

ООО «Прософт – Системы»



ОКП 42 5280

КОНТРОЛЛЕР ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ
REGUL R200

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть 8

Модуль аналогового ввода AI 02 031

ПБКМ.424359.004.02 РЭ8

Екатеринбург
2017

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ МОДУЛЯ..... | 3 |
| 1.1 Полное наименование изделия | 3 |
| 1.2 Назначение модуля | 3 |
| 1.3 Технические характеристики | 3 |
| 1.4 Состав изделия | 4 |
| 1.5 Комплект поставки..... | 6 |
| 1.6 Устройство и работа | 6 |
| 1.7 Маркировка и пломбирование | 10 |
| 1.8 Упаковка | 10 |
| 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 11 |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения | 11 |
| 2.2 Подготовка изделия к использованию | 11 |
| 2.3 Использование изделия | 12 |
| 2.4 Меры безопасности при использовании модуля..... | 13 |
| 3 ПОВЕРКА | 13 |
| 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 13 |
| 5 РЕМОНТ..... | 13 |
| 6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА | 14 |
| 7 УТИЛИЗАЦИЯ..... | 14 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Габаритные размеры и внешний вид модуля | 15 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое) Настроечные параметры модуля | 16 |

Дата введения 09.01.2017.

Настоящая часть руководства по эксплуатации ПБКМ.424359.004.02 РЭ8 распространяется на модуль аналогового ввода AI 02 031 (далее – модуль) и содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия, и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации модуля в составе контроллера REGUL R200.

К работе с модулем допускаются лица, изучившие данную и общую части руководства по эксплуатации на контроллер программируемый логический REGUL R200 ПБКМ.424359.004.02.

1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ МОДУЛЯ

1.1 Полное наименование изделия

Полное наименование модуля образуется из названия модуля и его условного обозначения.

Условное обозначение модуля – R200 AI 02 031,

где: R200 – модель контроллера;

AI – модуль аналогового ввода;

02 – количество каналов в модуле;

031 – порядковый номер в модельном ряде и номер разработки.

Пример полного наименования при заказе или указании в документации модуля:

Модуль аналогового ввода R200 AI 02 031.

1.2 Назначение модуля

Модуль предназначен для измерения сигналов с термопреобразователей сопротивления и термопар. Поддерживает двух- / трех- / четырехпроводные схемы подключения термопреобразователей сопротивления.

К модулю возможно подключить:

– до 2 термопреобразователей сопротивления;

– до 2 термопар с измерением температуры «холодного» спая посредством внутреннего датчика температуры;

– термопару с измерением температуры «холодного» спая посредством внешнего датчика температуры (термопреобразователя сопротивления), который возможно подключить на любой из каналов модуля.

Тип подключаемого датчика и схема подключения настраиваются по каждому из каналов в отдельности.

Измерительные каналы модулей гальванически не разделены между собой.

1.3 Технические характеристики

Технические характеристики модуля приведены в таблице 1. Типы поддерживаемых термопреобразователей сопротивления приведены в таблице 2. Типы поддерживаемых термопар приведены в таблице 3.

Таблица 1 – Технические характеристики модуля

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Количество каналов | 2 |
| Разрядность (включая область перегрузки), бит | 24 |
| Диапазон преобразований аналоговых сигналов, Ом | от 1 до 450 |
| Время преобразования на канал, мс | от 5 до 500 |

Продолжение таблицы 1

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Время преобразования на модуль (все каналы разблокированы), мс | от 40 до 400 |
| Гальваническая развязка, В | |
| между каналами и внутренней шиной | 1000 |
| между каналами и напряжением питания контроллера | 1000 |
| Допустимая разность потенциалов между каналами, В | 30 |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения сопротивления, % | 0,1 |
| Пределы допускаемого изменения погрешности измерения сопротивления, % / °С | 0,002 |
| Двухпроводное подключение датчиков | Да |
| Трехпроводное подключение датчиков | Да |
| Четырехпроводное подключение датчиков | Да |
| Потребляемая мощность от внутренней шины питания контроллера, Вт, не более | 0,5 |
| Напряжение питания внешней шины, В | 24 (от 21,6 до 26,4) |
| Потребляемая мощность от внешней шины питания контроллера, Вт, не более | 0,2 |
| Температура эксплуатации, °С | от – 40 до + 60 без образования конденсата |
| Температура хранения, °С | от – 55 до + 70 |
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой | IP20 |
| Размеры (Ш × В × Г), мм | 12,9 × 101 × 109 |
| Вес, кг | 0,1 |

Таблица 2 – Метрологические характеристики модуля аналогового ввода при использовании с термопреобразователями сопротивления

| Тип термопреобразователя | Диапазон измерений, °С | Пределы погрешности, °С | |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|
| | | четырехпроводная схема | трехпроводная схема |
| 50М ($\alpha=0,00428$) | от -180 до +200 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |
| 100М ($\alpha=0,00428$) | от -180 до +200 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |
| 50М ($\alpha=0,00426$) | от -50 до +200 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |
| 100М ($\alpha=0,00426$) | от -50 до +200 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |
| 50П ($\alpha=0,00385$) | от -200 до +850 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |
| 100П ($\alpha=0,00385$) | от -200 до +850 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |

