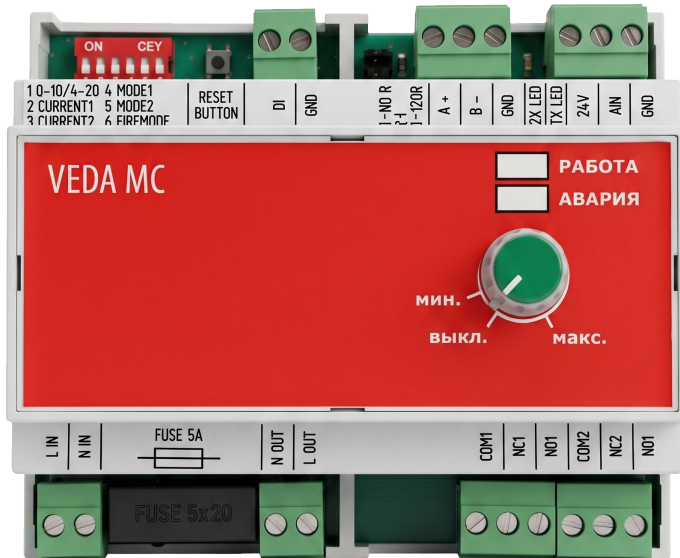


Регулятор скорости VEDA VCD



Содержание

Указания по технике безопасности	4
Меры обеспечения безопасности	7
1. Назначение	8
2. Внешний вид и назначение клемм	9
3. Схема подключения	11
4. Технические характеристики	12
5. Принцип работы	13
6. Режимы работы	14
7. Пожарный режим	16
8. Встроенные защиты	18
9. Аналоговый вход «AI1»	20
10. Дискретный вход «DI»	22
11. Сетевой порт «RS485»	23
12. Кнопка сброс	26
13. Индикация	27

Указания по технике безопасности



ОПАСНОСТЬ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ:

- Перед включением и конфигурированием изделия убедитесь, что напряжение сети соответствует диапазону, указанному на заводской табличке изделия. Регулятор скорости (мощности) может выйти из строя при подаче несовместимого питания.
- Прежде чем установить и запустить данное изделие, внимательно изучите в полном объеме данное руководство. Установка, настройка и ремонт должны осуществляться квалифицированным персоналом.
- Защитное заземление всех устройств должно осуществляться в соответствии с международными и национальным стандартами ПУЭ.
- Многие элементы преобразователя частоты, включая печатные платы, подключены к сетевому питанию, поэтому прикасаться к ним чрезвычайно опасно. Используйте только инструменты с электрической изоляцией.
- Если изделие находится под напряжением, не прикасайтесь к неэкранированным и открытым элементам и винтам клеммников.
- Не заворачивайте клеммы. Подключение только согласно приведенной схеме подключения на данное изделие.
- Перед включением питания изделия установите на место все защитные крышки.
- Перед обслуживанием или ремонтом изделия:
 1. Отключите питание, включая внешнее питание цепей управления, если оно используется;
 2. Повесьте табличку «Не включать – работают люди» на автоматический выключатель или разъединитель на входе к изделию;
 3. Заблокируйте автомат или разъединитель в отключенном состоянии;
 4. Подождите 15 минут для разряда конденсаторов.
 5. С изделия следует обязательно удалять и продувать любые загрязнения. Для промывки плат запрещается использовать любые токопроводящие жидкости и смеси.
 6. В случае любой неисправности обратитесь в сервисную службу компании VEDA. Не ремонтируйте изделие самостоятельно и не включайте его.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или повреждению оборудования.



ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДВИДЕННАЯ РАБОТА УСТРОЙСТВА:

- Изменяйте конфигурацию DIP-переключателей только при выключенном питании устройства.
- Не подключайте аналоговых вход AI, пока не измените конфигурацию DIP-переключателя №1, для соответствующего сигнала 0-10 В / 4-20 мА.
- Избегайте случайного прикосновения на землю, нейтраль или фазу дискретных или аналоговых входов – это может привести к непредвиденному функционированию или выходу из строя прибора.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или повреждению оборудования.

ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ:

- Изменяйте конфигурацию DIP-переключателей только при выключенном питании устройства.
- Используйте отвертки для изменения положения переключателей.
- Защищайте сигнальные проводники от повреждения, которое может привести к случайному прикосновению к силовым проводникам.
- Следуйте правилам ПУЭ для корректного заземления цепей управления и подключения силовых проводников.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или повреждению оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!!

ПОТЕРЯ УПРАВЛЯЕМОСТИ:

– Разработчик системы управления должен учитывать режимы, в которых возможна неисправность каналов управления, и предусмотреть средства аварийного управления для безопасного функционирования во время и после возникновения неисправности. В качестве таких средств могут рассматриваться, например, аварийная остановка и остановка на выбеге.

– Для аварийного управления могут быть предусмотрены отдельные или дублированные каналы управления.

– К числу каналов управления могут относиться и коммуникационные. Необходимо учесть последствия непредвиденных задержек передачи данных или неисправности связи.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или повреждению оборудования.

ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ:

– Не устанавливайте и не включайте изделие или его дополнительное оборудование при наличии повреждений.

– В случае повреждения упаковки проверьте состояние изделия.

– При необходимости дальнейшей транспортировки преобразователя, упакуйте его в заводскую транспортировочную тару.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, тяжелым травмам или повреждению оборудования.

Меры обеспечения безопасности

Конструкция и защитные функции регуляторов скорости VEDA VCD являются безопасными при условии надлежащего соблюдения инструкций по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию. Следует неукоснительно соблюдать приведенные в данном руководстве правила техники безопасности для исключения несчастных случаев с персоналом.

ООО «ВЕДА МК» не несет ответственности за травмы персонала или ущерб собственности, произошедшие вследствие нарушения правил техники безопасности.

К работам по монтажу, эксплуатации, поиску и устранению неисправностей и техническому обслуживанию регуляторов скорости допускаются только лица/персонал, имеющие надлежащую квалификацию. Квалифицированным считается персонал, который прошел обучение по определенной программе, знаком с устройством, принципами работы оборудования и действующими в электроэнергетической отрасли нормами.

1. Назначение

Устройство предназначено для регулирования мощности электродвигателя передаваемой нагрузке при помощи фазового регулирования, реализованного на симисторе. Основными регуляторами скорости VEDA VCD являются силовой симисторный модуль и плата управления на основе микроэлектроники.

Области применения:

- Регулировка скорости однофазных вентиляторов;
- Регулировка скорости однофазных двигателей;
- Диммирование освещения на основе ламп накаливания.

Помимо силовой части регулятор включает в себя также периферию:

- Для настройки режима работы;
- Уставки токовой защиты двигателя;
- Настройки типа входного аналогового сигнала;
- Дистанционного управления и включения устройства в состав систем автоматизации и диспетчеризации.

