

# VFSC9 | ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ВЕНТИЛЯТОРА

Инструкции по монтажу и эксплуатации



## Содержание

<b>БЕЗОПАСНОСТЬ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ</b>	<b>3</b>
<b>ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА</b>	<b>4</b>
<b>КОДЫ ПРОДУКТА</b>	<b>4</b>
<b>ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ</b>	<b>4</b>
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</b>	<b>4</b>
<b>СТАНДАРТЫ</b>	<b>5</b>
<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ И СОЕДИНЕНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>ДИАГРАММЫ РАБОТЫ</b>	<b>6</b>
<b>ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ</b>	<b>7</b>
<b>НАСТРОЙКА СВЯЗИ 3SMODBUS</b>	<b>8</b>
<b>SENSISTANT НАСТРОЙКА СВЯЗИ</b>	<b>9</b>
<b>ПРОВЕРКА ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ</b>	<b>10</b>
<b>ТАБЛИЦЫ РЕГИСТРОВ MODBUS</b>	<b>11</b>
<b>ТРАНСПОРТ И ХРАНЕНИЕ НА СКЛАДЕ</b>	<b>13</b>
<b>ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ</b>	<b>13</b>
<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>13</b>

## БЕЗОПАСНОСТЬ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ



Перед началом работы с продуктом перечитайте всю информацию, техническое описание, инструкции по монтажу и схему проводки. В целях личной безопасности, а также сохранности и наилучшей производительности оборудования, убедитесь, что вы полностью понимаете содержание документов, перед тем, как начать монтаж, использование и обслуживание продукта.



Для обеспечения безопасности и по причинам лицензирования (CE), несанкционированное обращение и модификация продукта запрещается.



Продукт не должен подвергаться воздействию экстремальных условий, таких как: высокие температуры, прямые солнечные лучи или вибрации. Химические пары высокой концентрации при длительном воздействии могут повлиять на работу оборудования. Убедитесь, чтобы рабочая среда была как можно более сухой, убедитесь в отсутствии конденсата.



Все установки должны соответствовать местным нормам здравоохранения, безопасности и местным нормативам. Этот продукт может быть установлен только инженером или специалистом, который имеет экспертное знание оборудования и техники безопасности.



Избегайте контакта с частями, подключёнными к напряжению, с изделием всегда обращайтесь бережно. Перед подключением силовых кабелей, обслуживания или ремонта оборудования всегда отключите источник питания.



Каждый раз проверяйте, что вы используете правильное питание, провода имеют соответствующий диаметр и технические свойства. Убедитесь, что все винты и гайки хорошо прикреплены и предохранители (если таковые имеются) хорошо закреплены.



Требования к утилизации оборудования и упаковки должны быть приняты во внимание и осуществляться согласно с местными и национальными законодательствами / правилами.



В случае, если возникли какие-либо вопросы, которые остались без ответа, свяжитесь со службой технической поддержки или проконсультируйтесь со специалистом.

## ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

VFSC9 - это электронные регуляторы скорости для однофазных вентиляторов с асинхронными двигателями (110–240 VAC / 50–60 Гц). Они имеют выбираемый аналоговый вход (0–10 VDC / 0–20 mA / ШИМ) и связь Modbus RTU. По сравнению с регулировкой фазового угла (регуляторы скорости вентилятора Triac), серия VFSC9 производит выходной сигнал с практически безупречной синусоидальной формой, а загрязнение EMC остается ограниченным, коэффициент мощности превышает 95%.

## КОДЫ ПРОДУКТА

Код	Макс. выходной ток, I <sub>max</sub>	Полная нагрузка	Потенциометр
VFSC9-25-FP	2,5 А	600 Вт	да
VFSC9-25-FC			нет

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Контроль скорости вращения вентиляторов в системах вентиляции
- Только для применений внутри помещений