Продолжение таблицы 2

| Тип термопреобразователя | Диапазон измерений, °С | Пределы погрешности, °С | |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|
| | | четырёхпроводная схема | трехпроводная схема |
| Pt50 ($\alpha=0,00391$) | от -200 до +850 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |
| Pt100 ($\alpha=0,00391$) | от -200 до +850 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |
| 50Н ($\alpha=0,00617$) | от -60 до +180 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |
| 100Н ($\alpha=0,00617$) | от -60 до +180 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,7$ |

Таблица 3 – Метрологические характеристики модуля аналогового ввода при использовании с термопреобразователями сопротивления

| Тип термопары | Диапазон измерений, °С | Пределы погрешности, °С |
|---------------|------------------------|-------------------------|
| R | от -50 до +1760 | $\pm 3,0$ |
| S | от -50 до +1760 | $\pm 3,0$ |
| B | от 250 до +1820 | $\pm 2,5$ |
| J | от -210 до +1200 | $\pm 2,5$ |
| T | от -200 до +400 | $\pm 1,5$ |
| E | от -200 до +1000 | $\pm 2,0$ |
| K | от -200 до +1370 | $\pm 2,5$ |
| N | от -200 до +1300 | $\pm 2,5$ |
| A-1 | от 0 до + 2500 | $\pm 3,0$ |
| A-2 | от 0 до +1800 | $\pm 3,0$ |
| A-3 | от 0 до + 1800 | $\pm 3,0$ |
| L | от -200 до +800 | $\pm 2,0$ |

1.4 Состав изделия

Модуль аналогового ввода состоит из трех частей:

- электронный блок;
- шинный блок;
- шасси.

В электронном блоке происходит преобразование внешних сигналов в данные, передаваемые в центральный процессор. Кроме того, электронный блок осуществляет гальваническое разделение внешних каналов от внутренних шин контроллера.

В состав электронного блока модуля входят:

- два блока формирования и первичной обработки входных сигналов;
- модуль мультиплексора, АЦП и гальванической развязки;
- датчик для измерения температуры холодного спая термопар;
- микропроцессор;
- источник питания.

В передней части электронного блока размещена панель индикации. С обратной стороны электронного блока расположены разъемы: внизу – внешних сигналов, вверху – внутренних шин питания и данных.

Шинный блок является составной частью внутренней шины данных и обеспечивает подключение модуля к внутренней шине данных контроллера.

Шасси предназначено для механического соединения модулей контроллера между собой, а также DIN-рейкой. Оно обеспечивает коммутацию внутренней шины данных и образует внутреннюю и внешнюю шины питания контроллера.

Кроме того, шасси содержит в своем составе клеммное поле, к которому подключаются сигнальные линии.

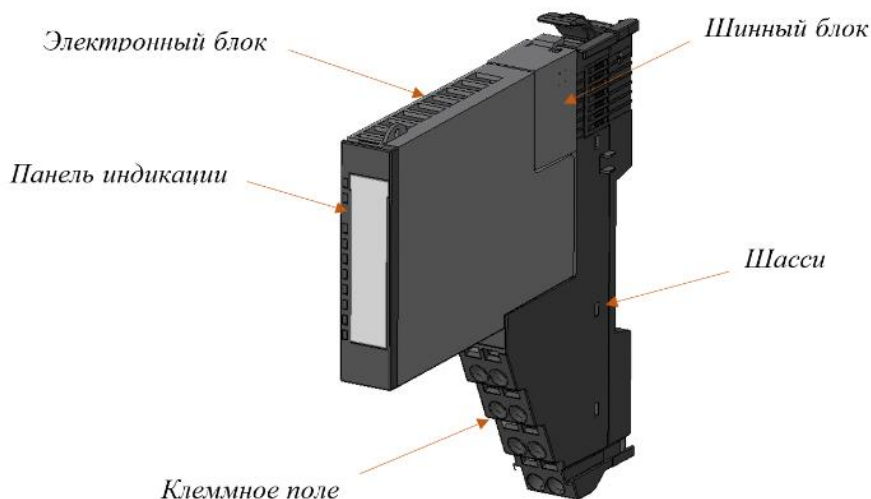


Рисунок 1 – Модуль аналогового ввода R200 AI 02 031

Шасси не содержит в себе каких-либо радиоэлектронных компонентов и является абсолютно пассивным элементом.

Внешний вид и габаритный чертеж модуля аналогового ввода приведены в приложении А.

1.5 Комплект поставки

Модуль поставляется в следующей комплектности:

- модуль аналогового ввода R200 AI 02 031 – 1 шт.;
- модуль аналогового ввода R200 AI 02 031. Паспорт. ПБКМ.424359.004.02 ПС8 – 1 шт.

