

Морской (судовой) кожух IP68 с дворником,  
подогревом и козырьком

Модель: **TKNCL-8210**

**Инструкция по эксплуатации**

№ ТК-0608/12 И



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Пожалуйста, прочитайте это руководство полностью перед установкой и эксплуатацией морского (судового) кожуха IP68 с дворником, подогревом и козырьком (далее- кожух).

1. В связи с нашей политикой постоянного совершенствования и дорабатывания продукции, информация и данные, содержащиеся в данном руководстве, могут незначительно отличаться от кожуха, поставленного Вам.

2. Перед монтажом убедитесь, что монтажная поверхность устойчива и может выдержать вес кожуха, камеры, крепления в сборе и ветряную нагрузку. В случае возможности налипания снега и/или обледенения конструкции (эксплуатация в северных районах) следует также учитывать и составляющую данной нагрузки.

3. Перед установкой крепления и подготовкой отверстий под него, убедитесь в отсутствие любых посторонних элементов (проводка, трубы и пр.) в непосредственной близости места установки.

4. Убедитесь, что источник питания соответствует тому, что указан на табличке кожуха. Не подключайте источник, не соответствующий спецификации кожуха.

5. Не открывайте кожух в среде с высокой влажностью и запыленностью. Это может привести к внутренней коррозии соединительных элементов, образованию росы при перепаде температур и ухудшению качества видеоизображения из-за запыленности внутри кожуха.

6. В случае открытия кожуха вне фабричных условий, перед его закрытием рекомендуется:

- продуть внутреннюю часть кожуха сжатым воздухом для удаления пыли;
- вложить и плотно закрепить силикагель для сбора влаги.

7. Перед включением в сеть дополнительно убедитесь, что кабели подключены правильно.

8. После завершения установки кожуха убедитесь, что антикоррозионная окраска (при наличии) не пострадала. В случае необходимости обновите её.

9. Убедитесь, что питание отключено, прежде чем делать любое техническое обслуживание кожуха.

10. Не реже 1 (одного) раза в месяц проверяйте состояние кожуха на предмет коррозии, наличия пыли и влаги внутри кожуха.

11. Запрещается использовать дворник в случае обледенения, а также двигать его вручную.

12. Запрещается использовать кожух в условиях, не соответствующих его спецификации.

13. Спецификация кожуха позволяет погружать его под воду на 1,5 м, однако он не предназначен для постоянного базирования под водой.

## *Содержание*

<b>1</b>	<b>Общая информация.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Техническая информация .....</b>	<b>4</b>
2.1	Идентификация и модели .....	4
2.2	Электрические параметры .....	5
2.3	Механические параметры .....	6
2.4	Параметры окружающей среды .....	6
2.5	Сертификаты и испытания .....	6
2.6	Габаритные размеры .....	7
<b>3</b>	<b>Монтаж и пуско-наладка.....</b>	<b>8</b>
3.1	Открытие пустого кожуха .....	8
3.2	Установка камеры.....	9
3.3	Сборка кожуха .....	10
3.4	Монтаж кожуха к кронштейну.....	11
3.5	Подключение питания.....	12
3.6	Управление дворником .....	14
3.7	Управление системой микроклимата и диагностика.....	14
<b>4</b>	<b>Диагностика неполадок.....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Доставка и хранение.....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Дополнительная информация.....</b>	<b>17</b>
7.1	Версии инструкции и ревизии оборудования.....	17
7.2	Комплект поставки .....	18
7.3	Гарантийные обязательства.....	19
	<b>Приложение 1 Описание регистров Modbus.....</b>	<b>20</b>
	<b>Приложение 2 Описание ПО.....</b>	<b>44</b>
1.	О продукте.....	46
2.	Разграничение прав. ....	47
3.	Установка ПО «TRANSAS Consulting».....	47
4.	Запуск ПО «TRANSAS Consulting».....	48
4.	Работа с ПО «TRANSAS Consulting».....	51
6.	Технические возможности ПО «TRANSAS Consulting».....	59

## 1 Общая информация

Кожух TKNCL-8210 изготовлен с использованием передовых технологий и с учетом системы менеджмента качества для того чтобы его характеристики соответствовали наивысшим стандартам и требованиям.

Степень защиты кожуха удовлетворяет требованиям IP68.

Для использования в различных погодных условиях могут быть установлены опции в виде подогрева, настенного крепления и выбора разного напряжения питания и пр.

Кожух является универсальным изделием, предполагающим размещение камерных блоков как поставляемых АО «ТРАНЗАС Консалтинг», так и других камер, и объективов, подходящих по техническим и габаритным параметрам.

Для подключения камерных блоков и камер используются клеммные колодки, расположенных внутри кожуха.

## 2 Техническая информация

### 2.1 Идентификация и модели

Каждый кожух идентифицируется по табличке, расположенный на его корпусе:



Рис. 2.1.1 – Пример идентификационной таблички на корпусе

В табличке «Модификация» указаны следующие значение, определяющие параметры кожуха:

