

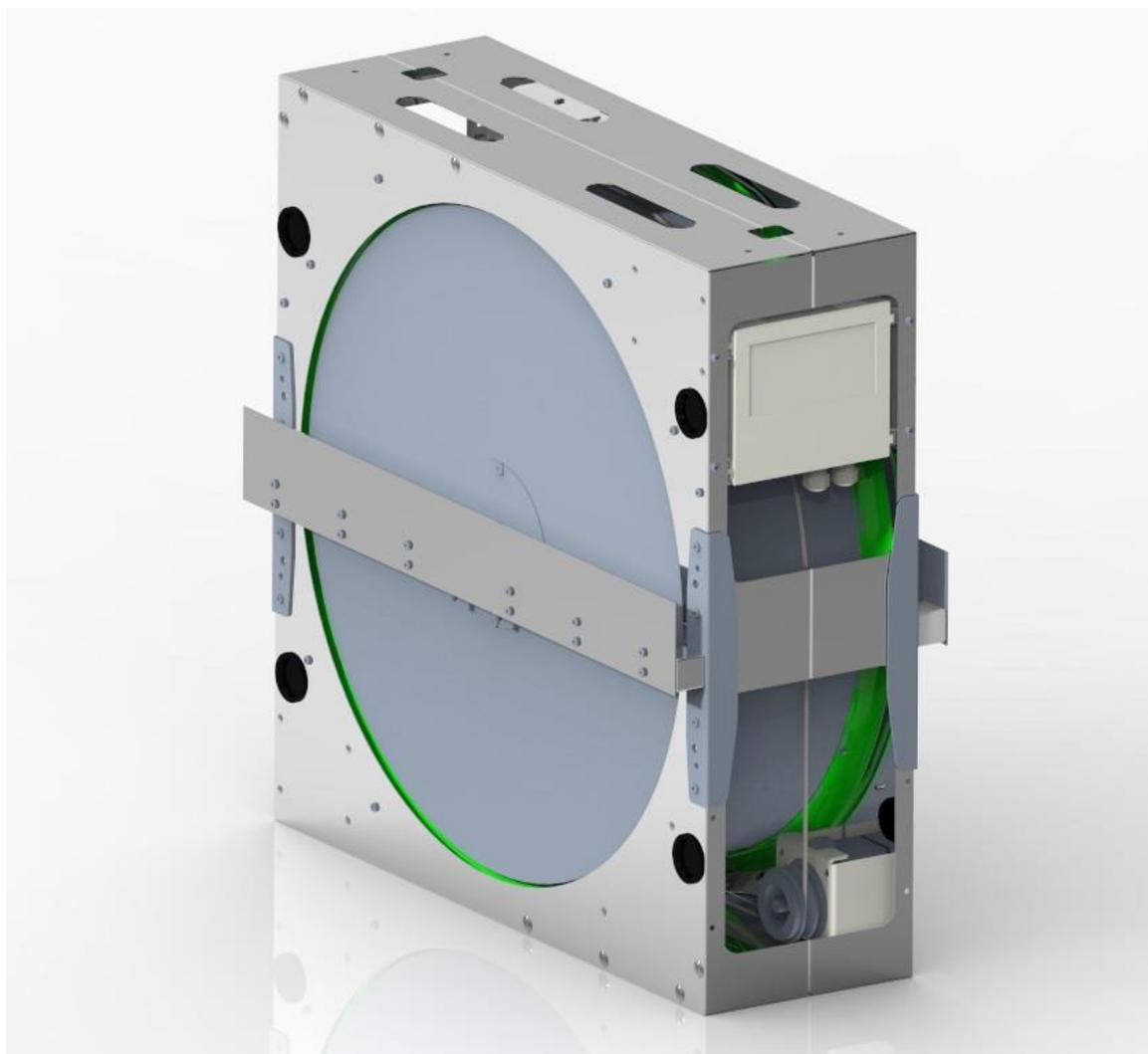


---

## *РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИВОДА РОТОРНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА*

---

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ





Просьба внимательно прочитать следующую документацию перед началом монтажа, техническим обслуживанием и эксплуатацией приводов роторного теплообменника. В случае сомнений свяжитесь с официальной сервисной службой VTS. Данное руководство может использоваться только квалифицированным установщиком/техником сервисной службы.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	3
2. ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ .....	3
3. УСТАНОВКА .....	6
3.1 Монтаж и установка .....	6
3.2 Подключение и система кабелей .....	8
3.2.1 Основное питание и кабели шагового двигателя .....	11
3.2.2 Требования к кабелям .....	13
3.3 Элементы контроллера.....	13
3.3.1 Кнопка Тест .....	13
3.3.2 DIP-переключатель.....	13
3.3.3 Светодиодный индикатор .....	14
3.3.4 Дисплей .....	15
3.4 Управление Modbus и 0-10В.....	16
3.4.1 Управление Modbus .....	16
3.4.2 Управление 0-10В.....	22

## 1. ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ



**ВНИМАНИЕ! Электрическое напряжение:** Все приводы, описанные в данном руководстве, могут эксплуатироваться, подключаться, устанавливаться, ремонтироваться и модифицироваться только квалифицированным персоналом. Невыполнение любой из описанных операций может привести к смерти, поражению электрическим током, неправильной установке или повреждению изделия. Установка должна выполняться с использованием неповрежденных кабелей с соответствующим заземлением. Соблюдайте схемы подключения, приведенные для соответствующих двигателей.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не открывайте и не разбирайте двигатель, если к оборудованию подключено питание. Это может привести к смертельной травме в результате поражения электрическим током. Если необходимо открыть двигатель подождите не менее 5 минут после отключения от источника питания.

**ВНИМАНИЕ:** Пользователь и установщик несут ответственность за правильное заземление и защиту системы в соответствии с национальными и местными стандартами. VTS не несет ответственности за любой ущерб или травмы, вызванные неправильной установкой, неисправными электрическими цепями или другими неисправностями.



Внимательно прочтите все руководство перед установкой и эксплуатацией двигателя! Соблюдайте схемы подключения, чтобы успешно установить устройство.

## 2. ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

Роторные теплообменники могут быть оснащены тремя различными конфигурациями шаговых двигателей с учетом электрических параметров и пожеланий клиентов. В таблице 1 приведены общие характеристики шаговых двигателей, используемых в роторных теплообменниках.

Таблица 1. Шаговые двигатели, используемые в роторных теплообменниках

Момент – Мощность	2,0 Нм – 55 Вт	4,0 Нм – 110 Вт	8,0 Нм – 260 Вт
Вес	≈ 2,4 кг	≈ 3,5 кг	≈ 5,0 кг
Габариты	85 x 85 x 67	85 x 85 x 97	85 x 85 x 156
Диаметр вала	12 м	12 м	12 м

В таблице 2 показана конфигурация двигателей в зависимости от размера центрального кондиционера.

Таблица 2 Доступные конфигурации двигателя

Двигатель	Размер АНУ
2,0 Нм – 55 Вт	VVS021-VVS055
4,0 Нм – 110 Вт	VVS075-VVS300
8,0 Нм – 260 Вт	VVS150-VVS300

**Внимание:** Компания VTS оставляет за собой право изменять данные конфигурации без предварительного уведомления. О любых модификациях или изменениях конфигурации, отличных от предложенных, необходимо предварительно сообщить и проконсультироваться с техническим отделом VTS.

В таблицах ниже представлены технические характеристики перечисленных двигателей с их идентификационными номерами. Номер индекса – это уникальный код, который определяет двигатель, подходящий для данного изделия.

Таблица 3 Технические характеристики доступных конфигураций двигателей

Крутящий момент	2,0 Нм	4,0 Нм	8,0 Нм
Индекс	7-1-0005-0082	7-1-0002-0083	7-1-0005-0084
Фазы	1	1	1
Напряжение питания [В]:	208-240	208-240	208-240
Напряжение шаговых двигателей [В]:	3 x 0-200 В	3 x 0-200 В	3 x 0-200 В
Обороты	0-400	0-400	0-400
Частота входного напряжения [Гц]	50	50	50
Мощность	0,08	0,15	0,36
Мощность (250 RPM)	55 Вт	110 Вт	20 Вт
Вес	≈ 2,4 кг	≈ 3,5 кг	≈ 5,0 кг
Класс герметичности [IP]	54	54	54
Рабочая температура	-40°С до +40°С	-40°С до +40°С	-40°С до +40°С
Температура хранения	-40°С до +70°С	-40°С до +70°С	-40°С до +70°С
Габариты	85 x 85 x 67	85 x 85 x 97	85 x 85 x 156
Диаметр вала	12 м	12 м	12 м
Электрические соединения	4-контактный разъем Тусо MATE-N-LOK	4-контактный разъем Тусо MATE-N-LOK	4-контактный разъем Тусо MATE-N-LOK

