



ОКП 42 5280

КОНТРОЛЛЕР ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ
REGUL R200

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть 12

Модуль аналогового вывода АО 02 011

ПБКМ.424359.004.02 РЭ12

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.....	5
1.6 Устройство и работа	5
1.7 Маркировка и пломбирование	7
1.8 Упаковка	8
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	8
2.1 Эксплуатационные ограничения	8
2.2 Подготовка изделия к использованию	8
2.3 Использование изделия	10
2.4 Меры безопасности при использовании модуля.....	10
3 ПОВЕРКА	11
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
5 РЕМОНТ.....	11
6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА	11
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Габаритные размеры и внешний вид модуля	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое) Настроечные параметры модуля	13

Дата введения 09.01.2017.

Настоящая часть руководства по эксплуатации ПБКМ.424359.004.02 РЭ12 распространяется на модуль аналогового вывода АО 02 011 (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 АО 02 011,

где: R200 – модель контроллера;

АО – модуль аналогового вывода;

02 – количество каналов в модуле;

011 – порядковый номер в модельном ряде и номер разработки.

Пример полного наименования при заказе или указании в документации модуля:

Модуль аналогового вывода R200 АО 02 011.

1.2 Назначение модуля

Модуль предназначен для вывода двух аналоговых сигналов постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА.

1.3 Технические характеристики

Технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики модуля

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество каналов	2
Разрядность, бит	16
Типовой выходной диапазон, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Максимальный генерируемый ток, мА	от 0 до 25
Сопrotивление нагрузки, Ом, не более	500
Суммарное время установления сигнала на всех выходах, мс, не более	5
Гальваническая развязка, В	
между каналами и внутренней шиной	1000
между каналами и напряжением питания контроллера	1000
между каналами	1000
Допустимая разность потенциалов между каналами, В	1000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, %	0,1

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемого изменения погрешности воспроизведения силы постоянного тока, % / °С	0,0025
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	1,9
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

1.4 Состав изделия

Модуль аналогового вывода состоит из трех частей:

- электронный блок;
- шинный блок;
- шасси.

В электронном блоке происходит преобразование данных, получаемых из центрального процессора, во внешние сигналы. Кроме того, электронный блок осуществляет гальваническое разделение внешних каналов от внутренних шин контроллера.

В состав электронного блока модуля входят:

- два цифроаналоговых преобразователя (ЦАП);
- два элемента гальванической развязки (DC);
- 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 ввода / вывода или коммуникационного процессора, в составе которого он работает, 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.

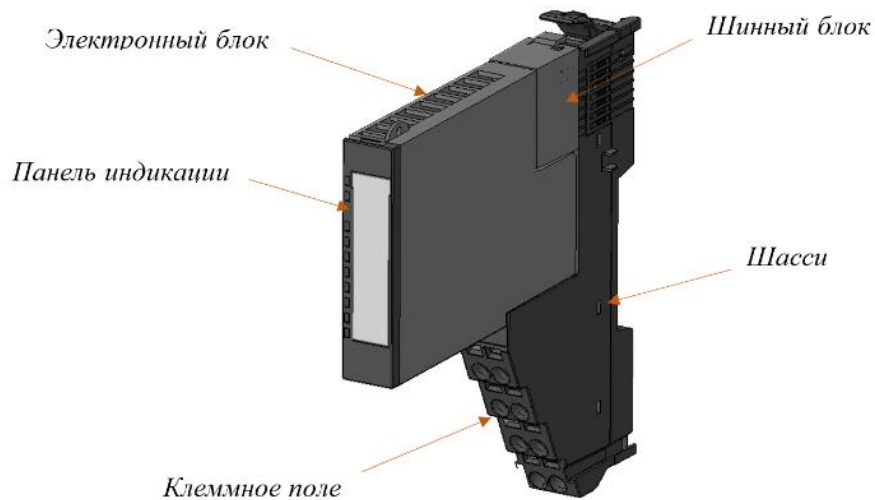


Рисунок 1 – Модуль аналогового вывода R200 АО 02 011

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

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

1.5 Комплект поставки

Модуль поставляется в следующей комплектности:

- модуль аналогового вывода R200 АО 02 011 – 1 шт.;
- модуль аналогового вывода R200 АО 02 011. Паспорт. ПБКМ.424359.004.02 ПС12 – 1 шт.