TKNCL-8210-316-CR-220-АН-N

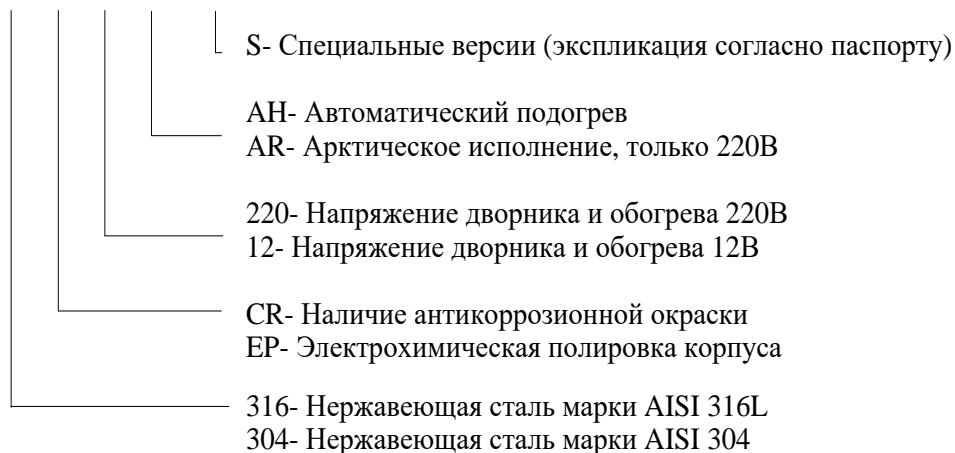


Рис. 2.1.2- Модификации

## 2.2 Электрические параметры

<b>Напряжение:</b>	220В +/-25%, сила тока 3А первые 3-5 сек., далее 0,2-0,4А в зависимости от показания датчиков температуры.  12В +/-25% (в зависимости от модификации).
<b>Потребляемая мощность:</b>	Дворник- 16 Вт Вентилятор -12 Вт Обогрев - 25Вт × 2 Арктический исполнение (для -65°С) – при температуре нагревателей 80°С ~55 Вт, при 120°С ~ 80 Вт, только 220В
<b>Обогрев</b>	Включается при 0°С
<b>Арктический обогрев</b>	Включается при 15°С
<b>Подключение (по умолчанию):</b>	Обогрев: 1) 2 кабеля питания обогрева (клеммная колодка) 2) 2 кабеля питания дворника (клеммная колодка) 3) 2 кабеля управления дворника (по RS-485)  Арктический обогрев: 1) 2 кабеля питания (клеммная колодка) 2) 2 кабеля управления системой обогрева и дворником, RS485 (клеммная колодка) 3) RS485 (клеммная колодка) для подключения следующего устройства (опционально) – подключение по одной шине RS485 до 32 –х устройств (кожухов) с возможностью управления функциями каждого устройства по отдельности.

<b>Протокол управления дворником (стандартный обогрев):</b>	Pelco-D
<b>Протокол управления системой обогрева и дворником (арктический обогрев):</b>	Modbus

### 2.3 Механические параметры

<b>Внешние габариты:</b>	416 x 152 x 184 (Д x Ш x В) мм с солнцезащитным козырьком
<b>Внутренние габариты:</b>	330 x 120 x 120 (Д x Ш x В) мм
<b>Материал корпуса:</b>	Нержавеющая сталь марок AISI 316L (ГОСТ-03X17H14M3) или AISI 304 (ГОСТ-08X18H10). Коррозионностойкая окраска или электрохимическая полировка на выбор.
<b>Материал стекла:</b>	Закалённое стекло (12 мм)
<b>Диаметр стекла:</b>	Общий - 58 мм Свето пропускающая часть- 55 мм
<b>Вес/вес с упаковкой:</b>	7,8/ 9кг.
<b>Выход кабеля (гермовводы):</b>	2 x 3/4"

### 2.4 Параметры окружающей среды

<b>Атмосферное давление:</b>	86~ 106 кПа
<b>Температура:</b>	-40 до +60°С -65 до +60°С (арктическое исполнение)
<b>Относительная влажность:</b>	≤95%
<b>IP:</b>	IP68

### 2.5 Сертификаты и испытания

<b>Сертификация:</b>	Свидетельство о типовом одобрение (СТО) РМРС №14.02747.315.
<b>Испытания:</b>	- Климатические испытания, вибрация, ударные нагрузки: Протокол № 0620/1 – МК - IP и Электромагнитная совместимость: Протокол № 0625/1-ЭМС

#### **[Примечание]**

1. Характеристики могут быть изменены без уведомления в случае доработки оборудования.
2. Характеристики для специальных версий указаны в паспорте на кожухи.

## 2.6 Габаритные размеры

Габаритные размеры указаны на рис. 2.6.1

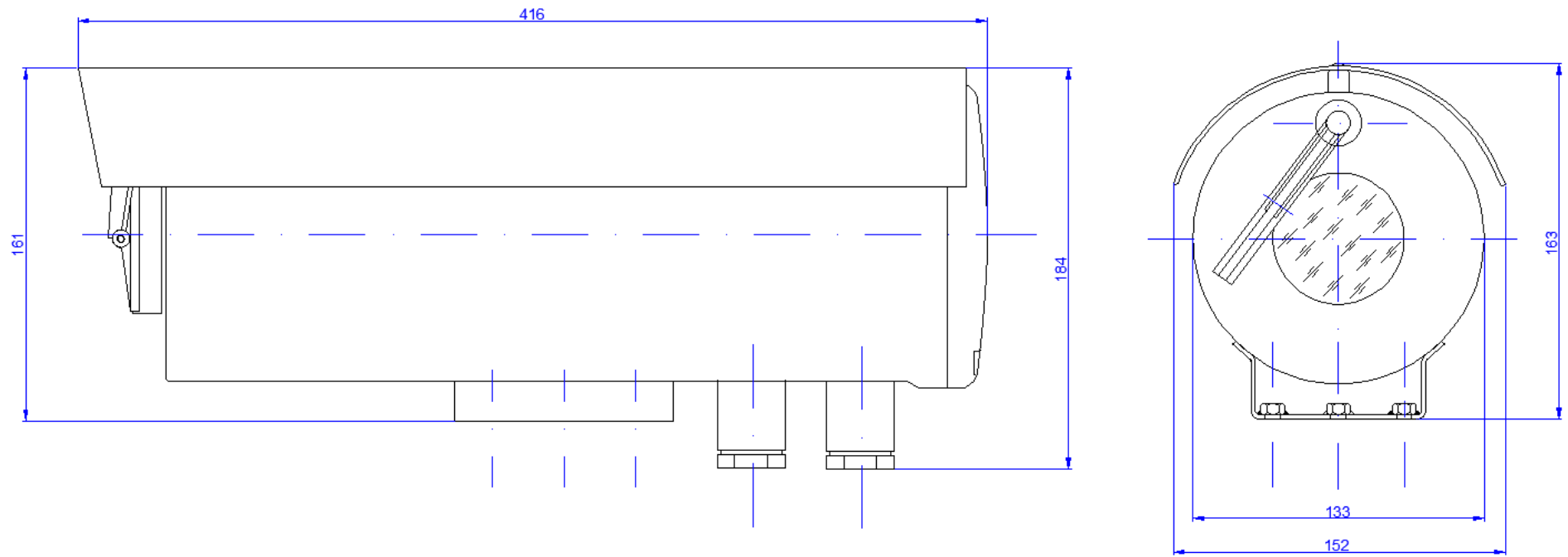


Рис. 2.6.1- Габаритные размеры кожуха

### 3 Монтаж и пуско-наладка

#### 3.1 Открытие пустого кожуха

Для открытия пустого кожуха необходимо выполнить следующее:

1. Открутить 2 зажимных винта (TORX T3) на задней крышке кожуха (рис 3.1.1).

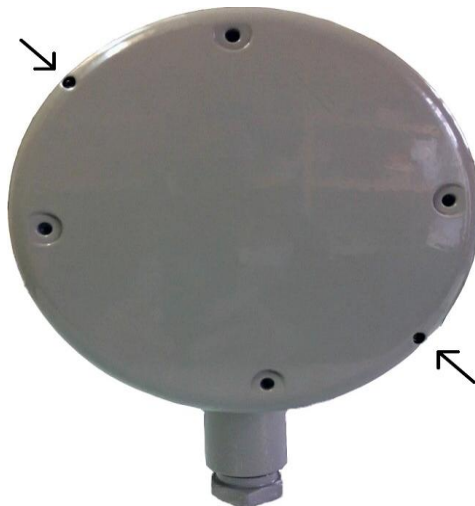


Рис 3.1.1

2. Отвинтить заднюю крышку специальным ключом (в комплекте поставки) для доступа к каретке (рис 3.1.2).