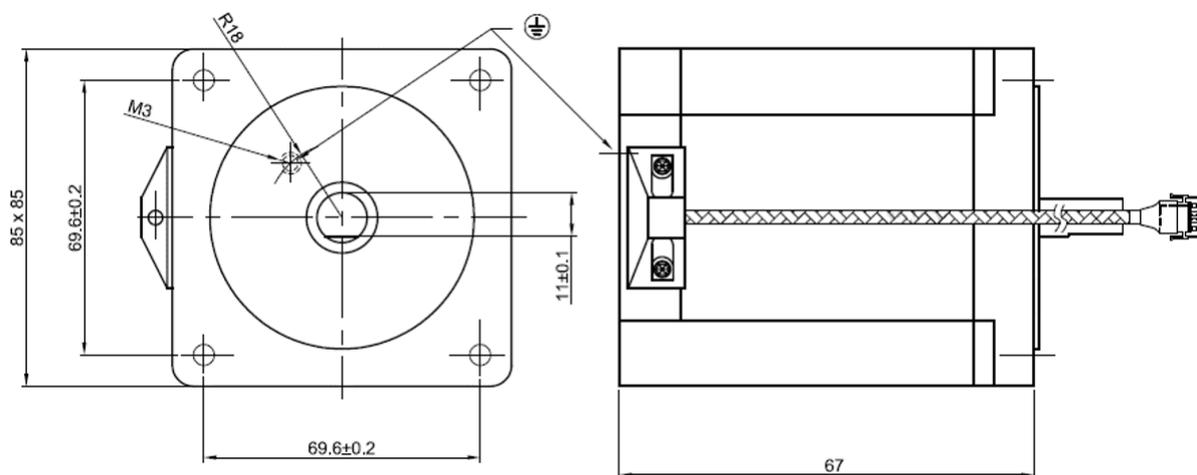


Рис. 1. Шаговый двигатель 2 Нм (все размеры указаны в миллиметрах)

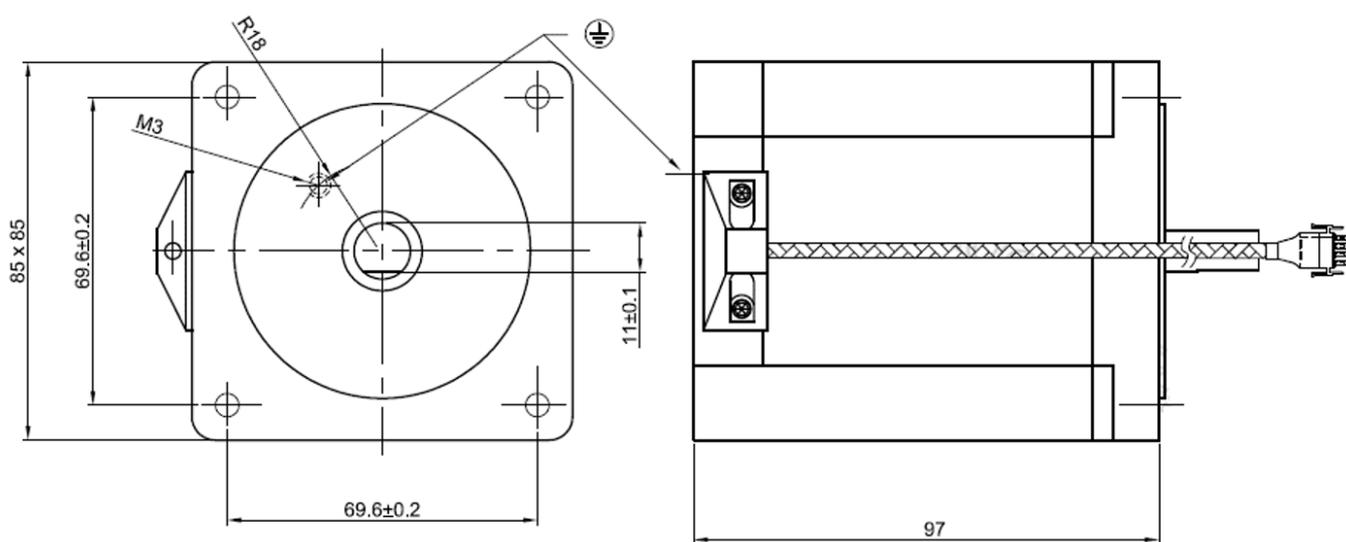


Рис. 2. Шаговый двигатель 4 Нм (все размеры указаны в миллиметрах)

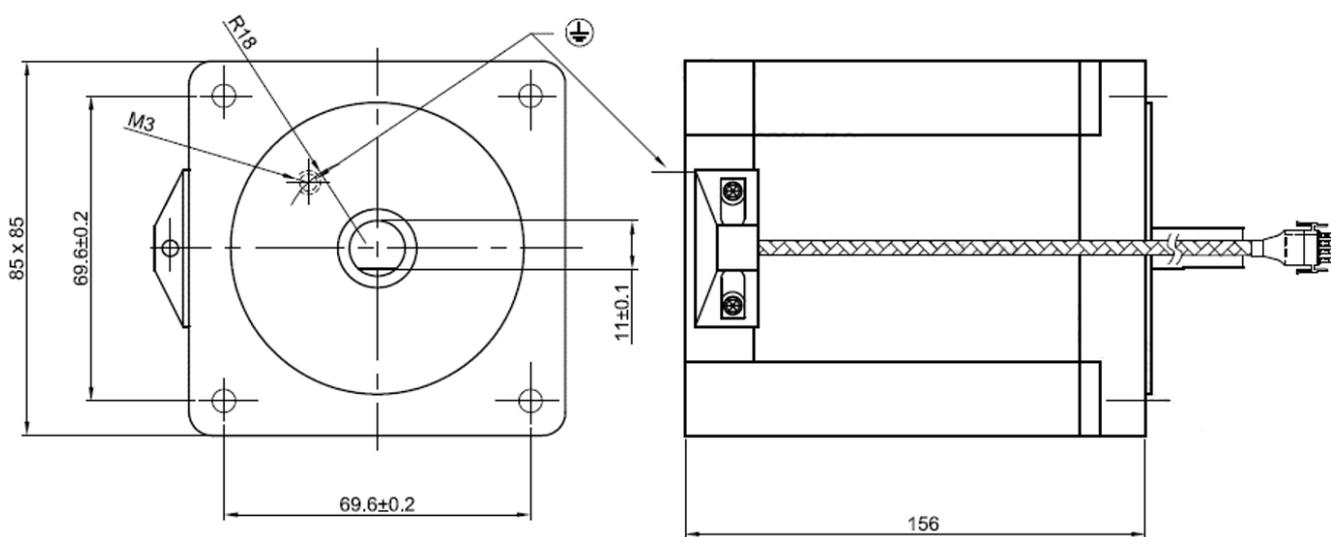


Рис. 3. Шаговый двигатель 8 Нм (все размеры указаны в миллиметрах)

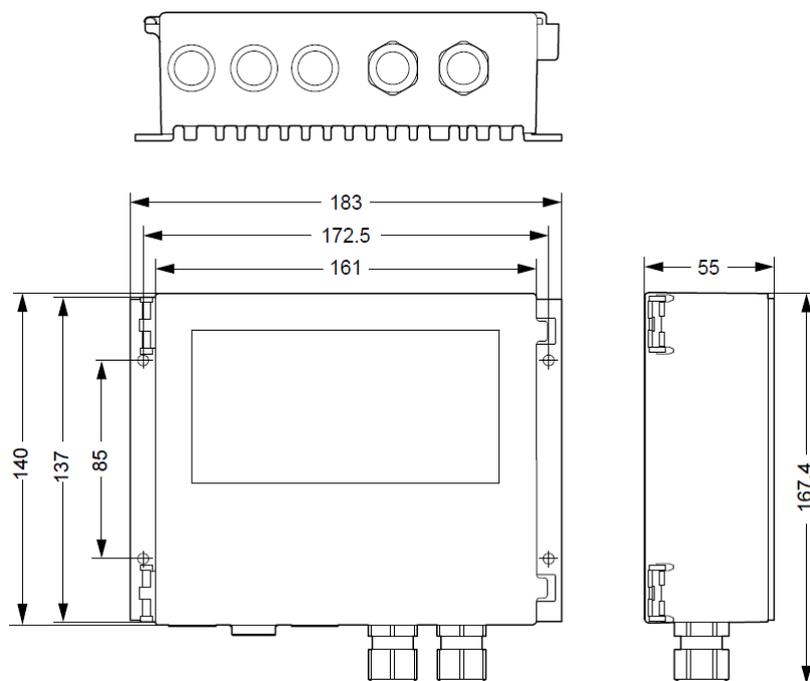


Рис. 4. Специальный контроллер 2 Нм (все размеры указаны в миллиметрах)

## 3. УСТАНОВКА

### 3.1 Монтаж и установка

На рисунках и инструкциях ниже показано, как правильно установить двигатели и контроллер на корпус роторного теплообменника. Двигатели предназначены для крепления к корпусу теплообменника. Шкивы выбираются с учетом ожидаемой скорости, эффективности и производительности двигателей. Ознакомьтесь с главой 2 - ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, чтобы определить правильный ассортимент продукции. Шкивы должны быть прочно прикреплены к валу двигателя.



