

# **ШЛЮЗ KNX/MODBUS RTU**

## IC-M-S.1

Руководство пользователя

Аппликационная программа: ver. 1.0

Руководство пользователя: ver. 1.0

# СОДЕРЖАНИЕ

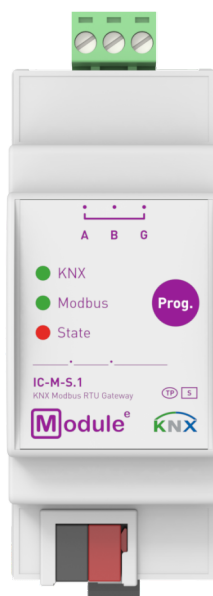
Содержание . . . . .	2
<b>1 Общие сведения . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Технические характеристики . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Внешний вид устройства . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Монтаж и подключение . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>2 Общие настройки аппликации . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Master и Slave . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Предустановка регистров . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Настройка Modbus . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Настройка видимости каналов . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>3 Настройки канала . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Коммуникационные параметры (Внешние) . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Параметры преобразований (Внутренние) . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>4 Роли Master и Slave . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Выбор роли устройства . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Изменение направления коммуникации . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>4.3 Изменение коммуникационных объектов . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>4.4 Изменения в параметрах при изменении роли . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>4.5 Запросы чтения нескольких регистров . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>4.6 Запуск устройства в режиме Master и Slave . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>5 Коммуникационные объекты . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Функции и условия отображения объектов . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>5.2 Поддерживаемые DPT . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>5.3 Список объектов для каждого канала . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>6 Предустановки регистров вентиляционных установок . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>6.1 Настройка каналов в пресетах . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>6.2 Перенастройка регистров из пресета . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>6.3 Совместимые контроллеры . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>6.4 Не преднастроенные регистры . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>6.5 Breezart . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>6.5.1 Совместимость . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>6.5.2 Настройки по умолчанию . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>6.5.3 Схема подключения . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>6.5.4 Список преднастроенных регистров Breezart . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>6.6 Turkov (с пультом Zenit и автоматикой Monocontroller V.2) . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>6.6.1 Совместимость . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>6.6.2 Настройки по умолчанию . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>6.6.3 Схема подключения . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>6.6.4 Список преднастроенных регистров Turkov . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>7 Поведение устройства после пропадания и последующего восстановления связи с шиной KNX . . . . .</b>	<b>25</b>

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

---

Шлюз IC-M-S.1 предназначен для подключения устройств шины RS-485, работающих по протоколу Modbus RTU к шине KNX. Шлюз может работать в режиме Master (ведущего) и Slave (ведомого) устройства Modbus. Настройка связи между объектами KNX и регистрами Modbus осуществляется через программу ETS и не требует использования дополнительного программного обеспечения.

- Поддержка до 60 регистров
- Режим Master и Slave
- Гальваническая развязка KNX и RS-485
- Светодиодная индикация состояний
- 2 пресета для работы с контроллерами «Jet Logic» и «Turkov»
- Питание от шины KNX
- Установка на DIN рейку 35мм

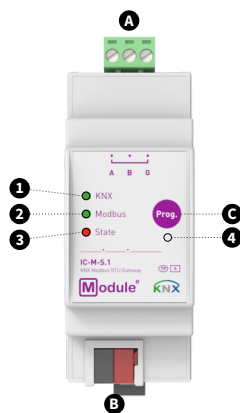


IC-M-S.1

## 1.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

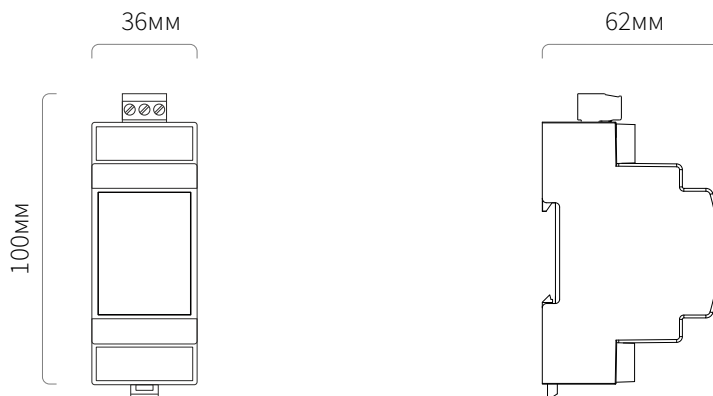
Модель устройства	IC-M-S.1	
<b>Интерфейс RS-485</b>		
Количество коммутационных портов	1	
Режимы работы устройства	Master или Slave	
Передаваемые сигналы	A (Data+), B (Data-)	
Скорость передачи данных	от 1200 бит/сек до 115200 бит/сек	
Тип передачи данных	Полудуплекс	
Биты чётности	нет (PARITY_NONE), чётный (PARITY_EVEN), нечётный (PARITY_ODD)	
Стоп-биты	1 стоп-бит, 2 стоп-бита	
Биты данных (по умолчанию)	8	
Сечение подключаемого провода к винтовым клеммам	0,5-2мм <sup>2</sup>	
Момент затяжки винтов	0,5Нм	
Длина шины RS-485	Не более 1200 метров при скорости 9600 бит/сек (согласно спецификации Modbus)	
<b>Интерфейс KNX</b>		
Количество каналов	60	
Спецификация	TP-256	
Программа конфигурации	ETS 5	
Подключение	4-проводный соединитель EIB (пружинные зажимы PUSH WIRE) для стандартного кабеля TP1 0,8мм Ø	
Питание устройства	от шины KNX	
Потребление по шине KNX (29В DC)	< 30мА	< 900мВт
Диапазон рабочих температур	от 0 до + 45°C	
Влажность во время работы	от 5 до 95% (без конденсата)	
Степень защиты корпуса	IP 20, в чистой среде	
Тип монтажа	DIN рейка 35мм	
Размер	36,3 x 101 x 62мм (2TE)	
Вес	75г	

## 1.2 ВНЕШНИЙ ВИД УСТРОЙСТВА



- A. Клемма подключения шины RS-485    B. Клемма шины KNX    C. Кнопка программирования  
 1. LED состояния шины KNX    2. LED состояния шины Modbus    3. LED Норма/Авария    4. LED режима программирования