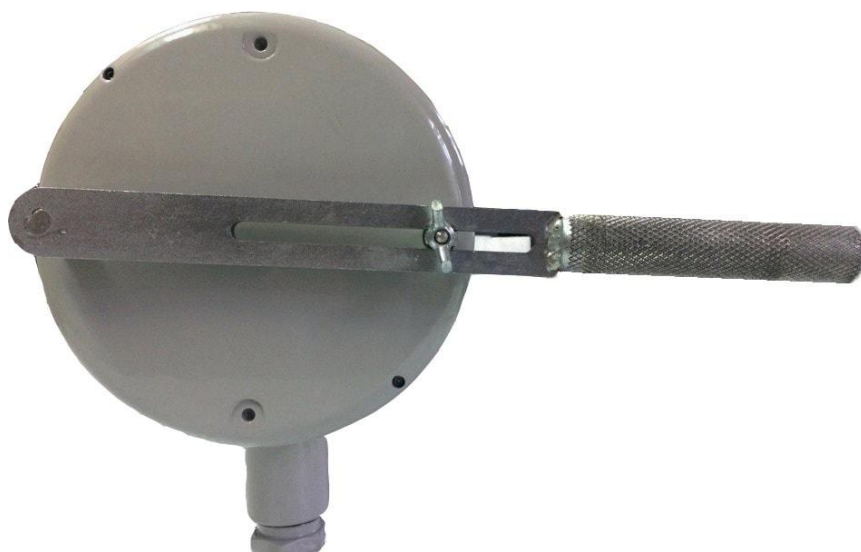


рис 3.1.2

3. Отвинтить 2 крестовых винта, фиксирующие каретку и, потянув на себя каретку, вытащить её (рис 3.1.3).



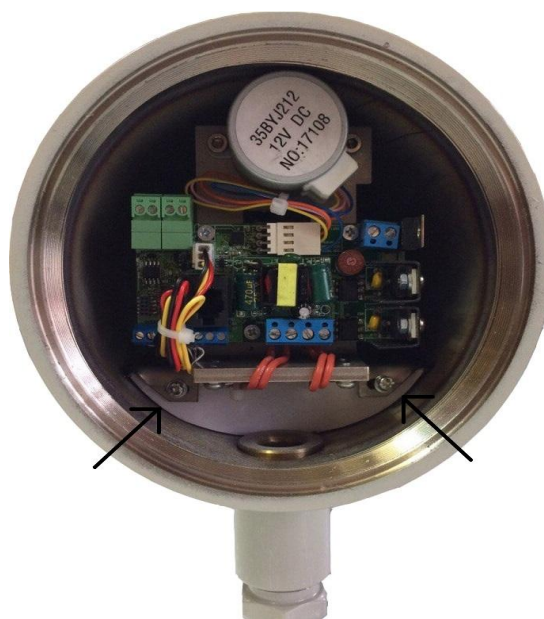


рис 3.1.3

### 3.2 Установка камеры

Ниже приведена стандартная установка камеры (в зависимости от применяемого типа камеры, процедуры могут варьироваться).

#### **Внимание!**

1. В случае, если кожух поставляется с камерой в сборе, то выполнение данной процедуры не требуется.
2. Перед установкой камеры, пожалуйста, ознакомьтесь с инструкцией камеры и проверьте возможность её установки в данный кожух.

#### **Последовательность сборки:**

Соберите камеру и объектив в соответствии с инструкцией производителя.

Подключите разъем автофокусировки к камере (при необходимости).

Обратите внимание, что на камеру с 1/3" матрицей, может быть установлен объектив размером 1/3" или 1/2". На 1/2 дюймовую матрицу может быть установлен только объектив размером 1/2", в противном случае будут наблюдаться черные полосы по краям изображения.

После установки объектива и камеры проверьте их работоспособность и настройте фокус. Определите детализацию и четкость с помощью тестовой картинки.

Установите объектив и камеру на выдвижную каретку кожуха и зафиксируйте её.

Настройте положение камеры таким образом, чтобы не было темных краёв изображения, когда камера задвинута в кожух. Этому положению соответствует расстояние 0,5-1 см между объективом и стеклом кожуха.

### 3.3 Сборка кожуха

На кожухе имеются 2 (два) гермоввода, предназначенных для прокладки кабеля (см. рис. 3.3.1). Прокладка любого кабеля через гермовводы должна осуществляться в соответствии с рис. 3.3.1.

Необходимо учесть, что диаметр подключаемого кабеля должен соответствовать диаметру резиновой прокладки или отличаться от него не более чем 0,3 мм.

В случае, разности диаметров более 0,3 мм требуется смена прокладки или кабеля.

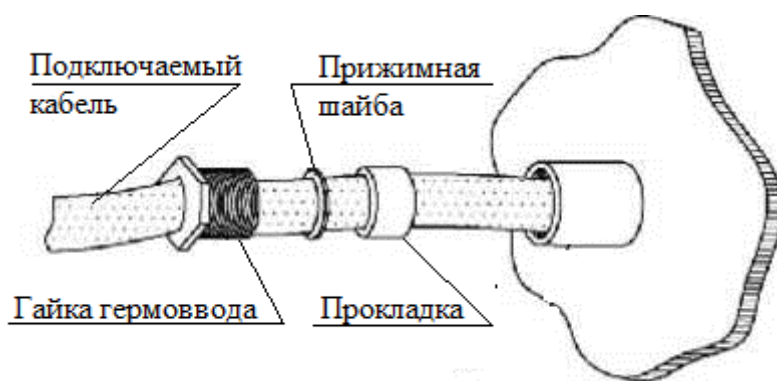


Рис. 3.3.1- Схема гермовводов

#### **Внимание!**

В случае, если используется только 1 гермоввод, то второй должен быть заглушен.

Подключите кабеля к камере в соответствии с инструкцией производителя.

К кожуху необходимо подключить:

1. Кабель питания (220В) дворника и системы обогрева. Диаметр подключаемых жил должен оставляет не менее 1 мм<sup>2</sup>.
2. Кабель управления системой обогрева и дворником (RS-485, А и В с диаметром 0,2-1 мм<sup>2</sup>).