Не меняйте конфигурацию привода. Следуйте правильно выбранной конфигурации, приведенной в первой главе данного руководства (см. Таблицу 2). Изменение конфигурации связано с некорректной работой вращающегося колеса и риском неправильной сборки. Прежде всего, существует риск повреждения двигателя и поражения электрическим током из-за неправильного подключения.

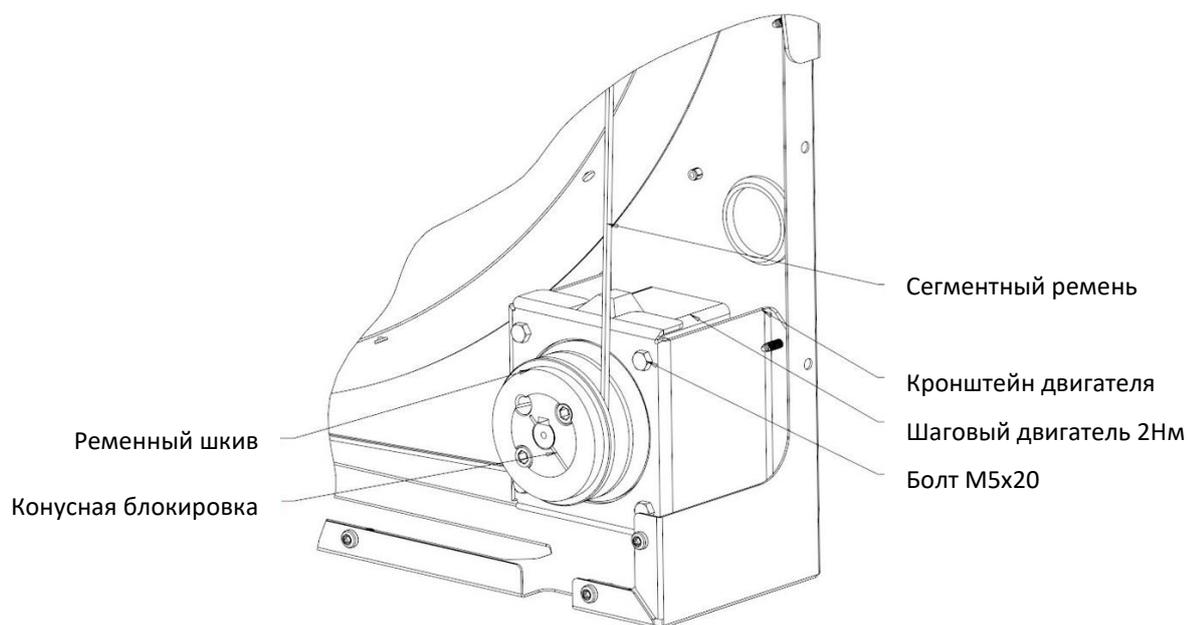
**Предупреждение:** Неправильная механическая установка двигателя может привести к предупреждениям об ошибке.

На следующих рисунках показаны способы сборки и установки шагового двигателя. У каждой модели шагового двигателя свой метод установки, который может отличаться в соответствии с *Таблицей 2 «Доступные конфигурации двигателя»*.

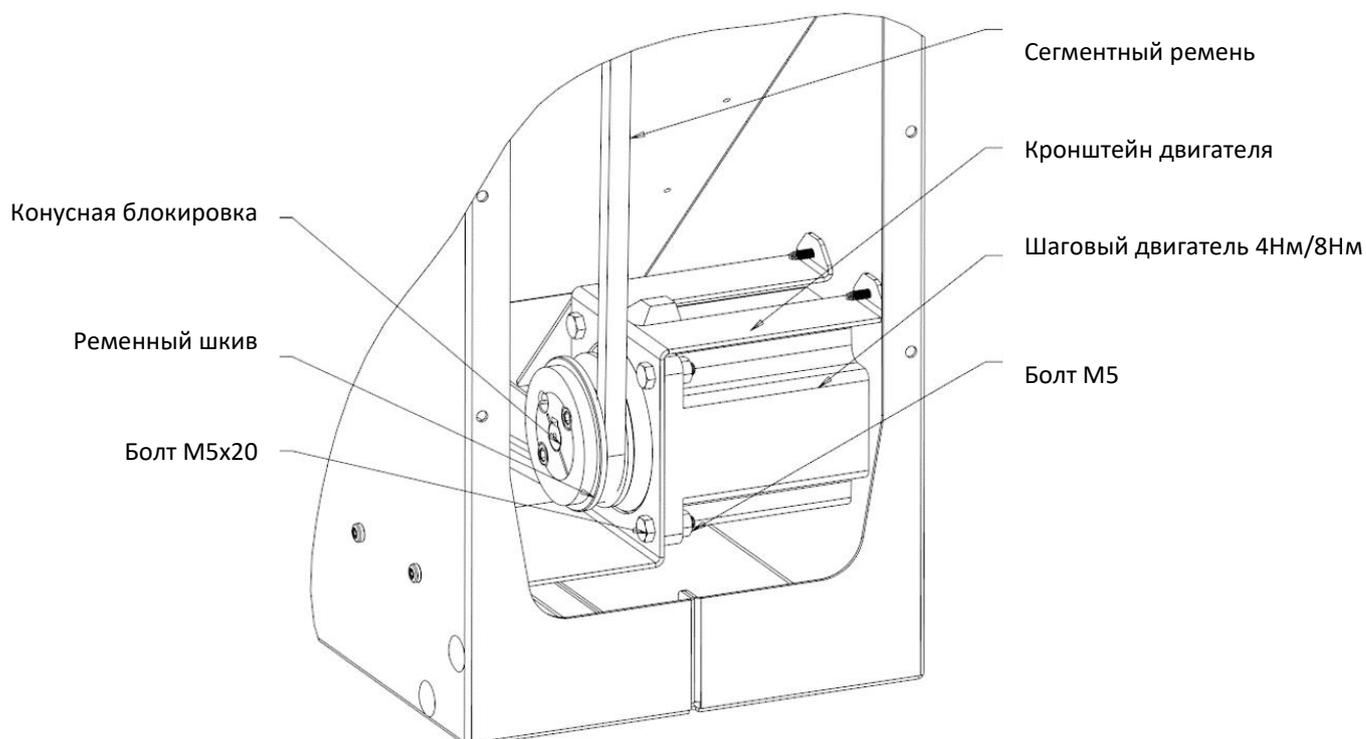
*Важные замечания:*

- Шаговый двигатель должен быть надежно прикреплен к корпусу с помощью специального держателя.
- Шаговый двигатель необходимо заземлить.
- Не используйте другие кабели или соединители, кроме тех, которые поставляются с двигателем и контроллером.
- Не меняйте размер шкива. Оптимальные размеры шкивов были рассчитаны и выбраны в соответствии с желаемой производительностью роторного теплообменника.
- Установите контроллер правильно, чтобы избежать перегрева. Избегайте воздействия прямых солнечных лучей.

- Проверьте заводскую табличку на двигателе и контроллере, чтобы проверить электрическую конфигурацию.



*Рис. 5. Схема сборки шагового двигателя 2 Нм*



*Рис. 6. Схема сборки шагового двигателя 4 и 8 Нм*

### 3.2 Подключение и система кабелей



Для правильной конфигурации ознакомьтесь со схемами ниже, на которых представлены возможные способы подключения двигателя. Установка и подключение могут выполняться только квалифицированным персоналом. Невыполнение любой из указанных операций может привести к смерти, поражению электрическим током, неправильной установке или повреждению продукта.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не открывайте и не разбирайте двигатель или контроллер, пока на оборудование подается питание. Это может привести к смертельной травме в результате поражения электрическим током. Если необходимо открыть двигатель, подождите не менее 5 минут после отключения от источника питания.

Замечания, касающиеся правильного монтажа.

- Используйте защитные устройства в электропроводке.
- Перед запуском системы проверьте состояние кабелей. Убедитесь, что нет коротких замыканий.
- Используйте кабели, соответствующие требованиям к напряжению, току, нагрузке и изоляции.
- Используйте только качественный жесткий провод или монтажный медный кабель с втулочным наконечником.
- Используйте экранированные кабели.
- Убедитесь, что данные на паспортной табличке двигателя соответствуют напряжению питания. Используйте кабели, подходящие для требуемого тока.

Шаговые двигатели, используемые в ряде теплообменников VTS (Рис. 9), подключены и запитаны от контроллера, отвечающего за основные рабочие параметры. Сам двигатель оснащен штыревым контактом (Рис. 10), характеристики которого описаны ниже (Рис. 10).



