

# RTVS1

ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ  
РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ  
ВРАЩЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА С  
КОММУНИКАЦИЕЙ MODBUS  
RTU

Инструкция 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>6</b>
<b>ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ</b>	<b>6</b>
<b>ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>10</b>
<b>ПРОВЕРКА ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ</b>	<b>12</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 оптимальной работы оборудования, убедитесь, что вы полностью понимаете содержание документов, перед тем, как начать монтаж, использовать и обслуживать данное устройство.



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

Трансформаторные регуляторы скорости вращения вентиляторов серии RTVS1 регулируют скорость вращения однофазных двигателей с регулируемым напряжением в пять шагов, изменяя выходное напряжение. Они оснащены автотрансформатором (-ами) и поддерживают связь Modbus RTU, контроль ТК для тепловой защиты двигателя.

## КОДЫ ПРОДУКТА

Код продукта	Номинальная макс. ток \ [A]	Предохранитель, [A]	Номинальный ток, без нагрузки \ [A]
RTVS1-15L22	1,5	T-2,5 A-H	0,04
RTVS1-25L22	2,5	T-4 A-H	0,06
RTVS1-35L22	3,5	T-5 A-H	0,08
RTVS1-50L22	5	T-8 A-H	0,1
RTVS1-75L22	7,5	T-10 A-H	0,12

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Управление скоростью двигателя / вентилятора в системах ОВиК
- Вентиляция по требованию в теплицах, сараях и конюшнях
- Вентиляция на основе температуры, относительной влажности, двуокиси углерода, качества воздуха (TVOC) или окиси углерода\*
- Только для применений внутри помещений

\*Выбор может быть сделан RTVS1 через holding регистр 20 Modbus.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- Напряжение питания: 230 VAC / 50–60 Гц
- Modbus RTU
- Контроль ТК для тепловой защиты двигателей
- Режимы работы
  - ▶ Автоматический (от низкой до высокой или от высокой к низкой): Скорость вращения вентилятора зависит от входа внешнего датчика Sentera или потенциометра, подключенного к разъему RJ45 Slave
  - ▶ Ручной: Скорость вращения вентилятора зависит от ввода данных пользователем через Modbus Holding регистр 12
- Выбор интервала обновления выхода от 5 с до 10 мин.
- LED индикация
- Связь Modbus RTU через разъемы RJ45
- Нерегулируемый выход 230 VAC (I макс 16 А, резистивная нагрузка)
- Bootloader для загрузки новой прошивки через Modbus RTU
- Коробка: пластик (R-ABS, UL94-V0, серый RAL 7035)
- Степень защиты: IP54 (согласно EN 60529)
- Условия окружающей среды:
  - ▶ Температура: -10–35 °C
  - ▶ Отн. влажность: 5–85 %rH (без конденсата)


## СТАНДАРТЫ

---

- Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/ЕС: **CE**
  - ▶ EN 60529:1991 Degrees of protection provided by en-closures (IP Code) Amendment AC:1993 to EN 60529
  - ▶ EN 60730-1: 2011 Автоматический электрический контроль для бытового и аналогичного использования. Часть 1: Общие требования
- Директива по электромагнитной совместимости EMC 2014/30/ЕС:
  - ▶ EN 60730-1: 2011 Автоматический электрический контроль для бытового и аналогичного использования. Часть 1: Общие требования
  - ▶ EN 61000-6-1: 2007 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-1: Общие стандарты - Иммуитет для жилой, коммерческой и легкой промышленности
  - ▶ EN 61000-6-3: 2007 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-3: Общие стандарты - Стандарт выбросов для жилых, коммерческих и светло-промышленных сред. Поправки A1: 2011 и AC: 2012 по EN 61000-6-3
- Директива по утилизации отработавшего электрического и электронного оборудования WEEE Directive 2012/19/ЕС
- Директива RoHS 2011/65/ЕС об ограничении использования вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ И СОЕДИНЕНИЯ