По отдельному запросу поставляются:

«Контроллер программируемый логический REGUL R200. Руководство по эксплуатации. Часть 8. Модуль аналогового ввода R200 AI 02 031. ПБКМ.424359.004.02 РЭ8».

1.6 Устройство и работа

Устройство и работа модуля отображены на рисунке 2. Схема внешних подключений приведена на рисунке 3.

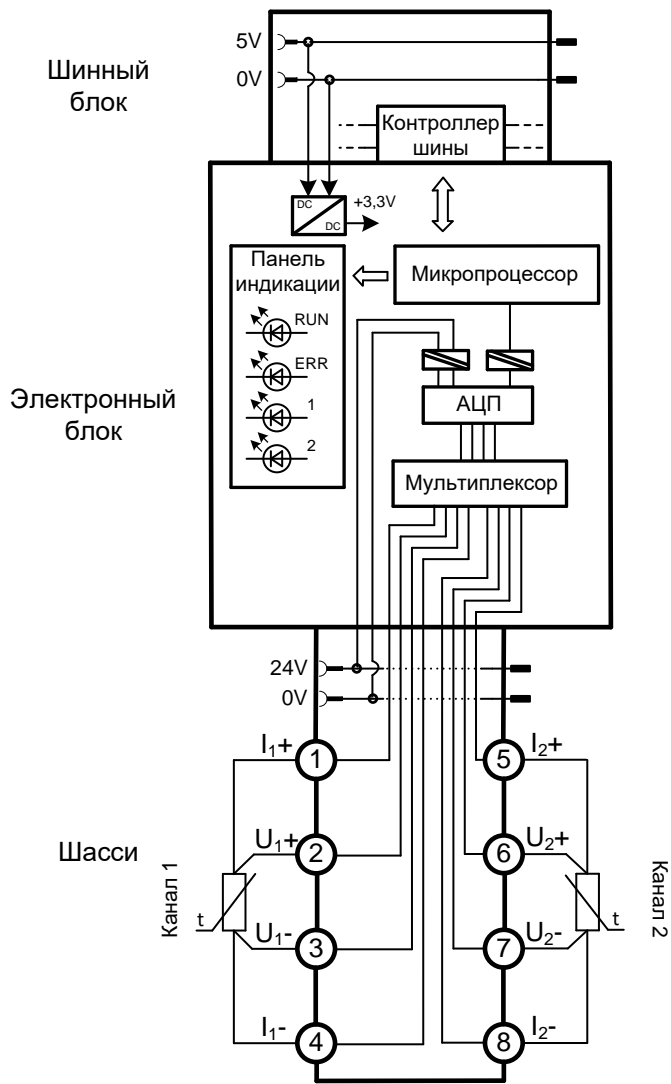


Рисунок 2 – Схема модуля аналогового ввода R200 AI 02 031

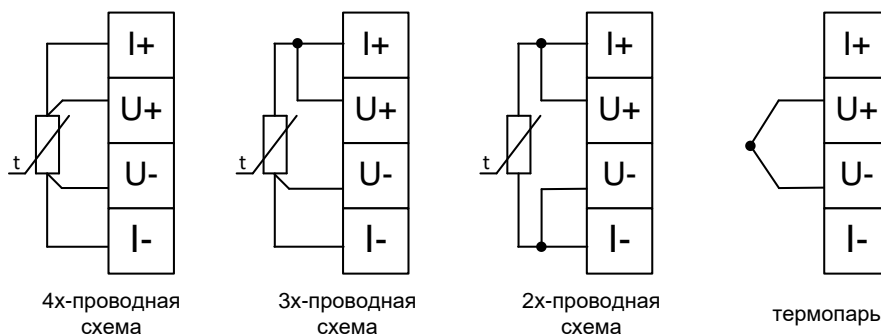


Рисунок 3 – Схемы внешних подключений модуля аналогового ввода R200 AI 02 031

Модули аналогового ввода предоставляют пользователю информацию о входном сигнале в трех вариантах:

- непосредственно код аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- значение электрической величины входного сигнала (Ом);
- значение инженерной величины, измеренной первичным преобразователем – температуры.

Алгоритм преобразования сигнала следующий: аналоговый сигнал, поступающий на вход АЦП, преобразуется в мгновенное значение кода C_i , соответствующее входному сигналу.

Вычисление электрической величины Y_i производится по формуле

$$Y_i = k_0 + k_1 \times C_i, \quad (1)$$

где k_0 и k_1 – коэффициенты преобразования кода АЦП в электрическую величину. Данные коэффициенты являются параметрами калибровки канала и индивидуальны для каждого диапазона измерений каждого аналогового канала.

После того, как получена электрическая величина Y_i , производится вычисление текущего усредненного значения электрической величины U_i как экспоненциальное взвешенное скользящее среднее по формуле

$$U_i = \lambda \times Y_i + (1 - \lambda) \times U_{i-1}, \quad (2)$$

где λ – коэффициент усреднения (задается пользователем).