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- Выбираемый аналоговый вход 0 (0–10 VDC / 0–20 mA / ШИМ)
- Связь Modbus RTU (RS485)
- Программное обеспечение настраивается через терминатор сетевой шины (NBT)
- Резервное энергопотребление: <1 Вт
- Два светодиодных индикатора
- Ручка потенциометра \*
- Регулируемые минимальные и максимальные значения выхода
- Выбираемые режимы входа: Modbus, аналоговый вход / потенциометр \*
- Регулируемый уровень выключения: 1–4 VDC / 2–8 mA / 10–40 % ШИМ
- Пассивный радиатор
- Скорость разгона / торможения
- Цифровой вход для команды Пуск / Стоп
- Корпус: усиленный ABS UL94-V0 (IP, серый (RAL 7035))
- Напряжение питания: 110–240 VAC / 50–60 Гц (однофазное)
- Коэффициент мощности > 95%
- Макс. выходной ток 2,5 А
- Макс. нагрузка: 600 Вт
- Настройки через регистры Modbus:
  - ▶ Минимальная скорость: 20–65 %
  - ▶ Макс. скорость: 70–90 %
  - ▶ Управление входом: Modbus, аналоговый вход / потенциометр \*
  - ▶ Уровень выключения 1–4 VDC / 2–8 mA / 10–40 % ШИМ
  - ▶ Скорость разгона / торможения 1–10 %/s
- Предохранитель, термоконтакты двигателя (ТК)
- Степень защиты: IP54 (согласно EN 60529)
- Условия окружающей среды:
  - ▶ температура: -10–40 °C
  - ▶ отн. влажность: < 85 % гН (без конденсации)
- Температура хранения: -20–50 °C

\* Ручка потенциометра доступна только для версии FP

## СТАНДАРТЫ

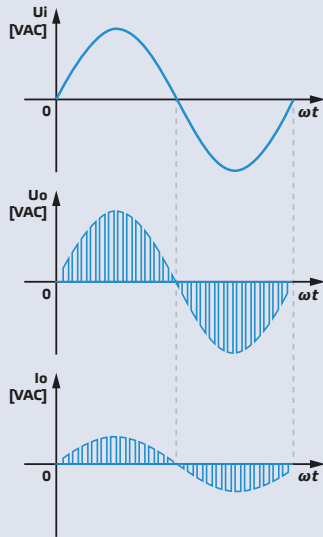
- Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/EC: **CE**
- Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU: EN 61000-6-2: 2005 / AC: 2005; EN 61000-6-3: 2007 / A1: 2011 / AC: 2012; EN 61000-6-3: 2014

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ И СОЕДИНЕНИЯ

<b>L</b>	Напряжение питания 110—240 VAC / 50—60 Гц	
<b>N</b>	Нейтраль	
<b>PE</b>	Клема заземления	
<b>U1, U2</b>	Регулируемый выход для подключения двигателя	
<b>TK, GND</b>	Контакт ТК	
<b>Di, GND</b>	Цифровые входы	
<b>Ai, GND</b>	Аналоговый вход:	
<b>A</b>	Modbus RTU (RS485), сигнал A	
<b>/B</b>	Modbus RTU (RS485), сигнал /B	
<b>+V</b>	Выходная мощность 15 VDC для внешнего потенциометра 10 кОм	
<b>Разъём RJ45 на печатной плате</b>	Modbus RTU (RS485) сигналы связи	
<b>Соединения</b>	L, N, PE	0,75—1,5 мм <sup>2</sup> , 3-проводной
	U1, U2	0,5—1,25 мм <sup>2</sup> , 2-проводной, экранированный и изолированный
	TK, GND	
	Di, GND	0,5—1,25 мм <sup>2</sup>
	Ai, GND	0,5—1,25 мм <sup>2</sup> , экранированный / изолированный
	+ V	
	A /B	Сетевой кабель Cat 5, экранированный, экран фольги, витая пара (S / FTP)

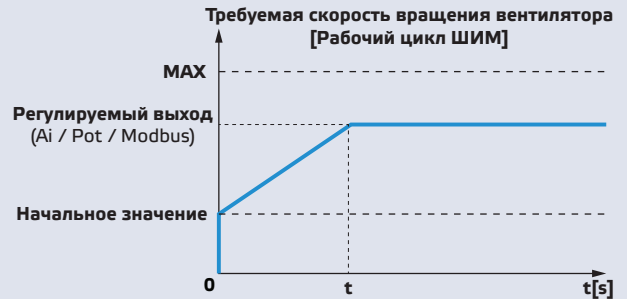
## ДИАГРАММЫ РАБОТЫ

### Вход / выход



Когда двигатель запускается, он работает пропорционально (ускорение / замедление) от начального до регулируемого значения. Начальное значение может быть равно 45% от рабочего цикла ШИМ или равно минимальному значению ШИМ в зависимости от минимального установленного значения рабочего цикла ШИМ.