<i>Клеммная колодка</i>		
N	ДВИГАТЕЛЬ	Регулируемый выход двигателя, нейтраль
L		Регулируемый выход на двигатель, линия
Pe		Защитное заземление
N	РЕЛЕ	Нерегулируемый выход 230 VAC, который можно активировать вручную через Modbus Holding регистр 14 или автоматически в случае аварии RTVS1
L		
N	ВХОД	Питание, нейтраль
L		Питание, фаза (230 VAC /50—60 Hz)
TK TK		Вход - контроль ТК для тепловой защиты двигателей
<i>Главный разъем RJ45 - для подключения датчика Sentera OВиK для управления скоростью вращения вентилятора по запросу в автоматическом режиме</i>		
Контакт 1	24 VDC	Питание
Контакт 2		
Контакт 3	A	Modbus RTU, сигнал A
Контакт 4		
Контакт 5	/B	Modbus RTU, сигнал /B
Контакт 6		
Контакт 7	GND	Заземление, напряжение питания
Контакт 8		
<i>Шлюз RJ45 - для подключения компьютера с программным обеспечением 3SModbus, интернет-шлюза Sentera или системы BMS</i>		
Контакт 1		Не подключайте к вашему компьютеру
Контакт 2		
Контакт 3	A	Modbus RTU, сигнал A
Контакт 4		
Контакт 5	/B	Modbus RTU, сигнал /B
Контакт 6		
Контакт 7		Не подключайте к вашему компьютеру
Контакт 8		




**ВНИМАНИЕ**

*Убедитесь, что вы используете кабели правильного диаметра.*

## ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ

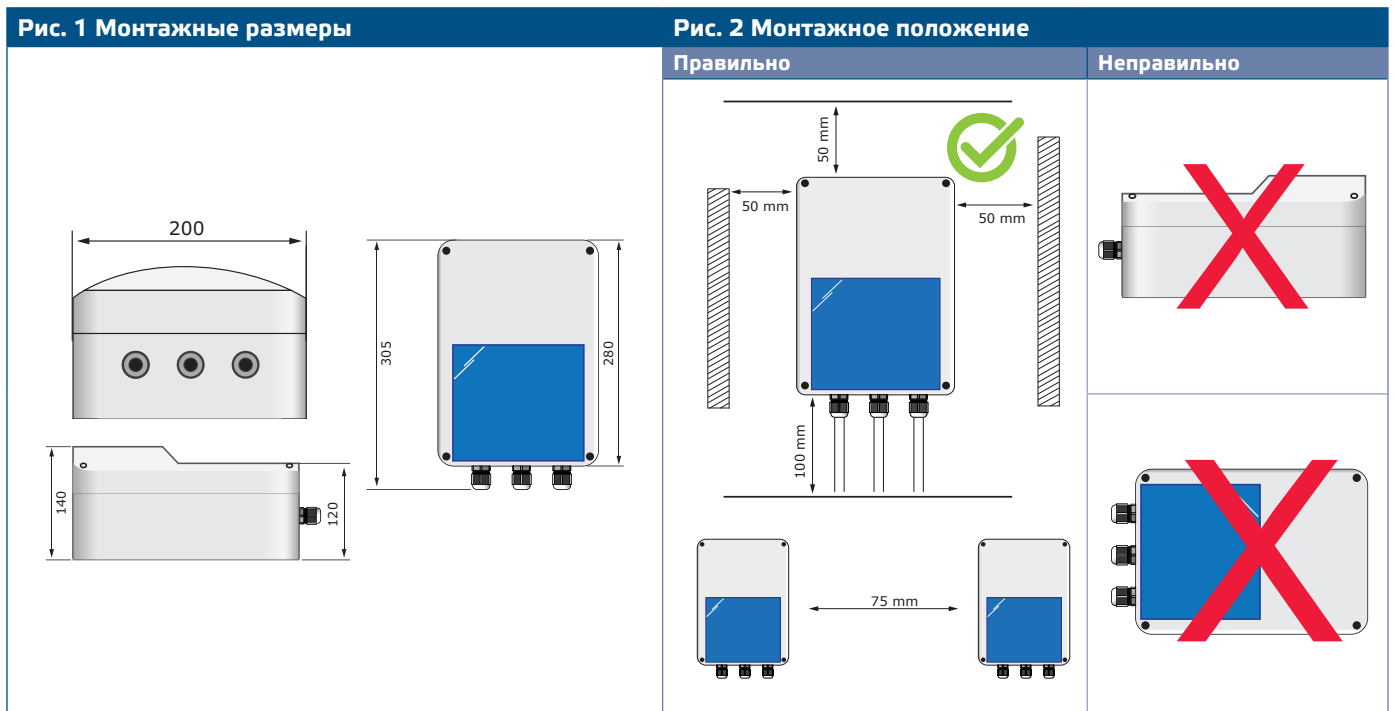
Перед тем, как начать монтаж устройства, внимательно прочитайте «**Безопасность и меры предосторожности**» и выполните следующие действия: Выберите ровную поверхность для места установки (стену, панель и т.д.).

