| X48 | 49 | GND_G2 | Общий провод группы каналов 2 |
| -- | 50 | UCC_IN | Вход напряжения контрольной цепи |

2.13.6 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация модуля в цепях с максимальным напряжением более 30 В!**

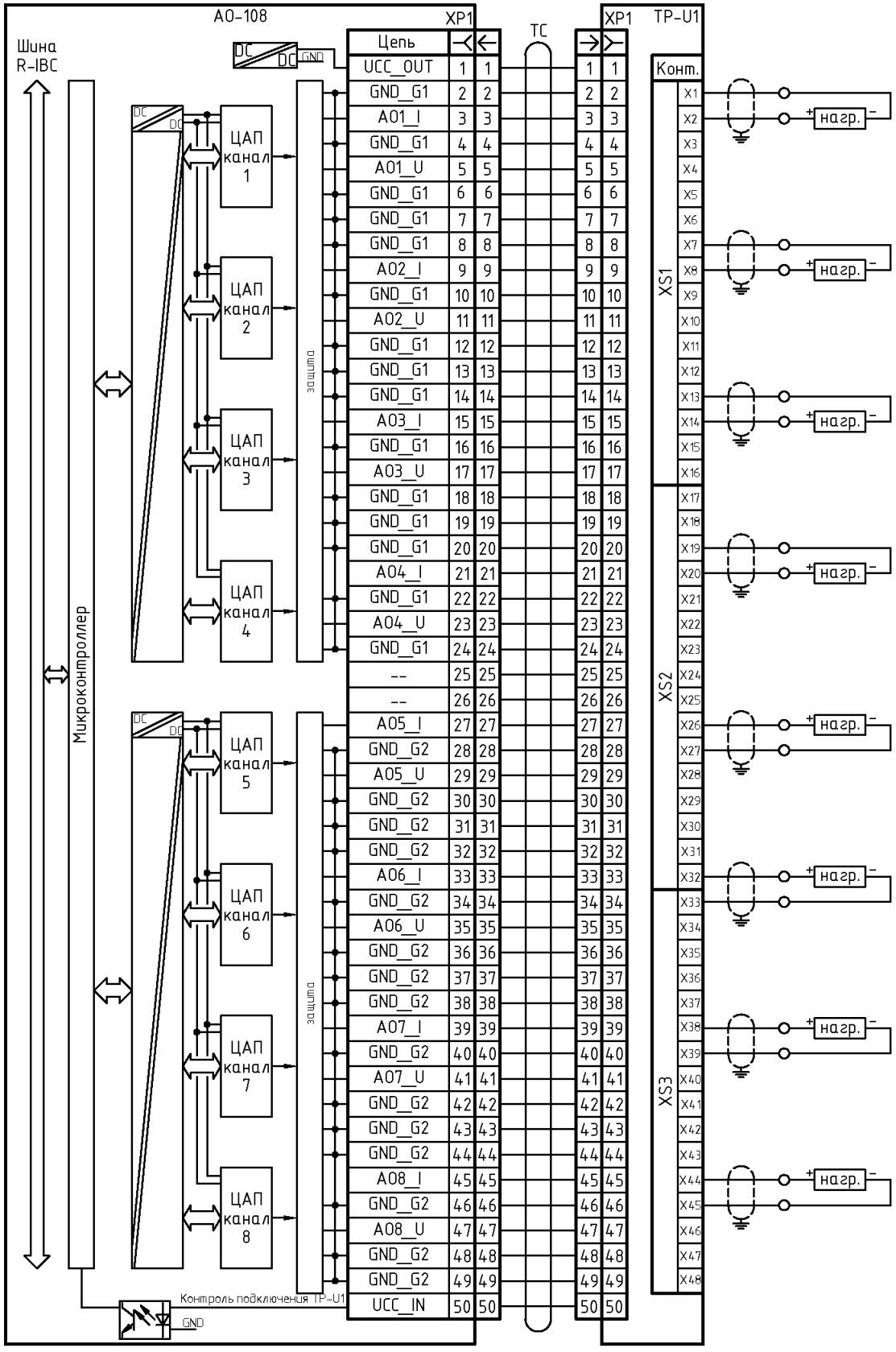
**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подавать на выходы модуля стороннее напряжение!**

Превышение напряжения и тока приведет к срабатываниям элементов защиты от превышения по напряжению и по току и может в критических случаях привести к выходу из строя канала ввода-вывода. Такой модуль будет считаться вышедшим из строя по вине потребителя и гарантийные обязательства на этот случай не распространяются.

Типовые схемы включения

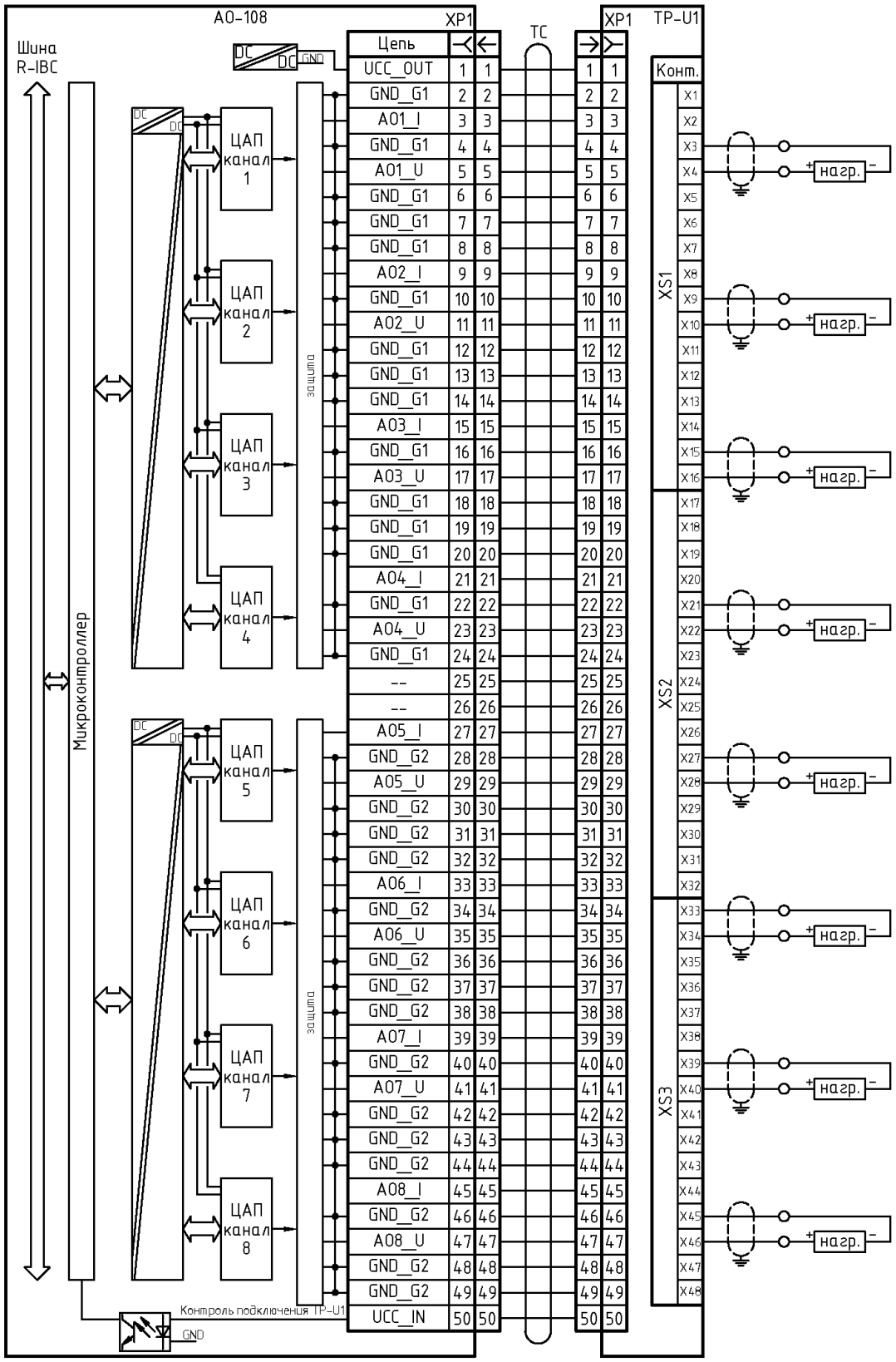
На рисунке 52 приведена типовая схема включения каналов в режиме вывода аналогового сигнала постоянного тока.




Примечание – допускается подключение провода "–" от приемника сигнала к любому контакту "GND_Gx" соответствующей группы каналов терминальной панели

Рисунок 52

На рисунке 53 приведена типовая схема включения одного каналов в режиме вывода аналогового сигнала постоянного напряжения.




Примечание – допускается подключение провода "–" от приемника сигнала к любому контакту "GND_Gx" соответствующей группы каналов терминальной панели

Рисунок 53

## 2.14 Модули аналогового вывода АО-408

### 2.14.1 Назначение и краткое описание

Модули аналогового вывода АО-408, АО-408МК, АО-408НА, АО-408НАМК предназначены для формирования унифицированных сигналов силы постоянного тока с поддержкой протокола HART в диапазоне от 4 до 20 мА.

Расстояние до устройства управления (при условии соответствия значения импенданса нагрузки с учетом сопротивлений подводящих проводников в режиме формирования сигналов постоянного тока основным параметрам модулей) составляет не менее 500 м.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 27.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей ввода-вывода контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунках 28 и 29.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 30 изображены разъемы и контакты модулей ввода-вывода.

### 2.14.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей аналогового вывода АО-408 ТШВГ.426435.002, АО-408МК ТШВГ.426435.005, АО-408НА ТШВГ.426435.002-01, АО-408НАМК ТШВГ.426435.005-01 приведены в таблице 47.

Таблица 47

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество каналов | 8 |
| Типы создаваемых сигналов | Унифицированные сигналы силы постоянного тока |
| Поддержка протокола HART | Есть |
| Рабочие диапазоны в режиме выдачи сигналов силы постоянного тока | от 4 до 20 мА |
| Разрядность ЦАП, бит, не менее | 16 |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона измерений:<br>- для модулей АО-408 ТШВГ.426435.002, АО-408МК ТШВГ.426435.005;<br>- для модулей АО-408НА ТШВГ.426435.002-01, АО-408НАМК ТШВГ.426435.005-01. | ± 0,1<br>± 0,05 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %/°С:<br>- для модулей АО-408 ТШВГ.426435.002, АО-408МК ТШВГ.426435.005;<br>- для модулей АО-408НА ТШВГ.426435.002-01, АО-408НАМК ТШВГ.426435.005-01. | ± 0,005<br>± 0,0025 |
| Конфигурация гальванической изоляции каналов вывода | Все каналы имеют индивидуальную изоляцию |
| Потенциал изоляции групп каналов (при нормальных условиях) от цепей питания, заземления и каналов других групп, кВ, не менее | 0,5 |
| Максимальное значение импеданса нагрузки, Ом, не более | 600 |
| Индикация | • Состояние каждого выхода: в режиме выдачи тока индикация наличия тока в границах выдаваемого диапазона, в режиме обмена по протоколу HART индикация передачи данных;<br>• При значении менее 4 мА и более 20 мА индикация каналов неактивна;<br>• Состояние модуля: наличие питания, наличие связи с модулем ЦПУ, наличие ошибки |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Контроль наличия связи с терминальной панелью | Есть |
| Состояние выходов после включения питания до старта ПО или при отказе МЦП | Конфигурируется по каждому выходу: установленное или текущее значение |
| Максимальная потребляемая мощность, без учета потребляемой мощности каналов, Вт | 5 |
| Средняя потребляемая мощность, без учета потребляемой мощности каналов, Вт | 4,75 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,5 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Материал корпуса ТШВГ.426435.002, ТШВГ.426435.002-01 | Пластмасса |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Материал корпуса ТШВГ.426435.005, ТШВГ.426435.005-01 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426435.002, ТШВГ.426435.002-01 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426435.005, ТШВГ.426435.005-01 | Черный |

### 2.14.3 Индикация

Индикация состояния модулей АО-408, АО-408МК, АО-408НА, АО-408НАМК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 54.



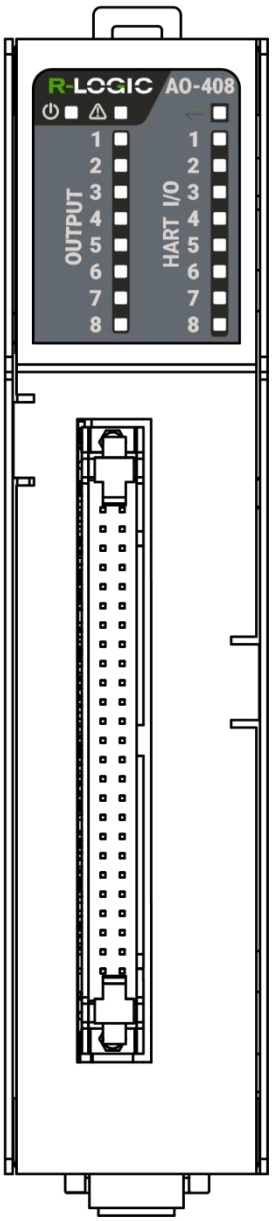
Светится при наличии питания



Светится при наличии ошибок в работе модуля

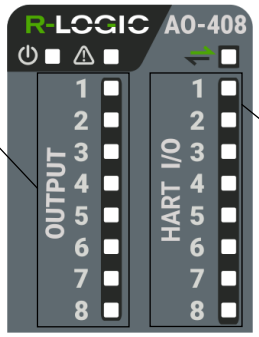


Светится при наличии связи с модулем ЦПУ




Индикация состояния «OUTPUT» каналов аналоговых выводов производится светодиодами:

– «1» - «8» - зеленого цвета, светится при значении в границах диапазона, в противном случае не светится.




Индикация состояния «HART I/O» каналов аналоговых выводов производится светодиодами:

– «1» - «8» - зеленого цвета, мигает при передаче данных по протоколу HART.

Рисунок 54 – Индикация модулей аналогового вывода

### 2.14.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с ЦАП;
2) определение температуры внутри корпуса;

3) определение наличия связи с модулем ЦПУ.

2.14.5 Назначение контактов разъема XP1

Назначение контактов разъема каналов подключения внешних цепей XP1 приведено в таблице 48.

Таблица 48 - Назначение контактов разъема каналов вывода модулей аналогового вывода АО-408 ТШВГ.426435.002, АО-408МК ТШВГ.426435.005, АО-408НА ТШВГ.426435.002-01, АО-408НАМК ТШВГ.426435.005-01

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| -- | 1 | UCC_OUT | Выход напряжения контрольной цепи |
| X1 | 2 | -- | Не задействован |
| X2 | 3 | AO1_I+ | Аналоговый выход 1. Ток. Положительный |
| X3 | 4 | -- | Не задействован |
| X4 | 5 | AO1_I- | Аналоговый выход 1. Ток. Отрицательный |
| X5 | 6 | +24V_ AO1 | Внешнее питание 1. Положительное |
| X6 | 7 | -24V_ AO1 | Внешнее питание 1. Отрицательное |
| X7 | 8 | -- | Не задействован |
| X8 | 9 | AO2_I+ | Аналоговый выход 2. Ток. Положительный |
| X9 | 10 | -- | Не задействован |
| X10 | 11 | AO2_I- | Аналоговый выход 2. Ток. Отрицательный |
| X11 | 12 | +24V_ AO2 | Внешнее питание 2. Положительное |
| X12 | 13 | -24V_ AO2 | Внешнее питание 2. Отрицательное |
| X13 | 14 | -- | Не задействован |
| X14 | 15 | AO3_I+ | Аналоговый выход 3. Ток. Положительный |
| X15 | 16 | -- | Не задействован |
| X16 | 17 | AO3_I- | Аналоговый выход 3. Ток. Отрицательный |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X17 | 18 | +24V_ AO3 | Внешнее питание 3. Положительное |
| X18 | 19 | -24V_ AO3 | Внешнее питание 3. Отрицательное |
| X19 | 20 | -- | Не задействован |
| X20 | 21 | AO4_I+ | Аналоговый выход 4. Ток. Положительный |
| X21 | 22 | -- | Не задействован |
| X22 | 23 | AO4_I- | Аналоговый выход 4. Ток. Отрицательный |
| X23 | 24 | +24V_ AO4 | Внешнее питание 4. Положительное |
| X24 | 25 | -24V_ AO4 | Внешнее питание 4. Отрицательное |
| X25 | 26 | -- | Не задействован |
| X26 | 27 | AO5_I+ | Аналоговый выход 5. Ток. Положительный |
| X27 | 28 | -- | Не задействован |
| X28 | 29 | AO5_I- | Аналоговый выход 5. Ток. Отрицательный |
| X29 | 30 | +24V_ AO5 | Внешнее питание 5. Положительное |
| X30 | 31 | -24V_ AO5 | Внешнее питание 5. Отрицательное |
| X31 | 32 | -- | Не задействован |
| X32 | 33 | AO6_I+ | Аналоговый выход 6. Ток. Положительный |
| X33 | 34 | -- | Не задействован |
| X34 | 35 | AO6_I- | Аналоговый выход 6. Ток. Отрицательный |
| X35 | 36 | +24V_ AO6 | Внешнее питание 6. Положительное |
| X36 | 37 | -24V_ AO6 | Внешнее питание 6. Отрицательное |
| X37 | 38 | -- | Не задействован |
| X38 | 39 | AO7_I+ | Аналоговый выход 7. Ток. Положительный |
| X39 | 40 | -- | Не задействован |

| Номер контакта на разъеме терминальной панели TP-U1 | Номер контакта на разъеме модуля | Мнемоника контакта модуля | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| X40 | 41 | AO7_I- | Аналоговый выход 7. Ток. Отрицательный |
| X41 | 42 | +24V_ AO7 | Внешнее питание 7. Положительное |
| X42 | 43 | -24V_ AO7 | Внешнее питание 7. Отрицательное |
| X43 | 44 | -- | Не задействован |
| X44 | 45 | AO8_I+ | Аналоговый выход 8. Ток. Положительный |
| X45 | 46 | -- | Не задействован |
| X46 | 47 | AO8_I- | Аналоговый выход 8. Ток. Отрицательный |
| X47 | 48 | +24V_ AO8 | Внешнее питание 8. Положительное |
| X48 | 49 | -24V_ AO8 | Внешнее питание 8. Отрицательное |
| -- | 50 | UCC_IN | Вход напряжения контрольной цепи |

2.14.6 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация модуля в цепях с максимальным напряжением более 30 В!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подавать на выход питания датчиков стороннее напряжение!**

Превышение напряжения и тока приведет к срабатываниям элементов защиты от превышения по напряжению и по току и может в критических случаях привести к выходу из строя канала ввода-вывода. Такой модуль будет считаться вышедшим из строя по вине потребителя и гарантийные обязательства на этот случай не распространяются.