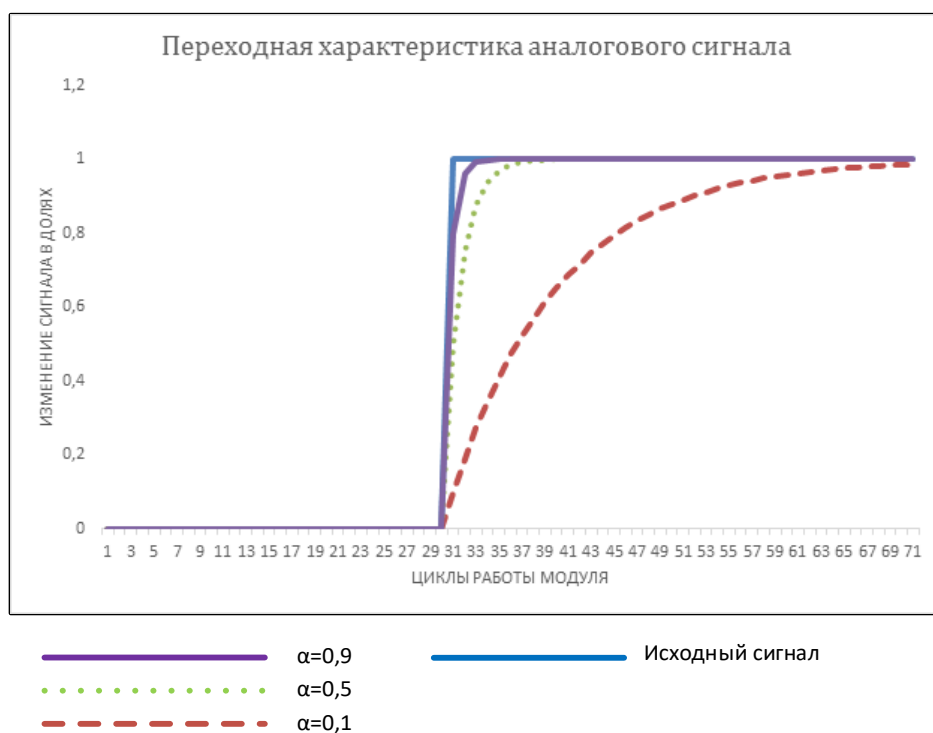


Рисунок 4 – Зависимость аналогового сигнала от коэффициента усреднения α

Инженерная величина X_i рассчитывается по формуле

$$X_i = K_0 + K_1 \times U_i, \quad (3)$$

где K_0 и K_1 – коэффициенты преобразования электрической величины в инженерную. Данные коэффициенты задаются пользователем. Они индивидуальны для каждого диапазона измерений каждого аналогового канала.

На каждом из трех этапов преобразования входного аналогового сигнала функционирует алгоритм проверки сигнала на выход за границы:

- при достижении сигналом границ измерения АЦП (приходит максимальный или минимальный код АЦП), значение физической величины приравнивается к максимальному или минимальному возможному значению для данного типа данных, соответственно, и выставляется признак недостоверности канала по выходу за нижнюю или верхнюю границы АЦП;

- при достижении электрической величины Y_i минимально возможного Y_{min} , выставляется признак выхода сигнала за нижнюю границу измерения электрической величины. Если значение Y_i выше максимально возможного Y_{max} , то выставляется признак выхода сигнала за верхнюю границу измерения электрической величины;

- выход за пределы инженерной величины обрабатывается аналогично выходу за пределы электрической величины. Пределы инженерной величины задаются пользователем.

Помимо отслеживания выхода сигнала за пределы измерения, производится также контроль скачка сигнала и его отбраковывание при достижении определенных условий.

Скачок обнаруживается следующим образом: пользователь задает максимальную скорость V_{max} изменения инженерной величины. Под скоростью V_i изменения инженерной величины подразумевается прирост величины ΔX за время цикла измерения. Если текущая скорость изменения V_i больше по модулю, чем V_{max} , то считается, что начался скачок и до его окончания все мгновенные значения бракуются. В момент начала скачка запоминается последнее достоверное мгновенное значение X_0 . Для каждого нового X_i рассчитывается некоторое X'_i – теоретическое возможное значение инженерной величины, при условии, что оно изменяется в том же направлении, в котором произошел скачок, со скоростью V_{max} .

Теоретическое значение X'_i рассчитывается по формуле

$$X'_i = X'_{i-1} \pm \Delta X_{max}, \quad (4)$$

при этом X'_0 равно последнему, не забракованному X_i , а знак перед ΔX_{max} зависит от направления скачка.