**Следуйте дальнейшим инструкциям:**

1. Отвинтите переднюю крышку и откройте корпус. Обратите внимание на плоский кабель, соединяющий светодиоды с печатной платой.

2. Откройте крышку и 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. 1 Монтажные размеры** и **Рис. 2 Монтажная позиция**.)
3. Обратите внимание на следующие инструкции, чтобы свести к минимуму рабочую температуру:
  - 3.1 Соблюдайте расстояния между стеной / потолком и устройством и между двумя устройствами, как показано на **Рис. 2**. Для обеспечения достаточной вентиляции регулятора необходимо поддерживать зазор на каждой стороне.
  - 3.2 При установке устройства, пожалуйста, имейте в виду, что чем выше вы установите его, тем выше температура. Например, в технической комнате правильная высота установки может иметь большое значение. Не устанавливайте регулятор над нагревательным оборудованием или источниками тепла.
  - 3.3 Если максимальная температура окружающей среды не может быть соблюдена, предоставьте дополнительную принудительную вентиляцию / охлаждение.

**Несоблюдение правил, может сократить срок службы и освободить изготовителя от любых обязанностей.**

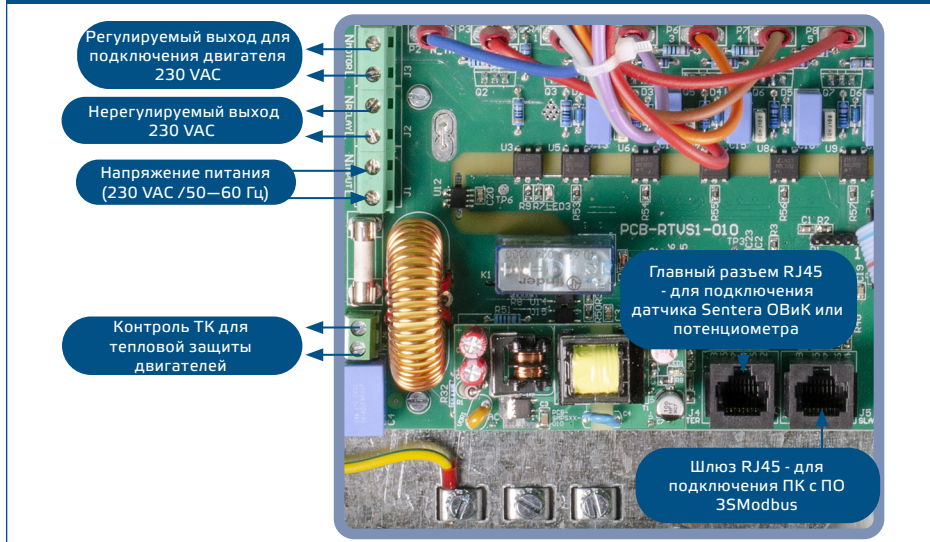


4. Выполните электропроводку согласно электрической схеме (см. **Рис. 3**), используя информацию из раздела "**Подключение и соединения**".
  - 4.1 Подключите линию питания (клеммы L, N обозначены как INPUT и Pe);
  - 4.2 Подключите клеммы двигателя (L и N обозначены как MOTOR и Pe);
  - 4.3 Если возможно, подключите нерегулируемый выход (L и N обозначены как RELAY). Релейные выходные контакты имеют нормально разомкнутый (NO) тип - 16 А резистивный при питании 230 VAC. Функциональность нерегулируемого выхода может быть выбрана через Modbus через Holding регистр 19. По умолчанию нерегулируемый выход указывает на аварийный сигнал. Он используется для подключения устройства индикации аварии - например, лампа, зуммер и т. д.
  - 4.4 Подключите контакты ТК для контроля тепловой защиты двигателя к клеммам ТК двигателя.

**ВНИМАНИЕ**

На электрической сети всех электродвигателей должен быть установлен предохранительный изолятор / выключатель.

**Рис. 3** Схема подключения



**ВНИМАНИЕ**

Перед включением питания устройства, убедитесь что все соединения выполнены правильно.