Рис. 9. Шаговый двигатель со штыревым контактом

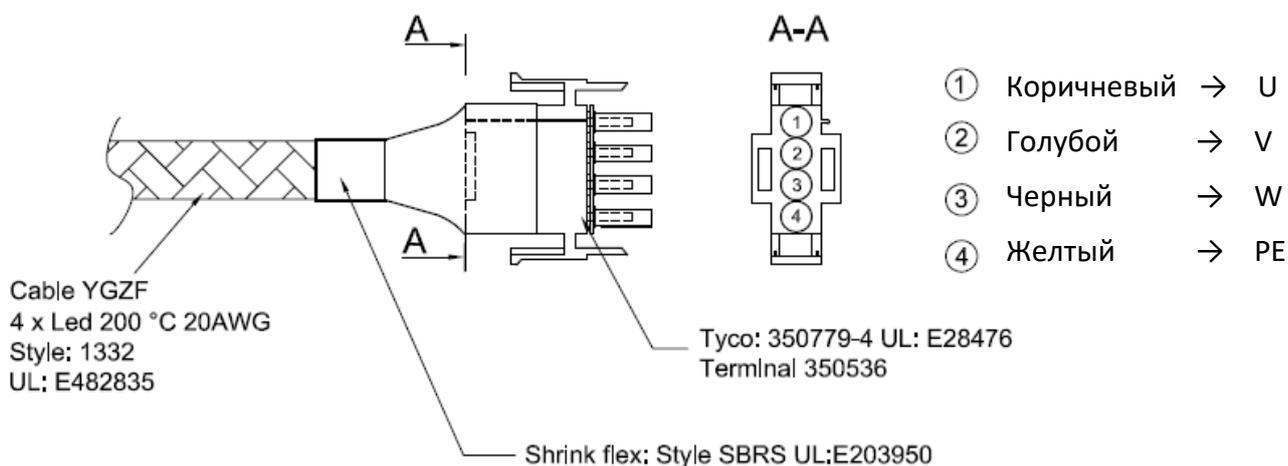


Рис. 10. Соединительный кабель со специальной клеммой

Из-за длины кабелей двигателя дополнительно поставляются удлинители, соединяющие двигатель с контроллером. Удлинитель снабжен 4-контактными соединительными муфтами для подключения клемм двигателей (Рис. 11)

Длина кабелей зависит от размера роторного теплообменника. На рисунке ниже показано подключение кабеля с описанием.

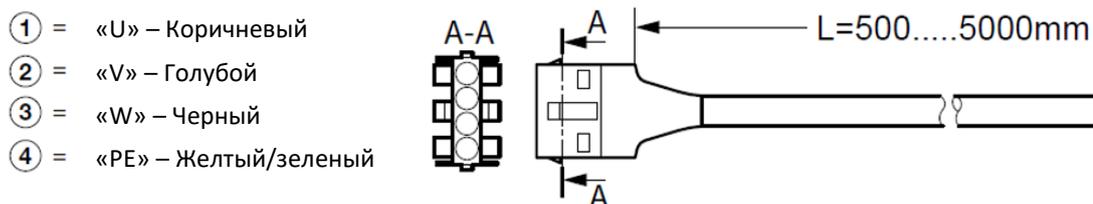


Рис. 11. Удлиняющий кабель

Для управления шаговыми двигателями используется специальный контроллер, подключенный к двигателю с помощью вышеупомянутых кабелей (Рис. 16. Описание гнезда контроллера). Кабели двигателя должны быть подключены в соответствии с рисунками ниже, подробно описанными в Таблице 4. Начните с открытия корпуса контроллера, отвинтив винты.

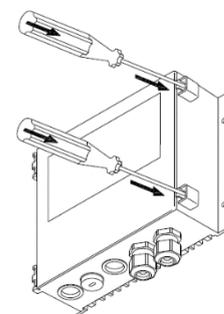


Рис. 12. Открытие контроллера после откручивания винтов

**⚡ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** После отключения сетевого напряжения подождите, по крайней мере, 3 минуты до открытия корпуса контроллера. Перед открытием убедитесь, что питание отключено.

Чтобы облегчить процесс прокладки кабеля, можно полностью снять крышку, отсоединив ее от контроллера. Это обеспечит легкий доступ к гнездам для вставки кабелей. Ручки на петлях позволяют открыть дверцу, легко ее потянув (Рис. 13). Кроме того, защитную дверцу можно открыть примерно на 135°

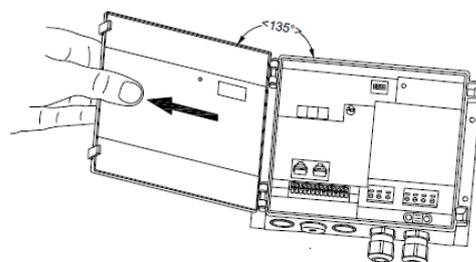


Рис. 13. Крышка контроллера

Электронные цепи контроллера защищены дополнительной пластиковой крышкой (Рис. 14) – запрещен ее демонтаж неквалифицированным персоналом. Эту крышку можно открывать только для проведения

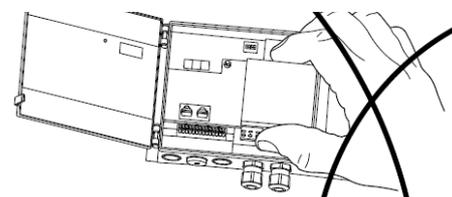


Рис. 14. Крышка печатной платы

специализированного сервисного ремонта. Не пытайтесь отремонтировать его самостоятельно. Гарантия производителя действует до тех пор, пока на крышке нет следов вскрытия.

Контроллер оснащен пружинными зажимами для более быстрой сборки. Пружинный зажим позволяет легко вставить кабель в нужное гнездо, вдавив его внутрь, без использования инструментов. Совместим с кабелями/многожильными проводами с дополнительными наконечниками/клеммами. Максимальные и минимальные сечения проводов указаны в инструкциях в конце этой главы (Раздел 3.2.2). Концы провода или втулочные наконечники должны быть длиной 8-10 мм. Чтобы отсоединить провод осторожно прижмите зажим отверткой вниз.

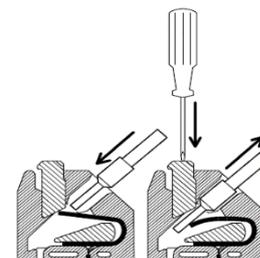


Рис. 15. Пружинные соединители

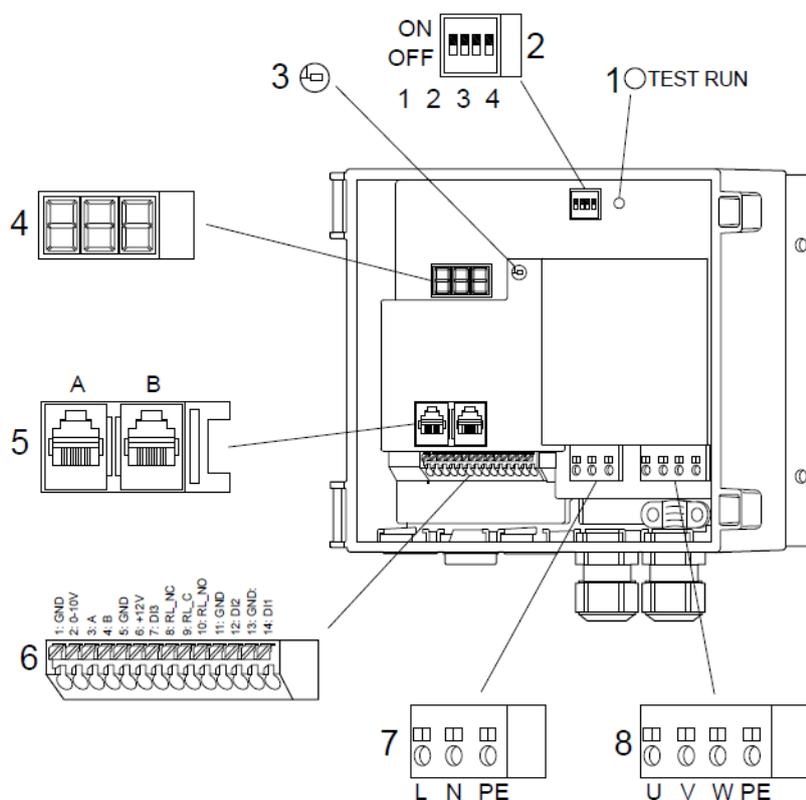


Рис. 16. Контроллер шагового двигателя – электрические разъемы

Таблица 4. Описание разъемов контроллера

№	Описание
1	Кнопка Тест
2	DIP-переключатель на 4 положения
3	LED
4	Дисплей 3x7 сегментов – в зависимости от версии
5	Коннектор RJ12 Modbus (2 x RJ12)
6	Разъемы управления и аналоговые/цифровые сигнальные разъемы – в зависимости от версии
7	Разъемы питания (L, N, PE)
8	Разъемы для подключения шагового двигателя (U, V, W, PE)

### 3.2.1 Основное питание и кабели шагового двигателя

Напряжение питания контроллера - 230 В переменного тока; +/- 10%. Кабель питания должен быть подключен к клеммам, обозначенным буквами «L», «N» и «PE» (см. Рис. 17). Кабели следует вводить через специальные кабельные вводы (сальники). После электромонтажа обязательно снова затяните кабельные вводы и избегайте растягивания или скручивания проводов.