2. Внешний вид и назначение клемм

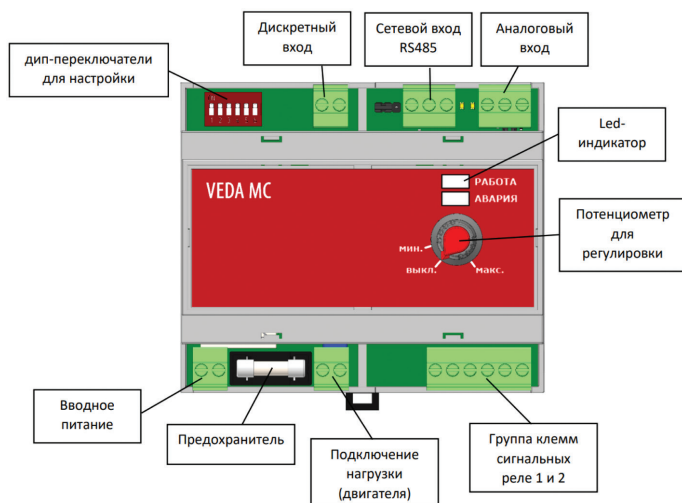


Рис. 1 – Внешний вид устройств

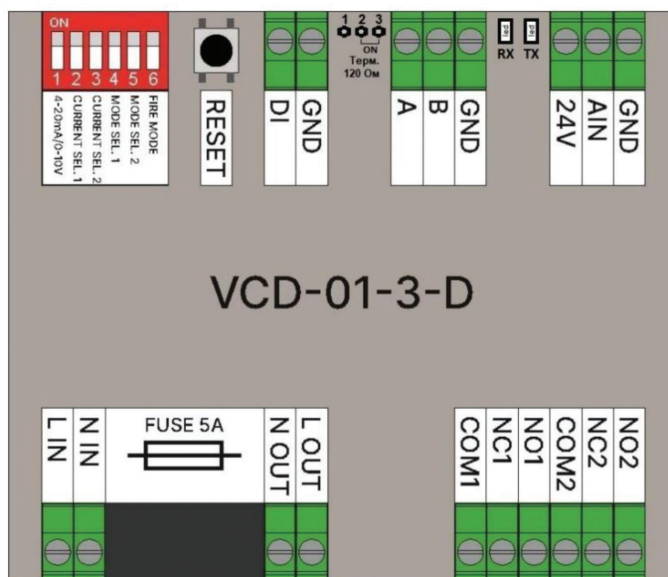


Рис. 2 – Назначение клемм

Тип	Обозначение	Назначение клеммы
Входные / Выходные	L IN	Подключение вводного питания 1x230 VAC
	N IN	
	L OUT	Подключение однофазного двигателя (нагрузки) 1x230 VAC
	N OUT	
Аналоговые, дискретные сигналы	DI	Вход для подключения дискретного сигнала с «сухим» контактом. Используется для приема и обработки сигнала «разрешение работы» или подключения свободного сигнала, состояние которого можно отслеживать по сети Modbus
	GND	
	AIN	Вход для подключения аналогового сигнала 0-10 В / 4-20 мА. Используется для приема и обработки управляющего сигнала, например от контроллера или датчика (если используется функция ПИ-регулятора)
	GND	
	24V	Выходное питание до 100 мА. Используется для питания активных датчиков, потенциометров с аналоговым сигналом, внешней периферии
	COM1	Реле 1 – сигнал «Готовность к работе». Активируется при подаче питания, если нет аварий. Настройку работы реле можно изменить по сети
	NC1	
	NO1	
	COM2	Реле 2 – сигнал «Работа». Активируется при переходе регулятора в рабочий режим «включение вентилятора»
	NC2	
NO2		
Сетевой интерфейс	A (+)	Сетевой порт RS485, с поддержкой протокола Modbus RTU. Работает в режиме «Slave». Применяется для настройки и подключения устройства к системе диспетчеризации, ЖК-панелям управления, управляющим контроллерам верхнего уровня
	B (-)	
	GND	
	Term 120	Джампер для включения терминирующего резистора RS485
	RX, TX	LED-индикаторы для отображения состояния передачи данных по RS485