Если скачок длится дольше времени нечувствительности к скачку (параметр определяется пользователем), то в статусе выставляется признак бракования канала по скачку. Обработка скачка заканчивается при выполнении одного из условий:

- знак разницы $X_i - X'_i$ меняется на противоположный, при этом величина перестает изменяться или направление ее изменения совпадает с направлением скачка;

- скачок длится 100 мс,

при этом усреднение начинается с начала, то есть усредненное значение X_i принимается равным мгновенному X_i , а признак бракования канала, если он был выставлен, снимается.

Модуль имеет набор программно-настраиваемых параметров, которые могут быть привязаны к переменным прикладной программы в среде разработки Epsilon LD. Перечень параметров приведен в приложении Б.

Питание электронных компонентов модуля производится напряжением 5 В постоянного тока через внутреннюю шину питания. Питание внешних цепей модуля производится напряжением 24 В постоянного тока через внешнюю шину питания.

Контроль технического состояния модуля производят по светодиодной панели. Индикаторы на светодиодной панели делятся на две группы:

- группа служебных индикаторов – отображает состояние модуля, а также его работу в составе контроллера;

- группа функциональных индикаторов – отображает выполнение функционала, заложенного в модуль: состояние каналов.

Группа служебных индикаторов модуля состоит из индикаторов RUN (работа) зеленого цвета и ERR (ошибка) красного цвета. Алгоритм работы служебных индикаторов приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Алгоритм работы индикаторов RUN и ERR

| Состояние индикатора RUN | Состояние индикатора ERR | Состояние модуля |
|--------------------------|--------------------------|--|
| Не горит | Не горит | Отсутствует питание модуля либо фатальная ошибка |
| Не горит | Горит | Модуль не сконфигурирован, нет связи с центральным процессором |
| Не горит | Мигает | Несоответствие типа модуля конфигурации контроллера |
| Мигает | Горит/Не горит | Модуль был ранее сконфигурирован, но в данный момент отсутствует связь с центральным процессором |
| Горит | Горит | Модуль сконфигурирован, но отсутствует питание внешних цепей модулей ввода / вывода |
| Горит | Не горит | Нормальная работа модуля – модуль сконфигурирован, есть связь с центральным процессором и питание внешних цепей модулей ввода / вывода |

Группа функциональных индикаторов светодиодной панели модуля состоит из индикаторов 1 и 2, свечение которых отображает состояние первого и второго входного канала, соответственно. Алгоритм работы индикаторов приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Алгоритм работы индикаторов 1 и 2

| Состояние индикатора | Состояние канала |
|----------------------|--|
| Не горит | Канал замаскирован |
| Горит зеленым | Входной сигнал в границе измерения электрической величины |
| Горит желтым | Входной сигнал вышел за границу измерения электрической величины |
| Горит красным | Входной сигнал вышел за границу измерения АЦП |

1.7 Маркировка и пломбирование

Маркировка нанесена на корпус модуля методом лазерной гравировки и содержит следующую информацию:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа оборудования;
- заводской номер;
- месяц и год изготовления;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- схема подключения модуля;
- маркировка индикаторов;
- наименование контактов шинного блока.

Модули, установленные в крейт, могут быть опломбированы. Для этого в верхней части электронного блока предусмотрено специальное отверстие диаметром 2 мм. Расположение пломбировочного отверстия приведено на рисунке 5.

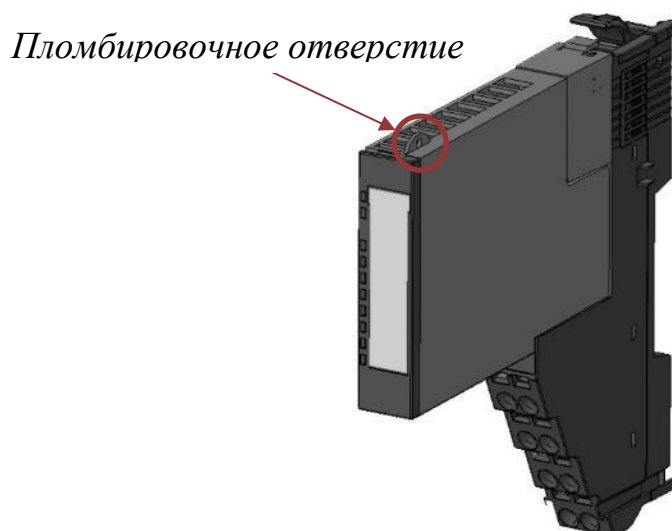


Рисунок 5 – Расположение пломбировочного отверстия

1.8 Упаковка

Упаковка для хранения и транспортирования соответствует условиям транспортирования «С» по ГОСТ 23170.

Модуль упаковывается в коробку из картона.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ЛЮБЫМ ПОДКЛЮЧЕНИЕМ К МОДУЛЮ НЕСУЩАЯ РЕЙКА ДОЛЖНА БЫТЬ ПОДСОЕДИНЕНА К ЗАЩИТНОМУ ПРОВОДНИКУ.