Шаговый двигатель монтируется с помощью встроенного кабеля и подключается к контроллеру через специальный удлинитель. Оба имеют 4-контактные разъемы для быстрого подключения. Фиксирующая защелка клемм обеспечивает надежную установку обоих проводов. Не следует укорачивать кабели.

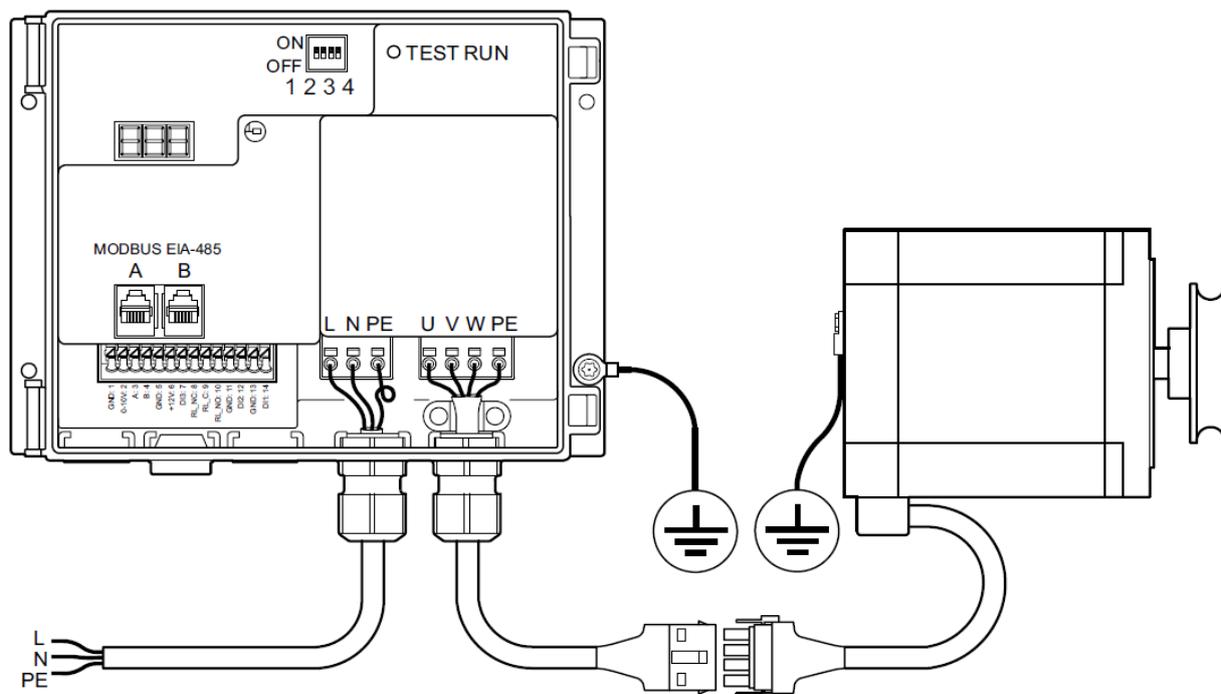


Рис. 17. Подключение питания

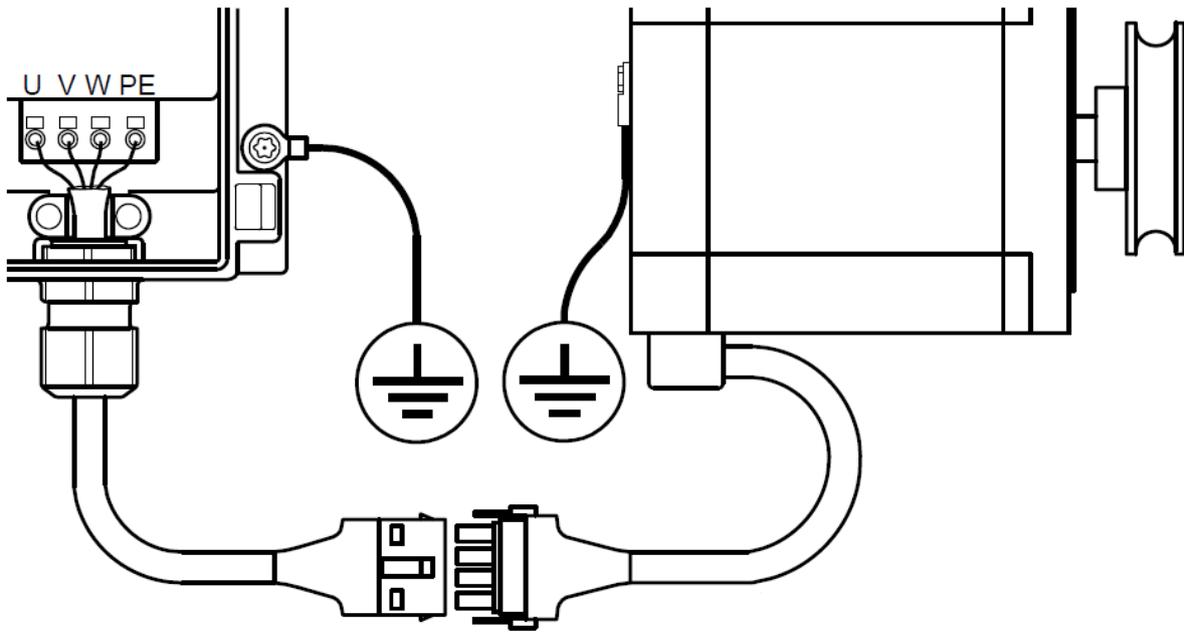


Рис. 18. Подключение шагового двигателя

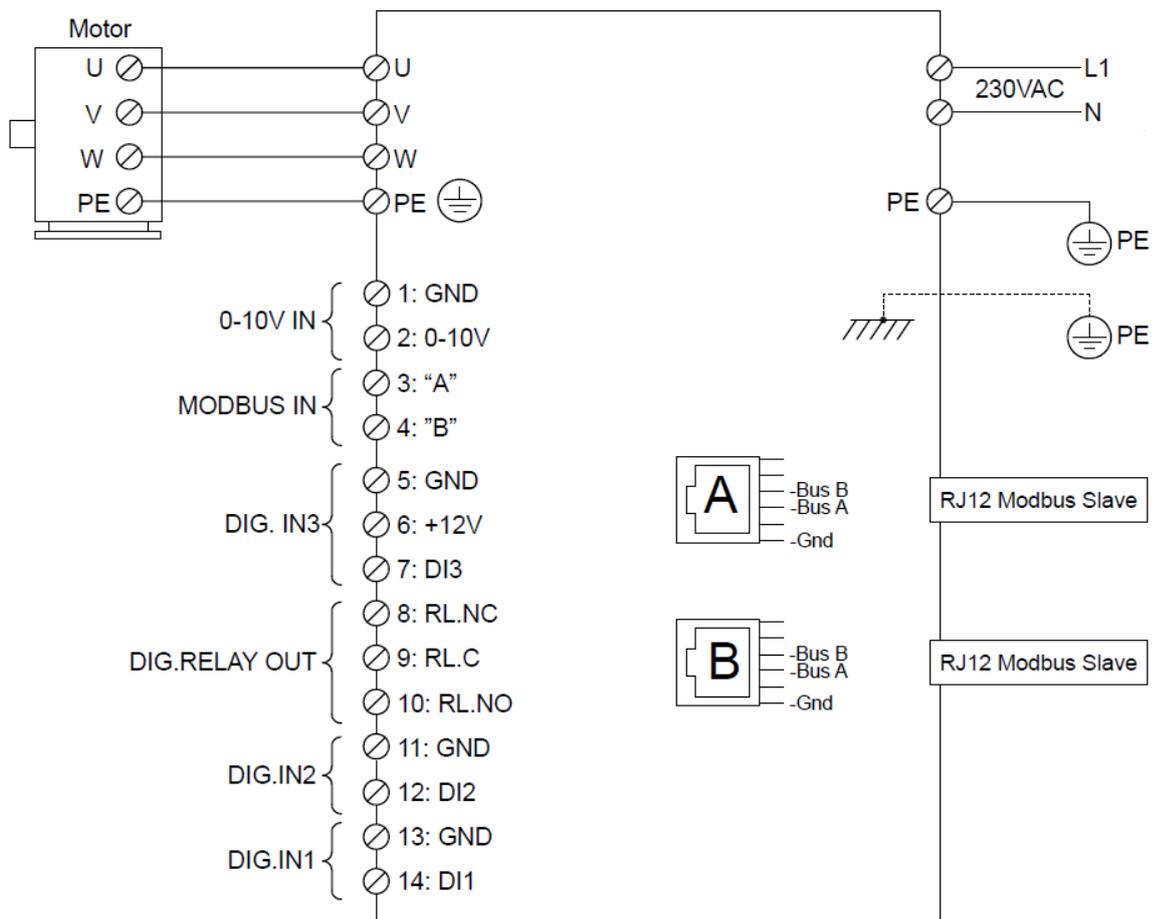


Рис. 19. Схема контроллера

### 3.2.2 Требования к кабелям

Перед выполнением установки убедитесь, что выбранная конфигурация соответствует следующим требованиям:

- Все кабели и провода должны соответствовать местным и национальным нормам.
- Размеры кабеля для разъемов PG9 должны быть в пределах 3-8 мм.
- Кабели соответствуют требованиям, указанным в *Таблице 5*.
- Рекомендуются медные кабели.
- Кабель Modbus должен быть 6-жильным, неэкранированным, 30 AWG / 0,066 мм<sup>2</sup> или аналогичный.