По отдельному запросу поставляются:

«Контроллер программируемый логический REGUL R200. Руководство по эксплуатации. Часть 12. Модуль аналогового вывода R200 АО 02 011. ПБКМ.424359.004.02 РЭ12».

1.6 Устройство и работа

Устройство и работа модуля отображены на рисунке 2.

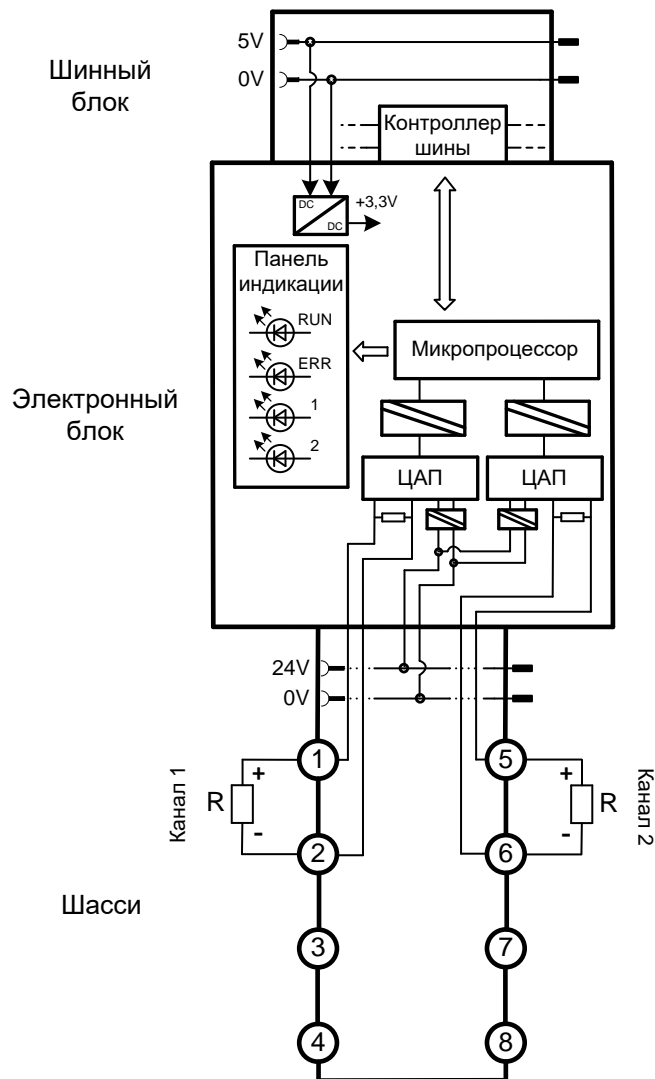


Рисунок 2 – Схема модуля аналогового вывода R200 АО 02 011

Алгоритм работы модуля следующий: микропроцессор получает команду на установку выходного значения x от центрального процессора. Микропроцессор пересчитывает эту величину в значение силы тока I по формуле

$$I = K_0 + K_1 \times x, \quad (1)$$

где: K_0 , K_1 – коэффициенты преобразования сигнала из инженерной величины в электрический сигнал.

По умолчанию коэффициенты K_0 , K_1 равны «0» и «1» соответственно, что означает следующее равенство $x = I$. То есть без настройки каналов из прикладной программы в модуль передается управляющий сигнал в виде значения силы тока на выходе. При желании пользователя, коэффициенты K_0 , K_1 могут быть изменены индивидуально для каждого канала как при конфигурации контроллера, так и в процессе его работы.

Коэффициенты K_0 , K_1 хранятся в конфигурационном файле проекта в модуле центрального процессора, поэтому при замене модуля аналогового вывода сохраняют свое значение.

Далее происходит пересчет силы тока I в код цифро-аналогового преобразователя C по формуле

$$C = k_0 + k_1 \times I, \quad (2)$$

где: k_0 , k_1 - коэффициенты преобразования сигнала из электрического сигнала в код ЦАП.

Коэффициенты k_0 , k_1 являются калибровочными и уникальны для каждого канала. Первично они прописываются при заводской калибровке модуля.

Коэффициенты k_0 , k_1 хранятся в ПЗУ модуля вывода аналоговых сигналов.

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 2.