### Диаграмма работы



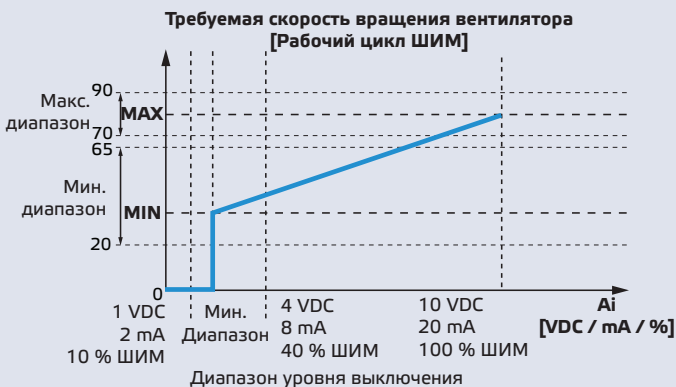
Если мин. > 45%, Начальное значение = мин.  
Если мин. < 45%, Начальное значение = 45%

$$\text{If Regulated} > \text{Start Value, } t = \frac{(\text{Regulated} - \text{StartValue})}{\text{acceleration}}$$

$$\text{If Regulated} < \text{Start Value, } t = \frac{(\text{Regulated} - \text{StartValue})}{\text{deceleration}}$$

<b>MAX</b>	Максимальное значение рабочего цикла ШИМ (%)
<b>MIN</b>	Минимальное значение рабочего цикла ШИМ (%)
<b>Регулируемый выход (Ai / Pot / Modbus)</b>	Регулируемое значение рабочего цикла ШИМ (%)
<b>Начальное значение</b>	Значение рабочего цикла ШИМ для запуска двигателя (%)
<b>t</b>	Продолжительность времени для достижения регулируемого значения в соответствии с пропорциональным шагом (ускорение / замедление)

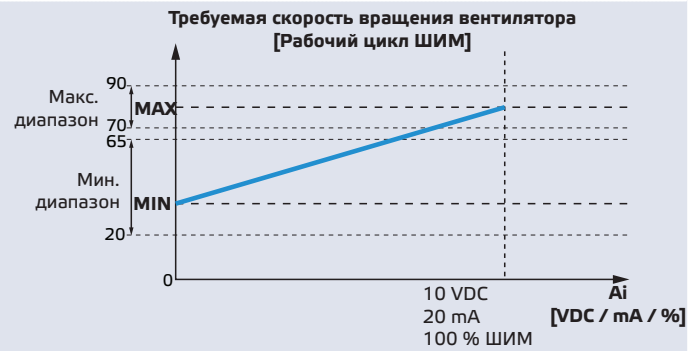
### Аналоговый вход (Ai) с уровнем выключения



$$\text{PWM duty cycle} = \text{Min} + \frac{A_i - \text{OFF Level}}{A_{i\text{max}} - \text{OFF Level}} (\text{Max} - \text{Min})$$

<b>Уровень выключения</b>	Значение уровня аналогового входа (VDC / mA / %)
<b>Диапазон уровня выключения</b>	1—4 В / 2—8 мА / 10—40 % ШИМ

### Аналоговый вход

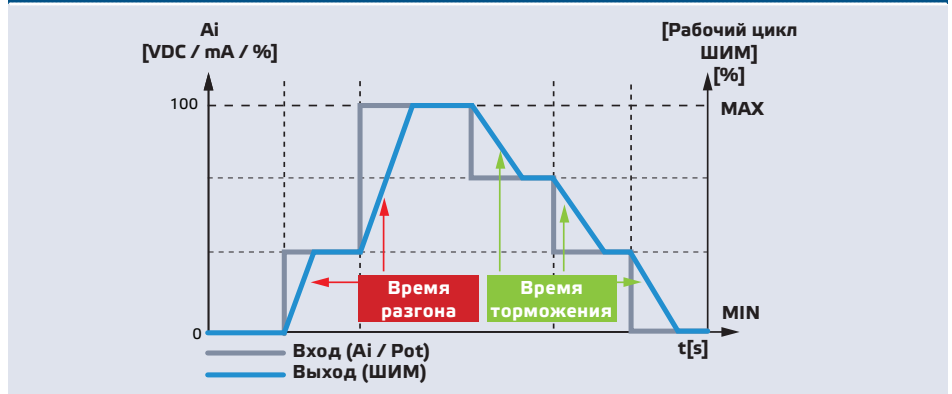


$$\text{PWM duty cycle} = \text{Min} + \frac{A_i}{A_{i\text{max}}} (\text{Max} - \text{Min})$$