5. Закройте крышку и закрепите ее винтами.
6. Затяните кабельные сальники.
7. Включите питание.
8. Измените заводские настройки на желаемые с помощью программного обеспечения 3SModbus или Sensistant. Заводские настройки по умолчанию см. в карте регистров Modbus. Желаемую скорость вращения вентилятора можно отрегулировать через Modbus holding регистр 14.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для получения полных данных регистров Modbus, обратитесь к Modbus Register Map, который представляет собой отдельный документ, прикрепленный к продукту на веб-сайте.

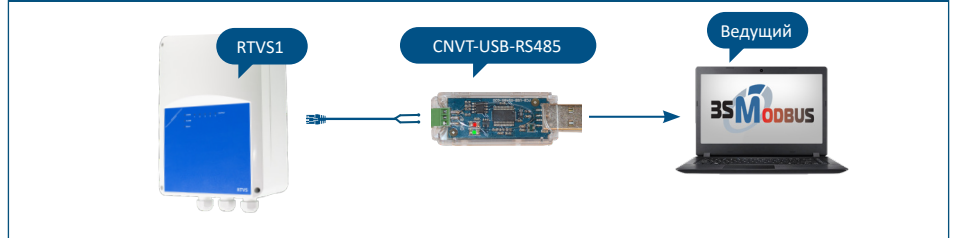
**Дополнительные настройки**

1. В автоматическом режиме к RTVS1 можно подключить потенциометр Sentera с коммуникацией Modbus RTU. Для управления скоростью вращения вентилятора по запросу RTVS1 можно комбинировать с датчиком ОВиК Sentera. Комбинация RTVS1 с датчиком ОВиК Sentera позволяет регулировать скорость вращения вентилятора в зависимости от температуры, относительной влажности, двуокиси углерода, качества воздуха (TVOC) или угарного газа. Управляемый параметр может быть выбран в RTVS1 через Modbus holding регистр 20.  
Обожмите кабель RJ45 для разъема Modbus Master и вставьте его в розетку. Он используется для подключения RTVS1 к датчику Sentera, интеллектуальному датчику или к датчику-преобразователю. Посетите наш веб-сайт, чтобы узнать о совместимых устройствах.
2. Обожмите кабель RJ45 для разъема межсетевого интерфейса и вставьте его в розетку. Он используется для подключения устройства к ПК или другому ведущему устройству для мониторинга или ручного управления через Modbus holding регистр 14. Для этого вам понадобится преобразователь Modus в USB от Sentera [CNVT-USB-RS485](#). Чтобы изменять или контролировать параметры устройства Sentera через Modbus RTU, мы рекомендуем использовать программное обеспечение 3SModbus.



Программное обеспечение 3SModbus является бесплатным и может быть загружено через наш веб-сайт: <https://www.sentera.eu/ru/3SMCenter> и установлено на ваш компьютер. Конвертер Modbus в USB CNVT-USB-RS485 позволяет подключать устройство Sentera к USB-порту вашего компьютера и контролировать или настраивать различные параметры - см. **Приложение примеры 1 и 2.**

### Пример применения 1: Ручной режим - управление через Modbus holding регистр 14

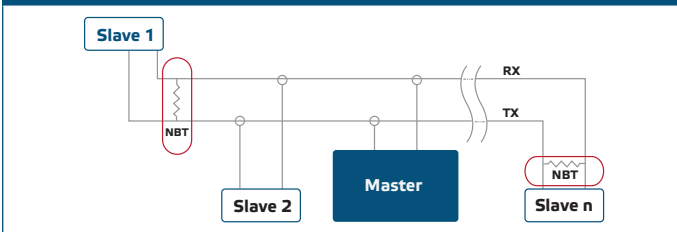


### Пример применения 2: Автоматический режим - вентиляция по требованию

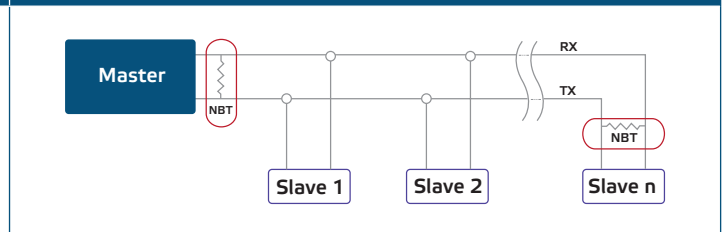


**3.** Чтобы обеспечить правильную связь, NBT необходимо активировать только в двух устройствах в сети Modbus RTU. Если необходимо, включите NBT резистор через 3SModbus или Sensistant (*Holding регистр 9*).