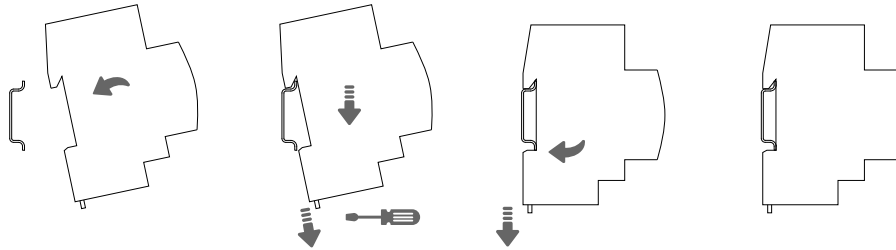
<p><b>1. KNX</b> - LED состояния шины KNX</p>	<p>Зелёный: Мигает каждый раз при отправке/приёме телеграммы KNX. Мигает несколько раз на одну принятую телеграмму если к одному групповому адресу привязано несколько каналов на запись</p>
<p><b>2. Modbus</b> - LED состояния шины Modbus</p>	<p>Зелёный: Мигает каждый раз при успешном приёме или записи</p>
<p><b>3. State</b> - LED Норма/Авария</p>	<p>Красный: мигает 2 раза каждые 5 секунд при отсутствии ошибок в цикле опроса или записи, в том числе и, если ни одного канала не сконфигурировано. Мигает с частотой 2 раза в секунду при ошибках в цикле опроса или записи</p>



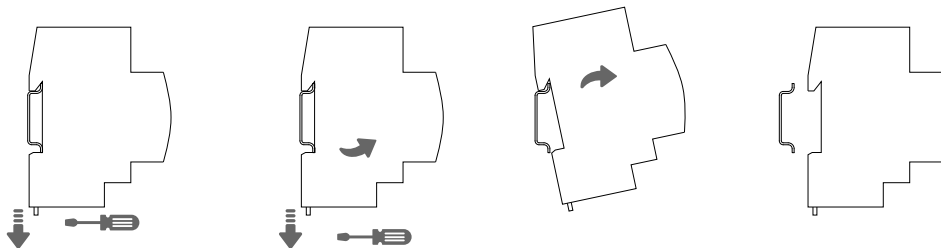
## 1.3 МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### МОНТАЖ

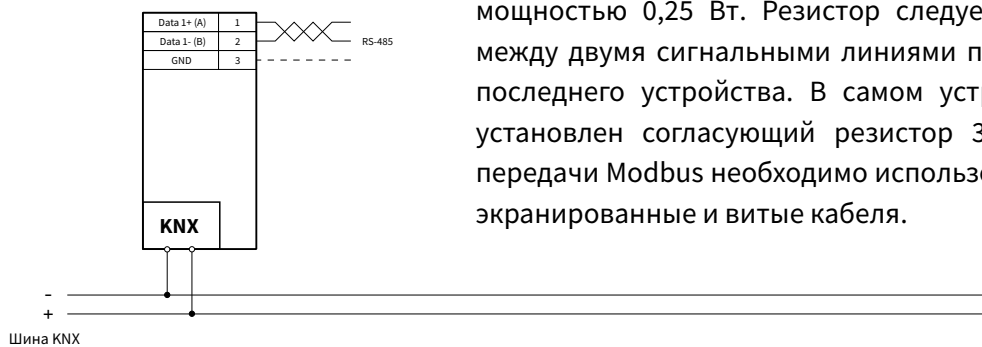
Установка на DIN рейку



Демонтаж с DIN рейки



### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



**ВНИМАНИЕ!** Для правильной работы шины Modbus у последнего участника линии необходимо установить резистор сопротивлением 120 Ом и мощностью 0,25 Вт. Резистор следует поместить между двумя сигнальными линиями перед входом последнего устройства. В самом устройстве уже установлен согласующий резистор 300 Ом. Для передачи Modbus необходимо использовать только экранированные и витые кабеля.



**ВНИМАНИЕ!** Установка и подключение устройства к электросети должна осуществляться только квалифицированным персоналом! Обязательно отключите электропитание перед установкой или снятием устройства! Даже когда устройство выключено, клеммы выходов могут быть под напряжением! Не подключайте к выходам нагрузку, которая превышает рекомендованные значения! Конструкция устройства удовлетворяет требованиям электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75.

## 2 ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ АППЛИКАЦИИ

Вкладка «Общие настройки» содержит основные настройки устройства, определяющие режим, роль, настройки Modbus и прочее.

Общие настройки	Предустановка регистров	Пользовательские настройки регистров
Канал 1	Настройки Modbus	
Канал 2	Роль	<input checked="" type="radio"/> Master <input type="radio"/> Slave
Канал 3	Скорость	9600
Канал 4	Четность	None
Канал 5	Стоп биты	<input checked="" type="radio"/> 1-стоп <input type="radio"/> 2-стоп
Канал 6	Задержка отправки после старта	0 сек
Канал 7	Задержка следующего запроса	20 мсек
Канал 8	Таймаут на отклик	100 мсек
Канал 9	Видимость каналов	
Канал 10	Каналы 1-10	<input checked="" type="radio"/> Включено <input type="radio"/> Выключено
Канал 11	Каналы 11-20	<input checked="" type="radio"/> Включено <input type="radio"/> Выключено
Канал 12	Каналы 21-30	<input checked="" type="radio"/> Включено <input type="radio"/> Выключено
Канал 13	Каналы 31-40	<input checked="" type="radio"/> Включено <input type="radio"/> Выключено
	Каналы 41-50	<input checked="" type="radio"/> Включено <input type="radio"/> Выключено
	Каналы 51-60	<input checked="" type="radio"/> Включено <input type="radio"/> Выключено

Рис. 1. Вкладка «Общие настройки»

Изменение роли, предустановки, типа объекта или команды канала устройства могут скрывать блоки параметров, коммуникационных объектов во вкладке «Канал №» или менять местами расположение этих параметров (подробнее далее в соответствующих разделах).

---

## 2.1 MASTER И SLAVE

---

От выбора параметра роли «Master» или «Slave» зависит поведение устройства со стороны Modbus, будет ли оно опрашивать регистры на slave устройствах или же само будет являться источником регистров для опроса master устройством.

---

## 2.2 ПРЕДУСТАНОВКА РЕГИСТРОВ

---

Присутствие предустановок (пресетов) регистров в общих настройках аппликации устройства преследует цель упрощения и ускорения настройки устройства для взаимодействия с распространенными моделями контроллеров вентиляционных установок.

---

## 2.3 НАСТРОЙКИ MODBUS

---

Блок настройки Modbus необходим для настройки связи по протоколу Modbus:

«Адрес Slave» - Slave ID, адрес ведомого устройства Modbus (0...247, только для роли «Slave»);

«Скорость» - скорость передачи данных в бит/сек. (от 1200 до 115200);

«Чётность» - использование бита четности (None, Even, Odd);

«Стоп биты» - количество стоп-битов (1 или 2).