Надежная и безопасная работа модуля гарантируется только при эксплуатации его в составе контроллера REGUL R200 при соблюдении условий, указанных в руководстве по эксплуатации ПБКМ.424359.004.02 РЭ.

При установке модуля в крейт не допускается прилагать чрезмерные усилия и удары во избежание повреждения разъемов модуля и шасси крейта.

2.2 Подготовка изделия к использованию

Монтаж модуля осуществляется на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

На закрепленную на несущей конструкции DIN-рейку монтируются модули, сначала модуль центрального процессора или интерфейсный модуль, затем, справа от него, все остальные, в порядке, обусловленном конфигурацией конкретного проекта.

Для монтажа модуля на DIN-рейку необходимо открыть замок крепления модуля с помощью рычажка, расположенного в верхней части шасси, вставить модуль в направляющие соседних модулей и установить модуль на DIN-рейку. После этого закрыть замок крепления.

Схема установки модуля на DIN-рейку приведена на рисунке 6.

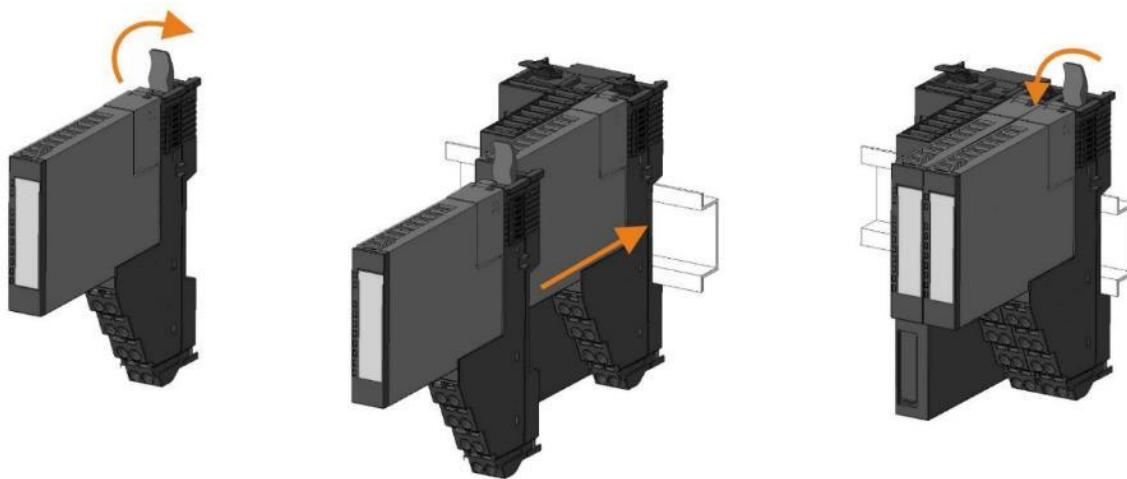


Рисунок 6 – Схема установки модуля аналогового ввода R200 AI 02 031

Шасси могут устанавливаться на DIN-рейку как уже со смонтированными на них электронными и шинными блоками, так и без них. В последнем случае, на установленное шасси сначала монтируется шинный блок и закрепляется на нем с помощью защелки в верхней его части. После этого устанавливается электронный блок с фиксацией защелкой.

Схема сборки модуля приведена на рисунке 7.

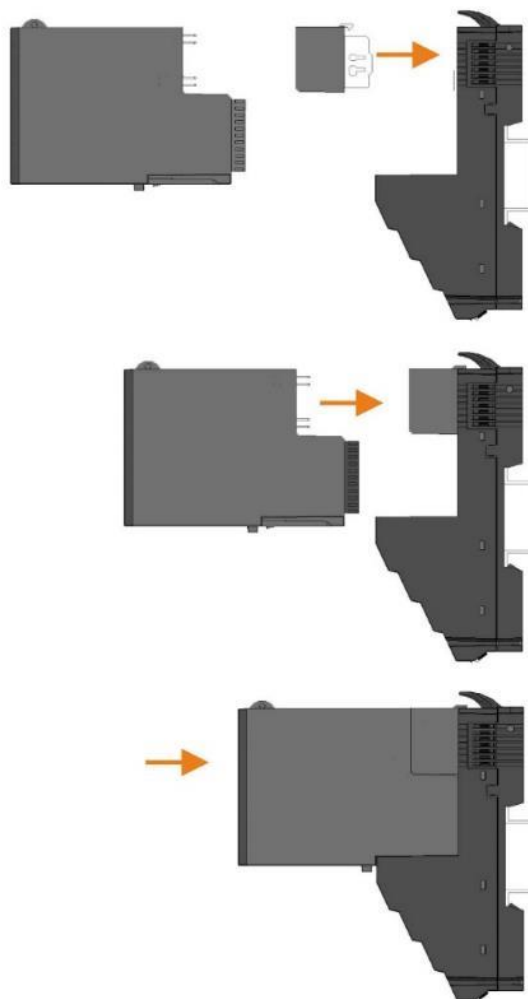


Рисунок 7 – Схема сборки модуля аналогового ввода R200 AI 02 031

2.3 Использование изделия

Подать питающее напряжение на модуль источника питания контроллера. На лицевой панели модуля источника питания контроллера должны загореться индикаторы «PWR» и «PWR IO», должна начаться инициализация центрального процессора и модулей контроллера.