Сборка кожуха производится в следующем порядке:

1. Вставьте каретку на место обратив внимание на то, чтобы мотор дворника попал в пазы привода, а каретка попала в пазы в районе стекла;
2. Привинтите 2 крестовых винта, фиксирующие каретку;
3. Вложите силикагель в кожух;
4. Вытащите излишки кабеля из гермоввода наружу и затяните гайки гермоввода на кожухе с усилием 15-25 Н.
5. Привинтите заднюю крышку специальным ключом (в комплекте поставки) с усилием 15-30 Н.

6. Прикрутите 2 зажимных винта (TORX T3) на задней крышке кожуха.

### 3.4 Монтаж кожуха к кронштейну

Монтаж кожуха рекомендуется осуществлять с применением настенного кронштейна (типа WB) и поворотного-наклонного основания (в комплекте к WB).

На рис. 3.4.1 приведена общая схема монтажа кожуха на кронштейн.

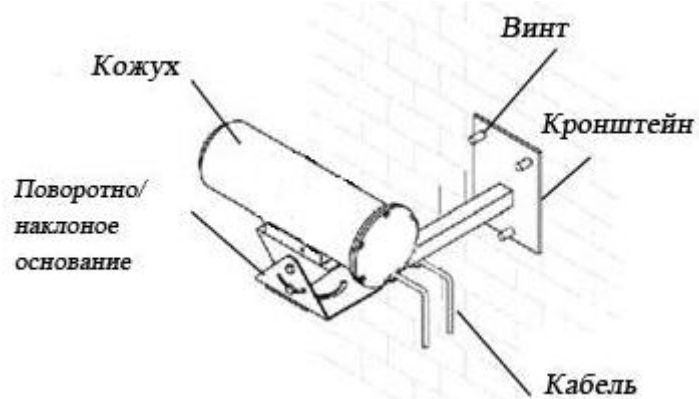


Рис. 3.4.1 Крепление к кронштейну

### 3.5 Подключение питания

Ниже приведены схемы (рис. 3.5.1-2) подключения электропитания к кожуху для двух исполнений 220В и 12В.

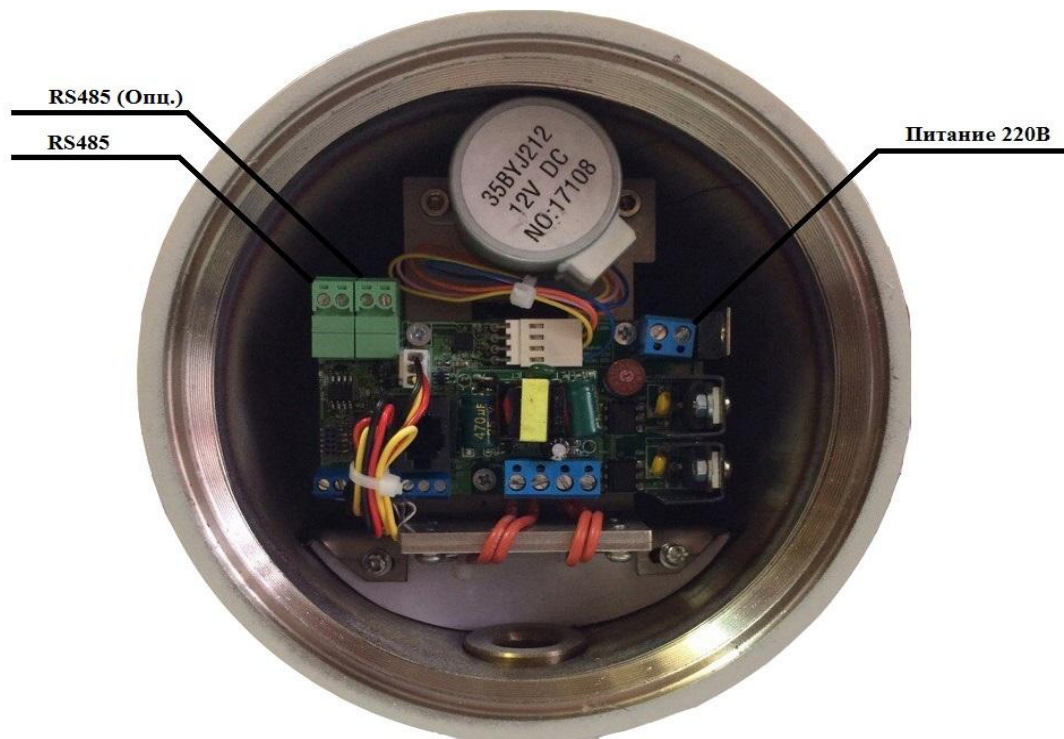
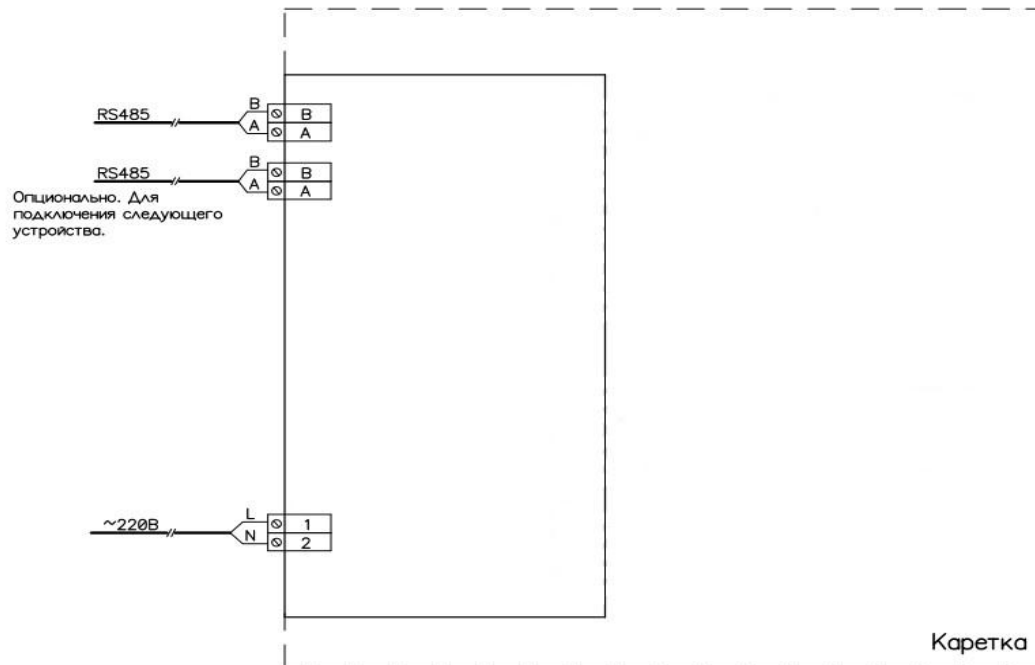


Рис. 3.5.1- Схема питания 220В

Указанная схема регламентирует порядок подключения кабелей питания и кабелей управления системой обогрева и дворника для их правильной работы.