<b>MAX</b>	Максимальное значение рабочего цикла ШИМ (%)
<b>MIN</b>	Минимальное значение рабочего цикла ШИМ (%)
<b>Макс. диапазон</b>	Диапазон максимального значения рабочего цикла ШИМ (70—90%)
<b>Мин. диапазон</b>	Диапазон минимального значения рабочего цикла ШИМ (20—65%)
<b>Ai</b>	Аналоговый вход (настраиваемый)
<b>Ai max</b>	Максимальное значение аналогового входа (10 VDC / 20 mA / 100% ШИМ)



**Аналоговый вход (Ai) - выход, связанный с ускорением / замедлением**



## ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ

Перед тем, как начать монтаж регулятора VFSC9-25 внимательно прочитайте «**Безопасность и меры предосторожности**». Выберите ровную поверхность для места установки (стену, панель и т.д.).

Следуйте дальнейшим инструкциям:

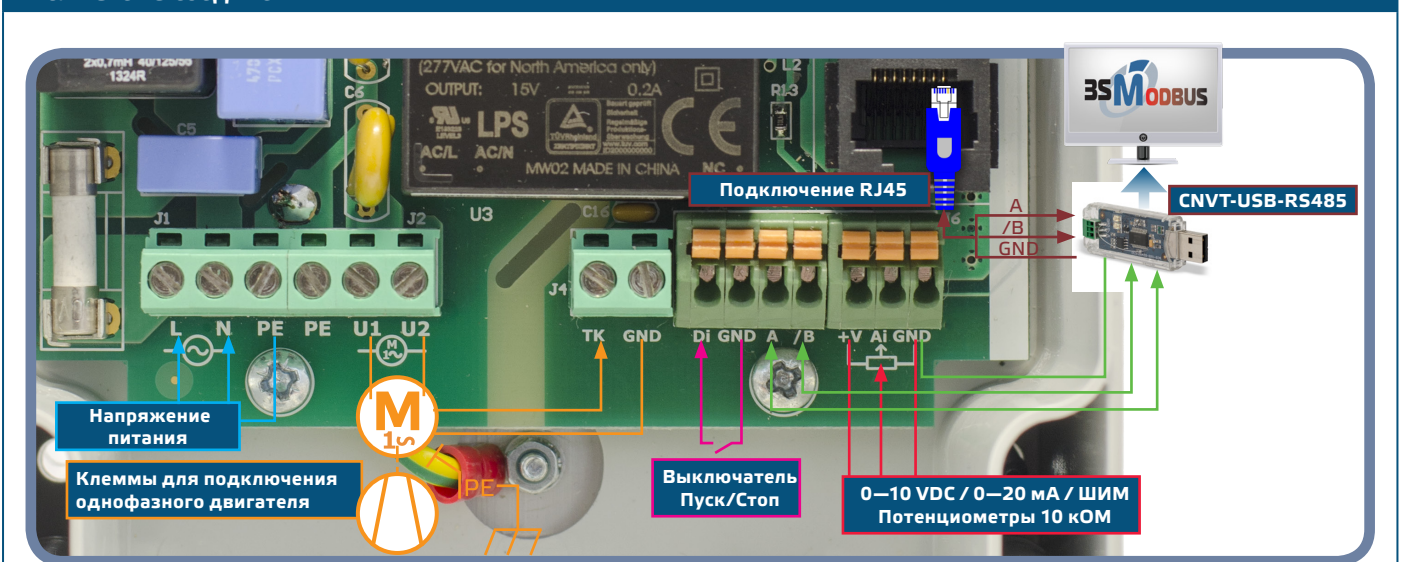


### ВНИМАНИЕ

*Перед установкой регулятора выключите питание!*

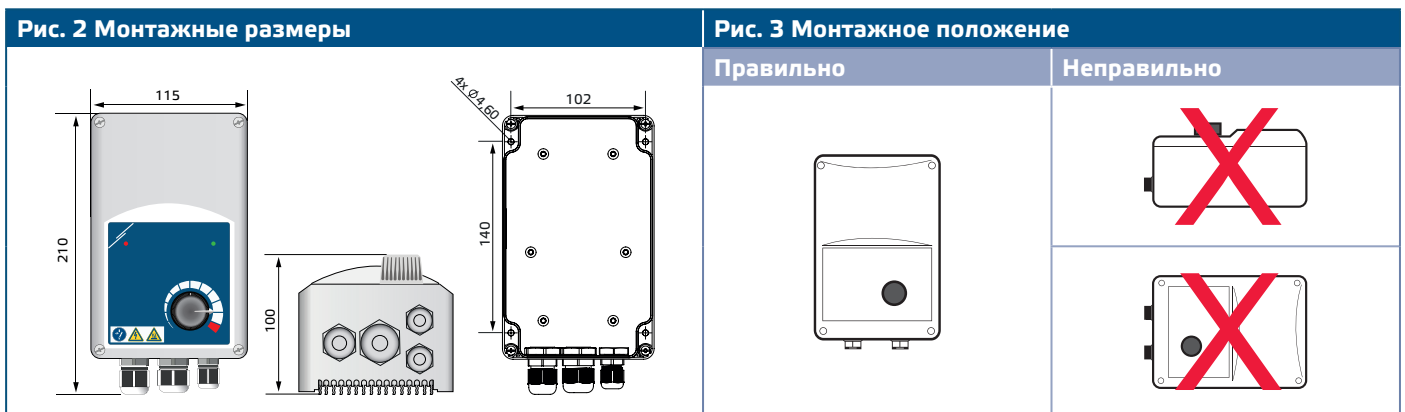
1. Отвинтите переднюю крышку и откройте корпус. Будьте осторожны с проводами, соединяющие потенциометр с печатной платой.
2. Ослабьте кабельные сальники.
3. Вставьте кабели через кабельные сальники и и подключите их, соблюдая инструкцию приведенную в разделе "Подключение и соединения», **Рис. 1** Схема подключения и следующие инструкции:
  - 3.1 Подключите двигатель / вентилятор.
  - 3.2 Подключите контактные кабели для теплового отключения, если таковые имеются, или используйте мост на входе ТК. Не оставляйте это открытым!
  - 3.3 Подключите кабели питания.
  - 3.4 Подключите кабели цифрового входа , если они есть, или используйте мост на входе Di.

**Рис. 1** Схема соединения



Условные обозначения	