3. Схема подключения

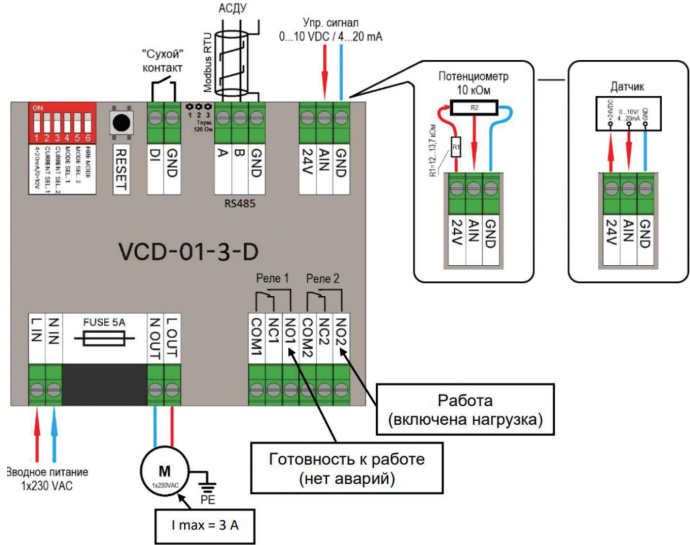


Рис. 3 – Схема подключения

4. Технические характеристики

Общие характеристики	Напряжение питания, В	230 В AC \pm 20%
	Номинальный выходной ток, А	3 А
	Допустимая влажность	5...95%, без выпадения конденсата
	Степень защиты	IP20
	Рабочая температура	-10...+40 °C
	Температура хранения	-20...+70 °C
Выходные характеристики	Гальваническая развязка сигнальных линий	Есть
	Выходное напряжение, В	45...Uвх В AC
	Тип регулирования	Фазовое
	Настраиваемая защита по току	Есть
	Контроль обрыва кабеля электродвигателя	Есть
	Пожарный режим	Есть
Дискретный вход DI	Напряжение коммутации, В	3,3 В
	Максимальный ток сухого контакта, мА	3,5 мА
Релейные выходы	Тип коммутирующего устройства	Электромагнитное реле, SPST-NO
	Максимальное напряжение коммутации, В	250 В AC
	Ток коммутации, А	2,5 А
	Максимальный ток коммутации	5 А (продолжительность <1сек)
Аналоговый вход AI	Диапазон входного сигнала	0...10 В; 4...20 мА; Режим работы определяется DIP-переключателем
	Основная приведенная погрешность входа	\pm 1%
	Входное сопротивление в режиме 0-10 В, Ом	6260 Ом
	Входное сопротивление в режиме 4-20 мА, Ом	503,9 Ом
Выход 24 В DC	Назначение	Питание активных датчиков (давления, потока, температуры)
	Напряжение питания внешних датчиков, В	24 В DC \pm 5%
	Максимальный ток питания внешних датчиков, мА	100 мА
Иное	Протокол связи	Modbus RTU
	Скорость передачи данных, бод	9600, 19200, 38400
	Настройка параметров сети	Есть
	Задание скорости по сети	Есть
	Функция ПИ-регулирования	Есть

5. Принцип работы

Регулятор выдает выходное напряжение в зависимости от заданной ему уставки. Уставка в зависимости от режима, может задаваться при помощи ручки на лицевой панели, аналогового сигнала и также может комбинироваться с разрешением на работу на дискретном входе DI. Помимо этого, регулятором можно управлять по интерфейсу RS485 (протокол Modbus RTU).

Пользовательская уставка мощности (скорости) управляет фазовым углом включения силового симисторного модуля, что влияет на пропускную способность синусоиды переменного напряжения – изменение напряжения (мощности) и как следствие изменение скорости вращения вала электродвигателя.

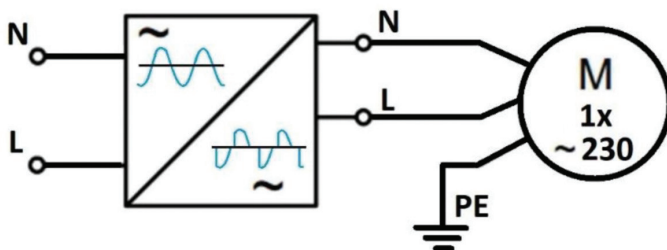






Рис. 4 – Схема силовой части регулятора скорости с симисторным регулированием

6. Режимы работы

Режимы работы задаются при помощи DIP-переключателей 4 и 5, на корпусе устройства.

Положение переключателей	Режим работы
	Местный: включение и задание скорости с поворотной ручки на передней панели регулятора (без дополнительных сигналов)
	Дистанционный 1: DI1 – пуск/стоп (разрешение работы); Ручка – задание скорости на корпусе регулятора;
	Дистанционный 2: DI1 – пуск/стоп (разрешение работы); AI1 – задание скорости аналоговым сигналом (0-10 В / 4-20 мА)
	Сеть Modbus RTU: Задание скорости по сети; Функция ПИ-регулирования по внешнему датчику (температуры, давления).