Камера, устанавливаемая в кожух, запутывается отдельно.

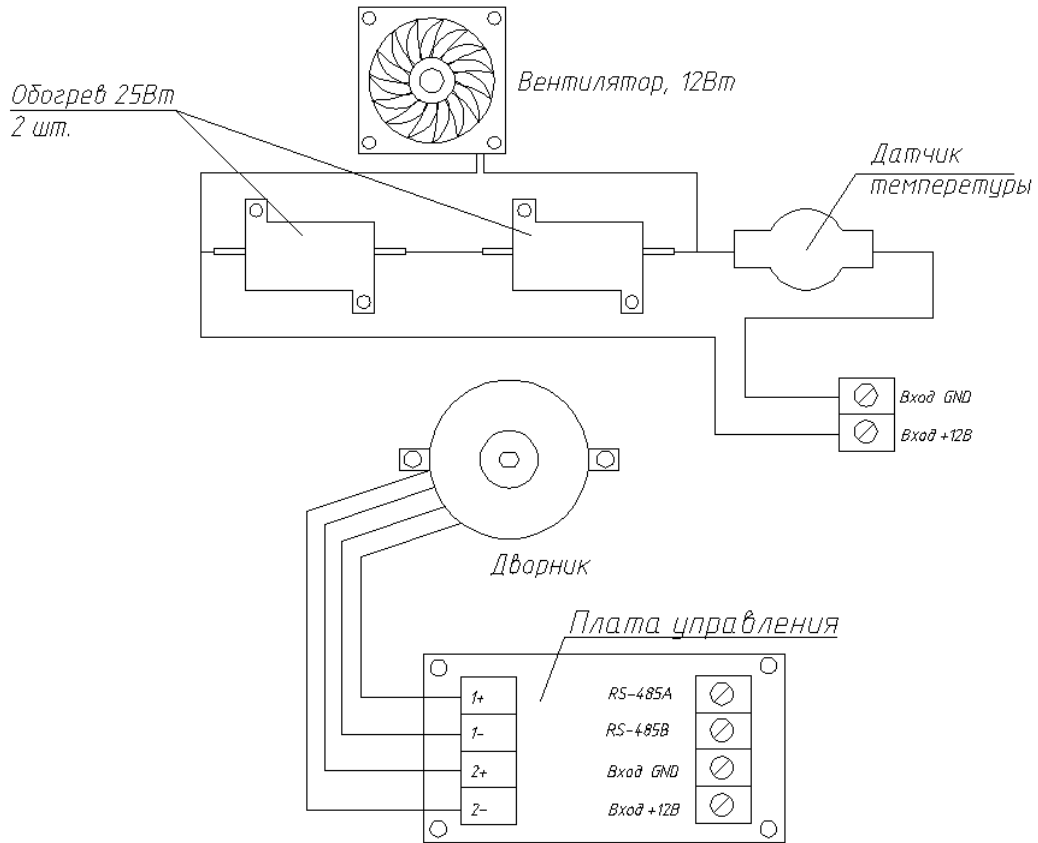


Рис. 3.5.2- Схема питания 12В

Указанная схема регламентирует порядок подключения обогрева и дворника для их правильной работы.

Камера, устанавливаемая в кожух, запутывается отдельно.

### **3.6 Управление дворником**

Модификация на 220В

Включение/выключение дворника происходит по RS-485.

- Протокол: Modbus (Приложение 1).
- ПО TRANSAS Consulting (Приложение 2).

Модификация на 12В

Включение/выключение дворника происходит по RS-485.

Настройки дворника по умолчанию:

- Протокол: Pelco-D;
- Скорость передачи данных 2400 бит/сек;
- Адрес: 2.

Для включения дворника необходимо вызвать предустановку (Call Preset) 131, а для отключения установить предустановку (Set preset) 131.

### **3.7 Управление системой микроклимата и диагностика**

**[Примечание]**

Раздел предназначен для специальных версий кожуха.

Управление микроклиматом (обогревом и вентиляцией) производится по RS-485.

Управление позволяет через программное обеспечение на базе Linux или через команды отключить/установить предустановку:

1. Регулировать температуру обогрева;
2. Регулировать скорости вентилятора;
3. Включать/отключать обогрев/вентилятор;
4. Считывать температуры системы обогрева с внутреннего и внешнего датчика.
5. Включать функцию отпотевания стекла.

## 4 Диагностика неполадок

Неисправность	Причина	Решение	Примечание
Нет изображения	Нет питания	Смените предохранитель	Устранить самостоятельно
		Проверьте соединение	Устранить самостоятельно
	Нет сигнала	Проверьте соединение	Устранить самостоятельно
	Ошибка камеры	Смените/ проверьте камеру	Свяжитесь с производителем камеры
	Ошибка объектива	Смените объектив	Свяжитесь с производителем камеры/объектива
Посторонние шумы при работе блок-камеры	Неисправность мотора или привода объектива	Смените/ проверьте блок-камеру	Устранить самостоятельно
Не работает фокус (блок-камеры)	Неисправность мотора или привода объектива	Смените/ проверьте камеру	Свяжитесь с производителем камеры
	Ошибка подключения	Проверьте соединение	Свяжитесь с производителем камеры
Не работает оптическое увеличение (блок-камеры)	Неисправность мотора или привода объектива	Свяжитесь с производителем камеры/объектива	
	Ошибка подключения	Проверьте соединение	Свяжитесь с производителем камеры/объектива

## 5 Доставка и хранение

Кожух упакован в индивидуальную тару для перевозки автотранспортом, ж/д транспортом или авиатранспортом при следующих условиях:

- отсутствие значительных вибрационных нагрузок;
- отсутствие ударных нагрузок;
- температурный режим -20 - +40 °С;
- относительная влажность  $\leq 95\%$ ;
- прочие условия и перевозку морским транспортом не допускать без предварительного согласования с производителем.

## 6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание должно проводиться специально обученным персоналом. Кожух рассчитана на работу в круглосуточном режиме в течении длительного времени с минимальным объёмом регламентных работ, проводимых не реже одного раза в 1 месяц.