L, N	Напряжение питания: 110—240 VAC / 50—60 Гц (однофазное)
PE	Заземление
U1, U2	Регулируемый выход, $I_{max} = 2,5$ A (однофазный)
TK, GND	Контакт ТК
Di, GND	Цифровые входы
Ai, GND	Аналоговый вход:
+V	Напряжение питания 15 VDC для внешнего потенциометра 10 kΩ
A / B	Связь Modbus RTU (RS485)

- Затяните кабельные сальники.
- Прикрепите регулятор к стене или панели с помощью прилагаемых винтов и дюбелей. Обратите внимание, чтобы регулятор был установлен в правильном положении, соблюдая установочные размеры. (Смотрите **Рис. 2 Монтажные размеры** и **Рис. 3 Монтажное положение**). Установите переднюю крышку и закрепите её.



- Включите питание.
- При необходимости установите регистры Modbus (см. Настройки регистров Modbus ниже).

## ПРИМЕЧАНИЕ

Регулятор имеет 4 кабельных входа: M16, M20 и два M12 (метрический размер). Убедитесь, что вы используете соответствующие размеры кабелей, чтобы они могли вписаться в кабельные сальники.

## НАСТРОЙКА СВЯЗИ 3SMODBUS

VFSC9-25 готов к использованию. При необходимости дополнительные настройки могут быть изменены с ПК через Modbus с помощью программного обеспечения 3SModbus.

## ВАЖНО

- Идентификатор устройства для вызова VFSC9-25 - 1 (стандартно).
- VFSC9-25 имеет скорость передачи 19200, четность (стандартно).

Чтобы подключить VFSC9-25 к программному обеспечению 3SModbus на ПК, выполните следующие действия:

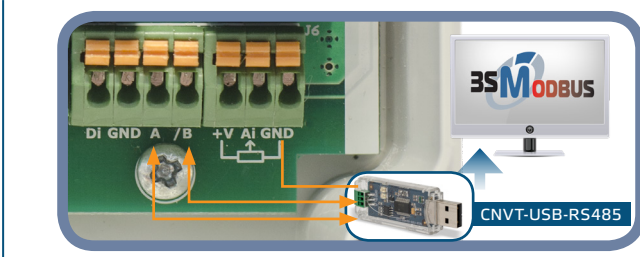
- Установите кабель Modbus (RS485) \*. Вам нужен 3-проводной кабель для подключения конвертера к VFSC9-25: провод для сигнала A, провод для сигнала / B и провод для заземления.