*Таблица 5. Требования к сечению кабелей и жил*

Кабели управления	Минимальное сечение проводника	Максимальное сечение проводника	Сечение провода
Одножильный провод	0,08 мм <sup>2</sup>	1,5 мм <sup>2</sup>	3-8 мм
Многожильный провод	0,14 мм <sup>2</sup>	1,0 мм <sup>2</sup>	3-8 мм
<b>Кабели питания</b>			
Одножильный провод	0,2 мм <sup>2</sup>	4,0 мм <sup>2</sup>	3-8 мм
Многожильный провод	0,2 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup>	3-8 мм

### 3.3 Элементы контроллера

#### 3.3.1 Кнопка Тест

Контроллер оснащен функцией тестирования, активируемой встроенной кнопкой. Кнопка тестирования находится внутри контроллера в правом верхнем углу и должна использоваться при открытом приводе. Кнопка тестирования имеет разные функции в зависимости от того, как долго она нажата:

1. Кратковременное нажатие <1 секунды: привод перейдет в тестовый режим и останется в тестовом режиме, пока кнопка не будет нажата еще раз. Колесо начнет вращаться со скоростью 0-100 об / мин. в соответствии с выбранным временем разгона и останется на уровне 100 об / мин. Повторное нажатие кнопки приведет к выходу привода из тестового режима и остановке колеса теплообменника в соответствии с выбранным временем остановки.

2. Нажатие и удержание кнопки переведет привод в тестовый режим, который будет оставаться до тех пор, пока кнопка не будет отпущена. Поворот колеса изменится на 100 об./мин. согласно выбранному времени разгона.

Обратите внимание, что после нажатия кнопки тестирования более 20 секунд может быть запущена функция калибровки внутренней крышки обменного колеса.

Кнопка Test также работает при активном управлении Modbus.

#### 3.3.2 DIP-переключатель

Контроллер оснащен 4 DIP-переключателями для настройки размера шагового двигателя (см. *Таблицу 6*) и максимальной частоты вращения двигателя (см. *Таблицу 7*).

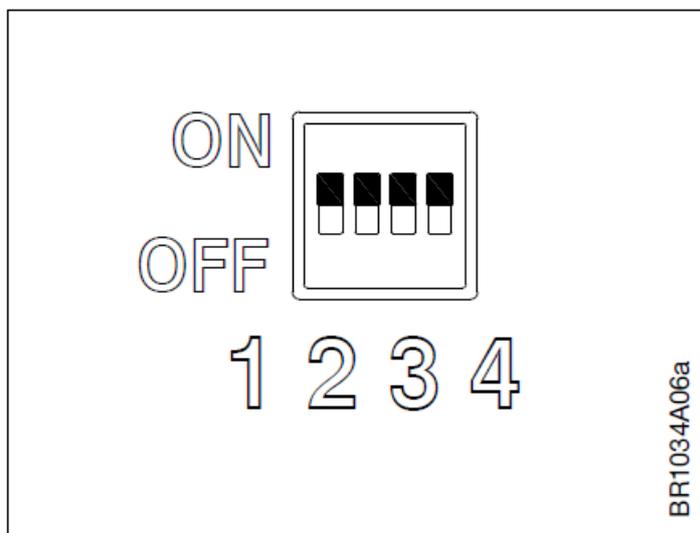


Рис. 20. DIP-переключатель

**Примечание** – настройки размера двигателя и скорости устройства, поставляемого с VTS АНУ, подготовлены производителем для оптимальной работы и не должны изменяться.

Таблица 6. Настройка размера шагового двигателя

	DIP1	DIP2
Шаговый двигатель = 2Нм	Выключен	Выключен
Шаговый двигатель = 4Нм	Включен	Выключен
Шаговый двигатель = 8Нм	Выключен	Включен

Таблица 7. Установка максимальных оборотов

	DIP3	DIP4
Максимальные обороты = 250	Выключен	Выключен
Максимальные обороты = 200	Включен	Выключен
Максимальные обороты = 170	Выключен	Включен
Максимальные обороты = 150	Включен	Включен

### 3.3.3 Светодиодный индикатор

Контроллер снабжен светодиодным индикатором - см. Рис. 21. Светодиод виден как при открытой, так и закрытой крышке.

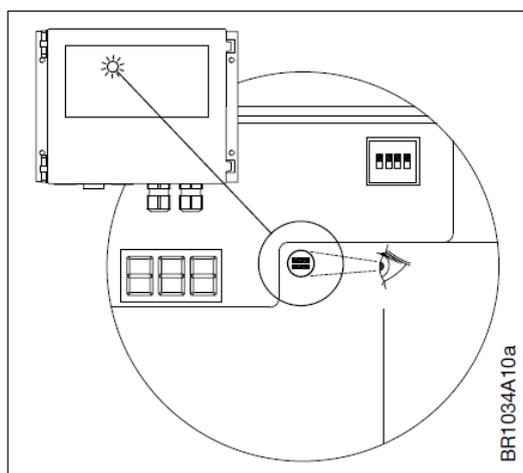


Рис. 21. Светодиодный индикатор

Статусы индикатора представлены в *Таблице 8* ниже.

**Примечание:** мигание означает, что светодиод не горит в течение 100 мс и горит мин. 100 мс (мс = миллисекунды).

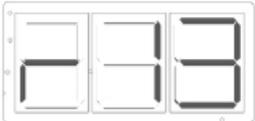
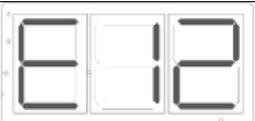
*Таблица 8. Светодиодных индикаторов*

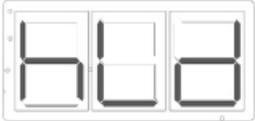
Светодиод	Статус
Выключен	Отсутствие напряжения
Включен – зеленый	Есть напряжение
Мигающий зеленый	Обмен данными с Modbus без ошибок
Горит – красный	Ротор остановился из-за критической ошибки
Мигающий – красный	Работа с пониженной мощностью
Горит – оранжевый	Активна функция тестирования
Мигающий – оранжевый	Активна функция очистки

### 3.3.4 Дисплей

Дисплей виден как при открытой, так и закрытой крышке. Он отображает актуальное состояние привода, шагового двигателя и колеса теплообменника.

*Таблица 9. Состояния дисплея*

Код	Описание
	Фактическая скорость шагового двигателя отображается, когда шаговый двигатель работает, а диаметр колеса теплообменника или диаметр шкива не были введены через соответствующие регистры Modbus.
	Фактическая скорость колеса теплообменника отображается во время работы шагового двигателя, а диаметр колеса и шкива вводится через соответствующие регистры Modbus. На дисплее попеременно отображаются крутящий момент и скорость с 2-секундными интервалами.
	Текущий крутящий момент (Нм). Дисплей переключается между крутящим моментом и скоростью с 2-секундным интервалом между переключениями.
	Коды ошибок - см. Значение каждого кода ошибки в <i>Таблице 10</i> .
	Снижение эффективности работы из-за перегрузки по току, перегрева или другого сбоя или перегрузки. Считайте текущую ошибку / предупреждение через Modbus - <i>Таблица 14</i> .
	Функция очистки активна.
	Функция тестирования активна.

	Функция Hold активна.
	Шаговый двигатель в режиме «STOP».

Контроллер имеет встроенный монитор сигналов об ошибке, который отслеживает оптимальную безотказную работу и выдает сигнал об ошибке в случае проблем с эксплуатацией или производительностью. Сигналы являются «критическими» или «некритическими». «Критические» сигналы об ошибке останавливают шаговый двигатель. «Некритические» сигналы об ошибке снижают производительность шагового двигателя. Встроенный монитор сигналов об ошибке останавливает устройство. Если состояние, вызвавшее ошибку, исправлено, ошибка автоматически сбрасывается и контроллер перезапускается. Если максимальное количество перезапусков (5 раз / 60 мин) превышено, необходимо сбросить сигнал об ошибке. Сигнал об ошибке можно сбросить с помощью команды Modbus. Сигнал об ошибке автоматически сбрасывается, если питание отключается более чем на 60 секунд. На дисплее отображается код ошибки / неисправности. Сигналы об ошибке также можно прочитать через Modbus - *Таблица 14*.