Типовые схемы включения

На рисунке 55 приведена схема подключения исполнительного механизма с входом 4..20 мА к каналам модулей аналогового вывода АО-408, АО-408МК, АО-408НА, АО-408НАМК.

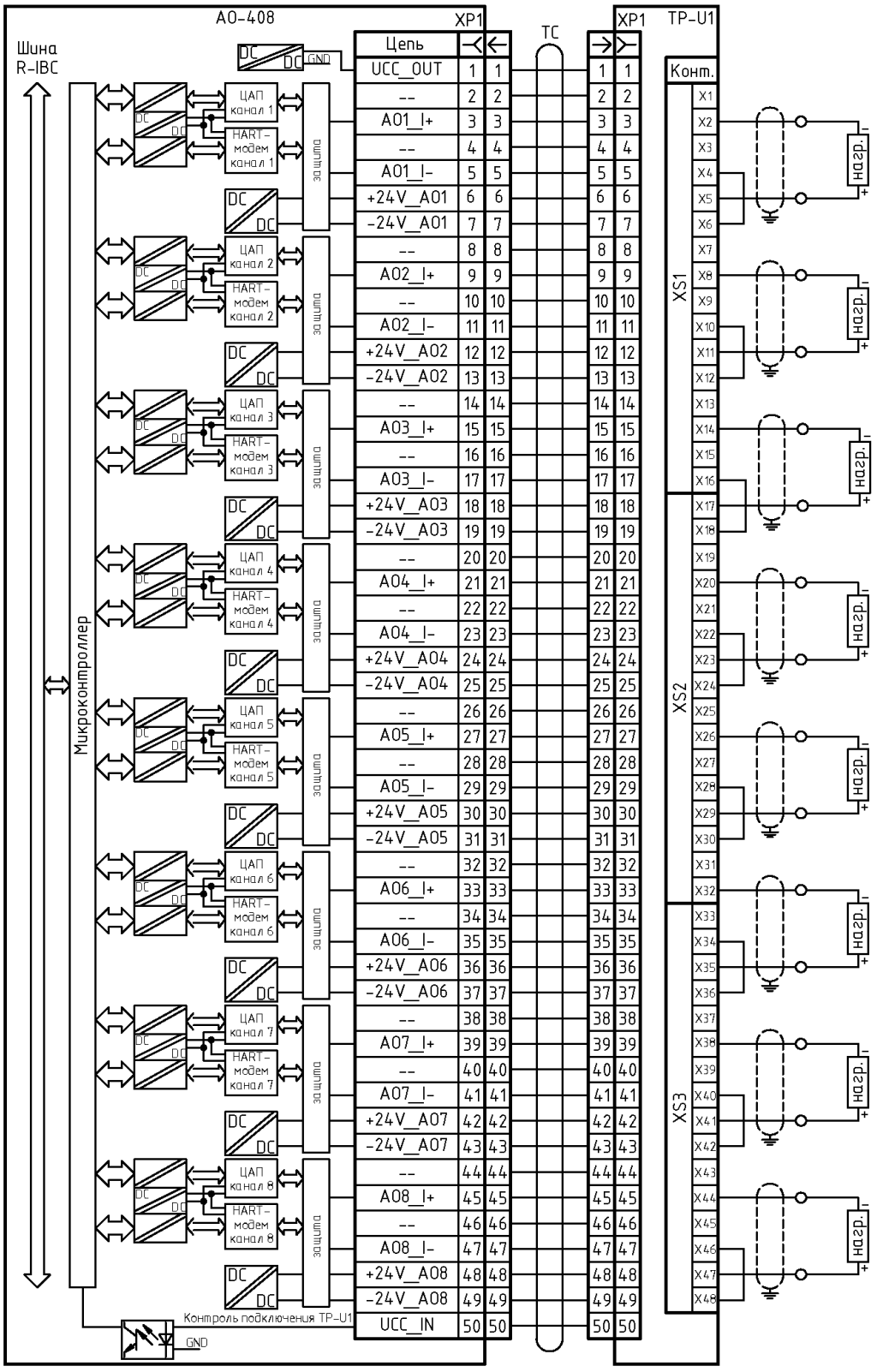



Рисунок 55

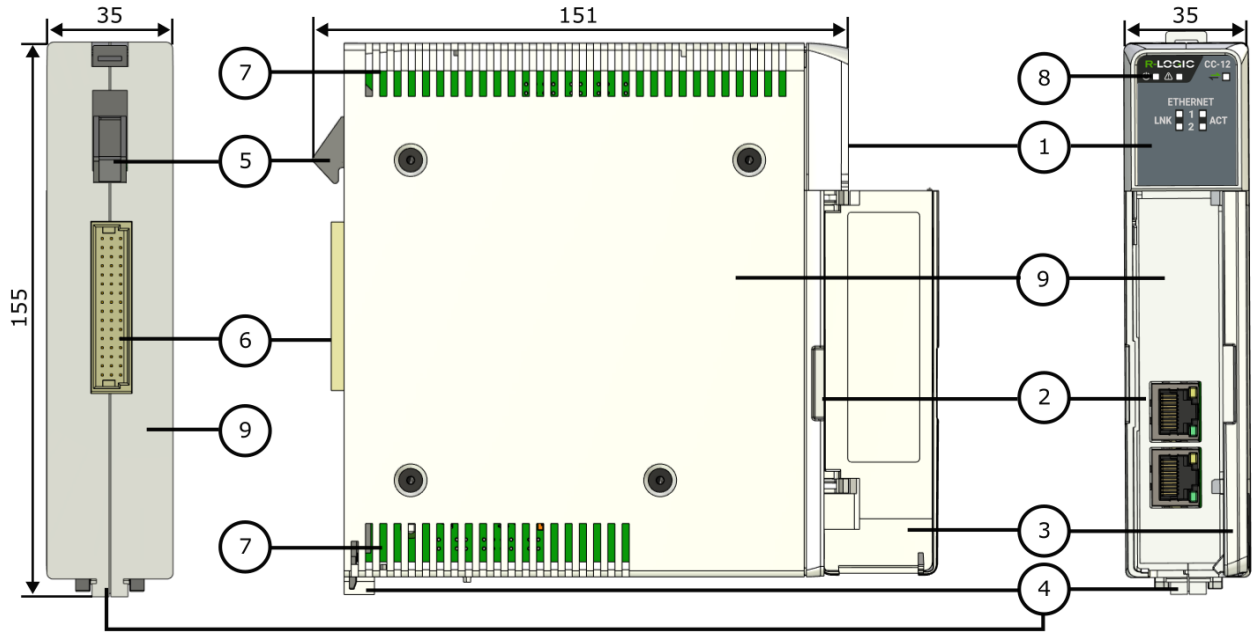
## 2.15 Модули коммуникационные СС-12

### 2.15.1 Назначение и краткое описание

Модули коммуникационные СС-12, СС-12МК имеют два разъёма RJ-45 для подключения устройств по интерфейсу Ethernet. Модули обеспечивают взаимодействие со средой разработки для программирования контроллера посредством использования собственного информационного протокола через TCP/IP.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей коммуникации контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 15.

Конструкция модуля в пластиковом исполнении представлена на рисунке 56.




1-Панель индикации модуля; 2-Разъемы подключения внешних цепей XS1 и XS2; 3-Крышка; 4-Направляющая; 5-Фиксатор; 6-Разъем подключения модуля к системной шине XP2; 7-Отверстия для вентиляции и охлаждения модуля; 8-Индикация; 9-Корпус

Рисунок 56 - Конструкция модулей СС-12 и СМ-22Х (исполнение в пластмассовом корпусе)

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 57 изображены разъемы модулей коммуникационных СС-12 и СС-12МК.

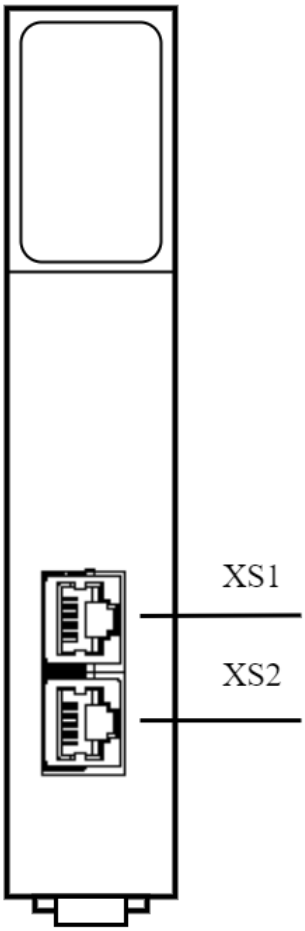



Рисунок 57 - Разъемы модулей коммуникационных с интерфейсом Ethernet

2.15.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей коммуникационных СС-12 ТШВГ.426477.003-01, СС-12МК ТШВГ.426477.019-01 приведены в таблице 49.

Таблица 49

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Параметры центрального процессора | Модель процессора: RK3568<br>Производитель: Rockchip Electronics Co.<br>Количество ядер Cortex™-A55: 4<br>Макс. тактовая частота ядер Cortex™-A55 для ТШВГ.426477.003, ТШВГ.426477.019, МГц: 2000<br>Макс. тактовая частота ядер Cortex™-A55 ТШВГ.426477.003-01, ТШВГ.426477.019-01, МГц: 1800 |
| ОЗУ | 4 Гбайт |
| ПЗУ | eMMC до 64 Гбайт |
| Выполняемые функции | • Информационный обмен по протоколам MQTT, OPC UA и BACnet; |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| | • Загрузка прикладного ПО в контроллер;<br>• Отладка прикладного ПО;<br>• Предоставление идентификационной и диагностической информации модулей контроллера по протоколу MQTT;<br>• Загрузка ключей и сертификатов в контроллер. |
| Возможность обновления системного ПО модуля СС-12 по сетевому соединению | Есть |
| Поддерживаемый коммуникационный интерфейс | Fast Ethernet 100/1000BASE-T |
| Количество интерфейсных разъемов, шт | 2 |
| Тип интерфейсных разъемов | 8P8C |
| Поддерживаемый протокол передачи данных | SSH, SCP, MQTT, OPC UA, BACnet |
| Гальваническая развязка порта связи, кВ | 1,5 |
| Индикация | • Питание;<br>• Ошибка;<br>• Наличие связи с МЦП;<br>• Состояние портов передачи данных |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Расположение модуля в составе контроллера | Процессорное шасси, слот №5 |
| Количество модулей в составе процессорного шасси, шт., не более | 1 |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт | 6 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 3,5 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,6 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.003-01 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.019-01 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.003-01 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.019-01 | Черный |

### 2.15.3 Индикация

Индикация состояния модулей СС-12, СС-12МК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 58.



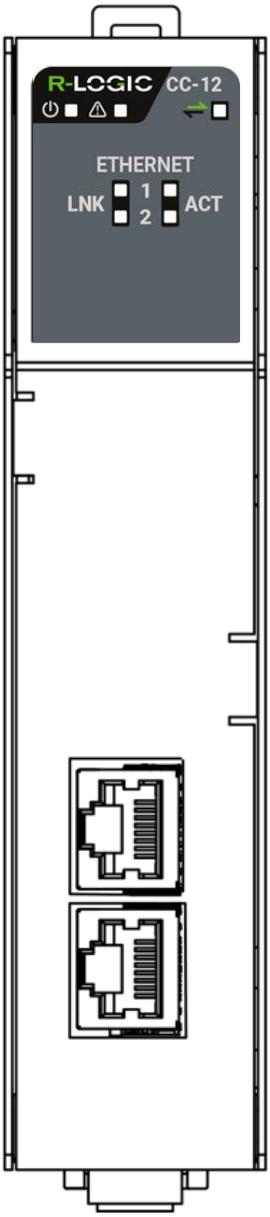
Светится при наличии питания



Светится при наличии ошибок в работе модуля

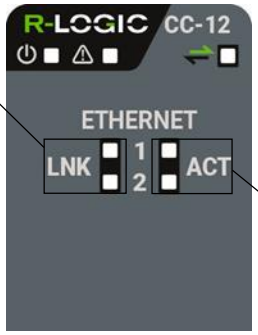


Светится при наличии связи с модулем ЦПУ




Индикация режима работы «LNK» портов Ethernet производится светодиодами:

– «1», «2» - зеленого цвета, светится при наличии связи с подключенным устройством.




Индикация режима работы «ACT» портов Ethernet производится светодиодами:

– «1», «2» - зеленого цвета, мигает при сетевой активности (обмен данными).

Рисунок 58 – Индикация модулей коммуникационных с интерфейсом Ethernet

2.15.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с ПК;
2) определение температуры внутри корпуса;
3) определение наличия связи с модулем ЦПУ.

## 2.16 Модули коммуникационные СМ-221, СМ-222 и СМ-223

2.16.1 Назначение и краткое описание

Коммуникационные модули СМ-221, СМ-221МК имеют 2 разъема RJ-45 и используются для подключения устройств по интерфейсу Ethernet, обеспечивают обмен данными по протоколу Modbus TCP.

Коммуникационные модули СМ-222, СМ-222МК имеют 2 разъема RJ-45 и используются для подключения устройств по интерфейсу Ethernet, обеспечивают обмен данными по протоколу МЭК 60870-5-104.

Коммуникационные модули СМ-223, СМ-223МК имеют 2 порта RJ-45 и используются для подключения устройств по интерфейсу Ethernet, обеспечивают обмен данными по протоколу МЭК 61850.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей коммуникации контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 15.

Конструкция модулей в пластиковом исполнении представлена на рисунке 56.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 57 изображены разъемы модулей коммуникационных СМ-221, СМ-221МК, СМ-222, СМ-222МК, СМ-223, СМ-223МК.

2.16.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей коммуникационных СМ-221 ТШВГ.426477.005-01, СМ-221МК ТШВГ.426477.021-01, СМ-222 ТШВГ.426477.006-01, СМ-222МК ТШВГ.426477.022-01, СМ-223 ТШВГ.426477.007-01, СМ-223МК ТШВГ.426477.023-01 приведены в таблице 50.

Таблица 50

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Параметры центрального процессора | Модель процессора: RK3568<br>Производитель: Rockchip Electronics Co.<br>Количество ядер Cortex™-A55: 4<br>Макс. тактовая частота ядер Cortex™-A55 для ТШВГ.426477.005, ТШВГ.426477.021, ТШВГ.426477.006, ТШВГ.426477.022, |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| | ТШВГ.426477.007,<br>ТШВГ.426477.023, МГц: 2000<br>Макс. тактовая частота ядер Cortex™-A55 ТШВГ.426477.005-01, ТШВГ.426477.021-01, ТШВГ.426477.006-01, ТШВГ.426477.022-01, ТШВГ.426477.007-01, ТШВГ.426477.023-01, МГц: 1800 |
| ОЗУ | 4 Гбайт |
| ПЗУ | eMMC до 64 Гбайт |
| Поддерживаемый коммуникационный интерфейс | Ethernet |
| Количество интерфейсных разъемов, шт | 2 |
| Поддерживаемый протокол передачи данных | Modbus TCP, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850 |
| Гальваническая развязка порта связи, кВ | 1,5 |
| Индикация | • Питание;<br>• Ошибка;<br>• Наличие связи с прикладной программой;<br>• Состояние портов передачи данных |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт | 6 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 3,5 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,6 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,8 |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.005-01, ТШВГ.426477.006-01, ТШВГ.426477.007-01 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.021-01, ТШВГ.426477.022-01, ТШВГ.426477.023-01 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.005-01, ТШВГ.426477.006-01, ТШВГ.426477.007-01 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.021-01, ТШВГ.426477.022-01, ТШВГ.426477.023-01 | Черный |

### 2.16.3 Индикация

Индикация состояния модулей СМ-221, СМ-221МК, СМ-222, СМ-222МК, СМ-223, СМ-223МК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 59.