---

## 2.4 НАСТРОЙКА ВИДИМОСТИ КАНАЛОВ

---

Блок «Видимость каналов» помогает скрывать не использующиеся, в данный момент, каналы устройства для удобства взаимодействия с аппликацией. Разделен на 6 параметров каждый из которых скрывает 10 каналов устройства. Является настройкой именно видимости, а не деактивации, параметры скрытого канала остаются в том же состоянии что и до скрытия.



### 3 НАСТРОЙКИ КАНАЛА

Параметры приложения во вкладке «Канал» можно условно разделить на две группы. Часть параметров во вкладке «Канал» несут в себе коммуникационные настройки канала определяющие внешние взаимодействия устройства. Остальные параметры индивидуальны для каждого из сочетаний «Типа объекта KNX» и «Modbus функции» (1,3 пункт Таблицы №1), задают внутренние преобразования и диапазоны, действительные при переходе из одного протокола в другой.

Общие настройки	Тип объекта KNX	DPT-08-Word-16
<b>Канал 1</b>	Описание	*
Канал 2	Modbus функция	3 - READ "HOLDING"
Канал 3	KNX <<< ModBus	
Канал 4	Диапазон значений KNX:	
Канал 5	Верхний предел значений KNX	0
Канал 6	Нижний предел значений KNX	0
Канал 7	Диапазон значений Modbus:	
Канал 8	Верхний предел значений Modbus	0
Канал 9	Нижний предел значений Modbus	0
Канал 10	Адрес Modbus:	
Канал 11	- Slave ID	1
Канал 12	- Адрес регистра	0
Канал 13	Отправка значений Modbus:	
	- При изменении	<input type="radio"/> Не отправлять <input checked="" type="radio"/> Отправлять
	- Каждые (минут, 0-не отправлять)	0
	- При старте	<input checked="" type="radio"/> Не отправлять <input type="radio"/> Отправлять

Рис. 2. Вкладка «Канал».

### 3.1 КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ (ВНЕШНИЕ)

Параметры в таблице ниже отвечают за настройку коммуникации, доступность данных параметров может изменяться в зависимости от роли пресета или направления коммуникации.

№	Параметр ETS	Описание
1.	Тип объекта	Параметр устанавливает тип объекта со стороны KNX, при выборе одного из вариантов этого параметра меняется набор возможных вариантов в параметре «Modbus функция».
2.	Описание	Текст в этом параметре дублируется в поле «Name // Имя» коммуникационного объекта, текущего канала, после двоеточия. Позволяет пользователю пометить необходимые коммуникационные объекты.
3.	Modbus функция	Устанавливает команду (код функции) со стороны Modbus. Набор доступных вариантов данного пункта зависит от выбора «Типа объекта KNX»
4.	Адрес Modbus: - Slave ID	Адрес устройства в Modbus
5.	Следующий или новый адрес	Параметр доступен только для роли «Slave» в каналах со 2 по 60.  - новый адрес активирует параметр «- Адрес регистра» (пункт 6) позволяющего задать необходимый адрес регистра. - следующий адрес задает текущему каналу «- Адрес регистра» зависимый от адреса предыдущего канала. Адрес текущего канала при активном параметре равен адресу предыдущего +1
6.	Адрес Modbus: - Адрес регистра	Адрес регистра в Modbus устройстве.  <b>Важно!</b> В режиме «Slave», данный пункт скрыт. Блок «Адрес Modbus» не доступен при работе канала в составе пресета, по причине закрепления настроек канала и, в частности, адреса Modbus, в соответствии с картой регистров конкретных моделей контроллеров вентиляционных установок.
7.	Отправка значений Modbus: - При изменении	Подразумевается отправка полученного из Modbus значения в KNX.  - Отправлять разрешает отправки телеграммы KNX, при несоответствии значения регистра Modbus считанному ранее значению. - Не отправлять запрещает отправки телеграммы KNX, при несоответствии значения регистра Modbus считанному ранее значению.  Блок «Отправка значений» (пункт 7, 8, 9) доступен только для «READ» команд в параметре «Modbus функция». В режиме «Slave» доступен только для «WRITE» команд.

№	Параметр ETS	Описание
8.	Отправка значений Modbus: - Каждые (минут, 0 - не отправлять)	При значении более или равном 1 активирует циклическую отправку телеграммы KNX, со считанным из Modbus значением, с указанным интервалом в минутах, отключает циклическую отправку при значении менее 1
9.	Отправка значений Modbus: - При старте	Активирует отправку считанного (в режиме «Slave» хранящегося в памяти устройства) значения регистра при старте устройства, пауза перед отправкой задается во вкладке «Общие настройки» параметром «Задержка отправки после старта»
Примечание: Блок «Отправка значений Modbus» (пункт 7 таблицы 1) доступен при выборе сочетаний настроек канала, которые подразумевают коммуникации в сторону KNX		

Таблица 1. Коммуникационные параметры.

## 3.2 ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ (ВНУТРЕННИЕ)

Комбинация выбора из вариантов типа объекта и команды (1,3 пункт Таблицы №1), создает соответствующий набор внутренних параметров полный список, которых представлен в таблице ниже.

№	Тип объекта KNX	Modbus функция	Параметры	Описание
1.	DPT-01-Switch	1-READ «COIL»	Инвертировать значение	Инвертирует считанное из Modbus битовое значение на противоположное 1=0, 0=1.
2.		2-READ «DISCRET»	Инвертировать значение	Идентично параметру 1.
3.		3-READ «HOLDING»	Тип значения	- Позиция бита активирует функцию работы с отдельным битом в 2х-байтовом значении считанном из Modbus, открывает параметр «Позиция бита». - Значение (16 бит) активирует функцию преобразования значения из 2х-байтового в битовое значение, открывает параметры: «Пороговое значение», «Когда значение Modbus > порога», «Когда значение Modbus = порогу» и, «Когда значение Modbus < порога».
4.			Позиция бита	Задаёт номер бита в 2х-байтовом значении (с 0го по 15тый)
5.			Пороговое значение	Порог, с которым сравнивается полученное 2х-байтовое значение.