#### Пример 1



#### Пример 2



## ПРИМЕЧАНИЕ

В сети Modbus RTU необходимо активировать два терминатора шины (NBT).

## ВНИМАНИЕ

Не подвергайте воздействию прямых солнечных лучей!

### Выбор ступеней напряжения

Стандартная конфигурация автоматического режима выходных напряжений указана в **Таблице 1** ниже. Пороговые уровни, при которых активируется каждый шаг, выбираются через Modbus holding регистры от 21 до 25. Каждый из этих уровней представляет значение, выше которого активируется шаг.

Таблица 1 Шаги напряжения						
Шаги*	0	1	2	3	4	5
Значения по умолчанию для автоматического режима шага вперед	0 %	17 %	34 %	51 %	68 %	85 %
Значения по умолчанию для автоматического реверса	-	0 %	75 %	50 %	25 %	1 %

\*Каждый уровень может принимать значение от 0 до 100%.

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



### ПРИМЕЧАНИЕ

При запуске зеленый LED COM быстро мигает в течение 15 секунд, указывая на то, что устройство инициализируется.



### ВНИМАНИЕ

- Перед включением питания устройства, убедитесь что все соединения выполнены правильно.
- Убедитесь, что напряжение питания находится в пределах допустимого номинального максимального тока продукта.

1. Отключите электропитание перед подключением любых силовых кабелей.
2. Установите подключенный датчик в подходящей зоне для измерения соответствующих условий окружающей среды.
3. Выберите режим работы через Modbus Holding регистр 11. Режим по умолчанию - **Автоматический режим шага вперед**.

#### 3.1 Ручной режим

Значение принимает Holding регистр 12, где вы можете установить желаемый выходной шаг (см. Шаги и соответствующие напряжения в таблице 1 выше).

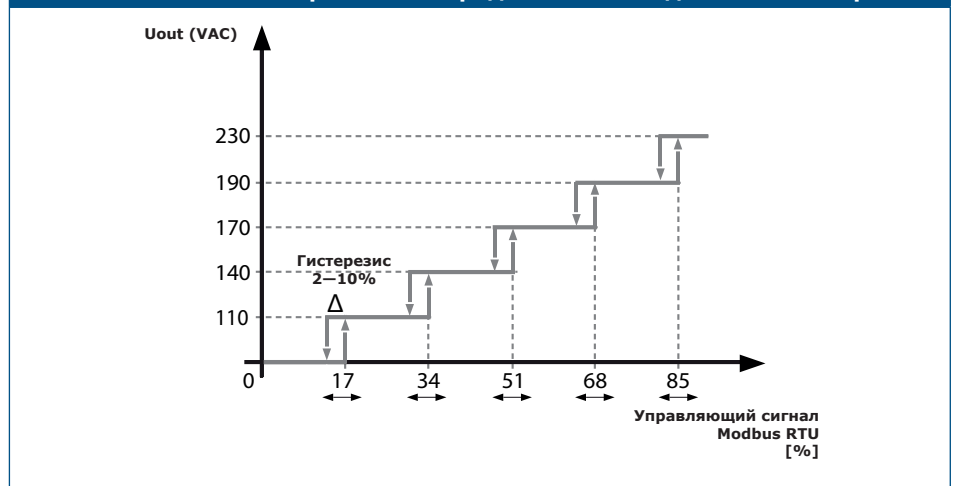
#### 3.2 Автоматические режимы

Когда выбран автоматический режим, регулятор автоматически меняет пять скоростей в соответствии со значениями, измеренными датчиком, подключенным к ведомому разъему RJ45. Есть два автоматических режима:

##### 3.2.1 Автоматический режим шага вперед. См. рабочую диаграмму ниже:

Каждый уровень может принимать значение от 0 до 100% со следующими ограничениями: 0 = ВЫКЛ, т.е. шаг пропускается. Например: Шаг 1 = 17%, Шаг 2 = 34%, Шаг 3 = 0%, Шаг 4 = 68%, Шаг 5 = 85%, от 34 до 68% устройство будет на шаге 2 и выше 68% - на шаге 4. Каждый порог шага ограничивается шагами выше и ниже с минимальной разницей в 11%, поэтому, когда гистерезис установлен на 10%, пороги не будут перекрываться. Например: Шаг 1 = 17%, Шаг 2 = 34%, Шаг 3 = 51%, Шаг 2 может принимать значения от 28% до 40%. Дельта гистерезиса асимметрична, действительна, когда входное значение изменяется от высокого к низкому. Устройство вычтет значение  $\Delta$  из порогового значения шага, и шаг изменится ниже полученного значения. Например: Шаг 3 = порог 51%, дельта гистерезиса = 2%, шаг 3 будет включен выше 51% и отключен ниже 49%. Пример режима прямого переключения, когда Min Step = 0 и Max Step = 5, приведен на **Рис. 4** ниже. Пороговые значения составляют 17%, а дельта гистерезиса устанавливается от 2 до 10% через Holding регистр 16 (см. **Рис. 4**).

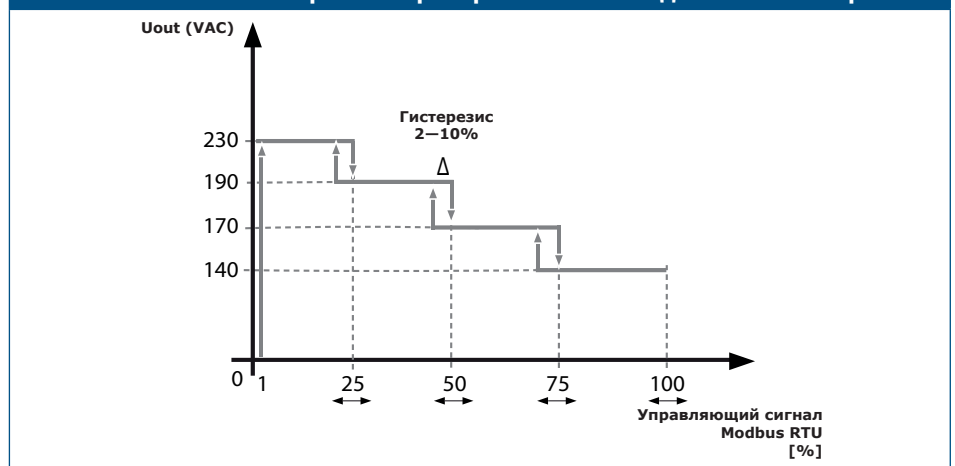
Рис. 4 Автоматический режим «вперед»: От низкой до высокой скорости



### 3.2.2 Автоматический реверсивный режим. См. рабочую диаграмму ниже:

Чем выше значение входа, тем ниже выход. См. рабочую диаграмму ниже для примера с шагами от 2 до 5. Пример режима автоматического реверса, конфигурация пороговых значений шагов следующая: Шаг 1 - 0%, Шаг 2 - 75%, Шаг 3 - 50%, Шаг 4 - 25%, Шаг 5 - 1% (может быть всего 0,1%) приведены на Рис. 5 ниже. Когда входное значение больше 1%, устройство переключается на Шаг 5, выше 25% Шаг 4, выше 50% Шаг 3, выше 75% Шаг 2 до 100%. Когда входное значение уменьшается, дельта гистерезиса вычитается из порогового уровня, и устройство меняет шаг (см. Рис. 5).

Рис. 5 Автоматический режим «реверс»: От низкой до высокой скорости



#### Объяснение конкретных регистров Modbus

Устройство имеет заводские предустановленные параметры, записанные в карту Modbus. Устройство может работать без каких-либо других настроек. Однако есть некоторые специальные регистры, которые вам возможно понадобится установить в зависимости от вашей комбинации продуктов. Они перечислены в **Таблице 2** ниже.