Эти работы включают в себя:

- Внешний осмотр, с удалением пыли, грязи и соли;
- Смазка втулки дворника силиконовой смазкой;

- Протяжка стопорных винтов дворника;
- Очистка резиновой щётки дворника от пыли, грязи и соли.
- Контроль напряжения питания;



## 7 Дополнительная информация

### 7.1 Версии инструкции и ревизии оборудования

Версия	Дата выпуска	Изменения
1.0	1 июля 2013	Официальный релиз первой версии
2.0	12 октября 2014	Официальный релиз второй версии
3.0	21 апреля 2015	Официальный релиз третьей версии
3.1	01 февраля 2017	Доработка электроники
3.2	01 сентября 2017	Доработка системы арктического обогрева

## 7.2 Комплект поставки

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	Кожух в сборе	1 шт.	
2	Солнцезащитный козырёк	1 шт.	
3	Комплект винтов, прокладок, силикагель и пр.	1 шт.	
4	Паспорт	1 шт.	
5	Тара	1 шт.	

**[Примечание]** Комплект поставки может быть изменён в случае обновления оборудования или для специальных заказов.

### **7.3 Гарантийные обязательства**

АО «ТРАНЗАС Консалтинг» гарантирует соответствие кожуха требованиям, указанным в паспорте. При соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийные обязательства АО «ТРАНЗАС Консалтинг» указаны на сайте <http://www.trancons.ru/warranty>.

Если не указано иначе, то гарантийный срок составляет 12 месяцев с даты продажи.

## Приложение 1 Описание регистров Modbus

### Input Registers

Number	Register description	Details
1	Channel 0 temperature	Celsius temperature*100 from external Pt100 sensor N1
2	Channel 1 temperature	Celsius temperature*100 from external Pt100 sensor N2
3	Channel 2 temperature	Celsius temperature*100 from external Pt100 sensor N3
4	Channel 3 temperature	Celsius temperature*100 from external Pt100 sensor N4
5	Channel 4 temperature	Celsius temperature*100 from internal onchip sensor
6	Ventilator rotating speed	Rotation speed in cycles per minute
7	Ventilator op mode	<p style="text-align: center;">Operating mode of ventilator. One of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 - ventilator is off</li> <li>1 - ventilator is on and full speed</li> <li>2 - ventilator is on and speed is controlled by applied ventilator power in 164 holding register.</li> <li>3 - auto mode. Speed of ventilator is controlled by PID regulator basing on 'near' and 'far' channels temperature difference.</li> </ul>
8	Applied ventilator power	Power applied to ventilator in percents of full power
9	Applied heater 1 power	Power applied to 1-st heater in percents of full power
10	Applied heater 2 power	Power applied to 2-st heater in percents of full power
11	Wiper op mode	<p style="text-align: center;">Operating mode of wiper. Can be on of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 - wiper motor is off.</li> <li>1 - wiper is on. Period 3.3 sec.</li> <li>2 - wiper is on. Period 6.6 sec.</li> <li>3 - wiper is on. Period 13.2 sec.</li> <li>4 - wiper is on. Period is in 167 holding register.</li> <li>5 - wiper motor fail. Will be tried to reinitialize after timeout(msec.) in 183 holding register.</li> <li>6 - wiper is blocked. Will be tried to reinitialize after timeout (msec) in 183 holding register.</li> <li>7 - init move left. Starting stage of wiper initialization. Wiper is tried to move left for time in 182 holding register (in msec.) without attempt to determine stopping point.</li> <li>8 - init move right. Second stage of wiper initialization process. Wiper is tried to move right for time in 182 holding register (in msec.). If value in 176 holding register is equal 0xffff – controller first will wait for time in 179 holding register for motor to reach full speed, then will wait for time in 180 holding register and after that will place value from right wiper ADC channel in 176 holding register (if this value is greater than 50). This value is 'Motor right full speed level'. After that controller will start measuring the highest value on right wiper ADC channel for time in 182 holding register and on timeout will place that value in 178 holding register (if this value is greater than 50). This value is 'Motor left full speed level'. This calibration values will be used to</li> </ul>

Number	Register description	Details
		<p>determine that wiper start moving and reach stop point. If value in 176 holding register is NOT equal 0xffff then values from 176 and 178 holding registers are used to check wiper start moving and reach stop point.</p> <p>9 – init move left back. Third stage of wiper initialization process. Wiper is tried to move right for time in 182 holding register (in msec.). If value in 175 holding register is equal 0xffff – controller first will wait for time in 179 holding register for motor to reach full speed, then will wait for time in 180 holding register and after that will place value from right wiper ADC channel in 175 holding register (if this value is greater than 50). This value is 'Motor left full speed level'. After that controller will start measuring the highest value on right wiper ADC channel for time in 182 holding register and on timeout will place that value in 177 holding register (if this value is greater than 50). This value is 'Motor left full speed STOP level'. This calibration values will be used to determine that wiper start moving and reach stop point. If value in 175 holding register is NOT equal 0xffff then values from 175 and 177 holding registers are used to check wiper start moving and reach stop point.</p>
12	Wiper period	Period of wiper movement in wiper op mode 4 (in reality this value is pause value between wiper reach stop point and time when it will start moving in the opposite direction).
13	Wiper motor subState	<p>Wiper motor subState. This register presents current value of wiper motor state machine.</p> <p>0 – stop.  1 – pause and move left after pause.  2 – moving left and wait full speed reaching.  3 – moving left and check that motor reach full speed.  4 – moving left and wait stop point.  5 – stop after moving left.  6 – pause and move left after pause.  7 – moving right and wait full speed reaching.  8 – moving right and check that motor reach full speed.  9 – moving right and wait stop point.  10 – stop after moving right.</p>

### Holding registers

Number	Register description	Details

Number	Register description	Details
1	Temperature channel 0 flags	<p>Flags - 8-bit(high 8 bits are zero) value where bits are:  bit 0: 0/1 disabled/enabled  bit 1: 0/1 report disabled/enabled  bit 2: single_ended/differential operation. This bit can't be changed and must have the same value when writing to this register  bit 3-4: temperature range of channel. Values:  0: -112.82/122.63  1: -57.56/59.98  2: -239.77/288.72  3: -125.20/137.33  bit 5-7: reserved. These bits can't be changed and must have the same values when writing to this register</p>
2	Temperature channel 1 flags	<p>Flags - 8-bit(high 8 bits are zero) value where bits are:  bit 0: 0/1 disabled/enabled  bit 1: 0/1 report disabled/enabled  bit 2: single_ended/differential operation. This bit can't be changed and must have the same value when writing to this register  bit 3-4: temperature range of channel. Values:  0: -112.82/122.63  1: -57.56/59.98  2: -239.77/288.72  3: -125.20/137.33  bit 5-7: reserved. These bits can't be changed and must have the same values when writing to this register</p>
3	Temperature channel 2 flags	<p>Flags - 8-bit(high 8 bits are zero) value where bits are:  bit 0: 0/1 disabled/enabled  bit 1: 0/1 report disabled/enabled  bit 2: single_ended/differential operation. This bit can't be changed and must have the same value when writing to this register  bit 3-4: temperature range of channel. Values:  0: -112.82/122.63  1: -57.56/59.98  2: -239.77/288.72  3: -125.20/137.33  bit 5-7: reserved. These bits can't be changed and must have the same values when writing to this register</p>
4	Temperature channel 3 flags	<p>Flags - 8-bit(high 8 bits are zero) value where bits are:  bit 0: 0/1 disabled/enabled  bit 1: 0/1 report disabled/enabled  bit 2: single_ended/differential operation. This bit can't be changed and must have the same value when writing to this register  bit 3-4: temperature range of channel. Values:  0: -112.82/122.63  1: -57.56/59.98  2: -239.77/288.72  3: -125.20/137.33  bit 5-7: reserved. These bits can't be changed and must</p>