Таблица 2 – 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 выходного канала, соответственно. Алгоритм работы индикаторов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Алгоритм работы индикаторов 1 и 2

Состояние индикатора	Состояние канала
Не горит	Канал замаскирован
Горит зеленым	Канал в норме
Горит красным	Обрыв цепи выходного канала

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 3.

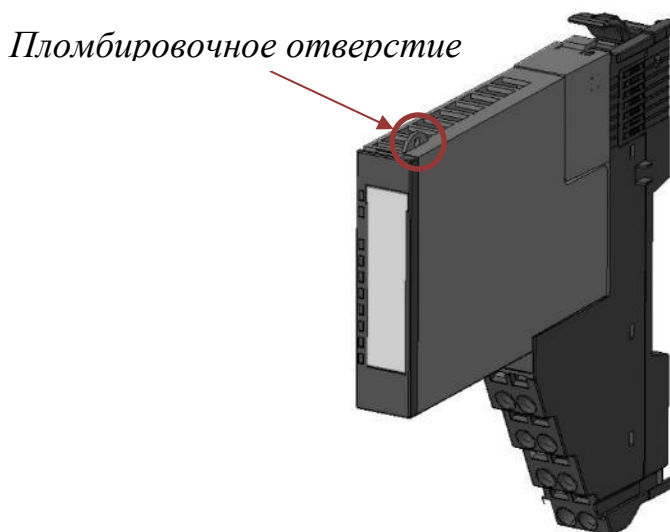


Рисунок 3 – Расположение пломбировочного отверстия

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 4.

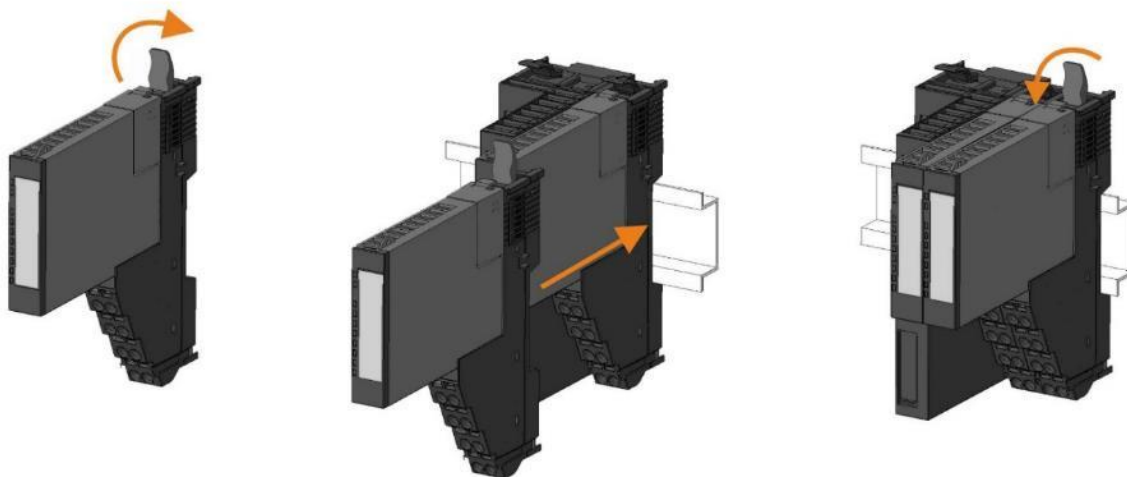


Рисунок 4 – Схема установки модуля аналогового вывода R200 АО 02 011

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 5.