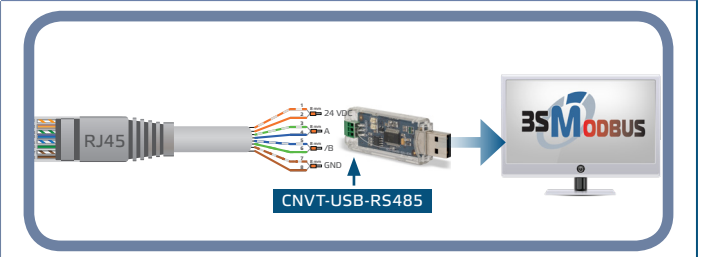
2. Отключите VFSC9-25 и подключите провода Modbus к VFSC9-25. Существует два варианта подключения проводов к VFSC9-25:
  - 2.1 Подключите непосредственно к гнезду клеммного блока А, / В (см. **Рисунок 4**);
  - 2.2 Вставьте разъем RJ45 в гнездо (см. **Рисунок 5**).

\*Кабели Modbus (RS485) для подключения VFSC9-25 к ПК не входят в комплект. Для этого подключения настоятельно рекомендуется использовать экранированный кабель витой пары (S / FTP).

**Рис. 4 Подключение клеммной колодки 3SModbus**



**Рис. 5 Подключение 3SModbus RJ45**



### Соединения

Контакты 1 и 2	Не подключен (NC)
Контакты 3 и 4	Сигнал А
Контакты 5 и 6	Сигнал /В
Контакты 7 и 8	Заземление

### ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что кабели Modbus вставляются в кабельные сальники. Если кабели имеют разъем RJ45, рекомендуется сначала подключить разъем RJ45 к гнезду RJ45, а затем вставить провода через кабельный ввод перед подключением к преобразователю Modbus (RS485).

3. Вставьте конвертер Modbus (RS485) (CNVT-USB-RS485) в порт USB ПК.

## SENSISTANT НАСТРОЙКА СВЯЗИ

VFSC9-25 готов к использованию. При необходимости расширенные настройки могут быть изменены из конфигуратора SENSISTANT. Приведенная ниже информация иллюстрирует способ подключения VFSC9-25 к SENSISTANT.

### ВАЖНО

- Идентификатор устройства для вызова VFSC9-25 - 1 (стандартно).
- VFSC9-25 имеет скорость передачи 19200, четность (стандартно).

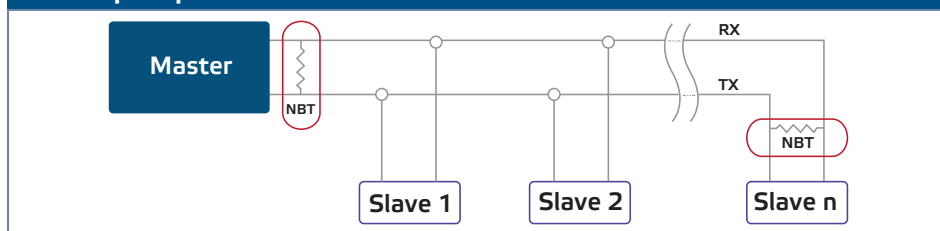
Чтобы подключить VFSC9-25 к конфигуратору Modbus SENSISTANT, выполните следующие действия:

1. Отключите питание от VFSC9-25 и блока PDM. Подключите VFSC9-25 к блоку PDM с помощью стандартного сетевого кабеля с разъемом RJ45.
2. Подключите SENSISTANT к PDM, используя стандартный сетевой кабель с разъемом RJ45.

### Резистор сетевой шины

Резистор сетевой шины (NBT) должен быть включен только в том случае, если устройство является первым или последним на линии устройств (см. **Рис. 6 Пример NBT**). NBT активируется посредством регистра 40020.