№	Тип объекта KNX	Modbus функция	Параметры	Описание
6.			3 параметра: Modbus </>/= порога	Поведение канала, зависящее от сравнения считанного 16-ти битового значения с пороговым значением, варианты определяют, то значение ON или OFF которое присвоится объекту канала KNX при соблюдении соответствующего условия. – функция преобразования значения в бит.
7.		4-READ «INPUT»	Тип значения	Идентично параметру 3.
8.			Позиция бита	Идентично параметру 4.
9.			Пороговое значение	Идентично параметру 5.
10.			3 параметра: Modbus </>/= порога(y)	Идентично параметру 6.
11.		5-WRITE «COIL»	Инвертировать значение	Идентично параметру 1.
12.		6-WRITE «HOLDING»	Тип значения	- Позиция бита Активирует функцию работы с отдельным битом в значении считанном из Modbus, открывает параметр «Позиция бита». Перед записью регистра его значение будет считано командой 3-READ “HOLDING”, будет перезаписан только выбранный бит в значении. - Значение (16 бит) Активирует функцию преобразования бита в 2х-байтовое значение, создает параметры: «Отправлен ON – Значение» и «Отправлен OFF – Значение».
13.			Позиция бита	Идентично параметру 4.
14.			2 параметра: Отправлен ON/OFF - Значение	Задается пара значений, одно из которых запишется в регистр при получении из KNX телеграммы ON, а второе при получении OFF.
15.	DPT-03- Dimming	1-READ «COIL»	2 параметра: -Если регистр Modbus = 0/1	В зависимости от того, какой бит считан из регистра, параметры указывают соответствия значениям в KNX. При получении 1 или 0 из Modbus, объекту данного канала в KNX будет присвоено одно из трех значений, соответствие с которым определено в этих параметрах. «Break», «Increase 100%», «Decrease 100%».
16.		2-READ «DISCRET»	2 параметра: -Если регистр Modbus = 0/1	Идентично параметру 12.
17.		3-READ «HOLDING»	Пороговое значение	Идентично параметру 5.

№	Тип объекта KNX	Modbus функция	Параметры	Описание
18.			3 параметра: Modbus </>= порога(y)	Идентично параметру 6. Аналогично считанное значение сравнивается с пороговым, но вариантов соответствия не 2 «ON», «OFF», а 3 «Break», «Increase 100%», «Decrease 100%», по итогу сравнения, объекту канала присваивается указанное в параметре значение.
19.		4-READ «INPUT»	Пороговое значение	Идентично параметру 5.
20.			3 параметра: Modbus </>= порога(y)	Идентично параметру 17.
21.		5-WRITE «COIL»	3 параметра: Когда принято «Increase 100%»/ «Decrease 100%»/ «Break»	Устанавливают соответствие принятых из KNX значений «Break», «Increase 100%», «Decrease 100%», значениям 1 и 0 в регистре Modbus. В регистр Modbus будет записано то значение, соответствие с которым определено в этих трех параметрах.
22.		6-WRITE «HOLDING»	3 параметра: Когда принято «Increase 100%»/ «Decrease 100%»/ «Break»	- Не отправлять деактивирует отправку при получении указанного значения «Break», «Increase 100%» или «Decrease 100%» из KNX - Отправлять активирует отправку при получении указанного значения «Break», «Increase 100%» или «Decrease 100%» из KNX, открывает параметр «-Значение»
23.			3 параметра (по одному на каждое из трех значений DPT) -Значение	Устанавливают соответствие принятых из KNX значений «Break», «Increase 100%», «Decrease 100%», введенным в параметр значениям со стороны Modbus. В регистр Modbus будет записано то значение, соответствие с которым определено в этих трех параметрах.
24.	DPT-05-Percent	3-READ «HOLDING»	Modbus формат	-Знаковое назначение диапазона из знаковых значений -32768-32767 регистру со стороны Modbus. -Беззнаковое назначение диапазона из беззнаковых значений 0-65535 регистру со стороны Modbus.

№	Тип объекта KNX	Modbus функция	Параметры	Описание
26.		4-READ «INPUT»	Modbus формат	Идентично параметру 23.
27.			2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Идентично параметру 24. Но разрешенные значения для ввода определяются параметром №25.
28.		6-WRITE «HOLDING»	Modbus формат	Идентично параметру 23.
29.			2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Приравнивают диапазон значений объекта KNX (DPT 5.001) от 0 до 100% диапазону регистров Modbus в этих параметрах путем указания максимального и минимального значения. Диапазон от нижнего предела до верхнего будет приравнен к диапазону DPT. Для инверсного разворота значений требуется поменять максимальное и минимальное значения в этих параметрах местами. Разрешенные значения для ввода определяются параметром №27.
30.	DPT-06- Signed-8	3-READ «HOLDING»	2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Приравнивают диапазон значений Modbus в этих параметрах, диапазону значений KNX (DPT 6.001) от -128% до 127%, путем указания максимального и минимального значения регистров. Диапазон от нижнего предела до верхнего будет приравнен к диапазону DPT. Для инверсного разворота значений требуется поменять максимальное и минимальное значения в этих параметрах местами.
31.		4-READ «INPUT»	2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Идентично параметру 29.
32.		6-WRITE «HOLDING»	2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Приравнивают диапазон значений объекта KNX (DPT 6.001) от -128% до 127% диапазону регистров Modbus в этих параметрах, путем указания максимального и минимального значения. Диапазон от нижнего предела до верхнего будет приравнен к диапазону DPT. Для инверсного разворота значений требуется поменять максимальное и минимальное значения в этих параметрах местами.
33.	DPT-08- Word-16	3-READ «HOLDING»	2 параметра: Верхний/Нижний предел значений KNX	Задают диапазон значений объекта KNX (DPT 8.001), данный диапазон будет приравнен к диапазону значений Modbus, указанных в параметрах №33. Значение считанное из Modbus при присвоении объекту KNX будет соответствующе пересчитано. Для инверсного разворота значений требуется поменять значения в пределах местами.