Таблица 10. Коды ошибок

Код ошибки	Описание сообщения об ошибке	Приоритет
E01	Ошибка защиты колеса теплообменника	Критическая
E02	Слишком высокое напряжение питания	Критическая
E03	Слишком низкое напряжение питания	Критическая
E04	Критическое увеличение мощности, подаваемой на двигатель, например, из-за короткого замыкания	Критическая
E05	Слишком высокая температура внутри контроллера (>95°C)	Некритическая
E06	Мотор заблокирован	Критическая
E07	Отсутствие обмена данными Modbus в течение более чем 10 секунд	Критическая
E08	Ошибка фазы питания шагового двигателя (U, V, W)	Критическая
E09	Внутренняя аппаратная ошибка	Критическая

### 3.4 Управление Modbus и 0-10В

Контроллером роторного теплообменника можно управлять через Modbus RTU, в соответствии с протоколом Modbus или через аналоговый входной сигнал 0-10 В. На заводе устройство настроено на управление 0-10 В – после обнаружения сигнала пуска или заданного значения скорости через Modbus оно автоматически временно переключится на управление через Modbus RTU (при этом сигнал «0-10 В» игнорируется). Функция автоматически сбрасывается при перезапуске устройства.

#### 3.4.1 Управление Modbus

Modbus может быть подключен к контроллеру через два разъема RJ12 (разъемы «А» и «В» внутри соединены параллельно – не имеет значения, какой разъем используется) или через пружинные клеммы на клеммной колодке.

Для коннектора RJ12 мы рекомендуем использовать телекоммуникационный кабель, 6-жильный,

неэкранированный, 30 AWG / 0,066 мм<sup>2</sup> (плоский кабель/телекоммуникационный кабель) или круглый кабель связи (например, витая пара) для пружинных разъемов.

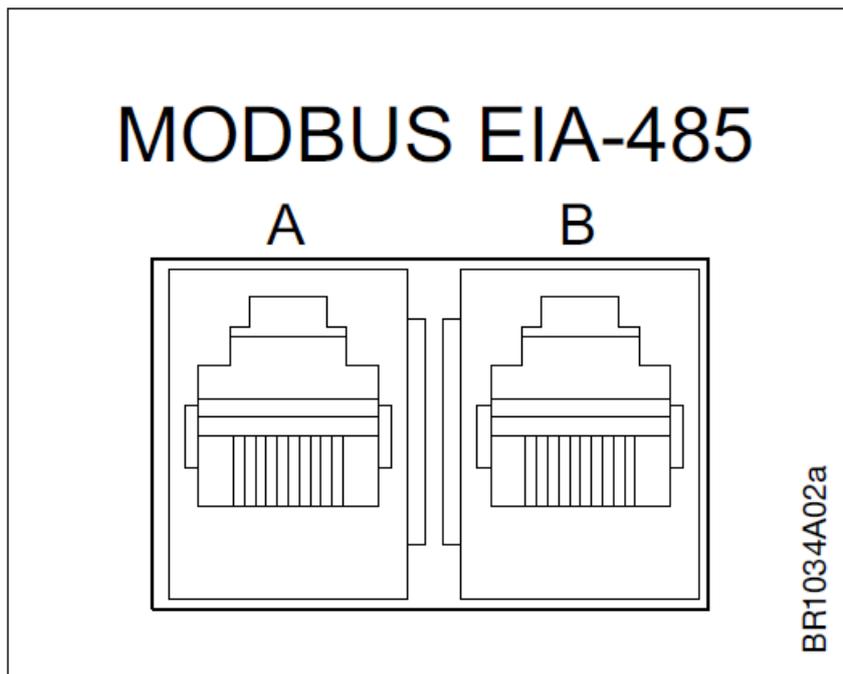


Рис. 22. Коннекторы RJ12 Modbus

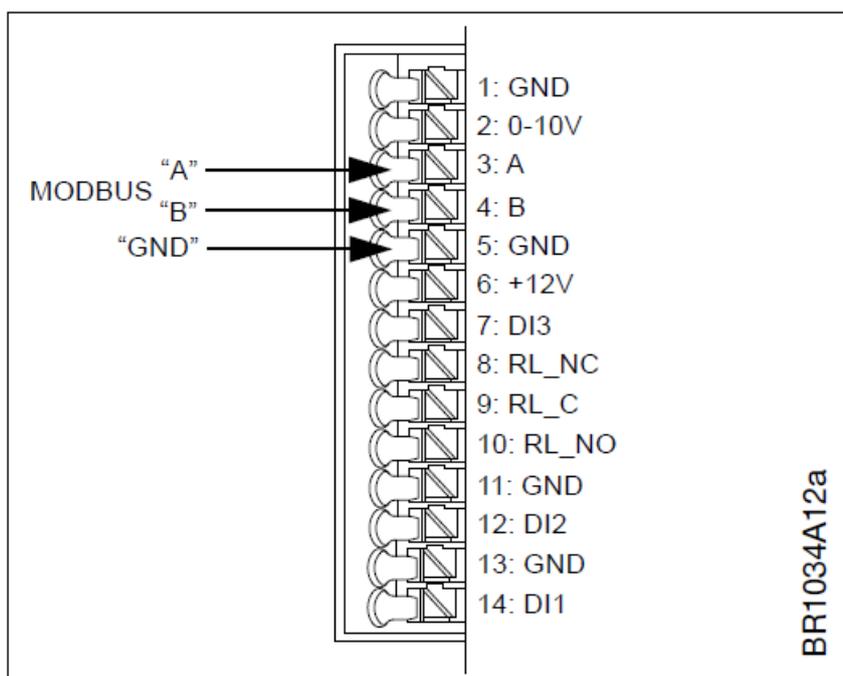


Рис. 23. Пружинные разъемы Modbus

Через 10 секунд без получения действительного запроса Modbus с параметрами по умолчанию контроллер попытается обнаружить запрос Modbus с альтернативными параметрами (см. Таблица 16– альтернативные параметры связи).

Значения по умолчанию параметров, отвечающих за связь между контроллером и АНУ, не меняются – изменяются только альтернативные параметры.

Адаптация нового контроллера RRG для работы с автоматизацией VTS АНУ требует изменения значения Coil Status 8 (с использованием альтернативного режима передачи данных) на 1 и соответствующей настройки регистров хранения 13-16 в соответствии с параметрами передачи данных контроллера uPC3 (адрес 4,

скорость передачи данных 9600, проверка четности отсутствует, 1 стоповый бит) – см. Таблицы 13 и 16. Тип двигателя RRG, выбранный на экране конфигурации uPC3 Ю3, должен быть установлен на ОI.

Доступ к регистрам настроек контроллера роторного теплообменника возможен без использования пароля. Он также не требуется для сохранения настроек после их изменения.

Таблица 11. Параметры обмена данными

	Диапазон	Единица	Заводские настройки	При поставке как запасная часть
Адрес	1-247	n/a	4 dec.	79 dec.
Скорость передачи данных	9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 Кбод	n/a	9.6	38.4
Четность	None, even, odd	n/a	None	None
Стоп-биты	0, 1, 2	n/a	1	2
Время ожидания обмена данными	0-240	секунды	10	10

**Примечание** – настройки устройства, поставляемого с VTS AHU, подготовлены производителем для оптимальной работы и должны изменяться только в обоснованных случаях.

Таблица 12. Доступные функции

Код функции	Описание
1	Чтение дискретных выходов (Coil Status)
2	Чтение дискретных входов (Input Status)
3	Чтение Регистров хранения (Holding Registers)
4	Чтение аналоговых входов (Input Registers)
5	Запись одного дискретного выхода
6	Запись одного аналогового выхода
8	Диагностика. Субфункция для 00 – возврат данных запроса
15	Запись нескольких дискретных выходов
16	Запись нескольких аналоговых выходов

Таблица 13. Доступные дискретные (Coil Status)

Реестр	Адрес	Функция	Диапазон	Состояние активации	Зав. установ.
0x0001	0	Двигатель включен/выключен	0 - 1	1 = Включен	0
0x0002	1	Сброс сообщений об ошибках	0 - 1	1 = Reset	0
0x0004	3	Направление вращения	0 - 1	1 = Против часовой стрелки	0
0x0008	7	Режим управления	0 - 1	0 = Modbus, 1 = 0-10V	1
0x0009	8	Использ. альтер. парам. обмена данными	0 - 1	1 = Альтернативные	0
0x0010	9	Автоматическое определение обмена данными	0 - 1	1 = Активно	1
0x0011	10	Аналоговый сигнал пуска	0 - 1	1 = Активно	1
0x0012	11	Автоматическое определение режима управ.	0 - 1	1 = Активно	1

0x0013	12	Деактивация внутр. защиты	0 - 1	1 = Не активна	0
0x0014	13	Активация внеш. защиты	0 - 1	1 = Активно	0
0x0015	14	Разрешающая способность	0 - 1	0 = Разрешающая способность = 0,1 RPM 1 = Разрешающая способность = 0.01 RPM	1
0x0016	15	Коэффициент К Modbus	0 - 1	1 = Коэфф. К. не используется для Modbus	1
0xx17	17	Активная автозапись UDF	0 - 1	1 = автоматическая запись UDF	1