**Рис. 6 Пример NBT**

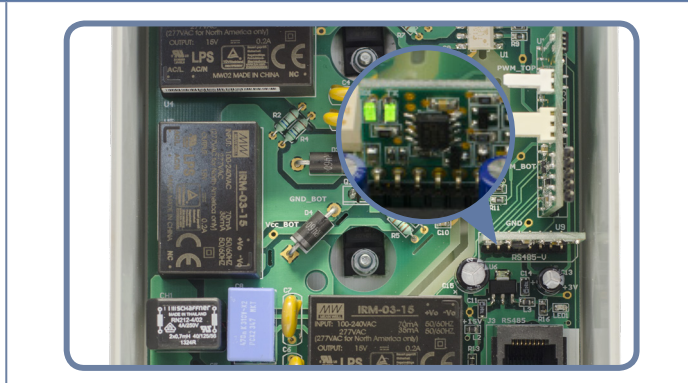
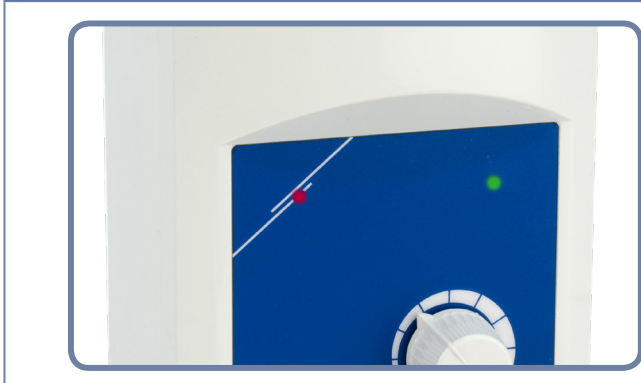


**Световые индикаторы**

1. Зеленый светодиод на крышке корпуса (см. **Рисунок 7 Индикация** ) указывает на то, что питание и режимы включены, в зависимости от того, мигает светодиод или непрерывный:
  - 1.1 Мигает зеленым: Питание включено, режим ожидания;
  - 1.2 Непрерывный зеленый: Включить питание, запустить режим (двигатель работает).
2. Красный светодиод на крышке корпуса указывает на наличие сигнала при срабатывании ТК.
3. Зеленые светодиоды на основной плате и плате регулятора указывают на то, что напряжение питания составляет 3,3 VDC.
4. Мигающие зеленые светодиоды на плате RS485V показывают, что регулятор передает (Tx) и принимает пакеты (Rx) через Modbus (**Рисунок 8 Индикация связи** ).

**Рис. 7 Светодиодный индикатор работы**

**Рис. 8 Светодиодная индикация связи**



**ПРОВЕРКА ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ**

Выключите вход дистанционного управления (Di) и включите питание. Зеленый светодиод должен мигать, красный светодиод должен быть выключен, и двигатель не должен работать.

Если красный светодиод включен, необходимо перезапустить источник питания. Перед перезапуском источника питания проверьте двигатель на наличие проблемы с температурой или проблемы с ТК.

**Для версии FC**

1. Примените управляющий сигнал «10 VDC» к аналоговому входу. Включите вход дистанционного управления (Di). Зеленый светодиод должен гореть, и двигатель должен работать на максимальной скорости.
2. Примените управляющий сигнал «0 VDC» к аналоговому входу. Зеленый светодиод должен гореть, и двигатель должен запускаться с минимальной скоростью.
3. Выключите вход дистанционного управления (Di). Двигатель должен остановиться.

**Для версии FC**

1. Поверните потенциометр в передней части корпуса в положение «MAX». Включите вход дистанционного управления (Di). Зеленый светодиод должен гореть, и двигатель должен работать на максимальной скорости.
2. Поверните потенциометр в передней части корпуса в положение «MIN».
3. Зеленый светодиод должен гореть, и двигатель должен работать с минимальной скоростью.
4. Выключите вход дистанционного управления (Di). Двигатель должен остановиться.

 **ПРИМЕЧАНИЕ**

*Если регулятор не работает в соответствии с инструкциями, необходимо проверить проводные соединения и настройки.*

 **ВНИМАНИЕ**

*Горячая поверхность! Поверхность устройства может нагреться и вызвать ожоги при прикосновении. Избегайте контакта с устройством во время работы!*