Number	Register description	Details
		have the same values when writing to this register
5	Temperature channel 4 flags	<p>Flags - 8-bit(high 8 bits are zero) value where bits are:  bit 0: 0/1 disabled/enabled  bit 1: 0/1 report disabled/enabled  bit 2: single_ended/differential operation. This bit can't be changed and must have the same value when writing to this register  bit 3-4: temperature range of channel. Values:  0: -112.82/122.63  1: -57.56/59.98  2: -239.77/288.72  3: -125.20/137.33  bit 5-7: reserved. These bits can't be changed and must have the same values when writing to this register</p>
6	Temperature channel 0 report delta	This register holds 'temperature delta'*100. Temperature will be reported only if it differs with previous reported one by value of this register.
7	Temperature channel 1 report delta	This register holds 'temperature delta'*100. Temperature will be reported only if it differs with previous reported one by value of this register.
8	Temperature channel 2 report delta	This register holds 'temperature delta'*100. Temperature will be reported only if it differs with previous reported one by value of this register.
9	Temperature channel 3 report delta	This register holds 'temperature delta'*100. Temperature will be reported only if it differs with previous reported one by value of this register.
10	Temperature channel 4 report delta	This register holds 'temperature delta'*100. Temperature will be reported only if it differs with previous reported one by value of this register.
11	Temperature channel 0 range 0 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 0 and temperature range 0.
12	Temperature channel 0 range 0 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 0 and temperature range 0.
13	Temperature channel 0 range 0 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 0 with range 0 is placed in the register.
14	Temperature channel 0 range 0 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
15	Temperature channel 0 range 0 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 0 with range 0 is placed in the register.
16	Temperature channel 0 range 0 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
17	Temperature channel 0 range 0 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 0 and range 0. On writing to this register

Number	Register description	Details
		calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
18	Temperature channel 0 range 1 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 0 and temperature range 1.
19	Temperature channel 0 range 1 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 0 and temperature range 1.
20	Temperature channel 0 range 1 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 0 with range 1 is placed in the register.
21	Temperature channel 0 range 1 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
22	Temperature channel 0 range 1 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 0 with range 1 is placed in the register.
23	Temperature channel 0 range 1 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
24	Temperature channel 0 range 1 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 0 and range 1. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
25	Temperature channel 0 range 2 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 0 and temperature range 2.
26	Temperature channel 0 range 2 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 0 and temperature range 2.
27	Temperature channel 0 range 2 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 0 with range 2 is placed in the register.
28	Temperature channel 0 range 2 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
29	Temperature channel 0 range 2 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 0 with range 2 is placed in the register.
30	Temperature channel 0 range 2 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
31	Temperature channel 0 range 2 gain connection	This register is for semi-calibration process. On read



Number	Register description	Details
	value/calibrate	register will return current value on gain correction for channel 0 and range 2. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
32	Temperature channel 0 range 3 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 0 and temperature range 3.
33	Temperature channel 0 range 3 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 0 and temperature range 3.
34	Temperature channel 0 range 3 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 0 with range 3 is placed in the register.
35	Temperature channel 0 range 3 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
36	Temperature channel 0 range 3 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 0 with range 3 is placed in the register.
37	Temperature channel 0 range 3 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
38	Temperature channel 0 range 3 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 0 and range 3. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
39	Temperature channel 1 range 0 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 1 and temperature range 0.
40	Temperature channel 1 range 0 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 1 and temperature range 0.
41	Temperature channel 1 range 0 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 1 with range 0 is placed in the register.
42	Temperature channel 1 range 0 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
43	Temperature channel 1 range 0 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 1 with range 0 is placed in the register.
44	Temperature channel 1 range 0 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω

Number	Register description	Details
		for PT100).
45	Temperature channel 1 range 0 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 1 and range 0. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
46	Temperature channel 1 range 1 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 1 and temperature range 1.
47	Temperature channel 1 range 1 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 1 and temperature range 1.
48	Temperature channel 1 range 1 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 1 with range 1 is placed in the register.
49	Temperature channel 1 range 1 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
50	Temperature channel 1 range 1 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 1 with range 1 is placed in the register.
51	Temperature channel 1 range 1 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
52	Temperature channel 1 range 1 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 1 and range 1. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
53	Temperature channel 1 range 2 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 1 and temperature range 2.
54	Temperature channel 1 range 2 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 1 and temperature range 2.
55	Temperature channel 1 range 2 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 1 with range 2 is placed in the register.
56	Temperature channel 1 range 2 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
57	Temperature channel 1 range 2 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 1 with range 2 is placed in the register.

Number	Register description	Details
58	Temperature channel 1 range 2 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
59	Temperature channel 1 range 2 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 1 and range 2. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
60	Temperature channel 1 range 3 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 1 and temperature range 3.
61	Temperature channel 1 range 3 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 1 and temperature range 3.
62	Temperature channel 1 range 3 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 1 with range 3 is placed in the register.
63	Temperature channel 1 range 3 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
64	Temperature channel 1 range 3 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 1 with range 3 is placed in the register.
65	Temperature channel 1 range 3 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
66	Temperature channel 1 range 3 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 1 and range 3. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
67	Temperature channel 2 range 0 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 2 and temperature range 0.
68	Temperature channel 2 range 0 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 2 and temperature range 0.
69	Temperature channel 2 range 0 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 2 with range 0 is placed in the register.
70	Temperature channel 2 range 0 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
71	Temperature channel 2 range 0 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is