Местный:

В «Местном» режиме устройство считывает уставку с ручки на лицевой панели. Первые 10% диапазона поворота ручки – являются «Мертвой зоной». В данном диапазоне регулятор оставляет выход выключенным. При повороте ручки далее регулятор включает светодиод «Работа» и линейно меняет выходное напряжение изменением угла открытия симистора от минимального до максимального.

Минимальный и максимальный угол могут быть настроены через порт RS485.

По умолчанию минимальный угол 10 градусов, максимальный – 100.

Дистанционный 1:

В режиме «Дистанционный №1» задача уставки происходит так же при помощи ручки на лицевой панели, но для работы регулятора добавляется разрешение работы при помощи дискретного входа DI. При замыкании контактов DI и GND – DI = 1 (Работа разрешена), при разомкнутых контактах DI = 0 (Работа запрещена).

Дистанционный 2:

В режиме “Дистанционный №2” задача уставки происходит при помощи внешнего аналогового сигнала 0-10 В / 4-20 мА, подаваемого на АIN. Для работы регулятора также требуется разрешение работы при помощи дискретного входа DI.



Modbus RTU:

В режиме “Modbus” устройство принимает команды управления по ModBus RTU, а также передает данные о состоянии устройства.

7. Пожарный режим

Устройство имеет дополнительный режим работы – пожарный. Данный режим позволяет применять устройство в противопожарных системах, где применяются однофазные вентиляторы (двигатели). В дежурном режиме (когда вентилятор не работает) включается постоянный контроль целостности цепи электродвигателя.

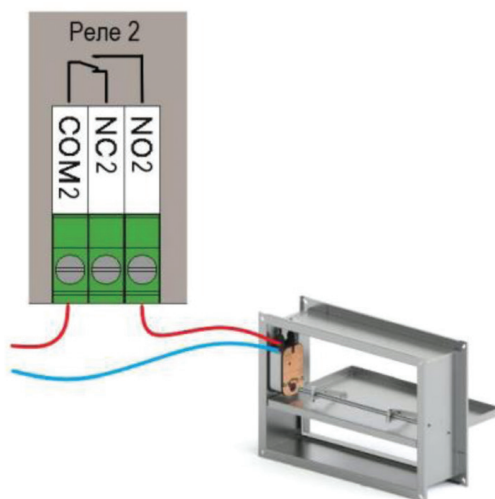
В случае нарушения целостности кабеля устройство выдаст индикацию аварии. С активным «пожарным» режимом устройство будет работать на отказ игнорируя неисправности – все программные защиты по току и обрыв кабеля отключаются. Устройство выдаст индикацию об аварии, но продолжит работать. Остаются только физические защиты – плавкий предохранитель и варистор. «Пожарный» режим выбирается DIP-переключателем 6 на устройстве.

Положение переключателей	Режим
	Пожарный режим включен
	Пожарный режим выключен

Режим управления, выбираемый DIP-переключателями 4 и 5 остается действующим, как способ управления.

Контроль целостности моторной цепи осуществляется каждые 30 секунд. Если устройство обнаруживает обрыв линии, то фиксируется ошибка, включается постоянно горящая светодиодная индикация – “Обрыв двигателя (нагрузки)”.

Допускается подключение клапана дымоудаления (заслонки) к релейному выходу 2 (режим «Работа»):



8. Встроенные защиты

Регулятор скорости обладает как аппаратными, так и программными защитами. Аппаратно реализованы следующие защиты:

- Защита от скачков напряжения питающей сети – варистор;
- Защита от короткого замыкания – плавкий предохранитель;
- Защита от скачков выходного напряжения – варистор, снабберная цепь.

Программно реализованы следующие защиты:

- Определение обрыва цепи электродвигателя, когда он не работает (пожарный режим);
- Определение обрыва цепи электродвигателя, в рабочем режиме (в любом режиме);
- Плавный выход на режим;
- Защита от перегрузки по току (уставка тока устанавливается DIP-переключателями 2 и 3 на устройстве).