№	Тип объекта KNX	Modbus функция	Параметры	Описание
34.			2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Задают диапазон значений регистра Modbus, данный диапазон будет приравнен к диапазону значений KNX указанных в параметрах №32. Значение считанное из Modbus при присвоении объекту KNX будет соответствующе пересчитано. Для инверсного разворота значений требуется поменять значения в пределах местами.
35.		4-READ «INPUT»	2 параметра: Верхний/Нижний предел значений KNX	Идентично параметру 32. Но соответствие с диапазоном в параметре 35.
36.			2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Идентично параметру 33. Но соответствие с диапазоном в параметре 34.
37.		6-WRITE «HOLDING»	2 параметра: Верхний/Нижний предел значений KNX	Задают диапазон значений объекта KNX (DPT 8.001), данный диапазон будет приравнен к диапазону значений Modbus, указанных в параметрах №37. Значение отправленное из KNX при присвоении регистру Modbus будет соответствующе пересчитано. Для инверсного разворота значений требуется поменять значения в пределах местами.
38.			2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Задают диапазон значений регистра Modbus, данный диапазон будет приравнен к диапазону значений KNX указанных в параметрах №36. Значение отправленное из KNX при присвоении регистру Modbus будет соответствующе пересчитано. Для инверсного разворота значений требуется поменять значения в пределах местами.
39.	DPT-09-Float	3-READ «HOLDING»	2 параметра: Верхний/Нижний предел значений KNX	Задают диапазон значений объекта KNX (DPT 9.001), данный диапазон будет приравнен к диапазону значений Modbus, указанных в параметрах №40. Значение отправленное из KNX при присвоении регистру Modbus будет соответствующе пересчитано. Для инверсного разворота значений требуется поменять значения в пределах местами.
40.			Modbus формат	Идентично параметру 23.
41.			2 параметра: Верхний/Нижний предел значений Modbus	Задают диапазон значений регистра Modbus, данный диапазон будет приравнен к диапазону значений KNX указанных в параметрах №38. Значение отправленное из KNX при присвоении регистру Modbus будет соответствующе пересчитано. Для инверсного разворота значений требуется поменять значения в пределах местами.

**Таблица 2.** Параметры преобразований в режиме Master.

## 4 РОЛИ МАСТЕР И SLAVE

### 4.1 ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА РОЛИ УСТРОЙСТВ

При переключении роли устройства целевой Modbus регистр, перемещается из внешней среды в само устройство и механизм его работы меняется с опроса и записи внешних значений регистров на передачу, хранящихся в памяти самого устройства значений регистров. Фактически та же команда, что пользователь указал в параметре «Modbus функция» (пункт 3 Таблицы №1) при изменении роли меняет свое направление.

При изменении роли устройства меняются:

- Направление коммуникации канала
- Коммуникационные KNX объекты
- Параметры аппликации

Более подробно и наглядно работу этих механизмов можно отследить непосредственно в самой аппликации.

### 4.2 ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОММУНИКАЦИИ

После выбора комбинации «Тип объекта KNX» - «Modbus функция» (пункт 1 и 3 Таблицы №1 соответственно), заголовочный параметр сразу после параметра «Modbus функция» показывает текущее направление коммуникации канала, из телеграммы KNX в регистр: «KNX >>> Modbus», либо из регистра Modbus в KNX объект: «KNX <<< Modbus»

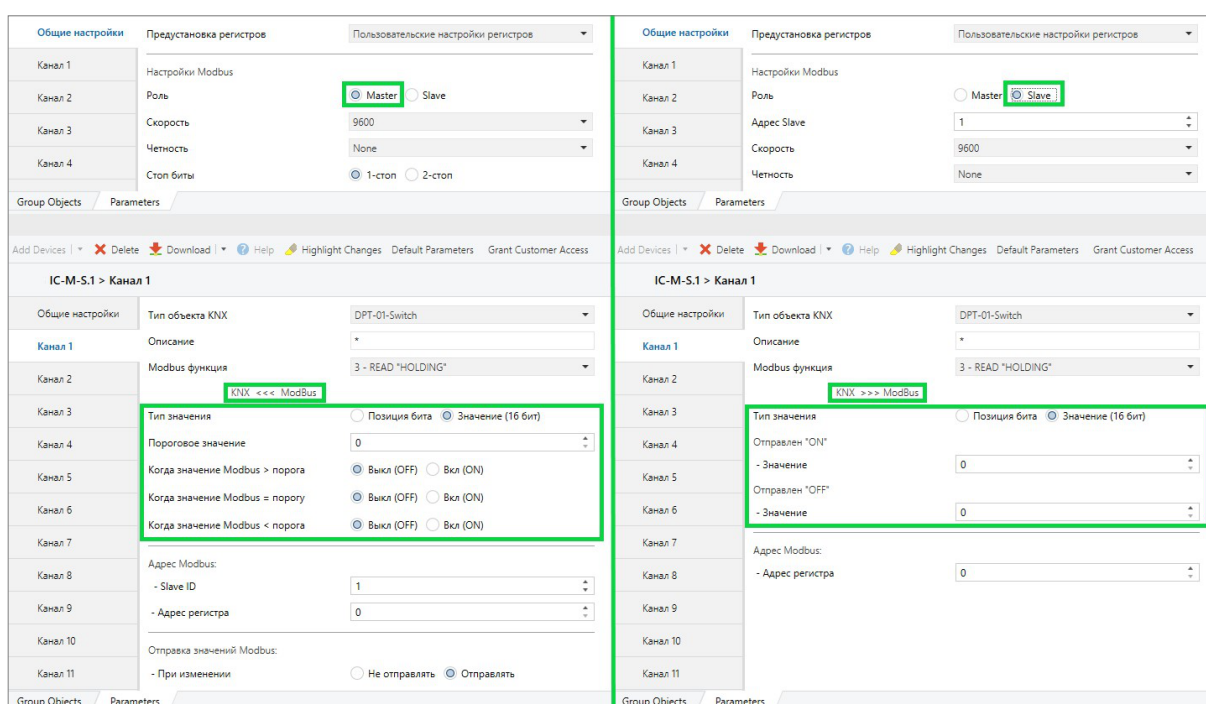


Рис. 2. Сравнение направления коммуникации.



### 4.3 ИЗМЕНЕНИЕ КОММУНИКАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ

С изменением направления коммуникации меняется видимый коммуникационный объект с записи на чтение либо наоборот со стороны KNX. Помимо изменения текста в поле «Function text // Функция объекта» меняются также флаги доступа к объекту с CRT на CWU и наоборот.