Таблица 14. Доступные состояния входов

Реестр	Адрес	Функция	Диапазон	Состояние активации
1x0001	0	Ошибка защиты	0 - 1	1 = Ошибка
1x0002	1	Ошибка низкого напряжения	0 - 1	1 = Ошибка
1x0003	2	Ошибка высокого напряжения	0 - 1	1 = Ошибка
1x0004	3	I HI Ошибка	0 - 1	1 = Ошибка
1x0005	4	Высокая температура	0 - 1	1 = Предупреждение
1x0009	8	Сигнал защиты ротора	0 - 1	1 = Пульс
1x0010	9	Перегрузка / Ограничение по току	0 - 1	1 = Предупреждение
1x0011	10	Внутренняя остановка	0 - 1	1 = Ошибка (Стоп)
1x0012	11	Ротор заблокирован	0 - 1	1 = Ошибка
1x0013	12	Ошибка EEPROM	0 - 1	1 = Предупреждение
1x0014	13	Ошибка обмена данными МОС	0 - 1	1 = Ошибка
1x0015	14	Ошибка фазы двигателя	0 - 1	1 = Ошибка
1x0016	15	Пульсация	0 - 1	1 = Предупреждение
1x0017	16	Цифровой вход 1	0 - 1	1 = HI
1x0018	17	Цифровой вход 2	0 - 1	1 = HI
1x0019	18	Перегрузка источника 24В	0 - 1	1 = Перегрузка
1x0020	19	МОС bootloader	0 - 1	1 = Ошибка
1x0021	20	Цифровой вход 3	0 - 1	1 = HI
1x0022	21	Цифровой вход 4	0 - 1	1 = HI
1x0023	22	Ошибка обмена данными IOM	0 - 1	1 = Предупреждение
1x0024	23	Обороты ОК	0 - 1	1 = ОК
1x0025	24	Активна функция тестирования	0 - 1	1 = Активна
1x0026	25	Активна функция очистки	0 - 1	1 = Активна
1x0027	26	Ошибочная конфигурация I/O	0 - 1	1 = Предупреждение

Таблица 15 Доступные Регистры аналоговых входов (Input Registers)

Реестр	Адрес	Функция	Диапазон	Разрешение	Единица
3x0001	0x0000	Тип DHX	0 - 14	1	-
3x0002	0x0001	Версия АОС SW	0 - ?	0.01	-
3x0003	0x0002	PrcOut	0 - 10000	0.01	%
3x0004	0x0003	Внутренняя температура	-5000 - 15000	0.01	°C
3x0005	0x0004	Исходная скорость двигателя	0 - 40000	0.01	RPM
3x0006	0x0005	Входное V	0 - 300	1	V
3x0007	0x0006	I входной (RMS)	0 - 10000	1	мА
3x0008	0x0007	Выходная мощность	0 - 1000	1	Вт
3x0009	0x0008	ExternSet	0 - 10000	1	мВ
3x0010	0x0009	Дней работы	0 - 9999	1	Day
3x0011	0x000A	Минуты работы	0 - 1439	1	Мин.
3x0012	0x000B	Пульсация	0 - 10000	1	мА
3x0013	0x000C	Пульсация	0 - 100	1	V
3x0014	0x000D	Вариант конфигурации	AA - ZZ	2 символа ASCII	
3x0015	0x000E	Версия конфигурации	100 - 32000	0.01	-
3x0016	0x000F	Версия МОС SW	0 - ?	0.01	-
3x0017	0x0010	Исходная скорость ротора	0 - 40000	0.01	RPM
3x0018	0x0011	Момент	0 - 1500	0.01	Нм
3x0018	0x0012	Вариант SW	-	-	-
3x0019	0x0013	АОС Boot SW	0 - ?	0.01	-
3x0020	0x0014	МОС Boot SW	0 - ?	0.01	-
3x0021	0x0015	Вариант конф. двигателя	0 - 65535	1	-
3x0022	0x0016	Версия конф. двигателя	0 - 65535	0.01	-
3x0023	0x0017	Вариант конф. ротора	0 - 65535	1	-
3x0024	0x0018	Версия конф. ротора	0 - 65535	0.01	-
3x0025	0x0019	Вариант данных польз.	0 - 65535	1	-
3x0026	0x001A	Версия данных польз.	0 - 65535	0.01	-
3x0027	0x001B	Версия IOM SW	0 - ?	0.01	-
3x0028	0x001C	Макс. напряжение шины DC	0 - 400	1	V
3x0029	0x001D	Макс. напряжение двигателя	0 - 400	1	V
3x0030	0x001E	ExternSet2 (IOM)	0 - 10000	1	мВ

Таблица 16. Доступные Регистры хранения (Holding Registers)

Реестр	Адрес	Функция	Диапазон	Разрешение	Единица	Зав. установ.
4x0001	0x0000	Setpoint / PrcSet	0 - 10000	0.01	%	-
4x0002	0x0001	Мин. скорость двигателя	100 - Max.	0.01	RPM	100

4x0003	0x0002	Макс. скорость двигателя	Мин. - 40000	0.01	RPM	25000
4x0004	0x0003	Пусковой выходной ток двигателя (Boost)	0 - ?	1	mA (RMS)	I <sub>max</sub> + 50%
4x0005	0x0004	Время пуска (Boost)	0 - ?	1	сек.	10
4x0009	0x0008	Момент Prc Holding	0 - 1000	0.1	% of max	0
4x0010	0x0009	Время быстрого линейного возрастания	15 - 300	1	сек.	60
4x0011	0x000A	Время быстрого линейного уменьшения	15 - 300	1	сек.	60
4x0012	0x000B	SwitchMode	0	(Auto)		
			1	8	кГц	
			2	10	кГц	X
4x0013	0x000C	Тип DHX	0 - ?	1	-	0 <sup>3</sup>
4x0014	0x000D	Альтернатив. Modbus ID	1 - 247	1	-	3
4x0015	0x000E	Альтернатив. BaudRate	0	9600	бит/с	
			1	19200	бит/с	
			2	38400	бит/с	
			3	57600	бит/с	
			4	115200	бит/с	X
4x0016	0x000F	Альтернативная четность	0	None	-	
			1	Odd	-	
			2	Even	-	X
4x0017	0x0010	Альтернатив. биты останов.	0	INVALID	-	
			1	1	-	
			2	2	-	X
4x0018	0x0011	Номера повторов	-1 - 100	1	-	5
4x0019	0x0012	Modbus Timeout	0 - 240	1	сек.	0
4x0020	0x0013	Диаметр ременного шкива	0 - 1000	1	мм	0
4x0021	0x0014	Диаметр колеса ротора	0 - 10000	1	мм	0
4x0022	0x0015	Импульсов на оборот	0 - 10	1	-	1
4x0023	0x0016	Коэффициент K	0-10000	-	-	100
4x0024	0x0017	DigIn1 конфигурация <sup>2</sup>	0	Выключено	-	
			1	Старт/стоп	-	
			2	AlarmReset	-	X
			3	Опр. напр. вращ.	-	
			4	Функция тест	-	
			5	Сигнал внеш. защиты ротора	-	
			6	Разрешение внеш. защиты ротора	-	

4x0025	0x0018	DigIn2 конфигурация <sup>2</sup>	0	Выключено	-	
			1	Старт/стоп	-	
			2	AlarmReset	-	
			3	Опр. напр. вращ.	-	
			4	Функция тест	-	
			5	Сигнал внеш. защиты ротора	-	
			6	Разрешение внеш. защиты ротора	-	X
4x0025	0x0019	DigOut конфигурация <sup>1</sup>	0	Выключено	-	

### 3.4.2 Управление 0-10В

Контроллер регенератора сконфигурирован на заводе для управления 0–10 В, которое автоматически деактивируется при получении сигнала по протоколу Modbus, поэтому нет необходимости в дополнительной настройке при выборе аналогового управления.

Двигатель запускается, когда управляющий сигнал превышает 1,1 В, и останавливается, когда управляющий сигнал ниже 0,6 В. Двигатель работает на максимальной скорости (заданной производителем для оптимальной работы) при наличии управляющего сигнала выше 9,5 В.

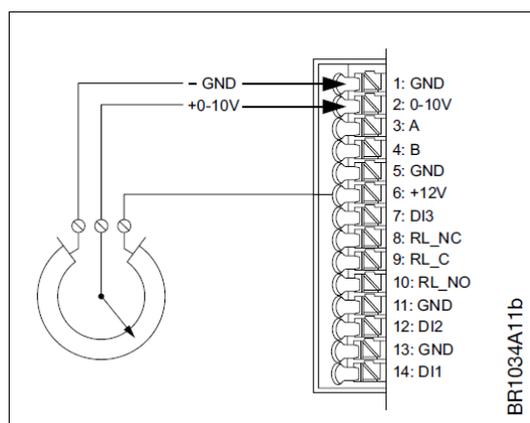


Рис. 24. Пружинные разъемы 0-10 В, используемые с внутренним сигналом 12 В