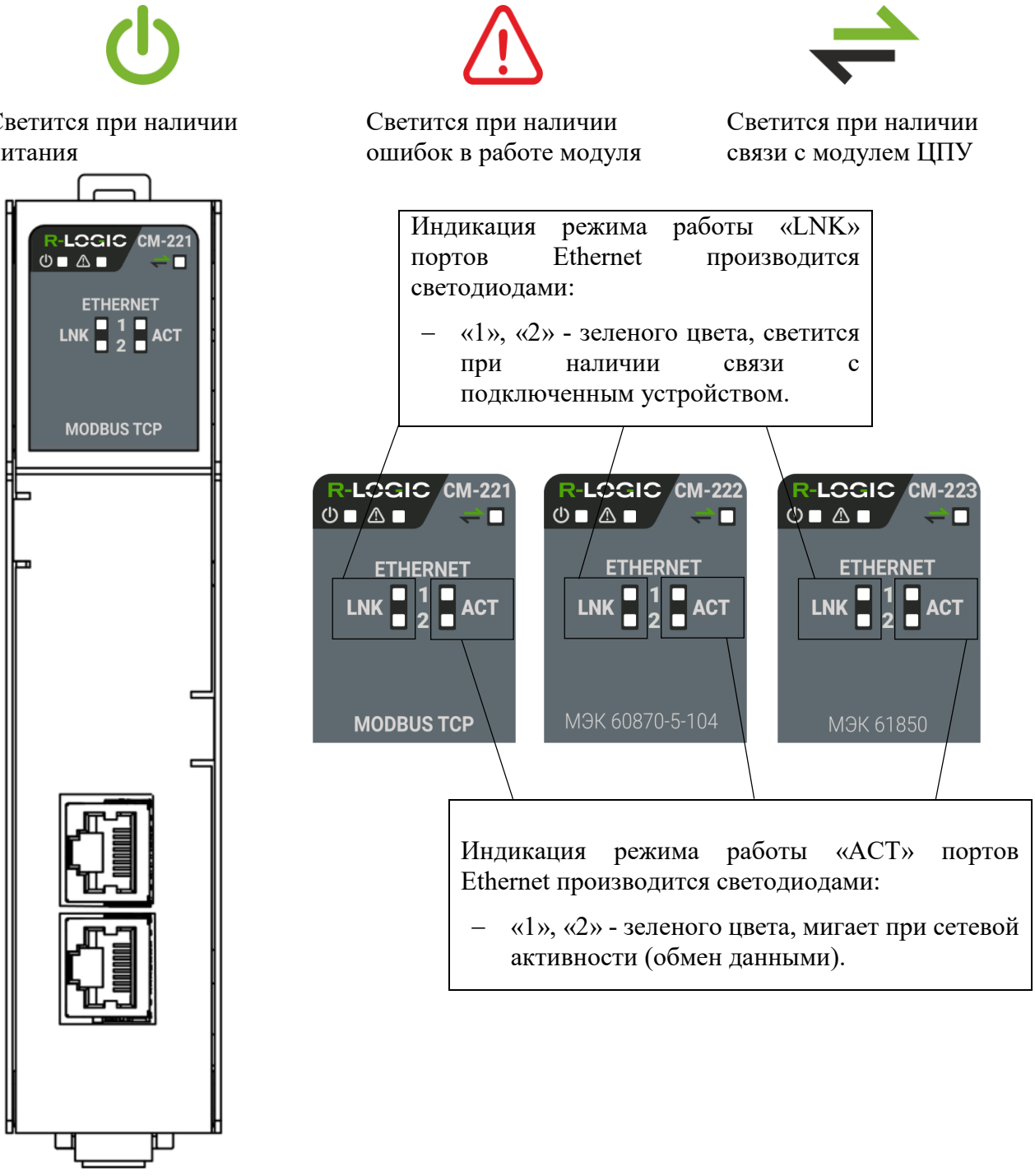



Рисунок 59 – Индикация модулей коммуникационных с интерфейсом Ethernet

2.16.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с устройством;
2) определение температуры внутри корпуса;
3) определение наличия связи с модулем ЦПУ.

## 2.17 Модули коммуникационные СМ-340, СМ-341 и СМ-342

2.17.1 Назначение и краткое описание

Коммуникационные модули СМ-340, СМ-340МК имеют 4 независимых порта и используются для подключения устройств по интерфейсу RS-485, обеспечивают обмен данными без протокола.

Коммуникационные модули СМ-341, СМ-341МК имеют 4 независимых порта и используются для подключения устройств по интерфейсу RS-485, обеспечивают обмен данными по протоколу Modbus RTU.

Коммуникационные модули СМ-342, СМ-342МК имеют 4 независимых порта и используются для подключения устройств по интерфейсу RS-485, обеспечивают обмен данными по протоколу МЭК 60870-5-101.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей коммуникации контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 15.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей коммуникации контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунке 16 и 17.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 60 изображены разъемы и контакты модулей коммуникационных СМ-340, СМ-340МК, СМ-341, СМ-341МК, СМ-342, СМ-342МК.

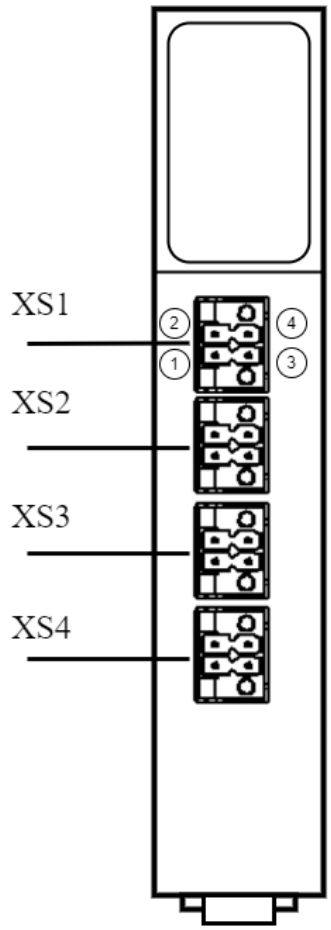



Рисунок 60 - Разъемы и контакты модулей коммуникационных с интерфейсом RS-485

2.17.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей коммуникационных СМ-340 ТШВГ.426477.011, СМ-340МК ТШВГ.426477.027, СМ-341 ТШВГ.426477.012, СМ-341МК ТШВГ.426477.028, СМ-342 ТШВГ.426477.013, СМ-342МК ТШВГ.426477.029 приведены в таблице 51.

Таблица 51

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Поддерживаемый коммуникационный интерфейс | RS-485 |
| Количество интерфейсных разъемов, шт | 4 |
| Поддерживаемый протокол передачи данных | Без протокола, Modbus RTU, МЭК 60870-5-101 |
| Конфигурация гальванической изоляции портов | Все порты имеют индивидуальную изоляцию |
| Гальваническая развязка порта связи, кВ | 1,5 |
| Чувствительность приемника порта RS-485, мВ | ± 200 |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Минимальное входное сопротивление приемника порта RS-485, кОм | 96 |
| Минимальное выходное дифференциальное напряжение (между линиями A и B) передатчика порта RS-485 при сопротивлении нагрузки 54 Ом, В | 1,5 |
| Максимальное выходное дифференциальное напряжение (между линиями A и B) передатчика порта RS-485 при сопротивлении нагрузки 54 Ом, В | 3 |
| Максимальный ток КЗ выхода RS-485, мА | 250 |
| Индикация | Состояние модуля, состояние портов, прием и передача данных |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Потребляемая мощность модуля в рабочем режиме при напряжении питания 24 В, Вт, не более | 2 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 1,2 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,4 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,7 |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.011, ТШВГ.426477.012, ТШВГ.426477.013 | Пластмасса |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.027, ТШВГ.426477.028, ТШВГ.426477.029 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.011, ТШВГ.426477.012, ТШВГ.426477.013 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.027, ТШВГ.426477.028, ТШВГ.426477.029 | Черный |

### 2.17.3 Индикация

Индикация состояния модулей СМ-340, СМ-340МК, СМ-341, СМ-341МК, СМ-342, СМ-342МК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 61.

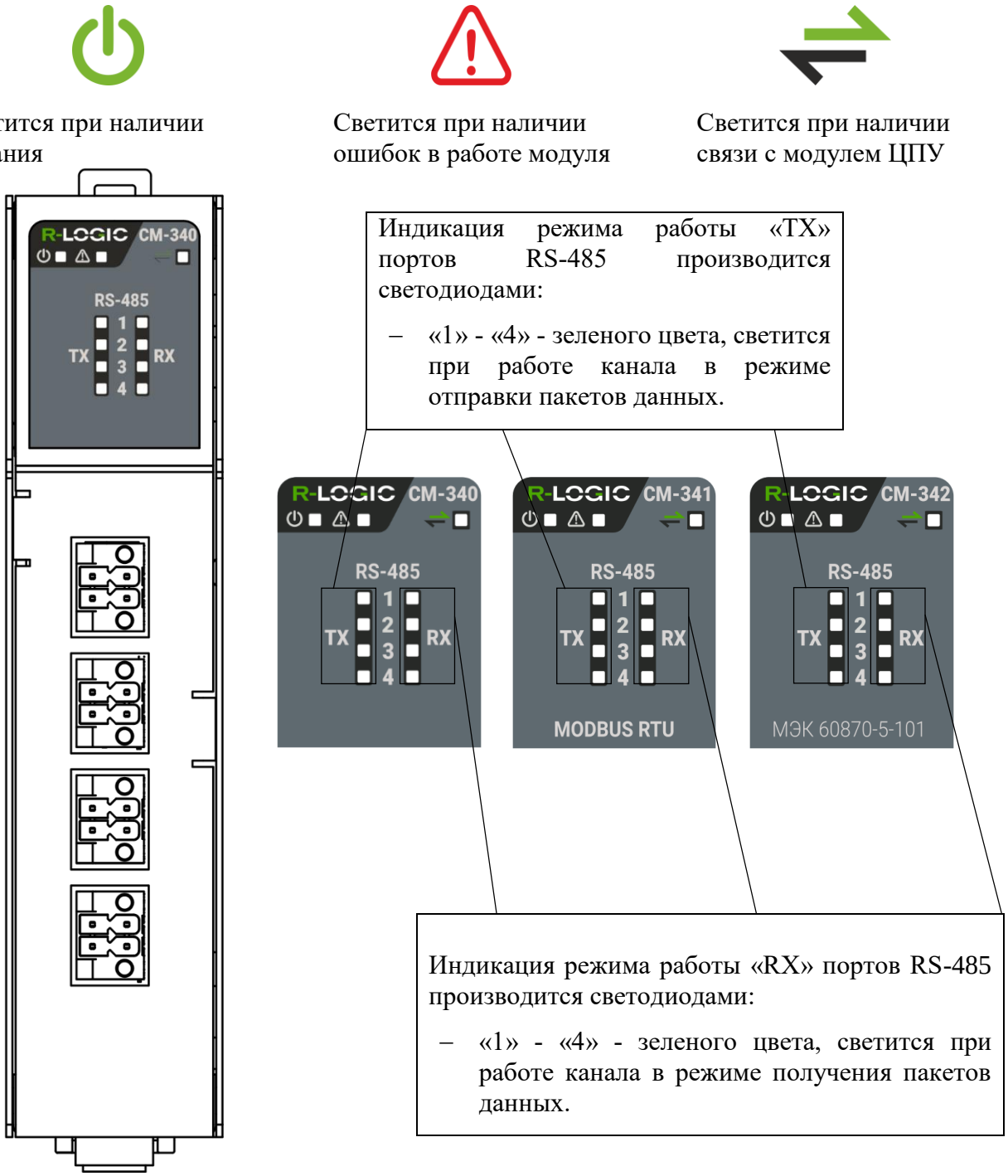



Рисунок 61 – Индикация модулей коммуникационных с интерфейсом RS-485

2.17.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с устройством;
2) определение температуры внутри корпуса;
3) определение наличия связи с модулем ЦПУ.

2.17.5 Назначение контактов разъема XS1, XS2, XS3, XS4

Назначение контактов разъемов подключения внешних цепей XS1, XS2, XS3, XS4 приведено в таблице 52.

Таблица 52 - Назначение контактов разъемов модуля СМ-340 ТШВГ.426477.011, модуля СМ-340МК ТШВГ.426477.027, модуля СМ-341 ТШВГ.426477.012, модуля СМ-341МК ТШВГ.426477.028 и модуля СМ-342 ТШВГ.426477.013, модуля СМ-342МК ТШВГ.426477.029

| Разъем | Номер контакта | Обозначение | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| XS1 | 1 | 1 RS-485 A | RS-485 №1 линия A |
| | 2 | 1 RS-485 B | RS-485 №1 линия B |
| | 3 | 1 RS-485 T | RS-485 №1. Активация терминального резистора |
| | 4 | 1 RS-485 GND | RS-485 №1. Общий провод |
| XS2 | 1 | 2 RS-485 A | RS-485 №2 линия A |
| | 2 | 2 RS-485 B | RS-485 №2 линия B |
| | 3 | 2 RS-485 T | RS-485 №2. Активация терминального резистора |
| | 4 | 2 RS-485 GND | RS-485 №2. Общий провод |
| XS3 | 1 | 3 RS-485 A | RS-485 №3 линия A |
| | 2 | 3 RS-485 B | RS-485 №3 линия B |
| | 3 | 3 RS-485 T | RS-485 №3. Активация терминального резистора |
| | 4 | 3 RS-485 GND | RS-485 №3. Общий провод |
| XS4 | 1 | 4 RS-485 A | RS-485 №4 линия A |
| | 2 | 4 RS-485 B | RS-485 №4 линия B |
| | 3 | 4 RS-485 T | RS-485 №4. Активация терминального резистора |
| | 4 | 4 RS-485 GND | RS-485 №4. Общий провод |

2.17.6 Использование по назначению

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**эксплуатация модуля в цепях с максимальным напряжением более 30 В!**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**подавать на выход питания датчиков стороннее напряжение!**

Типовые схемы включения

На рисунке 62 приведена типовая схема включения интерфейсов RS-485.

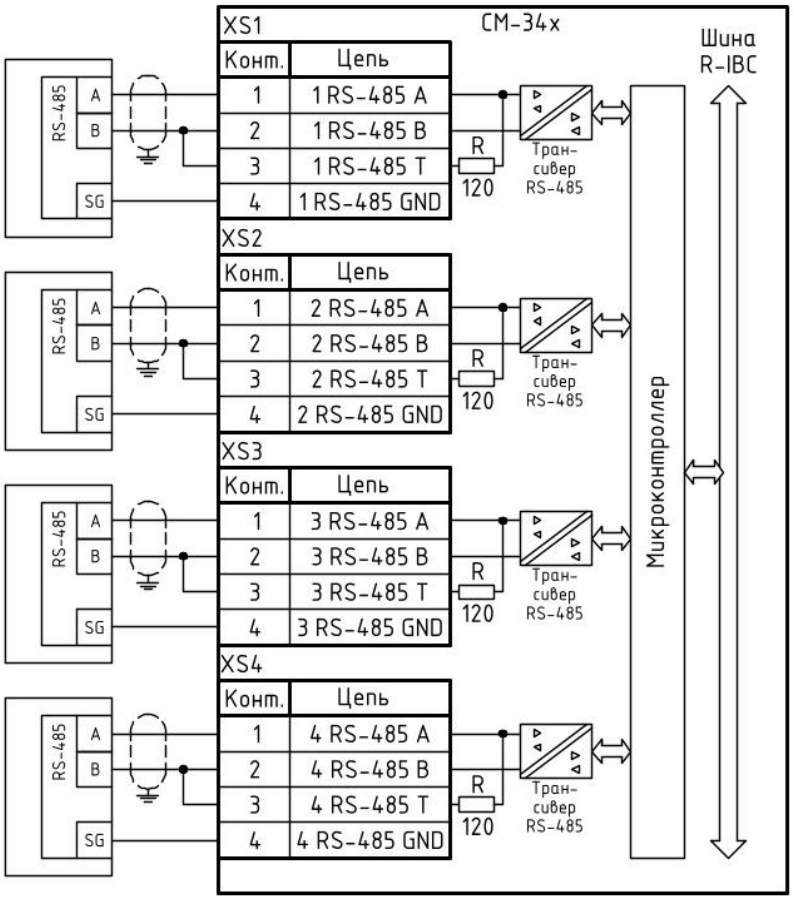



Рисунок 62

## 2.18 Модули коммуникационные СМ-440 и СМ-441

2.18.1 Назначение и краткое описание

Коммуникационные модули СМ-440, СМ-440МК имеют 4 независимых порта и используются для подключения устройств по интерфейсу RS-232, обеспечивают обмен данными без протокола.

Коммуникационные модули СМ-441, СМ-441МК имеют 4 независимых порта и используются для подключения устройств по интерфейсу RS-232, обеспечивают обмен данными по протоколу Modbus RTU.

Внешний вид модулей является типовым для всех модулей коммуникации контроллера R-Logic Стандарт и представлен на рисунке 15.

Конструкция модулей является типовой для всех модулей коммуникации контроллера R-Logic Стандарт и представлена на рисунке 16 и 17.

Габаритные и присоединительные размеры представлены в приложении А.

На рисунке 63 изображены разъемы и контакты модулей коммуникационных СМ-440, СМ-440МК, СМ-441, СМ-441МК.

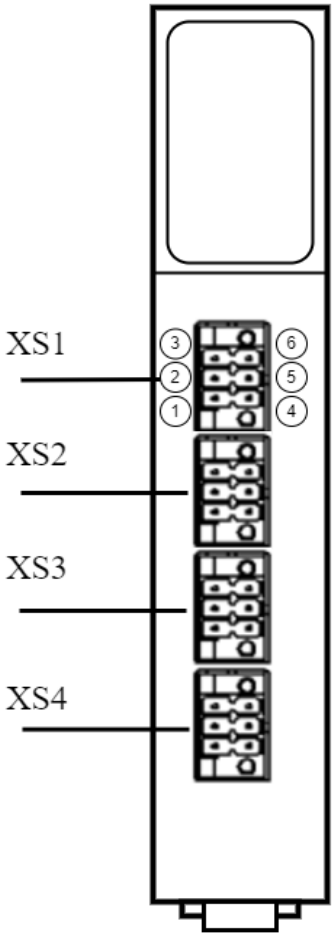



Рисунок 63 - Разъемы и контакты модулей коммуникационных с интерфейсом RS-232

2.18.2 Технические характеристики

Основные параметры модулей коммуникационных СМ-440 ТШВГ.426477.016, СМ-440МК ТШВГ.426477.032, СМ-441 ТШВГ.426477.017, СМ-441МК ТШВГ.426477.033 приведены в таблице 53.