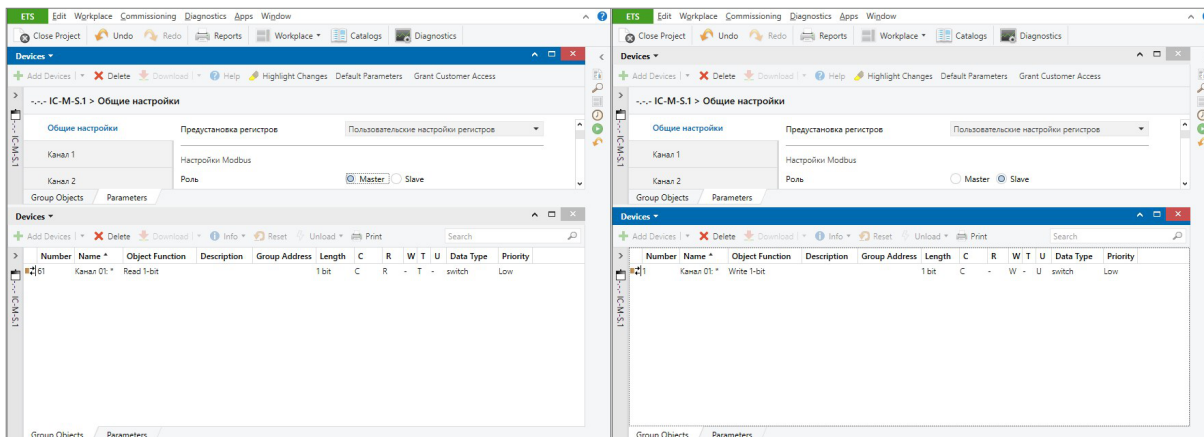


Рис. 3. Изменение коммуникационных объектов.

### 4.4 ИЗМЕНЕНИЯ В ПАРАМЕТРАХ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ РОЛИ

При изменении роли устройства, в зависимости от направления коммуникации, меняется набор параметров, закрепленный за текущим направлением на закрепленный за противоположным. Для команд DPT-01-Switch, DPT-03-Dimming меняются местами следующие параметры:

Параметр из таблицы №2 в режиме Master	Заменяющий параметр из таблицы №2 в режиме Slave
5, 6	13
14, 15	20
16, 17, 18, 19	21, 22

У типов DPT-05-Percent, DPT-06-Signed, DPT-08-Word-16, DPT-09-Float «READ» и «WRITE» параметры местами не меняются (по причине взаимной идентичности), меняется только направление работы канала.

---

## 4.5 ЗАПРОСЫ ЧТЕНИЯ НЕСКОЛЬКИХ РЕГИСТРОВ

---

В режиме master-устройства чтение/запись нескольких регистров одним Modbus сообщением, не поддерживается и не предполагается аппликацией. При использовании роли «Slave» важно понимать, что на запросы чтения нескольких регистров master-ом к шлюзу, шлюз будет корректно отвечать только в случае правильной, последовательной настройки регистров: «Тип объекта KNX» и «Modbus функция» (пункты 1,3 в Таблице №1) в настройках запрашиваемых каналов должны совпадать, а параметры «- Адрес регистра» увеличиваться на 1 в каждом следующем канале, в количестве, соответствующем предполагаемому запросу.

---

## 4.6 ЗАПУСК УСТРОЙСТВА В РЕЖИМЕ MASTER И SLAVE

---

Запуск устройства в режиме Master и Slave отличается. При старте в роли Master устройство запускает циклическую обработку сконфигурированных команд Modbus сообщениями к регистрам, при этом чем больше задействовано каналов тем дольше будет длительность цикла. При старте в роли Slave устройство занято обработкой телеграмм и сообщений из KNX и Modbus, отвечая или обновляя значения в каналах.

## 5 КОММУНИКАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ

### 5.1 ФУНКЦИИ И УСЛОВИЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

При параметризации канала под нужды пользователя в ETS, сочетание из выбора типа объекта со стороны KNX и команды со стороны Modbus (пункт 1 и 3 Таблицы №1), определяет видимость необходимых для работы шлюза коммуникационных объектов.

- От выбора типа данных в параметрах - зависит DPT коммуникационного объекта
- От выбора команды Modbus и роли устройства - зависят флаги доступа к объекту по умолчанию и направление работы канала

### 5.2 ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ DPT

1.001 Switch - 1bit (0.. 1) – бинарное

3.007 dimming control (0.. 0F) – четырехбитовая диммерная команда

5.001 percentage (0..100%) – байтовое целое значение в процентах

6.001 percentage (-128..127%) – байтовое целое знаковое значение в процентах

8.001 pulses difference (-32768-32767) – двухбайтовое целое знаковое значение

9.001 temperature (C°) (-273-670760) – двухбайтовое с плавающей запятой знаковое значение в C°

### 5.3 СПИСОК ОБЪЕКТОВ ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ КАНАЛОВ

Тип объекта	Modbus функция	Number	Object function	Lenght	DPT
DPT-01-Switch	1-READ «COIL», 2-READ «READ DISCRET», 3-READ «HOLDING», 4-READ «INPUT»	61	Read 1-bit	1 bit	1.001
DPT-01-Switch	5-WRITE «COIL», 6-WRITE «HOLDING»	1	Write 1-bit	1 bit	1.001
DPT-03-Dimming	1-READ «COIL», 2-READ «READ DISCRET», 3-READ «HOLDING», 4-READ «INPUT»	181	Read 4-bit	4 bit	3.007
DPT-03-Dimming	5-WRITE «COIL», 6-WRITE «HOLDING»	121	Write 4-bit	4 bit	3.007
DPT-05-Percent	3-READ «HOLDING», 4-READ «INPUT»	301	Read Percent	1 byte	5.001
DPT-05-Percent	6-WRITE «HOLDING»	241	Write Percent	1 byte	5.001
DPT-06-Signed-8	3-READ «HOLDING», 4-READ «INPUT»	421	Read signed-8	1 byte	6.001
DPT-06-Signed-8	6-WRITE «HOLDING»	361	Write signed-8	1 byte	6.001
DPT-08-Word-16	3-READ «HOLDING», 4-READ «INPUT»	541	Read value-16	2 bytes	8.001
DPT-08-Word-16	6-WRITE «HOLDING»	481	Write value-16	2 bytes	8.001
DPT-09-Float	3-READ «HOLDING», 4-READ «INPUT»	661	Read float	2 bytes	9.001
DPT-09-Float	6-WRITE «HOLDING»	601	Write float	2 bytes	9.001

Таблица 3. Коммуникационные объекты.

## 6 ПРЕДУСТАНОВКИ РЕГИСТРОВ ВЕНТ. УСТАНОВОК

---

### 6.1 НАСТРОЙКИ КАНАЛОВ В ПРЕСЕТА

---

Активация пресета в параметре «Предустановка регистров» устанавливает параметры каналов в соответствии с настройками регистров вентиляционной установки. Эти настройки применяются к каналам шлюза начиная с первого и идентичны карте регистров соответствующего контроллера.

Пресеты скрывают блок параметров «Адрес Modbus» для всех каналов (4,5,6 параметр Таблицы №1). Настройка Slave ID вентустановки, в данном случае, доступна во вкладке «Общие настройки» и действительна для всех каналов устройства.