По завершению инициализации контроллера индикация на модуле должна соответствовать рабочему режиму.

Техническое состояние модуля контролируется по светодиодным индикаторам в соответствии с таблицами 4 и 5.

Перечень возможных неисправностей модуля и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень возможных неисправностей

| Неисправности | Причина | Меры по устранению |
|--|----------------------------|--|
| Отсутствует свечение всех индикаторов | Отсутствует питание модуля | Проверить наличие питания в системе Проверить исправность модуля питания Проверить целостность подключения Устранить несоответствие |
| Индикатор RUN не горит / Индикатор ERR горит | Модуль не сконфигурирован | Специалист, ответственный за конфигурацию проекта контроллера, с помощью ПО Epsilon LD должен устранить несоответствие в проекте |

Продолжение таблицы 6

| Неисправности | Причина | Меры по устранению |
|--|--|---|
| Индикатор RUN не горит / Индикатор ERR горит | Отсутствует связь с модулем центрального процессора | Проверить исправность модуля центрального процессора С помощью ПО Epsilon LD проверить настройки контроллера и аппаратную конфигурацию Устранить несоответствие |
| Индикатор RUN не горит / Индикатор ERR мигает | Несоответствие типа модуля конфигурации контроллера | С помощью ПО Epsilon LD проверить соответствие программной конфигурации проекта и аппаратной конфигурации контроллера Устранить несоответствие |
| Индикатор RUN мигает | Модуль был ранее сконфигурирован, но в данный момент отсутствует связь с модулем центрального процессора | Проверить исправность модуля центрального процессора С помощью ПО Epsilon LD проверить настройки контроллера и аппаратную конфигурацию Устранить несоответствие |
| Индикатор RUN горит / Индикатор ERR горит | Модуль сконфигурирован, но отсутствует питание внешних цепей модулей ввода / вывода | Проверить верность подключения питания внешних цепей модулей ввода / вывода в соответствии с документацией на модуль источника питания Проверить наличие питания внешних цепей модулей ввода / вывода в системе Проверить исправность модуля питания Проверить целостность подключения Устранить несоответствие |

2.4 Меры безопасности при использовании модуля

Контроллер должен быть заземлен посредством заземления DIN-рейки.

3 ПОВЕРКА

Порядок выполнения поверки приведен в документе «Контроллеры программируемые логические REGUL RX00. Методика поверки. ПБКМ.424359.004 МП»

Периодичность поверки – один раз в 6 лет.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание модуля производится в составе контроллера согласно ПБКМ.424359.004.02 РЭ.

5 РЕМОНТ

Ремонт модуля должен осуществляться только на предприятии-изготовителе или специализированными предприятиями, имеющими необходимое оборудование и подготовленный персонал. Порядок передачи отказавшего модуля в ремонт указан в ПБКМ.424359.004.02 РЭ.

6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Модуль, упакованный в соответствии с требованиями 1.8 настоящего руководства, допускается транспортировать любым видом наземного транспорта в закрытых транспортных средствах.

При транспортировании самолетом модуль должен быть размещен только в отапливаемых герметизированных отсеках.

Расстояние и скорости перевозки авиационным и железнодорожным транспортом не ограничиваются.

Условия транспортировки средние (С) по ГОСТ 23216.

При транспортировании автомобилем модуль следует разместить и закрепить в закрытом кузове по «Правилам безопасного размещения и крепления грузов в кузове автомобильного транспортного средства».

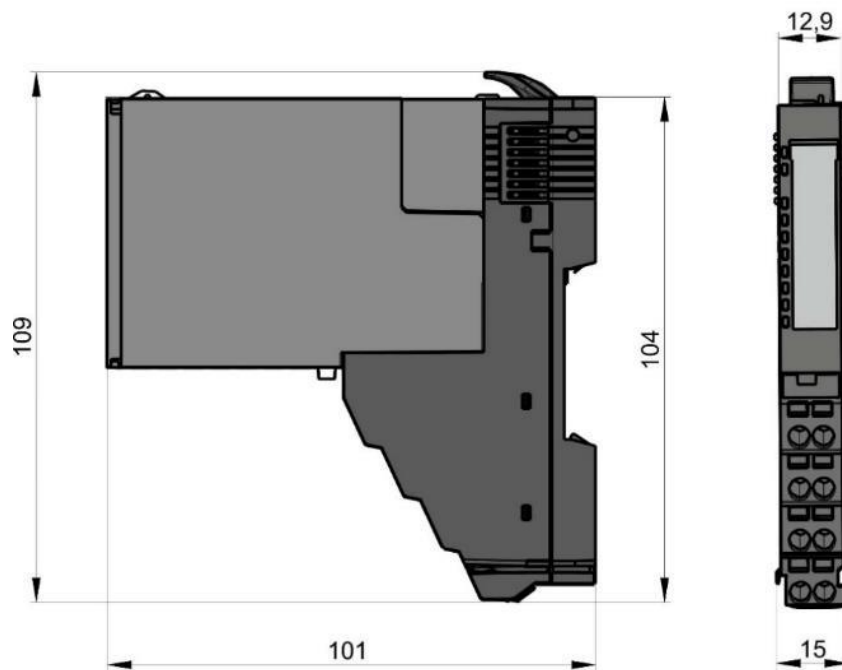
Модуль до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке изготовителя. Срок хранения в складских условиях – 18 месяцев.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Модуль не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Утилизация проводится по соответствующей технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем модуль.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
Габаритные размеры и внешний вид модуля