## ТАБЛИЦЫ РЕГИСТРОВ MODBUS

INPUT REGISTERS					
		Data type	Description	Data	Values
30001	Output value	unsigned int.	Output value (PWM duty cycle) in %	0—90	80 = 80%
30002	Minimum value of PWM duty cycle	unsigned int.	Minimum value of PWM duty cycle in %	20—65	145 = 45 %
30003	Maximum value of PWM duty cycle	unsigned int.	Maximum value of PWM duty cycle in %	70—90	80 = 80%h
30004	Input mode	unsigned int.	Active input	1—2	1 = Analog input 2 = External potentiometer input
30005	Work mode	unsigned int.	Current work mode	0—2	0 = STOP 1 = RUN 2 = ALARM / TK

HOLDING REGISTERS						
		Data type	Description	Data	Default	Values
40001	Device slave address	unsigned int.	Modbus device address	1–247	1	
40002	Modbus baud rate	unsigned int.	Modbus communication baud rate	0–5	2	0 = 4.800 bps 1 = 9.600 bps 2 = 19.200 bps 3 = 38.400 bps 4 = 57.600 bps 5 = 115.200 bps
40003	Modbus parity mode	unsigned int.	Parity check mode	0 = 8N1 1 = 8E1 2 = 8O1	1	0 = None 1 = Even 2 = Odd
40004	Device type	unsigned int.	Device type (Read only)	3012		3012 = VFSC9-XX
40005	HW version	unsigned int.	Hardware version of the device (Read only)	XXXX		0 x 0100 = HW version 1.00
40006	FW version	unsigned int.	Firmware version of the device (Read only)	XXXX		0 x 0200 = FW version 2.00
40007		unsigned int.	Reserved, returns 0			
40008	Overwrite mode	unsigned int.	Overwrite mode selection	0–1	0	0 = Inactive 1 = Active
40009			Reserved, returns 0			
40010	Modbus registers reset	unsigned int.	Resets all Modbus registers to default values (except registers 1–3)	0–1	0	0 = Idle 1 = Reset
40011	Minimum value of PWM duty cycle	unsigned int.	Sets minimum PWM duty cycle value in percentage	20–65	40	45 = 45% PWM
40012	Maximum value of PWM duty cycle	unsigned int.	Sets maximum PWM duty cycle value in percentage	70–90	90	80 = 80% PWM
40013	Input mode	unsigned int.	Selects active input	0–2	0	0 = Auto 1 = Analog input 2 = External potentiometer input
40014	Analog input mode	unsigned int.	Selects analog input mode	0–2	0	0 = Voltage mode (0–10 VDC) 1 = Current mode (0–20 mA) 2 = PWM mode (100%)
40015	Off level	unsigned int.	Sets OFF level value	0; 10–40	0	0 = Without Off level 10 = 10 % of input → ON
40016	Acceleration	unsigned int.	Sets acceleration speed	0–10	5	1 = minimum acceleration 10 = maximum acceleration
40017	Deceleration	unsigned int.	Sets deceleration speed	1–10	5	1 = minimum deceleration 10 = maximum deceleration
40018-40019			Reserved, return 0			
40020	Network bus terminator (NBT)	unsigned int.	Sets unit as first or last unit on the line by connecting the NBT resistor	1–1	0	0 = Disconnected (NBT open) 1 = Connected (NBT connected)
40021	Overwrite value	unsigned int.	PWM duty cycle value (Overwrite mode) in percentage	0; 20–90	60	50 = 50 % PWM

Для получения дополнительной информации о протоколе обмена данными Modbus, посетите: [http://www.modbus.org/docs/Modbus\\_over\\_serial\\_line\\_V1\\_02.pdf](http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf)

## ТРАНСПОРТ И ХРАНЕНИЕ НА СКЛАДЕ

---

Избегайте ударов и экстремальных условий. Хранить в оригинальной упаковке при температуре -20-50 °С.

## ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ

---

Два года со дня даты поставки при обнаружении производственных дефектов. Любые модификации или изменения в изделии освобождают производителя от любых обязанностей. Изготовитель не несёт ответственность за возможные несоответствия в технических данных и рисунках, так как устройство может быть изготовлено после даты публикации инструкции.

Гарантия будет недействительна в случае повреждения, вызванного несоблюдением инструкций по технике безопасности!

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

---

В нормальных условиях эти регуляторы не требуют технического обслуживания. В случае загрязнения протрите сухой или влажной тканью. В случае сильного загрязнения чистите с неагрессивными жидкостями. При этом устройство должно быть отключено от сети питания. Убедитесь в отсутствии попадания жидкости внутрь устройства. Подключать регуляторы к основному источнику питания можно только, когда он полностью высохнет.