### 6.2 ПЕРЕНАСТРОЙКА РЕГИСТРОВ ИЗ ПРЕСЕТА

---

Выбор одной из предустановок вызывает установку параметров части каналов в заранее определенное производителем состояние, в связи с чем не рекомендуется менять настройки затронутых предустановкой каналов, в случае необходимости изменения настроек такого канала, наиболее верным будет деактивация существующего и настройка нового канала в незатронутом диапазоне каналов.

### 6.3 СОВМЕСТИМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

---

Предустановки обеспечивают быстрый старт коммуникации с регистрами следующих моделей контроллеров:

- Breezart JL204C7, JL205, JL206 и JL204C5M (39 каналов шлюза)
  - Turkov (с пультом и автоматикой Monocontroller V.2) (22 канала шлюза)
- (список доступных контроллеров будет дополняться)

### 6.4 НЕ ПРЕДНАСТРОЕННЫЕ РЕГИСТРЫ

---

Оставшиеся не преднастроенными каналы IC-M-S1 находятся в режиме «Пользовательские настройки регистров» и позволяют настроить через них доступ к остальным, не включенным в пресет, регистрам подключенного контроллера. Использование предустановок возможно только в рамках работы с одним контроллером (вентустановкой), подключить более одного вентиляционного контроллера к одному шлюзу в режиме предустановок нельзя. В режиме пользовательских настроек такая возможность имеется, однако появляется необходимость настройки каждого из регистров вручную.

## 6.5 BREEZART

### 6.5.1 СОВМЕСТИМОСТЬ

Пресет «Breezart» совместим с контроллерами: Breezart JL204C7, JL205, JL206 и JL204C5M (настройка и тестирование регистров устройства проводилось на стенде с контроллером JL205)

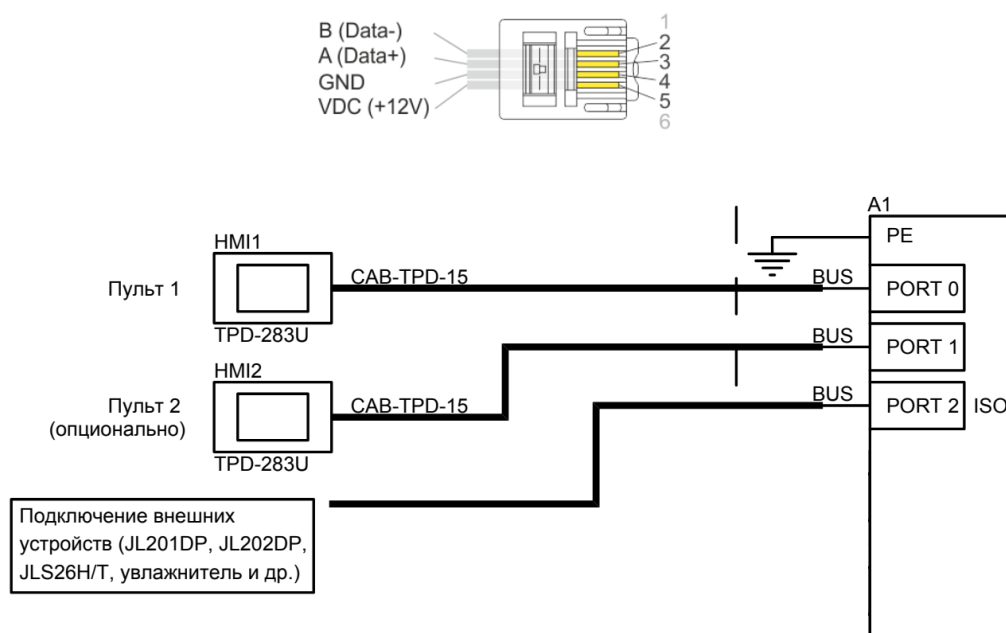
Совместимость с регистрами названных выше контроллеров предполагается на основе документа «Подключение оборудования Breezart к системе «умный дом», далее цитата из документа:

«Вентиляционные установки на контроллерах JL204C7, JL205, JL206 и JL204C5M с прошивкой от 3.0.0 имеют похожую структуру регистров Modbus (отличия только регистрах физических входов и выходов). Структура регистров JL204C5 с прошивкой до 2.9.9 незначительно отличается, но основные регистры этой прошивки также совпадают с регистрами остальных контроллеров.»

### 6.5.2 НАСТРОЙКИ ПО УМОЛЧАНИЮ

- Slave ID: 1
  - скорость передачи: 19200 бит/с
  - бит контроля четности: Even
  - количество стоповых бит: 1
- Подключение к контроллеру осуществляется в один из портов P0-P2

### 6.5.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



## 6.5.4 СПИСОК ПРЕДНАСТРОЕННЫХ РЕГИСТРОВ BREEZART:

№ Канала	Регион	Адрес	Имя	Описание переменной
1	INPUT	[13]	cur_t	Текущая температура в точке регулирования
2	INPUT	[15]	cur_h	Текущая влажность в точке регулирования
3	INPUT	[10]	cur_mode	Текущий режим работы установки
4	INPUT	[23]	sens_err	Неисправность общесистемных датчиков и предохранителей
5	INPUT	[17]	cur_f_in	Текущая производительность приточных вентиляторов
6	INPUT	[19]	errors	Критические аварии и ошибки в работе установки, которые приводят к остановке работы
7	INPUT	[21]	warnings	Некритические аварии и ошибки в работе установки, которые не приводят к остановке работы
8	INPUT	[24]	cur_f_out	Текущая производительность вытяжных вентиляторов
9	INPUT	[50]	pu_out_air_t	Температура воздуха на выходе установки
10	INPUT	[52]	pu_out_air_h	Относительная влажность на выходе установки
11	INPUT	[54]	room_air_t	Температура в помещении
12	INPUT	[56]	room_air_h	Относительная влажность в помещении
13	INPUT	[58]	ext_air_t	Температура уличного воздуха
14	INPUT	[60]	ext_air_h	Относительная влажность уличного воздуха
15	INPUT	[62]	hot_water_t	Температура теплоносителя
16	INPUT	[64]	pu_out_air_hc	Влагосодержание на выходе установки
17	INPUT	[66]	room_air_hc	Влагосодержание в помещении
18	INPUT	[68]	ext_air_hc	Влагосодержание в уличном воздухе
19	INPUT	[70]	pool_temp	Температура воды в бассейне
20	INPUT	[72]	mix_air_t	Температура смеси
21	INPUT	[74]	room_air_co2	Концентрация CO2 в помещении
22	INPUT	[76]	room_air_voc	Уровень загрязненности воздуха в помещении
23	INPUT	[5200]	cur_zagryaz_0	Текущая загрязненность фильтра 1
24	INPUT	[5201]	cur_zagryaz_1	Текущая загрязненность фильтра 2
25	INPUT	[5203]	cur_zagryaz_2	Текущая загрязненность фильтра 3
26	INPUT	[5203]	cur_zagryaz_3	Текущая загрязненность фильтра 4
27	INPUT	[14015]	heater1_cur_aw_water_t	Текущая температура обратной воды
28	HOLDING	[0]	f_task	Задание производительности вентилятора