Настройка защиты по току с помощью DIP-переключателей:



Положение переключателей	Уставка по току, А
	1
	1,5
	2
	3

Защита от перегрузки срабатывает на 130% от номинального тока. При токе от 100 до 130% устройство включает светодиод "Авария", но продолжает выдавать выходное напряжение в течение 15 сек (можно настроить до 90 сек). Если ток за это время не спадает до уровня 10 номинального, то устройство отключает выход, светодиод "Авария" продолжает гореть. При токе свыше 130% от номинального регулятор выключает симистор в течение 100 мс и зажигает светодиод "Авария". Силовая часть полностью гальванически развязана от логической части и периферийных входов/выходов.

9. Аналоговый вход «А1»

Аналоговый вход А1 предназначен для получения регулятором внешнего сигнала 0-10 В или 4-20 мА. Тип входного сигнала задается DIP-переключателем 1 на устройстве.

Примечание: подача токового сигнала на А1 в режиме 0-10 В и обратная комбинация запрещена!

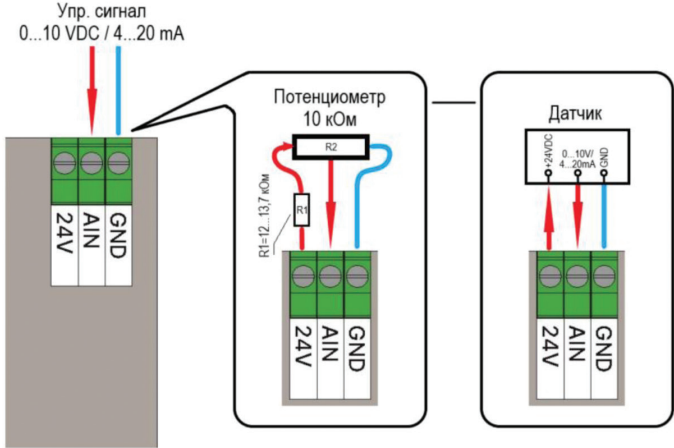
Положение переключателей	Режим
	Сигнал 0-10 В
	Сигнал 4-20 мА

При обрыве сигнала 4-20 мА (значение тока ниже 3 мА), если включен режим «Дистанционный №2» или «ПИ-регулятор» – устройство будет отключено и выдаст мигающую раз в 2 секунды индикацию «авария».

Для питания внешних источников аналогового сигнала предусмотрены клеммы питания 24 В на ток не более 100 мА. Выход питания защищен самовосстанавливающимся предохранителем.

Варианты использования аналогового входа:

- Подключение управляющего аналогового сигнала от контроллера или иного логического устройства;
- Подключение электронного потенциометра с выходным аналоговым сигналом, в качестве удалённого задатчика скорости.
- Подключение механического потенциометра 10 кОм (требуется использовать дополнительно резистор R1 = 12...13,7 кОм включенный последовательно с питанием 24 В DC).
- Подключение активного датчика (давления, расхода, потока, температуры) с активированной в регуляторе функцией ПИ-регулирования.



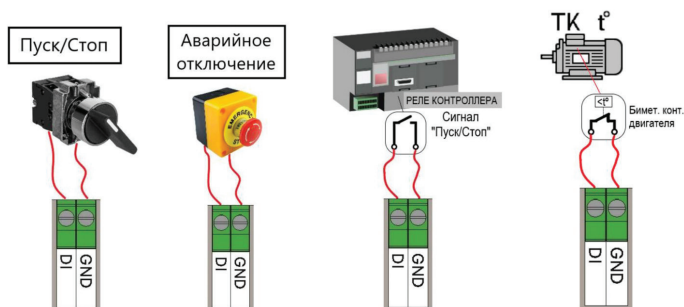
10. Дискретный вход «DI»

Дискретный вход «DI» предназначен для получения регулятором внешнего дискретного сигнала от устройства с «сухим» контактом (контакт без потенциала). Далее этот дискретный сигнал может быть использован в двух случаях:

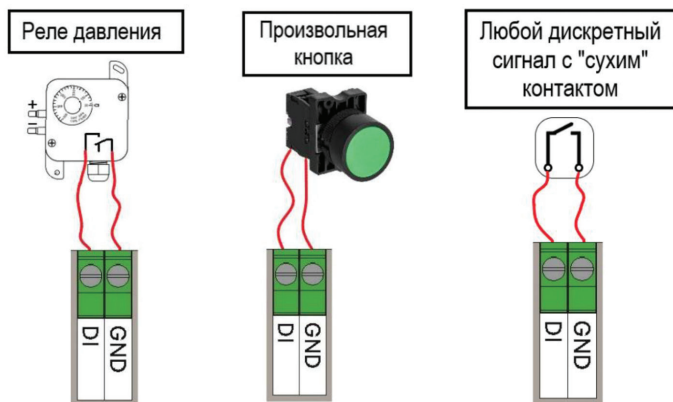
- 1) Разрешение работы (пуск/стоп);
- 2) Передавать состояние входа для системы диспетчеризации или управляющего контроллера.

Примеры подключения сигнала «Разрешение работы» или сигнала «пуск/стоп»:

Примеры подключения дискретного сигнала для передачи в систему диспетчеризации или управляющему контроллеру*:

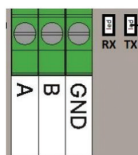


*Реакция на данный сигнал в таком случае зависит от реализованной логики внешнего управляющего устройства.




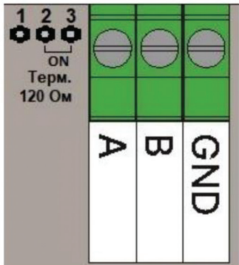

11. Сетевой порт «RS485»

На устройстве присутствует сетевой порт RS485 с поддержкой протокола Modbus RTU. Он предназначен для настройки изделия, удалённого управления, удалённого мониторинга за изделием.



На плате предусмотрена led-индикация работы порта RS-485 на передачу данных (TX) и приём данных (RX).


Порт RS-485 также имеет подключаемый терминирующий линию резистор:

Положение джампера	Режим	Внешний вид
 <p>1 2 3</p>	Положение 1-2 – терминирующий резистор выключен	
 <p>1 2 3</p>	Положение 2-3 – терминирующий резистор включен	

Регулятор скорости поддерживает запуск/остановку и регулировку скорости по сети RS485 Modbus RTU. Возможные комбинации управления:

- Запуск/Остановка осуществляется по сети + задание скорости по сети;
- Запуск/Остановка дискретными сигналом DI + задание скорости по сети;
- Аварийный стоп (разрешение работы) дискретными сигналом DI + задание скорости по сети;

Для перевода регулятора в режим управления по сети установите DIP-переключатели 4 и 5:

Положение переключателей	Режим
	По сети Modbus RTU – задание скорости по сети; функция ПИ-регулирования по внешнему датчику (температуры, давления).

Для дальнейшей работы с регулятором потребуются подключение по сетевому интерфейсу RS485 Modbus RTU (см. схему подключения). Рекомендуем соблюдать правила подключения для сетей RS485 Modbus RTU.

Все последующие настройки и команды будут с использованием сетевых регистров Modbus.

Сетевые регистры для управления:

Адрес (от 1)	Тип	R/W	По ум.	Диапазон	Ед. изм.	Описание
8	Input	R	-	0...3	-	Режим работы, заданный DIP-переключателями: 0 – местный; 1 – дистанционный 1; 2 – дистанционный 2; 3 – по сети Modbus RTU.
1	Holding	R/W	0	0...2	-	Заданный режим работы по сети: 0 – выключен; 1 – задание по сети Modbus RTU; 2 – функция ПИ-регулирования.
4	Holding	R/W	0	0,20...100	%	Заданная уставка скорости по сети, где: 0 – выключен; Значение 20...100 заданная уставка скорости
5	Holding	R/W	0	0...257	-	Использование дискретного сигнала на DI для разрешения работы регулятора, при управлении по сети. Старший байт: 0 – сигнал разрешения на работу по дискретному входу не используется; 1 – сигнал разрешения на работу по дискретному входу используется. Настройка типа сигнала дискретному входу DI: Младший байт: 0 – тип внешнего контакта Н.О. 1 – тип внешнего контакта Н.З.
2	Input	R	-	0...31	-	Регистр наличия ошибок, требующих команды «сброс аварии» 0 bit – перегрузка по току; 1 bit – короткое замыкание; 2 bit – ошибка контроллера; 3 bit – обрыв моторной цепи; 4 bit – ошибка Modbus RTU (таймаут) 5 bit – аварийный останов