Таблица 53

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Поддерживаемый коммуникационный интерфейс | RS-232 |
| Количество интерфейсных разъемов, шт | 4 |
| Поддерживаемый протокол передачи данных | Без протокола, Modbus RTU |
| Конфигурация гальванической изоляции портов | Все порты имеют индивидуальную изоляцию |
| Гальваническая развязка порта связи, кВ | 1,5 |
| Диапазон входного напряжения изолированного порта связи RS-232, В | ± 30 |
| Минимальное пороговое напряжение перехода в логический «0» для входных сигналов RS-232 изолированного порта связи, В | 0,6 |
| Максимальное пороговое напряжение перехода в логический «1» для входных сигналов RS-232 изолированного порта связи, В | 2,4 |
| Максимальное входное сопротивление входа RS-232 изолированного порта связи, кОм | 7 |
| Минимальный размах напряжения выходного сигнала RS-232 изолированного порта связи, В | ± 5 |
| Максимальный ток КЗ выходного сигнала RS-232 изолированного порта связи, мА | ± 12 |
| Индикация | Состояние модуля, состояние порта |
| Контроль наличия связи с модулем ЦПУ (прикладная программа) | Есть |
| Потребляемая мощность модуля в рабочем режиме при напряжении питания 24 В, Вт, не более | 2 |
| Средняя потребляемая мощность, Вт | 1,2 |
| Масса модуля в пластиковом корпусе, кг, не более | 0,4 |
| Масса модуля в металлическом корпусе, кг, не более | 0,7 |
| Материал корпуса ТШВГ.426477.016, ТШВГ.426477.017 | Пластмасса |

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Материал корпуса ТШВГ.426477.032, ТШВГ.426477.033 | Металл |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.016, ТШВГ.426477.017 | Светло-серый |
| Цвет корпуса ТШВГ.426477.032, ТШВГ.426477.033 | Черный |

### 2.18.3 Индикация

Индикация состояния модулей СМ-440, СМ-440МК, СМ-441, СМ-441МК производится светодиодами на панели индикации, представленной на рисунке 64.

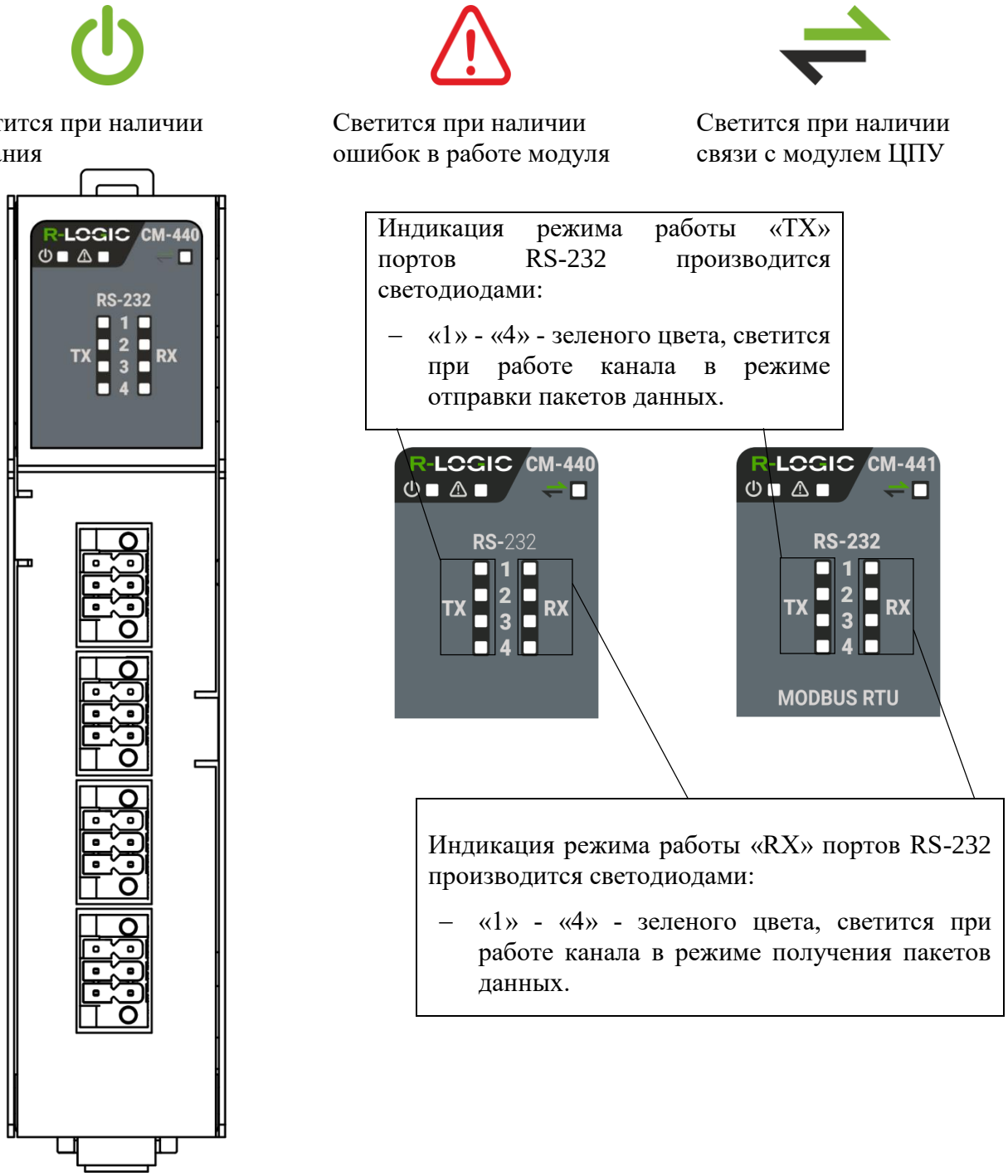



Рисунок 64 – Индикация модулей коммуникационных с интерфейсом RS-232

2.18.4 Самодиагностика

Функции самодиагностики:

1) определение наличия связи с устройством;
2) определение температуры внутри корпуса;
3) определение наличия связи с модулем ЦПУ.

2.18.5 Назначение контактов разъема XS1, XS2, XS3, XS4

Назначение контактов разъемов подключения внешних цепей XS1, XS2, XS3, XS4 приведено в таблице 54.

Таблица 54 - Назначение контактов разъемов модуля СМ-440 ТШВГ.426477.016, модуля СМ-440МК ТШВГ.426477.032 и модуля СМ-441 ТШВГ.426477.017, модуля СМ-441МК ТШВГ.426477.033

| Разъем | Номер контакта | Обозначение | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| XS1 | 1 | 1 RS-232 RxD | RS-232 №1 линия Rx |
| | 2 | 1 RS-232 TxD | RS-232 №1 линия Tx |
| | 3 | 1 RS-232 GND | RS-232 №1. Общий провод |
| | 4 | 1 RS-232 CTS | RS-232 №1 линия CTS |
| | 5 | 1 RS-232 RTS | RS-232 №1 линия RTS |
| | 6 | EARTH | Защитное заземление |
| XS2 | 1 | 2 RS-232 RxD | RS-232 №2 линия Rx |
| | 2 | 2 RS-232 TxD | RS-232 №2 линия Tx |
| | 3 | 2 RS-232 GND | RS-232 №2. Общий провод |
| | 4 | 2 RS-232 CTS | RS-232 №2 линия CTS |
| | 5 | 2 RS-232 RTS | RS-232 №2 линия RTS |
| | 6 | EARTH | Защитное заземление |
| XS3 | 1 | 3 RS-232 RxD | RS-232 №3 линия Rx |
| | 2 | 3 RS-232 TxD | RS-232 №3 линия Tx |
| | 3 | 3 RS-232 GND | RS-232 №3. Общий провод |
| | 4 | 3 RS-232 CTS | RS-232 №3 линия CTS |
| | 5 | 3 RS-232 RTS | RS-232 №3 линия RTS |
| | 6 | EARTH | Защитное заземление |

| Разъем | Номер контакта | Обозначение | Наименование цепи |
|---|---|---|---|
| XS4 | 1 | 4 RS-232 RxD | RS-232 №4 линия Rx |
| | 2 | 4 RS-232 TxD | RS-232 №4 линия Tx |
| | 3 | 4 RS-232 GND | RS-232 №4. Общий провод |
| | 4 | 4 RS-232 CTS | RS-232 №4 линия CTS |
| | 5 | 4 RS-232 RTS | RS-232 №4 линия RTS |
| | 6 | EARTH | Защитное заземление |

2.18.6 Использование по назначению

Типовые схемы включения

На рисунке 65 приведена типовая схема включения одного интерфейса RS-232.

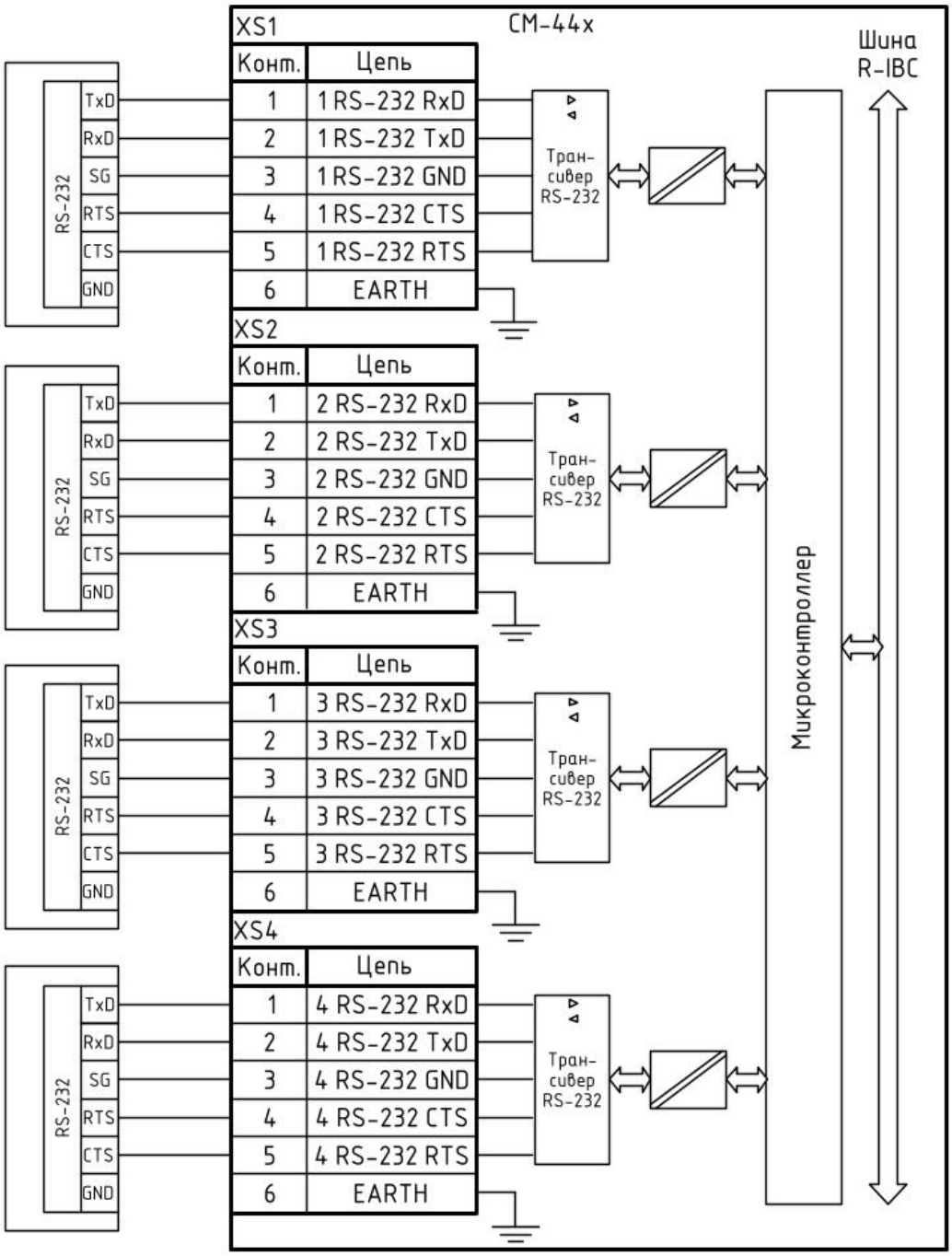



Рисунок 65

# 3 Описание и работа программного обеспечения контроллера

## 3.1 Состав программного обеспечения контроллера R-Logic Стандарт

3.1.1 Состав программного обеспечения контроллера R-Logic Стандарт включает в себя следующие компоненты:

- Операционная система контроллера;
- Встроенное программное обеспечение модулей расширения;
- Библиотека программного интерфейса;
- Служба конфигурирования;
- Служба поддержки ввода-вывода;
- Служба сохранения и восстановления параметров работы технологических программ;
- Служба резервирования;
- Служба поддержки управления контроллером R-Logic Стандарт в режиме «Онлайн»;
- Служба клиента протокола Modbus RTU/TCP;
- Служба сервера протокола Modbus RTU/TCP;
- Служба сервера протокола OPC UA;
- Служба поддержки протокола МЭК 61850;
- Служба поддержки протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104;
- Универсальная служба обмена по последовательному порту.

3.1.2 Идентификация ПО модулей расширения

Программное обеспечение (ПО) модулей идентифицируется по номеру версии и контрольной сумме исполняемого кода, рассчитанной по алгоритму CRC-32.

ПО модулей, выполняющих функции измерения, соответствует требованиям, приведенным в ГОСТ Р 8.654.

Номер версии программного обеспечения модулей расширения обозначается десятичным числом.

Контрольная сумма обозначается шестнадцатеричным числом с размерностью 32 бита. Верификация контрольной суммы исполняемой программы модуля выполняется средствами модуля после каждой перезагрузки его ПО. Для проверки контрольной суммы файла ПО модуля применяется технологическая программа CRC32.exe с указанием имени файла, содержащего загружаемое ПО и типа микроконтроллера, для которого это ПО предназначено.

Отображение номера версии и контрольной суммы загруженного в модуль ПО производится путем использования ПО, предназначенного для проведения испытаний контроллера R-Logic Стандарт.

ПО модулей загружается в энергонезависимую память их микроконтроллеров с помощью специальных технических средств и не может быть изменено пользователем.

Настроечные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти модуля с контролем целостности посредством подсчета контрольной суммы по алгоритму CRC-32. Изменение значений настроечных параметров возможно только с применением специального технологического ПО после ввода пароля.

#### 3.1.3 Обновление программного обеспечения на контроллере

Обновление прикладного программного обеспечения на контроллере может осуществляться двумя способами:

- через модуль ЦПУ, подключенный по одной из линий связи Ethernet (посредством модуля СС-12) к компьютеру с установленным программным обеспечением R-Logic.Designer или R-Logic.Загрузчик;
- при помощи SD-карты, для этого необходимо установить карту в слот, с помощью меню зайти в раздел «Конфигурирование» → «Обновление ПО» → «Прикладное ПО» → «Загрузить с карты памяти».

3.1.4 Программное обеспечение модулей, размещенных в станциях удаленного ввода-вывода, в случае потери связи с прикладной программой, исполняемой в модуле центрального процессора, производит перевод выходов в заранее определенное состояние и включает индикацию неисправности.

Прикладная программа имеет возможность получения следующей диагностической и идентификационной информации от модулей расширения:

- признак отсутствия связи с модулем расширения;
- версия аппаратного обеспечения модуля;
- версия ПО основного процессора модуля (или комплекта ПО).

ПО контроллера предоставляет возможность загрузки новой прикладной программы и проверки в реальном времени, что записанные данные ей функционально эквивалентны.

При обновлении прикладного ПО контроллера средства обновления предупреждают об остановке выполнения прикладного ПО и запрашивают подтверждение действия.

В ПО контроллера предусмотрены средства для предотвращения неправомочного использования функций обновления прикладного ПО.

### 3.2 Описание работы с компонентами ПО

Описание работы с компонентами ПО контроллера R-Logic Стандарт подробно изложено в Руководстве программиста ТШВГ.305659.221 33.

# 4 Использование по назначению

## 4.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации контроллера R-Logic Стандарт необходимо следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в конкретной отрасли промышленности.

К работе с контроллером R-Logic Стандарт и модулями допускается персонал, прошедший обучения и имеющий допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

Перед установкой модулей в шасси или на системную шину контроллера R-Logic Стандарт необходимо проверить их внешний вид на отсутствие механических повреждений.

Установленные модули фиксируются с помощью направляющей, расположенной в нижней части контроллера, и фиксатора, расположенного в задней части контроллера.

Монтаж проводов, подходящих к ответной части разъема для подключения внешних устройств контроллера R-Logic Стандарт, проводится при отключенном электропитании.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**при эксплуатации контроллера R-Logic Стандарт перекрывать поток воздуха снизу и сверху контроллера!**

При размещении контроллера R-Logic Стандарт в шкафу минимальное расстояние над контроллером (каждым отдельным шасси) должно быть не менее 2U.

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

## 4.2 Установка и изъятие модулей

4.2.1 Установка и изъятие модулей контроллера

4.2.1.1 Установка модулей в шасси осуществляется следующим образом:

- разверните модуль задней стороной к шасси;
- расположите модуль напротив разъема слота шасси, в который необходимо установить модуль;
- вставьте направляющую модуля в специальное отверстие в шасси, немного наклонив модуль на себя;
- двигая модуль от себя до характерного щелчка фиксатора произведите закрепление и соединение разъемов шасси и модуля.

4.2.1.2 Изъятие модулей из шасси осуществляется следующим образом:

- используя отвертку, поднимите фиксатор до упора и одновременно с этим потяните модуля на себя, тем самым отсоединяя разъемы модуля и шасси;
- выньте направляющую модуля из специального отверстия в шасси, немного наклонив модуль на себя.

## 4.3 Использование контроллера

### 4.3.1 Основной способ использования контроллера

Контроллер – это проектно-компонуемое изделие. Проектными способами могут быть созданы различные контроллеры для решения разнообразных задач, в том числе контроллеры с повышенными показателями надежности.