**Таблица 2 Шаги напряжения**

Регистры хранения Modbus	Описание	Значения	Примечание	
11	Механизм управления	Автоматическое управление - принимает значение от датчика. Ручное управление - принимает значение из регистра 12	Режим автоматической пересылки; Ручной режим; Автоматический реверсивный режим	Сменить управление изделием можно только после того, как переключение текущей команды завершено.
13	Выходной интервал обновления	Временная задержка для обновления выхода в автоматическом режиме	5 с—600 с	Если значение подключенного датчика изменяется слишком быстро, это регистр, который обеспечивает контроль времени между двумя последовательными переключениями.
16	Дельта гистерезиса	Разница между процентом шага переключения вверх и вниз	2—10 %	Это значение вычитается из порогового значения, когда входное значение элемента изменяется с высокого на низкое. Значение гистерезиса составляет 2—10%, что означает 20% для порогового значения, «пороговое значение - гистерезис» = 18% для $\Delta = 2\%$ .
17	Связь потеряна состояние выхода	Установите выход, когда связь Modbus прервана	ВыКЛ; Выбран последний шаг	Установите 0 = ВыКЛ, если установлен тайм-аут Modbus, когда устройство обнаруживает тайм-аут - RTVS1 переходит в режим STOP, выход 0. Если удаленный датчик утерян - прибор переходит в состояние 0 = ВыКЛ. Обе связи потеряны, элемент выключен. Если установлено значение 1 = выбран последний шаг, с таймаутом Modbus и подключенным датчиком - изделие продолжает работать в зависимости от входа датчика, если датчик выходит из строя - изделие остается на последнем выбранном уровне. Если оба соединения не работают, устройство останется на последнем выбранном уровне. В автоматических режимах, если нет связи со станцией управления / мониторинга, изделие продолжает работать автономно, пока датчик подключен.
18	Номер значения выходного регистра датчика	Выберите выход датчика, который будет использоваться как вход для устройства.	Цифровой потенциометр; Температура; Отн. влажность; CO <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> eq; CO/TVOC; NO <sub>2</sub>	Номер значения регистра выхода датчика, определяет, какое значение датчика будет приниматься для управления переключением устройства. Действующие ограничения относятся только к датчикам Sentera и устройству SPV. Когда подключено устройство SPV, это значение автоматически становится равным 1 и не может быть изменено, пока не будет подключен другой датчик.
21—25	Уровень входного значения 1—5	Входное значение для переключения на выходные шаги 1—5	Переключение на шаг вывода X при входном значении X% и шаг вниз к предыдущему шагу выхода при X% - заданная дельта гистерезиса (HR16)	Уровень входного значения X - уровни активируются через эти пороговые значения. Если значение регистра равно 0 - этот шаг будет пропущен как шаг удержания, но он будет использоваться как промежуточный шаг, если необходимо переключиться на шаг вверх / вниз. (Пример: у нас есть следующие настройки: HR21 - 0, HR22 - 20%, HR23 - 0, HR24 - 40%, HR25 - 0%. Когда входное значение ниже 20%, устройство выключено, выше 20% оно перейдет к Шагу 1, Шагу 2 и будет удерживать Шаг 2, пока входное значение не станет ниже 40%. При значении выше 40% он перейдет к Шагу 3, Шагу 4 и удержит Шаг 4 до 100%. При переходе от 100% до 0% пороговые значения корректируются значением дельты гистерезиса от 2% до 10% (по умолчанию 2%). Минимальная разница между порогами ступеней составляет 11%, что позволяет избежать перекрытия переключения и гистерезиса.

## ПРОВЕРКА ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ



### ВНИМАНИЕ

*При работе с электрическими устройствами используйте только инструменты и оборудование с неповрежденными изолированными ручками.*

**Безопасная работа зависит от правильной установки. Перед запуском убедитесь в следующем:**

- Сетевое питание подключено правильно.
- Защита от поражения электрическим током.
- Кабели имеют соответствующий размер и защищены предохранителями.
- Вокруг устройства имеется достаточный поток воздуха.



### ВНИМАНИЕ

*Напряжение питания продукта опасно для здоровья. Соблюдайте все необходимые меры безопасности.*



### ВНИМАНИЕ

*Отсоедините и убедитесь, что перед техобслуживанием отсутствует ток.*



## ВНИМАНИЕ

*Не подвергайте трансформатор воздействию прямых солнечных лучей!*

## ТРАНСПОРТ И ХРАНЕНИЕ НА СКЛАДЕ

---

Избегайте ударов и экстремальных условий; храните в оригинальной упаковке.

## ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ

---

Два года со дня даты поставки при обнаружении производственных дефектов. Любые модификации или изменения в изделие 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.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

---

При нормальных условиях эксплуатации этот продукт в обслуживании не нуждается. 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. После очистки подключайте его только абсолютно сухим к сети питания.