Адрес (от 1)	Тип	R/W	По ум.	Диапазон	Ед. изм.	Описание
20	Input	R	-	0...1	-	Регистр наличия ошибок с функцией автосброс (не требующие ручного сброса). Ошибка исчезнет после устранения причины. <i>0 bit – ошибка (обрыв сигнала) 4-20 мА</i>
10	Input	R	-	0...63	-	Регистр, хранящий активные ошибки: <i>0 bit – перегрузка по току; 1 bit – короткое замыкание; 2 bit – ошибка контроллера; 3 bit – обрыв моторной цепи; 4 bit – ошибка Modbus RTU (таймаут) 5 bit – аварийный останов 6 bit – ошибка (обрыв сигнала) 4-20 мА</i>
8	Holding	R/W	0	0...1	-	Команда «сброс ошибок» по сети. Momentary ON: <i>1 – сброс; 0 – нет эффекта.</i>

12. Кнопка сброс

Кнопка сброса «RESET BUTTON» расположена сверху, на нижней плате и выполняет функции:

- сброс ошибок (аварий);
- сброс устройства до заводских настроек.

Для сброса ошибок при поданном питании требуется нажать и удерживать кнопку в течение 3 секунд.

Для сброса устройства к заводским настройкам требуется снять питание с устройства, дождаться исчезновения индикации, далее нажать кнопку сброса и подать питание на устройство – после включения все настройки будут сброшены.

Релейные выходы

Релейный выход №1 (COM1-NC1-NO1) с перекидным контактом – готовность к работе.

Взводится при подаче питания, если нет неисправностей. При возникновении неисправностей или пропадании питания возвращается в исходное положение.

Максимальный ток нагрузки 3 А.

Релейный выход №2 (COM2-NC2-NO2) с перекидным контактом – взводится при работе регулятора.

Максимальный ток нагрузки 3 А.

Режимы работы реле можно изменить через настройки в сетевых регистрах, по сети Modbus RTU.

13. Индикация

Индикатор	Описание
РАБОТА	Мигает – устройство в состоянии работа, подано напряжение на электродвигатель; Горит – устройство в режиме ожидания команды на запуск, напряжение на электродвигателе отсутствует.
АВАРИЯ	Горит – обрыв цепи электродвигателя; Мигает 5 раз в 1 секунду – авария по перегрузке, сработала защита по току; Мигает 1 раз в 2 секунды – ошибка (обрыв) аналогового сигнала 4-20 мА; Горит 1,5 секунды + мигает – неисправность контроллера; Не горит 1,5 секунды + мигает – таймаут по сети Modbus (обрыв связи).
RX	Прием данных по сети RS485.
TX	Передача данных по сети RS485.

Примечания:

– При возникновении любой неисправности не рекомендуется использовать устройство, до устранения причины аварии.

– Пожарный режим предусмотрен для работы в критических ситуациях и использование его для обхода выявленных неисправностей может повлечь выход из строя изделия и двигателя.

– После устранения причины неисправности необходимо сбросить ошибку, для этого можете воспользоваться одним из предусмотренных вариантов:

1. Кнопка «сброс» на плате прибора;
2. Команда «сброс» по сети, через сетевой регистр.

Если ошибка не сбрасывается, значит причина её возникновения не устранена или сам прибор вышел частично или полностью из строя.

Компания «ВЕДА МК» испытала и проверила информацию, содержащуюся в настоящем руководстве. Ни при каких обстоятельствах компания «ВЕДА МК» не несёт ответственности за прямые, косвенные, фактические, побочные или косвенные убытки, понесённые вследствие использования или ненадлежащего использования информации, содержащейся в настоящем руководстве.