Основная конфигурация контроллера: одиночный контроллер с нерезервированными модулями.

### 4.3.2 Подключение кабелей к контроллеру

Для подключения внешних цепей в контроллере применяется несколько типов разъемов.

Для подключения каналов ввода-вывода к контроллеру на модулях дискретного ввода-вывода, модулях аналогового ввода-вывода используются жгуты с подключенным разъемом типа IDC. На плате модуля установлен разъем типа «вилка», на кабель устанавливается разъем типа «розетка».

Для подключения внешних цепей к клеммному блоку модуля питания допускается использование гибкого провода сечением от 0,2 до 2,5 мм$^2$ (или с использованием кабельного наконечника от 2,5 до 1,5 мм$^2$).

Назначение контактов разъема и соответствие их контактам разъема приведено в описании на соответствующие модули.

Назначение контактов разъема приведено в пунктах настоящего руководства, описывающих соответствующие модули. Назначение контактов разъемов последовательных интерфейсов идентично на всех модулях контроллера R-Logic Стандарт.

Для подключения устройств с интерфейсами Ethernet, RS-485 и RS-232 используются разъемы RJ-45 и жгуты из кабеля категории 5 или 5+. Длина кабеля должна быть не более 100 м.

### 4.3.3 Размещение контроллера в шкафах и корпусах изделий

Типовым способом размещения контроллера является размещение в электротехническом шкафу.

Способы размещения шасси контроллера в шкафах зависят от размеров шкафа, способа обслуживания шкафа, количества и сечения физических и сигнальных проводов, подключаемых к одному шкафу, тепловыделения в контроллере. Основное место размещения шасси – на стене шкафа.

Для рассеивания выделяемой мощности контроллером необходимо оставлять расстояние не менее 2U между шасси и от шасси до верха шкафа.

### 4.4 Программирование контроллера

4.4.1 Программирование контроллера производится с помощью языков стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3. Основным средством разработки прикладных программ является среда разработки R-Logic.Designer. Сведения о доступных программных возможностях контроллера приведены в Руководстве программиста среды разработки прикладного программного обеспечения R-Logic.Designer ТШВГ.305659.221 33.

Описание процесса разработки и загрузки программ в контроллер приведено в Руководстве программиста ТШВГ.305659.221 33.

### 4.5 Диагностика неисправностей

4.5.1 Контроллер имеет средства для самотестирования и диагностики функционирования. которые обеспечивают:

- контроль исполнения прикладного ПО путем сторожевого таймера;
- проверку целостности запоминающих устройств;
- проверку правильности данных, передаваемых между модулем центрального процессора и модулями расширения путем подсчета и контроля контрольных сумм пакетов данных;
- проверку того, что напряжение питания находится в допустимом диапазоне.

4.5.2 Неисправности контроллера могут быть продиагностированы по его индикации и информационным параметрам, передаваемым по каналам связи.

Описание средств индикации и отображаемых ими неисправностей приведено в описании модулей в соответствующих пунктах настоящего документа.

Описание параметров, содержащих признаки и коды неисправностей, приведено в руководстве программиста. Параметры могут быть получены прикладным программным обеспечением контроллера и включены в состав данных, передаваемых по различным протоколам связи.

Виды диагностируемых неисправностей составных частей контроллера приведены в соответствующих подразделах настоящего руководства.

### 4.6 Обеспечение информационной безопасности

4.6.1 При использовании контроллера в незащищенных компьютерных сетях необходимо применение внешних средств сетевой защиты для исключения несанкционированного доступа к управлению технологическим процессом путем использования

сетевых протоколов, не предусматривающих информационной защиты путем аутентификации и авторизации пользователей, например, Modbus RTU или Modbus TCP.

В таблице 57 представлены используемые порты TCP.

Таблица 57

| Назначение | Порт по умолчанию | Примечание |
|---|---|---|
| SSH, SCP | TCP:22 | Администрирование ПЛК, передача файлов (проекта, сертификатов) |
| MQTT | TCP:8883 | Отладка, служба публикации, управляющий функционал службы сохранения |
| Modbus TCP | TCP:502 | Назначается пользователем из портов TCP:1-65535 |
| OPC UA | TCP:4840 | Назначается пользователем из портов TCP:1-65535 |
| МЭК 61850 | TCP:102 | Назначается пользователем из портов TCP:1-65535 |
| МЭК 60870-5-104 | TCP:2404 | Назначается пользователем из портов TCP:1-65535 |
| Redundancy | TCP:12345 | Используется для службы обмена контекстом (значения пользовательских переменных) в режиме работы с резервированием |

Также с целью исключения угроз информационной безопасности контроллер должен эксплуатироваться в запираемом шкафу, расположенном в пределах охраняемой территории.

# 5 Техническое обслуживание

## 5.1 Общие указания

Техническое обслуживание состоит в профилактическом осмотре контроллера, оценке состояния разъемов, сохранности изоляции, периодической поверке измерительных каналов. При необходимости очистки контактных соединений, пыль удаляется методом продувки сжатым воздухом.

# 6 Маркировка

На корпус модулей контроллера R-Logic Стандарт крепится этикетка, на которой указаны:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование контроллера;
- наименование модуля контроллера;
- децимальный номер модуля;
- заводской номер контроллера;
- степень защиты;
- версия ПО;
- дата выпуска;
- QR-код, содержащий заводской номер изделия;
- надпись «Сделано в России».

# 7 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933.Каждый модуль упаковывается отдельно в картонную коробку, а затем модули помещаются в отдельную потребительскую тару. В качестве потребительской тары применяется коробка из картона с полиэтиленовыми вкладками.

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

Масса модулей контроллера соответствует характеристикам, указанным в конструкторской документации.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181.

# 8 Текущий ремонт контроллера

Восстановление отказавших контроллеров на месте их установки осуществляется только заменой типовых элементов замены (ТЭЗ). ТЭЗ в контроллере – модуль. Замена ТЭЗ, кроме модуля питания PWR-01, может осуществляться при подключенном питании, так как предусмотрена «горячая замена» модулей. Среднее время восстановления контроллера при замене ТЭЗ не более 30 мин.

При необходимости замены модуля необходимо выполнить следующие действия:

- отсоединить подключенные разъемы;
- поднять отверткой фиксатор и вынуть модуль из шасси;
- установить новый модуль;
- подключить разъемы.

**ВНИМАНИЕ**

**Горячая замена модулей аналогового ввода-вывода на модули аналогового ввода-вывода исполнений Е и НА и наоборот не допускается.**

Текущий ремонт контроллера R-Logic Стандарт и его составных частей при эксплуатации производится только предприятием-изготовителем.

# 9 Транспортирование и хранение

Контроллер в процессе эксплуатации выдерживает климатические воздействия, параметры которых обозначены в таблице 58 определяются согласно исполнению УХЛ, категории размещения 4 по ГОСТ 15150, но при верхнем значении рабочей температуры плюс 60 ºС и при нижнем значении температуры минус 40 ºС.

Таблица 58

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Температура транспортирования / хранения, ºС | От минус 40 до плюс 70 |
| Относительная влажность при эксплуатации и транспортировке, % без конденсации влаги | От 10 до 95 |
| Атмосферное давление, кПа | От 84 до 106,7 |
| Допустимая степень загрязнения микросреды по ГОСТ 30011.1 | 2 |
| Допустимая высота эксплуатации, м над уровнем моря, не менее | 2000 |
| Допустимая высота транспортировки, м над уровнем моря, не менее | 3000 |
| Виброустойчивость | См. таблицу 4 |
| Ударостойкость | Случайные отклонения до 15 $м/с^2$ продолжительностью не более 11 мс |

# 10 Комплектность

Комплектность изделия определяется таблицей 59. Наличие и количество СЧ, входящих в состав контроллера определяется номером модели и указан в паспорте. Обозначение номера модели контроллера при заказе приведено в пункте 1.2.

Таблица 59

| Наименование | Количество, шт. | Примечание |
|---|---|---|
| Контроллер логический программируемый R-Logic Стандарт | 1 | |
| Паспорт | 1 | |
| Руководство по эксплуатации | 1 | Предоставляется в электронном виде, при согласовании с заказчиком поставляется в бумажном виде |
| Руководство программиста | 1 | Предоставляется в электронном виде, при согласовании с заказчиком поставляется в бумажном виде |

# 11 Утилизация

При достижении неремонтопригодного состояния или после окончания срока службы компоненты контроллера R-Logic Стандарт рекомендуется утилизировать на специализированном предприятии.

Все составные части контроллера R-Logic Стандарт состоят из перерабатываемых материалов. В общем случае утилизация сводится к разборке до неразборных узлов и деталей и сортировке на металлические, неметаллические материалы.

Утилизация в соответствии с установленными требованиями исключает негативные последствия для человека и окружающей среды.

## 12 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте.

## Приложение А
## (обязательное)
## Габаритные и присоединительные размеры

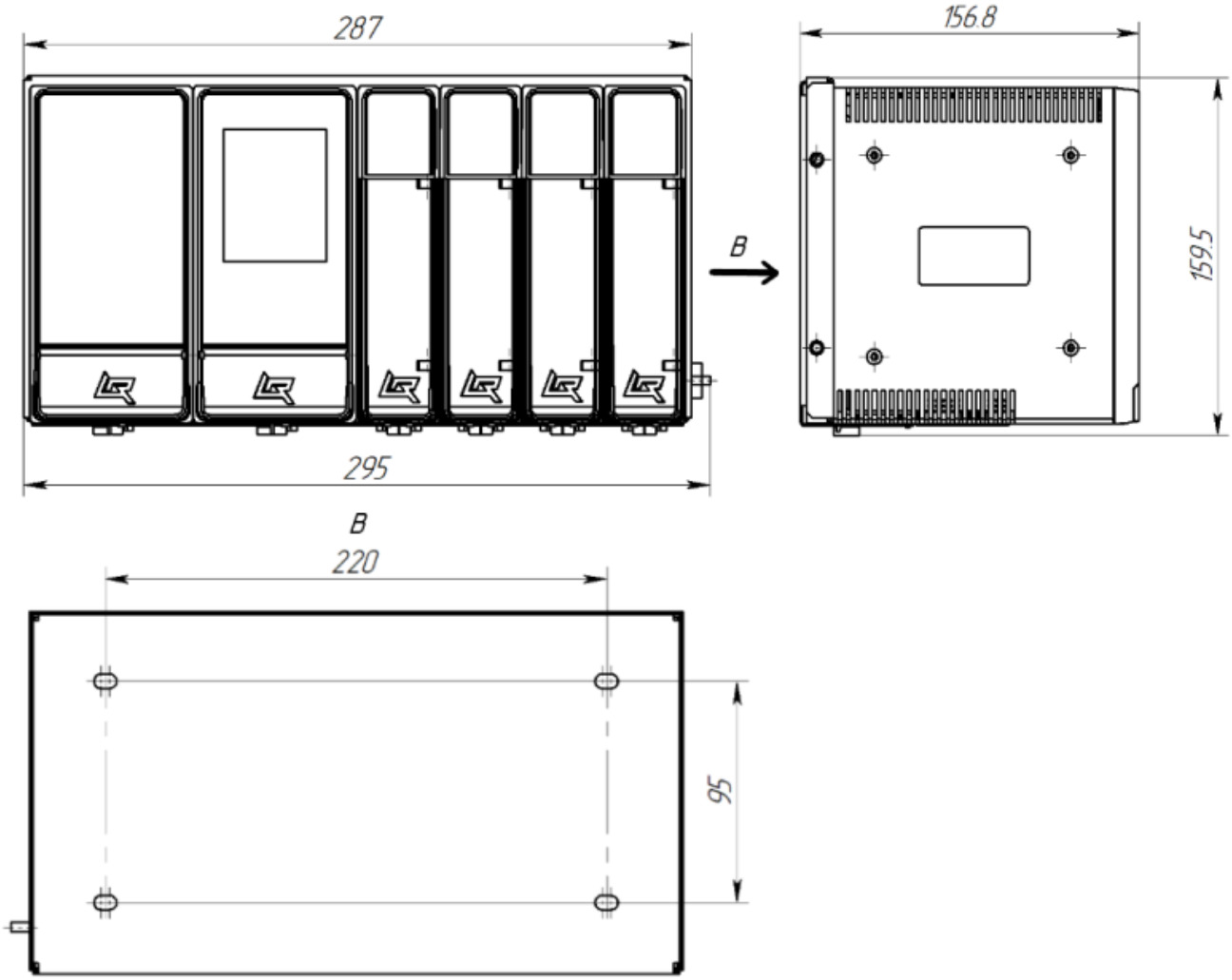



Рисунок А.1 - Габаритные и присоединительные размеры сборки контроллера на шасси SH-08 с модулями в пластмассовом корпусе

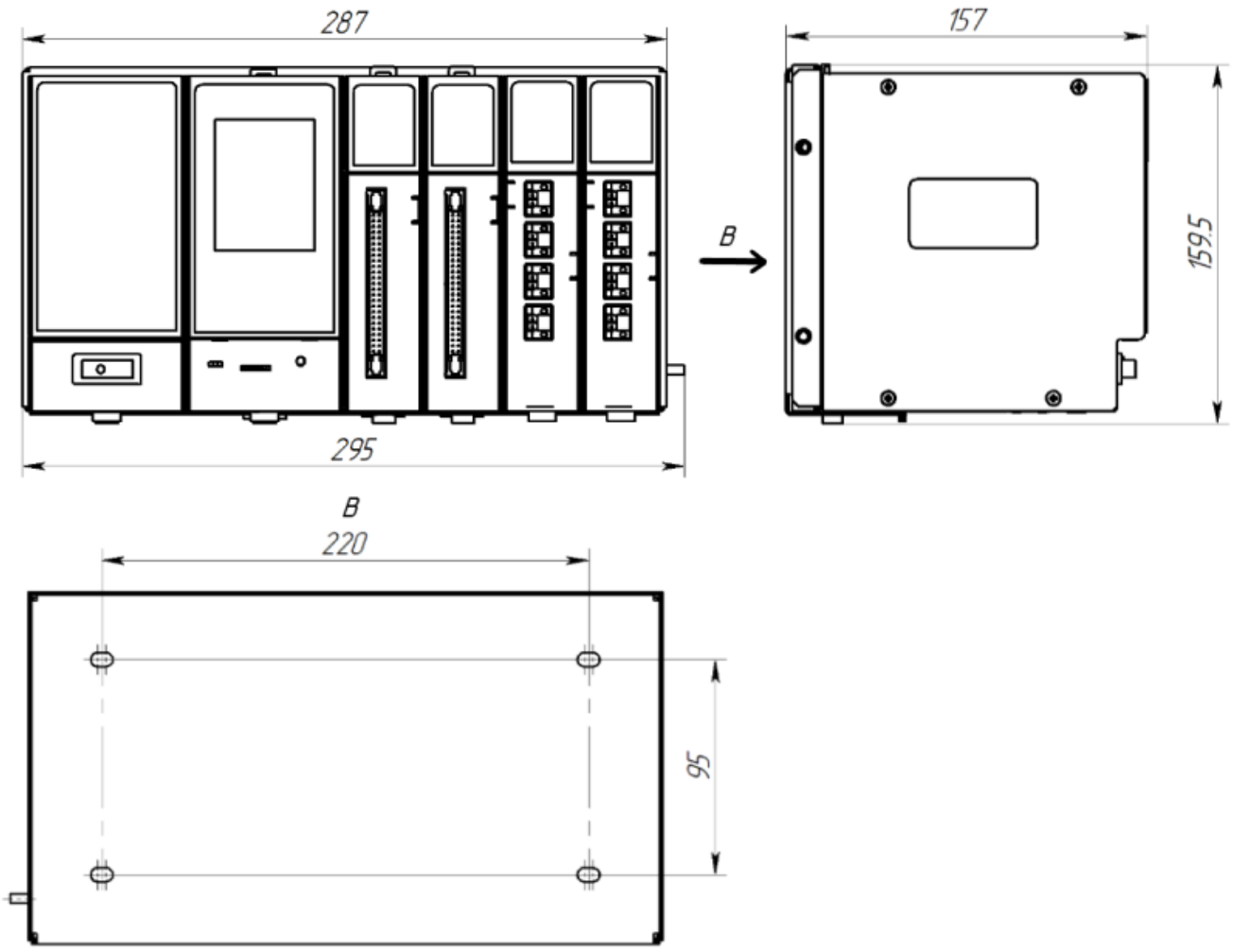



Рисунок А.2 - Габаритные и присоединительные размеры сборки контроллера на шасси SH-08 с модулями в металлическом корпусе