№ Канала	Регион	Адрес	Имя	Описание переменной
29	HOLDING	[1]	t_task	Задание температуры
30	HOLDING	[2]	h_task	Задание относительной влажности
31	HOLDING	[3]	on_off	Режим работы установки
32	HOLDING	[4]	f_add_task	Задание производительности вентилятора (дополнительный регистр)
33	HOLDING	[5]	t_add_task	Задание температуры (дополнительный регистр)
34	HOLDING	[6]	h_add_task	Задание относительной влажности (дополнительный регистр)
35	HOLDING	[7]	mode_h_c	Управление режимами нагрев/охлаждение
36	HOLDING	[9]	co2_task	Задание допустимого уровня концентрации CO2 в помещении
37	HOLDING	[10]	voc_task	Задание допустимого уровня загрязненности воздуха (VOC) в помещении
38	HOLDING	[42]	ctrl_user	Опции управления пользовательские
39	HOLDING	[84]	err_ask	Маска квитирования аварий

Таблица 4. Список преднастроенных регистров Breezart.

## 6.6 TURKOV (ПУЛЬТ ZENIT, АВТОМАТИКА MONOCONTROLLER V.2)

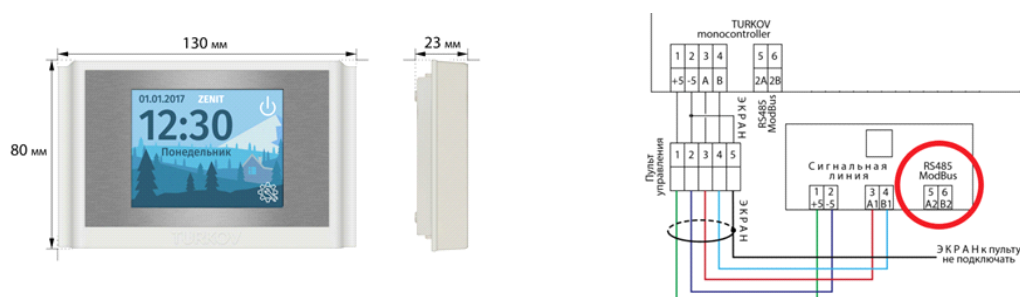
### 6.6.1 СОВМЕСТИМОСТЬ

Тестирование и настройка шлюза для работы в режиме «Предустановок регистров» с вентустановкой Turkov производилась на стенде, включающем в себя: Пульт управления Turkov и автоматику Monocontroller. Подключение к порту RS485 при этом осуществлялось непосредственно через клеммы пульта управления, а не контроллера.

### 6.6.2 НАСТРОЙКИ ПО УМОЛЧАНИЮ

- Slave ID: 1
- скорость передачи: 9600 бит/с
- бит контроля четности: None
- количество стоповых бит: 1

### 6.6.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



### 6.6.4 СПИСОК ПРЕДНАСТРОЕННЫХ РЕГИСТРОВ TURKOV:

№ Канала	Регион	Адрес (hex)	Адрес (dec)	Имя	Описание переменной
1	INPUT	[0x101]	257	D1	Температура уличного воздуха (датчик D1)
2	INPUT	[0x102]	258	D2	Температура приточного воздуха (датчик D2)
3	INPUT	[0x103]	259	D3	Температура обратной воды водяного нагревателя (датчик D3)
4	INPUT	[0x104]	260	D4	Температура поверхности водяного нагревателя (датчик D4)
5	INPUT	[0x105]	261	D5	Температура вытяжного воздуха (датчик D5)
6	INPUT	[0x106]	262	FILTER	Уровень загрязненности фильтра в процентах
7	INPUT	[0x107]	263	ERROR	Код ошибки
8	INPUT	[0x111]	273	EVENTS	События
9	INPUT	[0x010B]	267	SHT_TEMP	Температура с датчика D7
10	INPUT	[0x010C]	268	SHT_HUM	Влажность с датчика D7
11	INPUT	[0x113]	275	M2	Текущая мощность вытяжного вентилятора
12	INPUT	[0x112]	274	M1	Текущая мощность приточного вентилятора
13	HOLDING	[0x2]	2	TEMP_SETPOINT	Уставка по температуре
14	HOLDING	[0x3]	3	FAN_SPEED	Скорость вентилятора
15	HOLDING	[0x1]	1	ON_OFF	Вкл/выкл
16	HOLDING	[0x5]	5	M1_SPEED	Уставка скорости приточного вентилятора непосредственно от умного дома
17	HOLDING	[0x6]	6	M2_SPEED	Уставка скорости вытяжного вентилятора непосредственно от умного дома



№ Канала	Регион	Адрес (hex)	Адрес (dec)	Имя	Описание переменной
18	HOLDING	[0x7]	7	VAV	Уставка VAV системы
19	HOLDING	[0x8]	8	VAV2	Уставка давления в вытяжном канале
20	HOLDING	[0xC]	12	KAMIN_MODE	Активация режима "Камин"
21	HOLDING	[0x4]	4	SEZON	Текущий режим работы вентустановки 1,2
22	HOLDING	[0x4]	4	SEZON	Текущий режим работы вентустановки 0

Таблица 5. Список преднастроенных регистров Turkov.

Информация о регистрах Breezart и Turkov взята из официальных источников в сети интернет, и может быть изменена или удалена производителем оборудования, в связи с чем, предпочтительнее пользоваться первоисточником на официальных сайтах производителей.

## 7 ПОВЕДЕНИЕ УСТРОЙСТВА ПОСЛЕ ПРОПАДАНИЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗИ С ШИНОЙ KNX

После первичной загрузки программного приложения или восстановления связи с шиной KNX все значения объектов каналов устанавливаются в значение 0, независимо от DPT или примененных пресетов. Дальнейшее поведение устройства зависит от его роли со стороны Modbus (см. пункт 4.6).