*-размеры указаны для справки

Рисунок А.1 – Габаритные размеры модуля аналогового ввода R200 AI 02 031



Рисунок А.2 – Внешний вид модуля аналогового ввода R200 AI 02 031

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)
Настроечные параметры модуля

Таблица Б.1 – Настроечные параметры модуля

| Параметр | Тип данных | Значение по умолчанию | Описание |
|-------------------------------------|------------|--------------------------------|---|
| Маскирование | BOOL | 0 | Маскирование канала: 0 – канал не маскирован, 1 – канал замаскирован (не обрабатывается) |
| Коэффициент K_0 | REAL | 0.0 | Коэффициент K_0 преобразования электрической величины в инженерную величину |
| Коэффициент K_1 | REAL | 1.0 | Коэффициент K_1 преобразования электрической величины в инженерную величину |
| Коэффициент k_0 | REAL | Устанавливается при калибровке | Коэффициент k_0 преобразования кода АЦП в сопротивление |
| Коэффициент k_1 | REAL | Устанавливается при калибровке | Коэффициент k_1 преобразования кода АЦП в сопротивление |
| Тип канала | BYTE | 0 | Тип канала: 3 – сопротивление, двух-, четырёхпроводная схема подключения; 5 – сопротивление, трёхпроводная схема подключения |
| Коэффициент усреднения λ | REAL | 0 | Коэффициент усреднения λ в диапазоне значений $[0...1]$ |
| Скорость скачка | REAL | 3.4E+38 | Максимальная скорость изменения инженерной величины за 660 мкс (время скачка) |
| Время нечувствительности к скачку | BYTE | 100 | Время нечувствительности к скачку, мс |
| Нижняя граница инженерной величины | REAL | -3.4E+38 | Значение нижней границы инженерной величины |
| Верхняя граница инженерной величины | REAL | +3.4E+38 | Значение верхней границы инженерной величины |
| Тип передаваемой величины | BYTE | 1 | Тип передаваемой величины: 0 – коды АЦП, 1 – электрические единицы, 2 – значение физической величины |
| Материал термосопротивления | BYTE | 0 | Материал: 0 - платина, 1 – медь, 2 – никель |
| Сопротивление при 0 °C | UINT | 50 | Сопротивление элемента при температуре 0 °C (R_0) |

Продолжение таблицы Б.1

| Параметр | Тип данных | Значение по умолчанию | Описание |
|---|------------|-----------------------|--|
| Коэффициент μ | BOOL | 0 | Коэффициент μ : Для платины: 0 – 0,00385, 1 – 0,00391 Для меди: 0 – 0,00426, 1 – 0,00428 Для никеля игнорируется и всегда используется μ равная 0,00617 |
| Частота среза ФНЧ | BYTE | 0 | Частота среза ФНЧ: 0 – 500 Гц (время измерения 20 мс), 1 – 250 Гц (время измерения 40 мс), 2 – 100 Гц (время измерения 100 мс), 3 – 50 Гц (время измерения 200 мс) |
| Канал внешнего датчика температуры «холодного» спая | BYTE | 0 | Канал термодатчика: 0 – внутренний термодатчик, 1 – канал 0, тип RTD 2 – канал 1, тип RTD |

Таблица Б.2 – Регистры данных ввода-вывода

| Тип данных | Назначение |
|------------|---------------------------------------|
| REAL | Значение на канале N, где N = [0...1] |
| BYTE | Статусы канала N, где N = [0...1] |

Статусы каналов:

- 1 бит: Бракование канала;
- 2 бит: Выход сигнала за верхнюю границу измерения инженерной величины;
- 3 бит: Выход сигнала за нижнюю границу измерения инженерной величины;
- 4 бит: Выход сигнала за верхнюю границу измерения электрической величины;
- 5 бит: Выход сигнала за нижнюю границу измерения электрической величины;
- 6 бит: Недостоверность канала по выходу за верхнюю границу АЦП;
- 7 бит: Недостоверность канала по выходу за нижнюю границу АЦП.