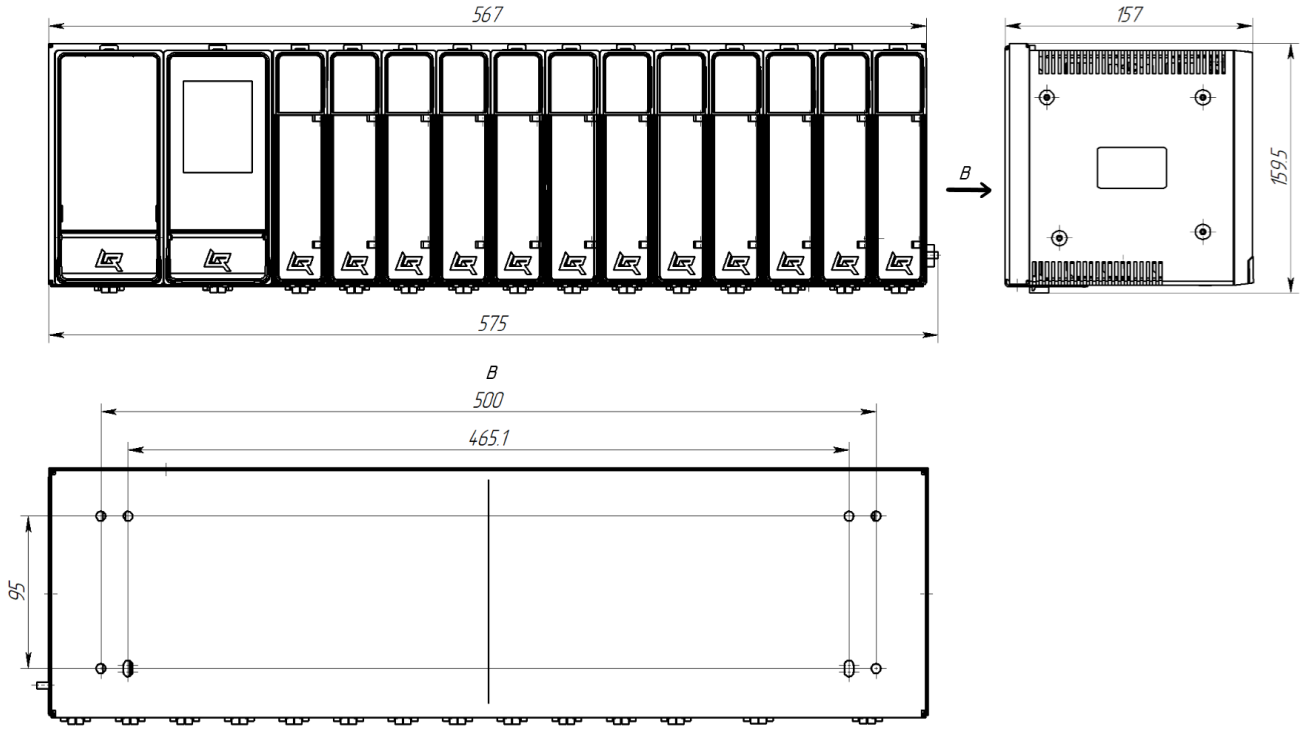



Рисунок А.3 - Габаритные и присоединительные размеры сборки контроллера на шасси SH-16 с модулями в пластмассовом корпусе

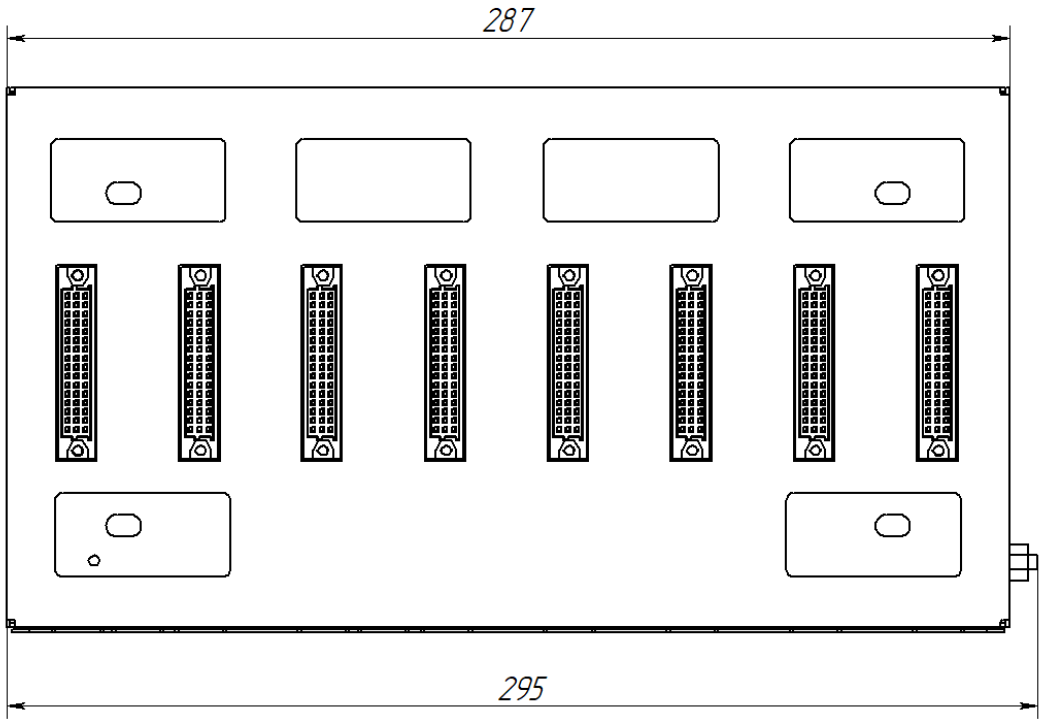



Рисунок А.4 - Габаритные и присоединительные размеры шасси SH-08

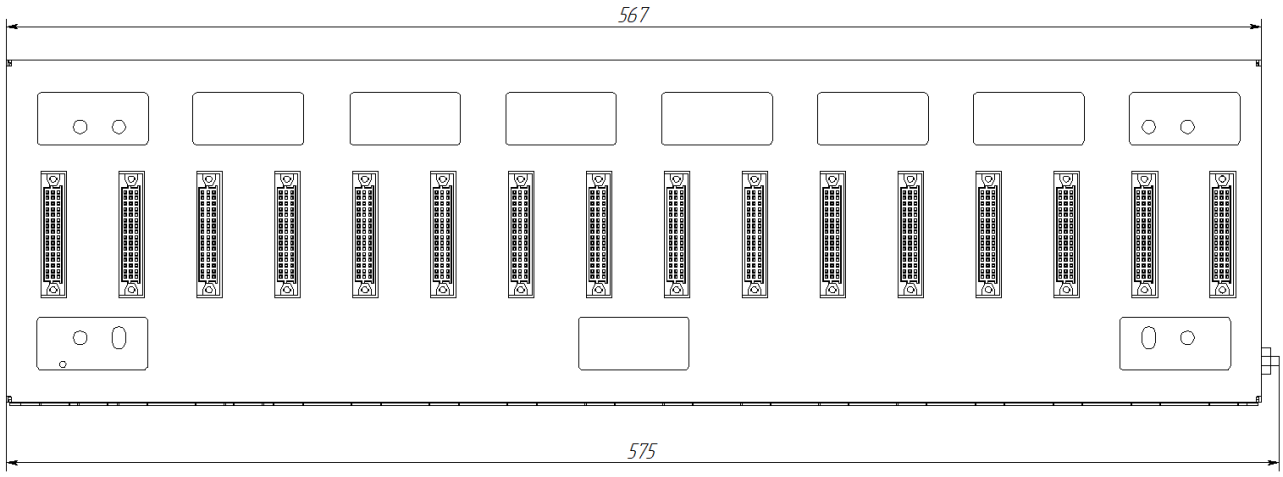



Рисунок А.5 - Габаритные и присоединительные размеры шасси SH-16

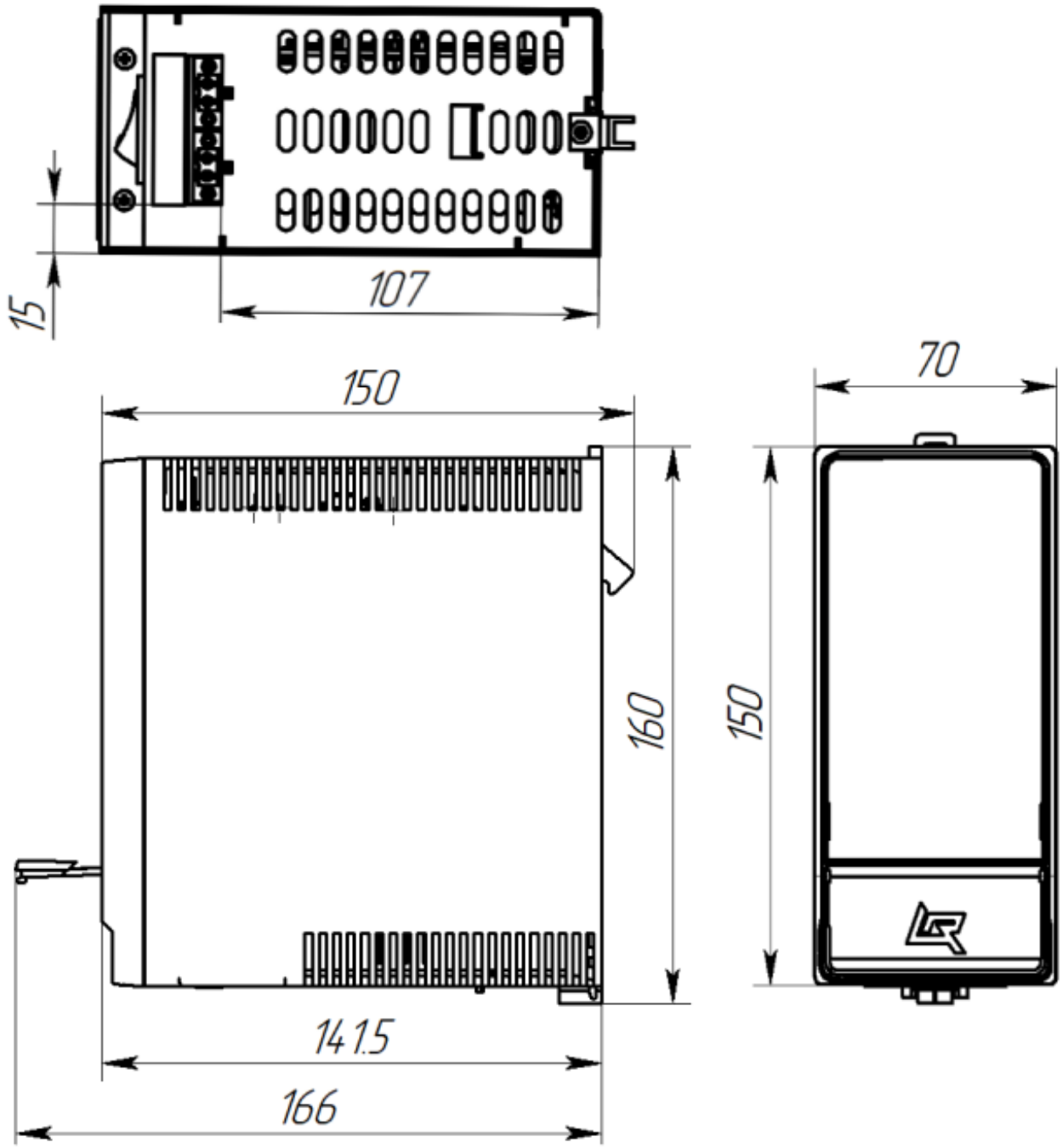



Рисунок А.6 - Габаритные и присоединительные размеры модуля питания в пластмассовом корпусе

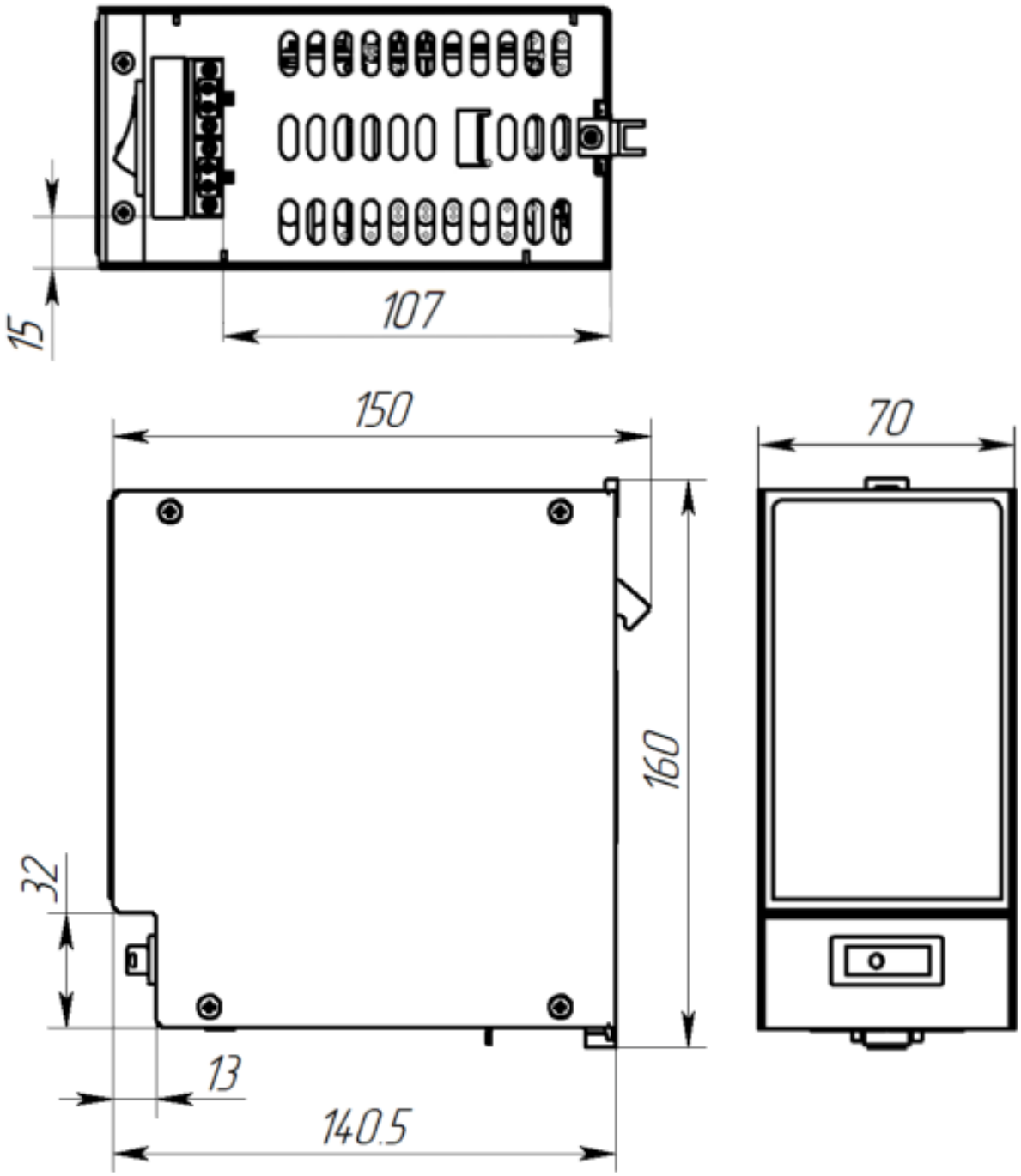



Рисунок А.7 - Габаритные и присоединительные размеры модуля питания в металлическом корпусе

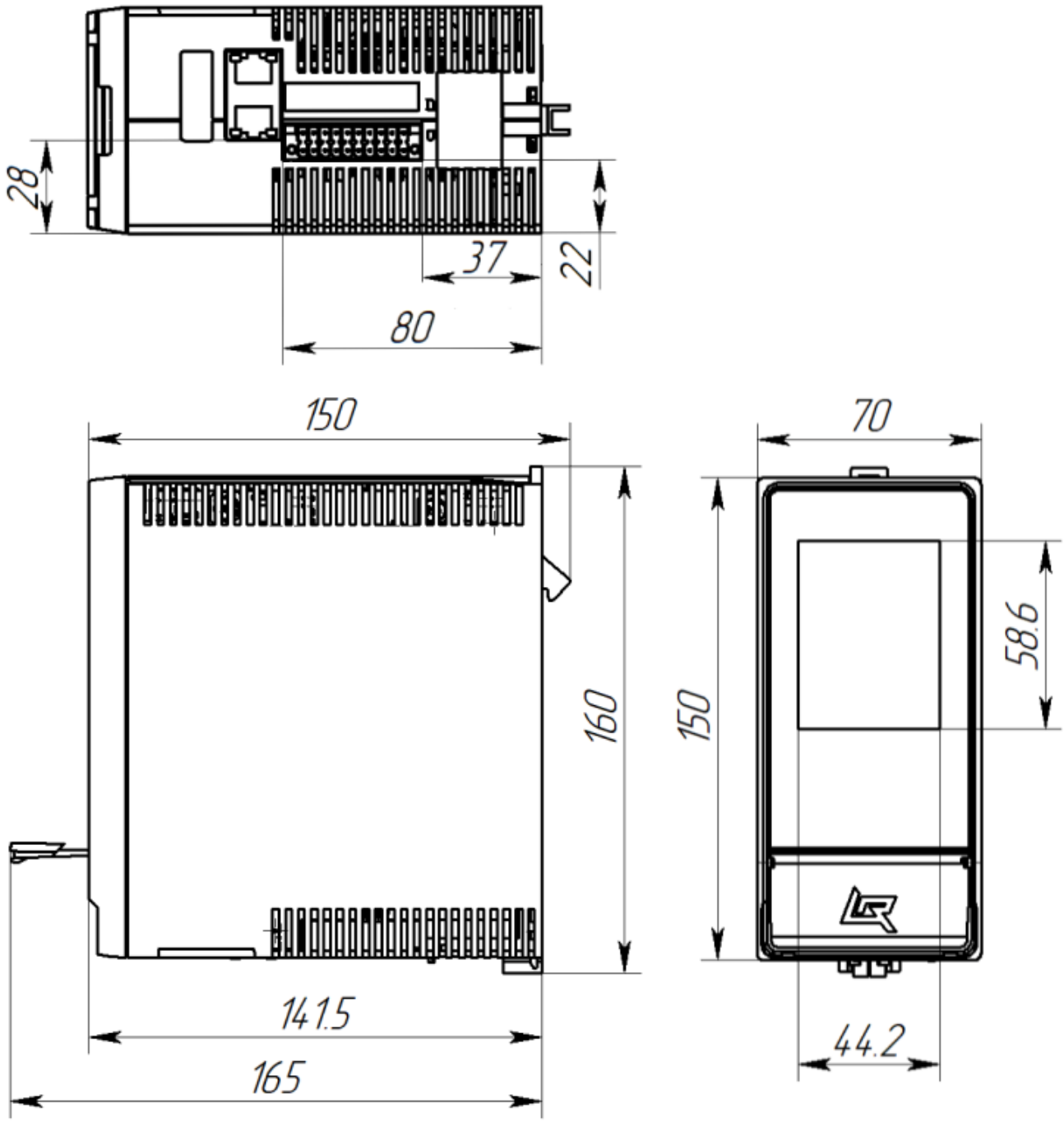



Рисунок А.8 - Габаритные и присоединительные размеры модуля ЦПУ в пластмассовом корпусе