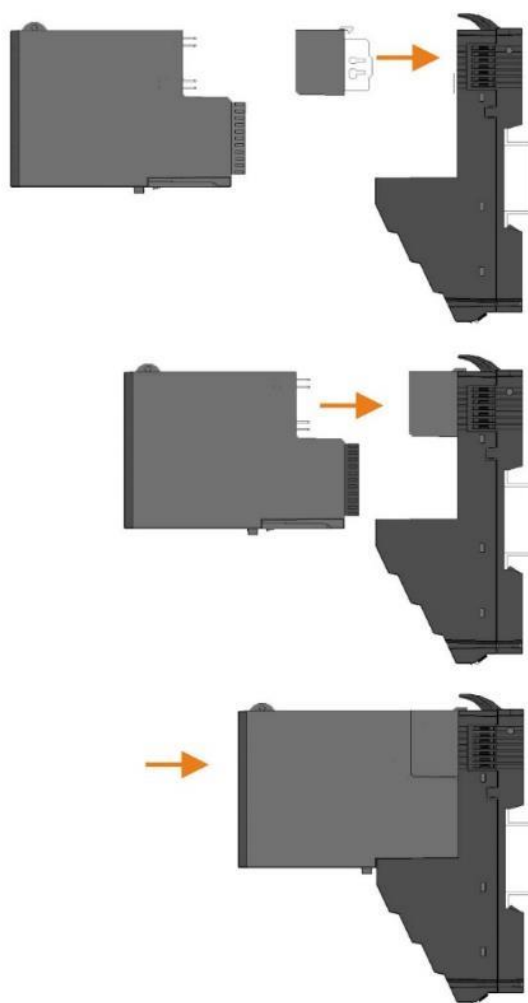


Рисунок 5 – Схема сборки модуля аналогового вывода R200 АО 02 011

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 2 и 3.

Перечень возможных неисправностей модуля и способы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – 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
	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 размещать и закреплять в закрытом кузове по «Правилам безопасного размещения и крепления грузов в кузове автомобильного транспортного средства».

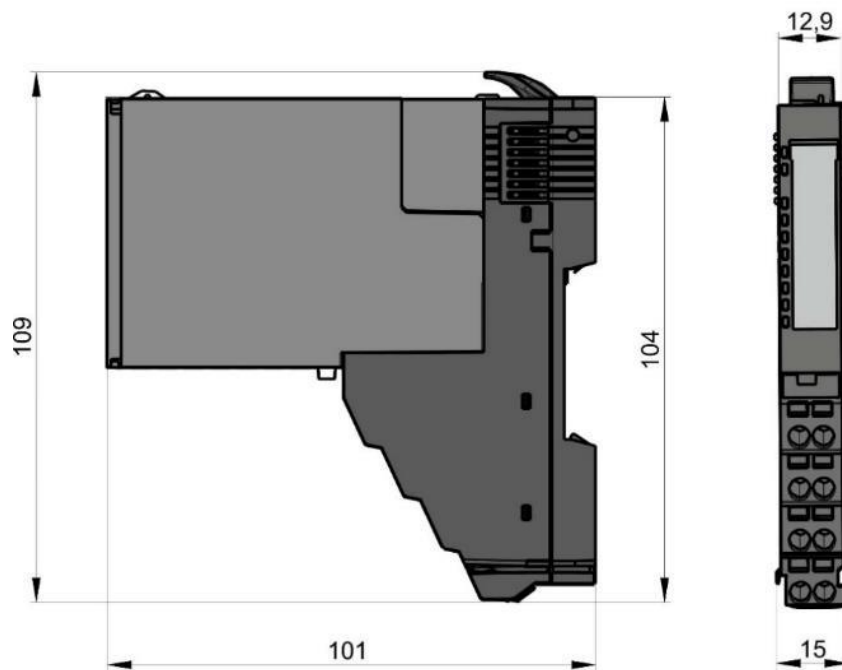
Модуль до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке изготовителя. Срок хранения в складских условиях – 18 месяцев.

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 вывода R200 АО 02 011



Рисунок А.2 – Внешний вид модуля аналогового вывода R200 АО 02 011

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, не выдаются выходные значения)
Коэффициент K_0	REAL	0.0	Коэффициент K_0 преобразования инженерной величины в электрическую.
Коэффициент K_1	REAL	1.0	Коэффициент K_1 преобразования инженерной величины в электрическую.
Коэффициент k_0	REAL	ПЗУ	Коэффициент k_0 преобразования электрической величины в код ЦАП.
Коэффициент k_1	REAL	ПЗУ	Коэффициент k_1 преобразования электрической величины в код ЦАП.
Таймаут управления каналом при потере связи с модулем ЦП	UDINT	0	Таймаут управления каналом при потере связи с модулем ЦП, мс. Диапазон [1 – 65535] (0 – бесконечность)
Предустановленное значение канала при потере связи с модулем ЦП	REAL	0.0	Предустановленное значение канала при потере связи с модулем ЦП
Состояние канала при потере связи с модулем ЦП	BYTE	0	Состояние канала при потере связи с модулем ЦП: 0 – установить предустановленное значение, 1 – не изменять состояние

Таблица Б.2 – Регистры данных ввода-вывода

Тип данных	Назначение
REAL	Значение на канале N, где $N = [0...1]$