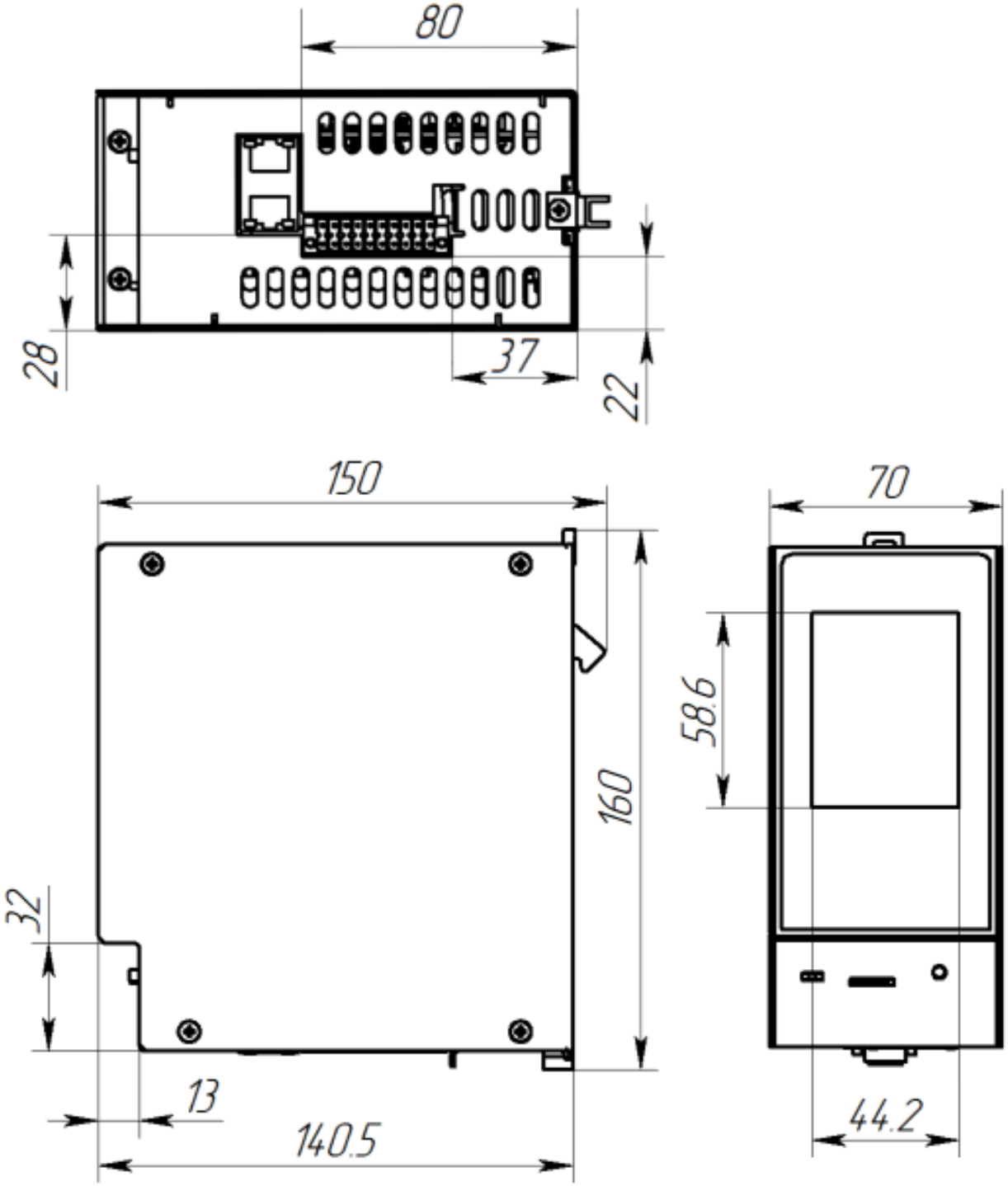



Рисунок А.9 - Габаритные и присоединительные размеры модуля ЦПУ в металлическом корпусе

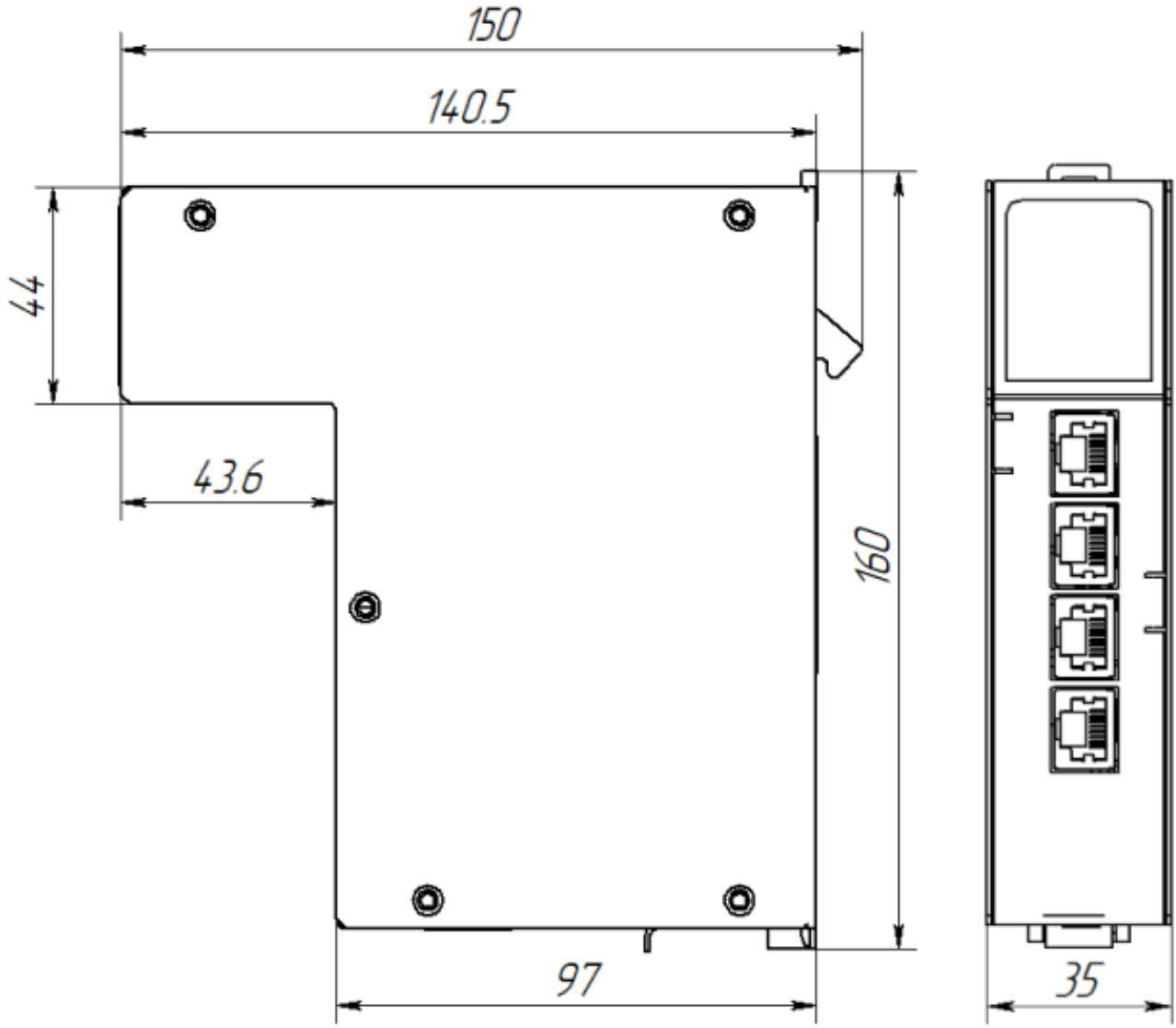



Рисунок А.10 - Габаритные и присоединительные размеры модуля СР-12 в металлическом корпусе

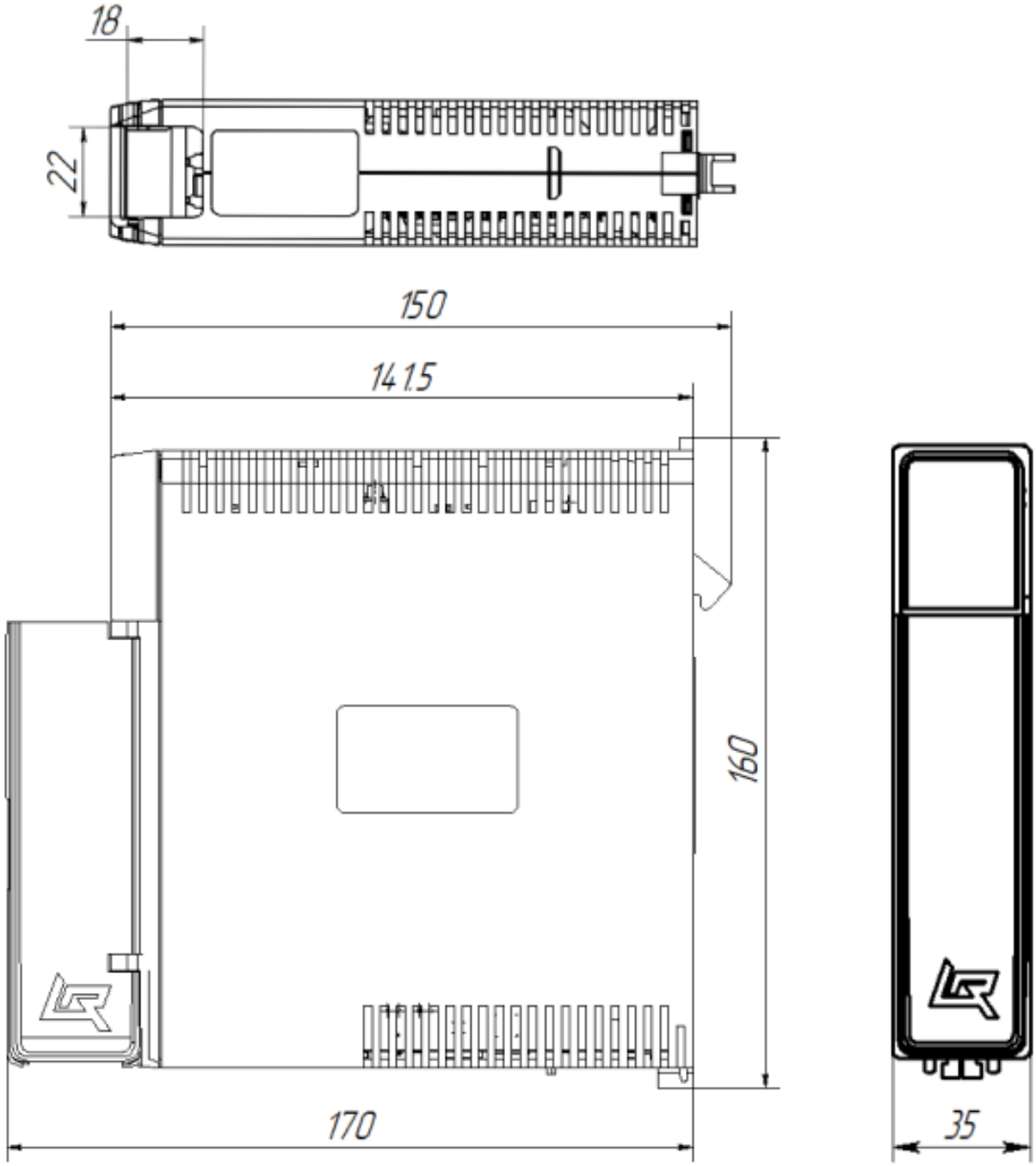



Рисунок А.11 - Габаритные и присоединительные размеры модуля расширения в пластмассовом корпусе

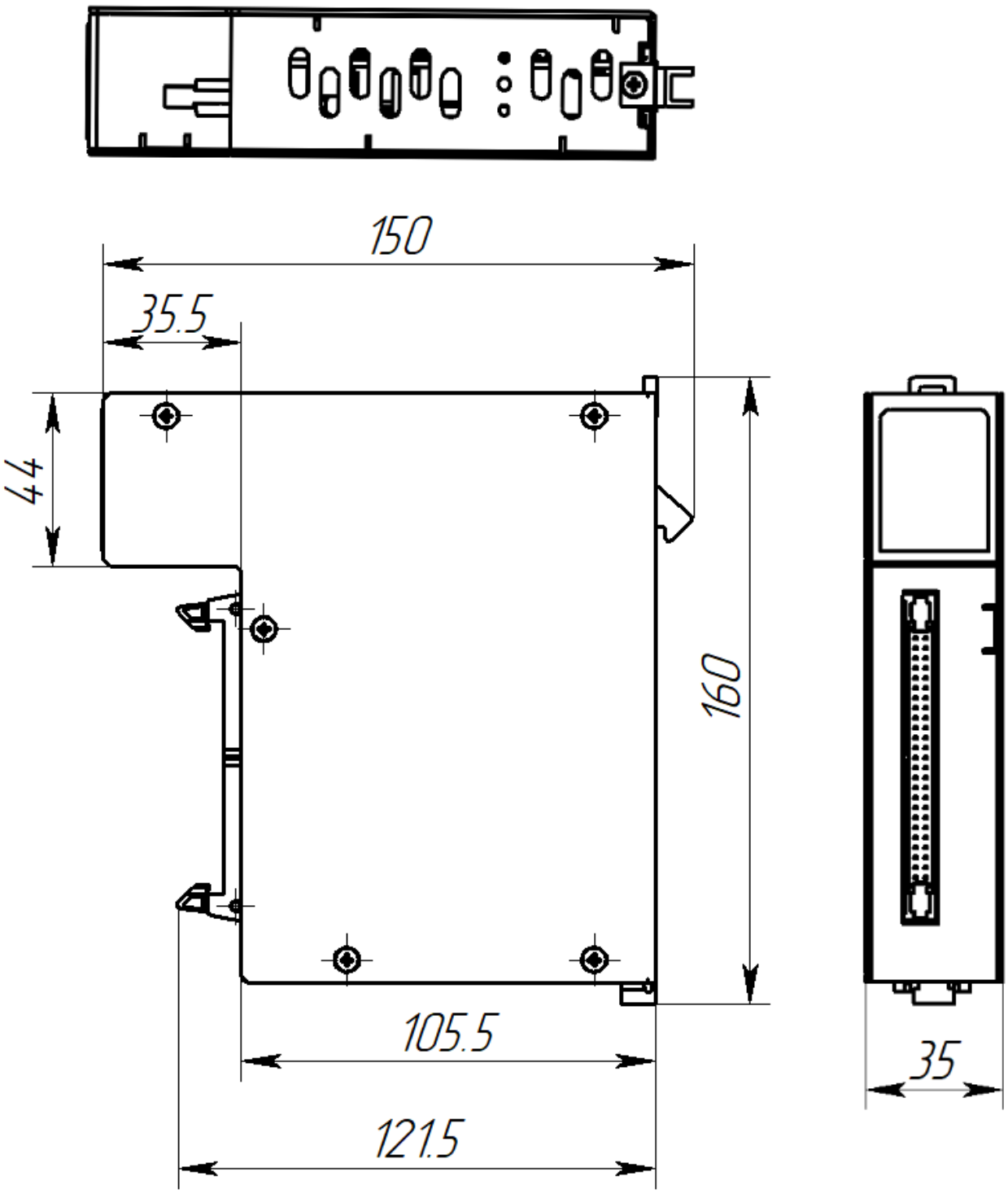



Рисунок А.12 - Габаритные и присоединительные размеры модуля ввода-вывода в металлическом корпусе

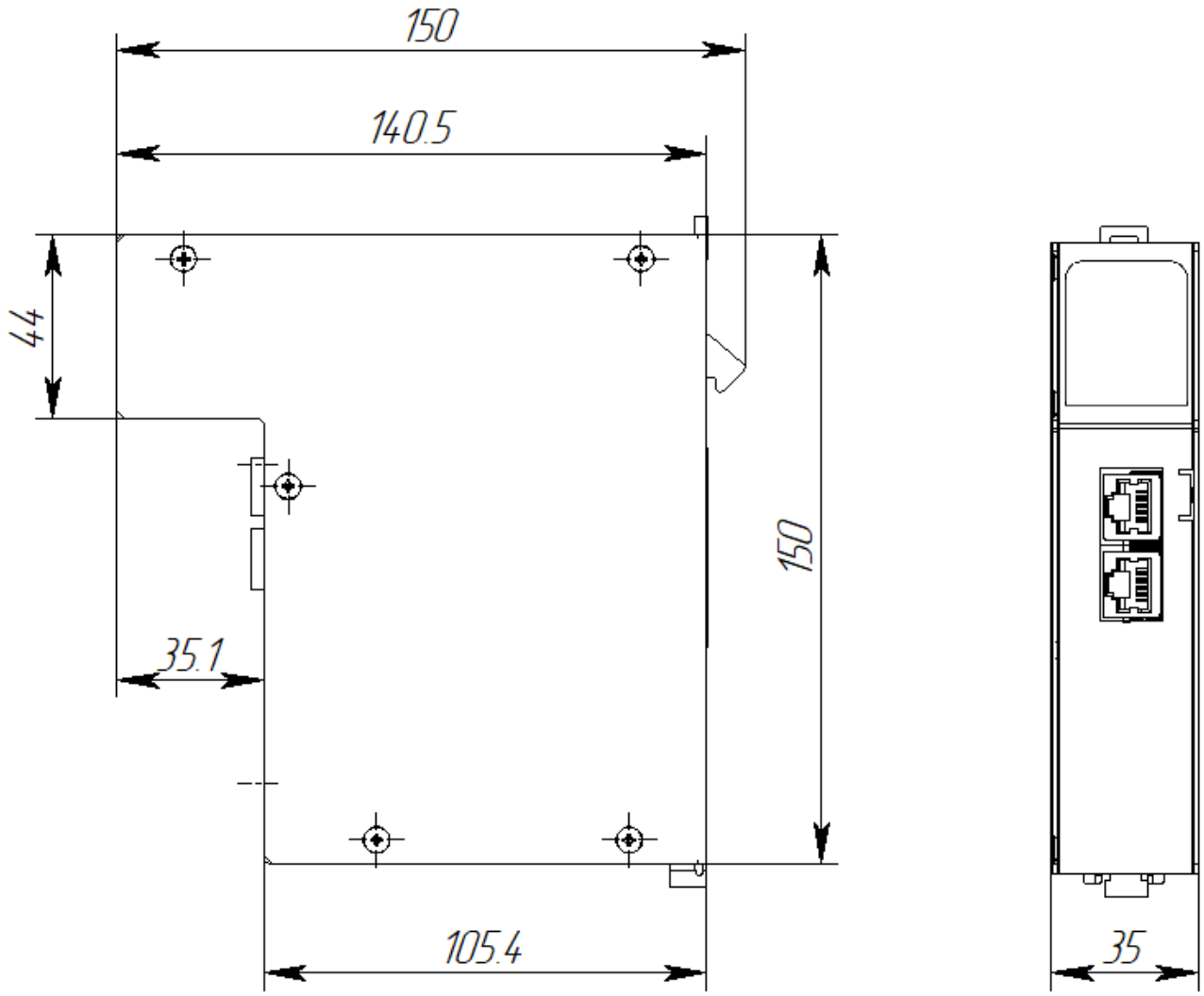



Рисунок А.13 - Габаритные и присоединительные размеры модуля коммуникационного с интерфейсом Ethernet в металлическом корпусе

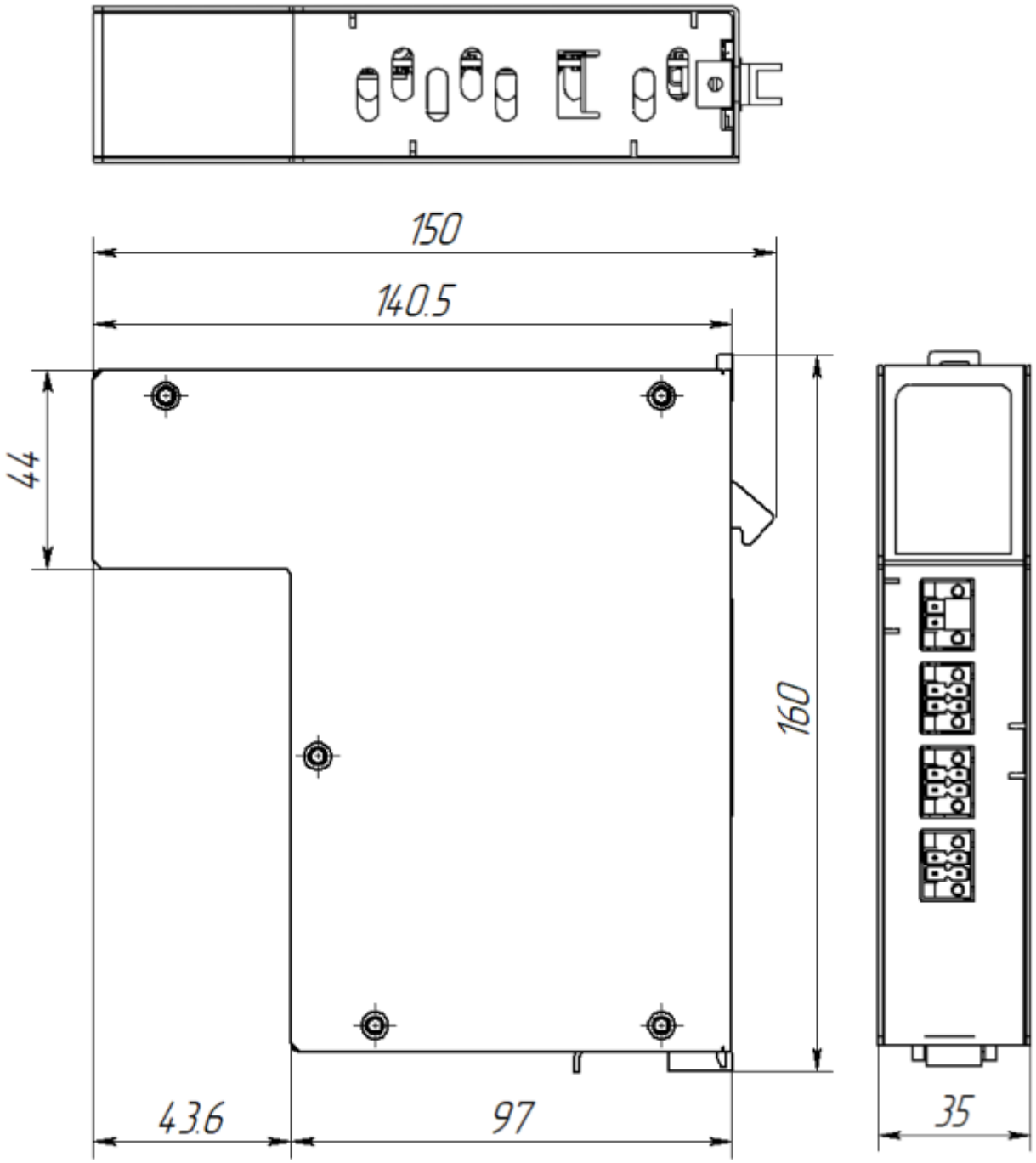



Рисунок А.14 - Габаритные и присоединительные размеры модуля коммуникационного с интерфейсом RS-485 в металлическом корпусе

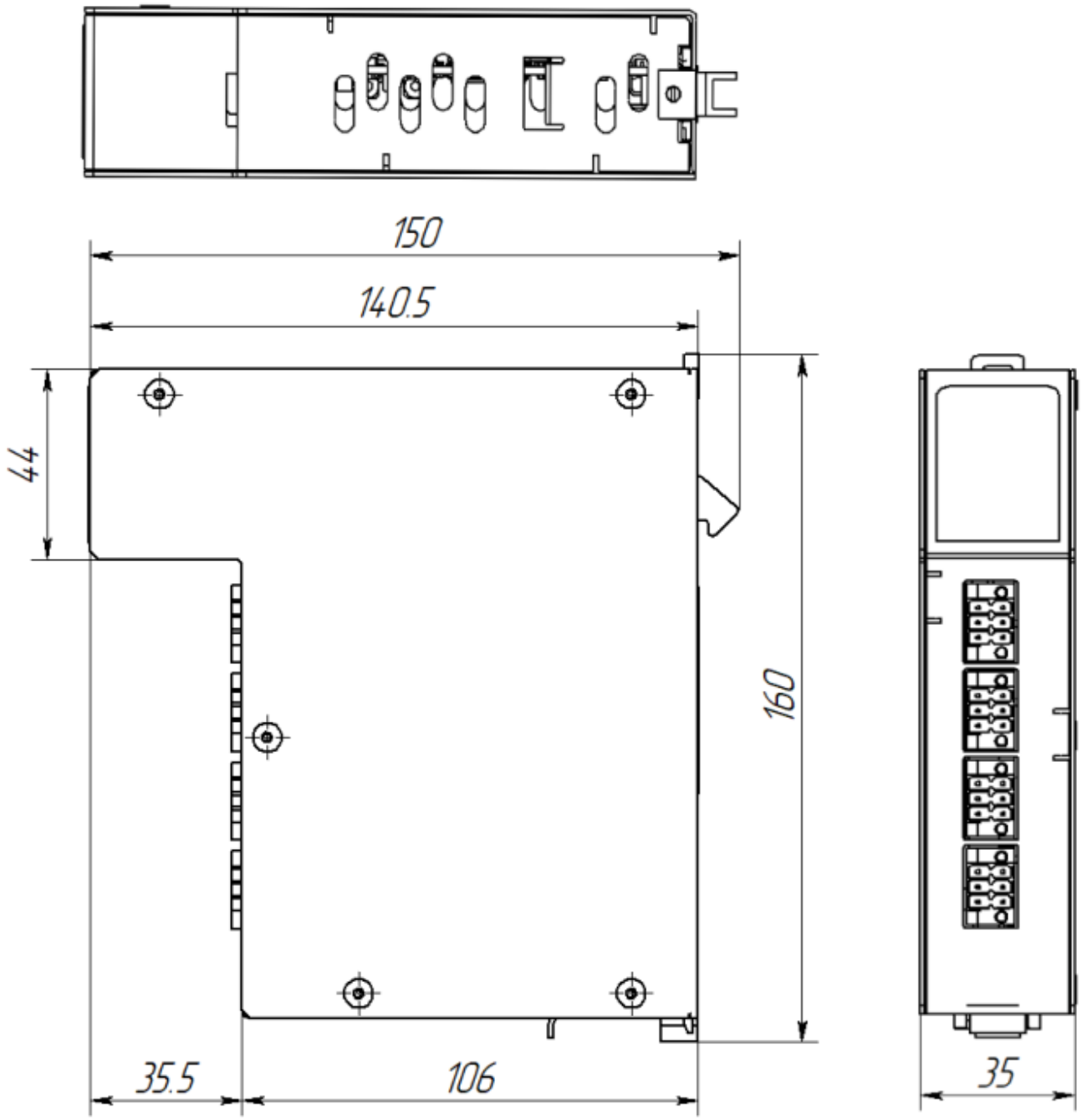



Рисунок А.15 - Габаритные и присоединительные размеры модуля коммуникационного с интерфейсом RS-232 в металлическом корпусе

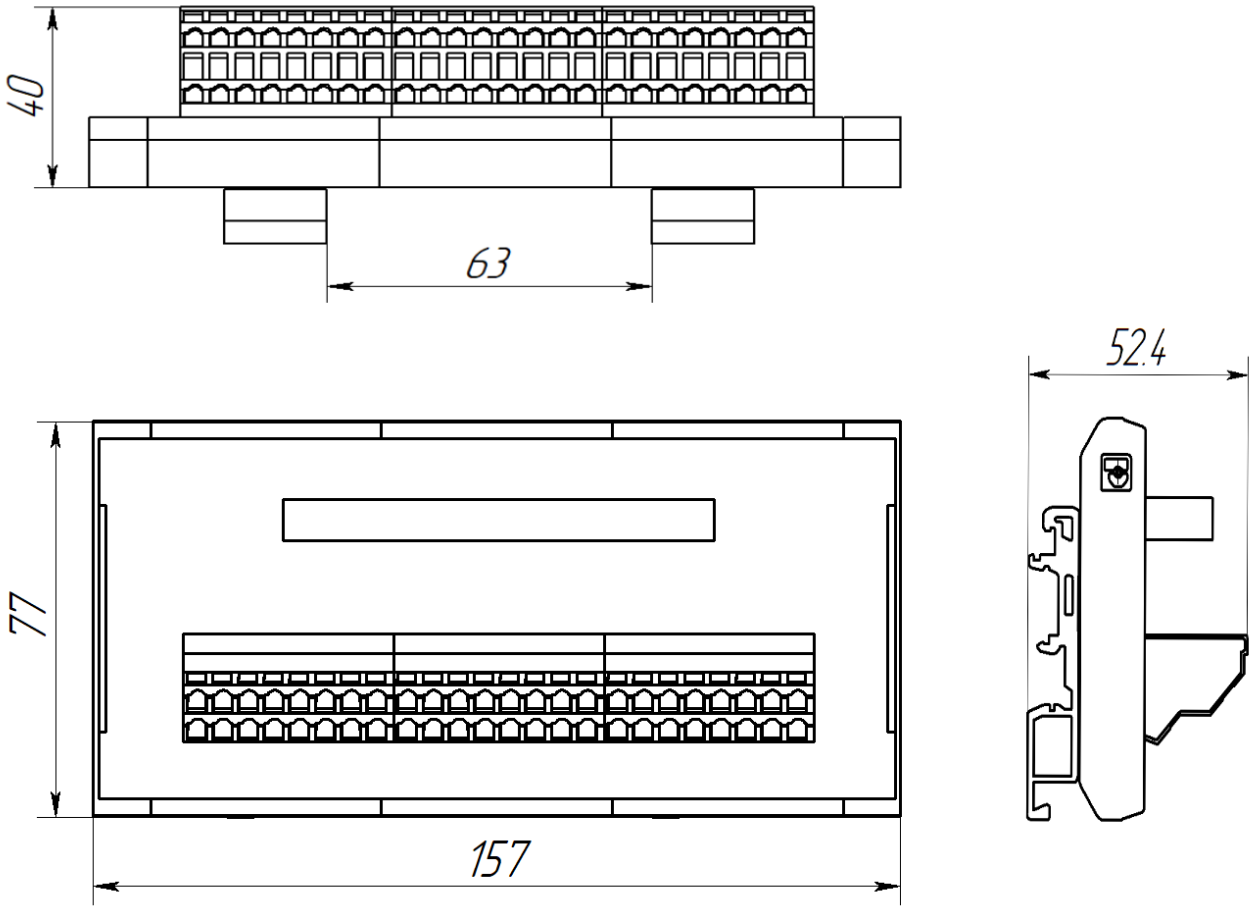



Рисунок А.16 - Габаритные и присоединительные размеры терминальной панели TP-U1

## Приложение Б
## (справочное)
## ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение документа | Наименование документа | Номер пункта |
|---|---|---|
| ГОСТ 12.3.002-2014 | ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности | 4 |
| ГОСТ 12.2.003-91 | ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности | 2 |
| ГОСТ 2.503-2023 | ЕСКД. Правила внесения изменений | 5 |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности | 4.2 |
| ГОСТ 12.3.019-80 | ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности | 3.1.5 |
| ГОСТ 6651-2009 | ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний | 1.2.7, 1.3.27, 3.4.5.3 |
| ГОСТ 9142-2014 | Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия | 1.10.3 |
| ГОСТ 12301-2006 | Коробки из картона, бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия | 1.10.3 |
| ГОСТ 14192-96 | Маркировка грузов | 1.9.3, 2.1.1, 3.10.1 |
| ГОСТ 14254 -2015 (IEC 60529:2013) | Степень защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) | 1.2.14 |
| ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды | 1.3.3, 1.6.2, 2.1.1, 3.1.1, 5.2 |
| ГОСТ 15846-2002 | Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение | 1.10.6 |

| Обозначение документа | Наименование документа | Номер пункта |
|---|---|---|
| ГОСТ 23216-78 | Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний | 1.10.1, 2.1.1, 3.11.1, |
| ГОСТ 26828 -86 | Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка | 1.9.2 |
| ГОСТ 28203-89 (МЭК 68-2-6-82) | Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная) | 3.7.2 |
| ГОСТ 28218-89 (МЭК 68-2-32-75) | Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ed: Свободное падение | 3.7.4 |
| ГОСТ 30011.1-2012 (IEC 60947-1:2004) | Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования | 1.2.7, 3.1.1 |
| ГОСТ 30630.0.0-99 | Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования | 3.1.2 |
| ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) | Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний | 8 |
| ГОСТ IEC 61000-4-29-2016 | Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-29. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входном порте электропитания постоянного тока | 3.5.13 |
| ГОСТ IEC 61000-6-4-2016 | Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-4. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для промышленных обстановок | 1.7.2, 1.7.5 |
| ГОСТ IEC 61131-2-2012 | Контроллеры программируемые. Часть 2. Требования к оборудованию и испытания | Вводная часть, 1.3, 1.6, 1.7, 3.1, 3.4 – 3.7 |

| Обозначение документа | Наименование документа | Номер пункта |
|---|---|---|
| ГОСТ IEC 61140-2012 | Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования | 4.2 |
| ГОСТ Р 8.585-2001 | ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования | 1.2.7, 1.3.27, 3.4.5.4 |
| ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 | Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики | 4, 5 |
| ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 | Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей | 4, 9 |
| ГОСТ Р 8.654-2015 | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения | 1.3.5 |
| ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 | Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования | 6.7, 7.2, 7.3, 8.2, 8.3 |
| ГОСТ 23088-80 | Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытания | 1.1, 1.2 |
| ГОСТ 7933-89 | Картон для потребительской тары. Общие технические условия | 1, 2 |
| ГОСТ 9181-74 | Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение | 1, 2 |
| ГОСТ Р 12.3.047-2012 | ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля | 4.4 |
| ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4-3:2006) | Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний | 1.7.7 |
| ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4:2004) | Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний | 1.7.8 |

| Обозначение документа | Наименование документа | Номер пункта |
|---|---|---|
| ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) | Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний | 1.7.9 |
| ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99) | Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний | 3.5.10 |
| ГОСТ Р 51318.22-2006 (СИСПР 22:2006) | Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений | 1.7.2, 1.7.5, 1.7.10 |
| ГОСТ Р 52931-2008 | Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия | Вводная часть |
| ГОСТ Р МЭК 60664.1-2012 | Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания | 1.2.7 |
| ГОСТ Р МЭК 60950-23-2011 | Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 23. Оборудование для хранения больших объемов данных | 2.1.1 |
| ГОСТ Р МЭК 60068-2-1-2009 | Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытание А: Холод | 3.6.4 |
| ГОСТ Р МЭК 60068-2-2-2009 | Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло | 3.6.3 |
| ТР ТС 020/2011 | Технический регламент Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" | 2.5.2, 3.8.1 |