Number	Register description	Details
		ignored and current temperature value of channel 2 with range 0 is placed in the register.
72	Temperature channel 2 range 0 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
73	Temperature channel 2 range 0 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 2 and range 0. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
74	Temperature channel 2 range 1 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 2 and temperature range 1.
75	Temperature channel 2 range 1 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 2 and temperature range 1.
76	Temperature channel 2 range 1 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 2 with range 1 is placed in the register.
77	Temperature channel 2 range 1 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
78	Temperature channel 2 range 1 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 2 with range 1 is placed in the register.
79	Temperature channel 2 range 1 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
80	Temperature channel 2 range 1 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 2 and range 1. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
81	Temperature channel 2 range 2 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 2 and temperature range 2.
82	Temperature channel 2 range 2 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 2 and temperature range 2.
83	Temperature channel 2 range 2 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 2 with range 2 is placed in the register.
84	Temperature channel 2 range 2 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
85	Temperature channel 2 range 2	This register is for semi-automatic calibration

Number	Register description	Details
	high calibration temperature	process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 2 with range 2 is placed in the register.
86	Temperature channel 2 range 2 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
87	Temperature channel 2 range 2 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 2 and range 2. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
88	Temperature channel 2 range 3 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 2 and temperature range 3.
89	Temperature channel 2 range 3 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 2 and temperature range 3.
90	Temperature channel 2 range 3 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 2 with range 3 is placed in the register.
91	Temperature channel 2 range 3 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
92	Temperature channel 2 range 3 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 2 with range 3 is placed in the register.
93	Temperature channel 2 range 3 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
94	Temperature channel 2 range 3 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 2 and range 3. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
95	Temperature channel 3 range 0 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 3 and temperature range 0.
96	Temperature channel 3 range 0 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 3 and temperature range 0.
97	Temperature channel 3 range 0 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 3 with range 0 is placed in the register.
98	Temperature channel 3 range 0 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for

Number	Register description	Details
		PT100).
99	Temperature channel 3 range 0 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 3 with range 0 is placed in the register.
100	Temperature channel 3 range 0 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
101	Temperature channel 3 range 0 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 3 and range 0. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
102	Temperature channel 3 range 1 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 3 and temperature range 1.
103	Temperature channel 3 range 1 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 3 and temperature range 1.
104	Temperature channel 3 range 1 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 3 with range 1 is placed in the register.
105	Temperature channel 3 range 1 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
106	Temperature channel 3 range 1 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 3 with range 1 is placed in the register.
107	Temperature channel 3 range 1 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
108	Temperature channel 3 range 1 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 3 and range 1. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
109	Temperature channel 3 range 2 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 3 and temperature range 2.
110	Temperature channel 3 range 2 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 3 and temperature range 2.
111	Temperature channel 3 range 2 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 3 with range 2 is placed in the register.

Number	Register description	Details
112	Temperature channel 3 range 2 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
113	Temperature channel 3 range 2 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 3 with range 2 is placed in the register.
114	Temperature channel 3 range 2 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
115	Temperature channel 3 range 2 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 3 and range 2. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
116	Temperature channel 3 range 3 gain correction value	This register holds 'gain correction value' for temperature channel 3 and temperature range 3.
117	Temperature channel 3 range 3 offset correction value	This register holds 'offset correction value' for temperature channel 3 and temperature range 3.
118	Temperature channel 3 range 3 low calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'low calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 3 with range 3 is placed in the register.
119	Temperature channel 3 range 3 low IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 0 °C – 100Ω for PT100).
120	Temperature channel 3 range 3 high calibration temperature	This register is for semi-automatic calibration process. On read this register will return stored 'high calibration temperature' and on write - writing value is ignored and current temperature value of channel 3 with range 3 is placed in the register.
121	Temperature channel 3 range 3 high IDEAL calibration temperature	This register holds 'IDEAL low calibration temperature' (default factory value is 50.79 °C – 120Ω for PT100).
122	Temperature channel 3 range 3 gain connection value/calibrate	This register is for semi-calibration process. On read register will return current value on gain correction for channel 3 and range 3. On writing to this register calibration process will take place and if there are stored values in low and high calibration registers, then gain and offset calibration values are calculated and placed in corresponding registers.
123	Heater 'main' temperature channel	This register holds channel number for main PID regulator. Temperature from this channel is the measured temperature for PID regulator.

Number	Register description	Details
124	Temperature channel of heating element 1	Temperature regulator can limit temperature on heating element and for this purpose regulator ought to know the temperature on it. This register holds channel number of temperature sensor placed on heating element 1.
125	Temperature channel of heating element 2	Temperature regulator can limit temperature on heating element and for this purpose regulator ought to know the temperature on it. This register holds channel number of temperature sensor placed on heating element 2.
126	Max temperature on heating element 1 in 'normal mode'	This register holds maximum temperature on heating element 1 in 'normal mode' in °C*100 .
127	Max temperature on heating element 2 'normal mode'	This register holds maximum temperature on heating element 2 in 'normal mode' in °C*100.
128	Desired temperature of system	This register holds the temperature level of system that ought to be hold in °C*100.
129	Temperature to fault mode level	This register holds temperature level of system when it will switch to 'fault mode'. In this mode temperature on heaters will be controlled by values in 131 and 132 holding registers. When 128 holding register is changed, then value in tis register will be R128 - 800.
130	Temperature back to normal mode level	This register holds temperature level of system when it will switch back to 'normal mode'. In this mode temperature on heaters will be controlled by values in 126 and 127 holding registers. When 128 holding register is changed, then value in tis register will be R128 - 500.
131	Max temperature on heating element 1 in 'fault mode'	This register holds maximum temperature on heating element 1 in 'fault mode' in °C*100.
132	Max temperature on heating element 2 in 'fault mode'	This register holds maximum temperature on heating element 2 'fault mode' in °C*100.
133	'Main' PID proportional coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit proportional coefficient for 'main' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
134	'Main' PID proportional coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit proportional coefficient for 'main' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
135	'Main' PID Integral coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit integral coefficient for 'main' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator



Number	Register description	Details
		process, only EEPROM updated.
136	'Main' PID integral coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit integral coefficient for 'main' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
137	'Main' PID differential coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit differential coefficient for 'main' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
138	'Main' PID differential coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit integral coefficient for 'main' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. NOTE: writing this register DOES adjust PID regulator process.
139	'Heater 1' PID proportional coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit proportional coefficient for 'heater 1' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
140	'Heater 1' PID proportional coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit proportional coefficient for 'heater 1' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
141	'Heater 1' PID Integral coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit integral coefficient for 'heater 1' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
142	'Heater 1' PID integral coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit integral coefficient for 'heater 1' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
143	'Heater 1' PID differential coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit differential coefficient for 'heater 1' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
144	'Heater 1' PID differential coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit integral coefficient for 'heater 1' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. NOTE: writing this register DOES adjust PID regulator process.
145	'Heater 2' PID proportional coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit proportional coefficient for 'heater 2' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.

Number	Register description	Details
146	'Heater 2' PID proportional coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit proportional coefficient for 'heater 2' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
147	'Heater 2' PID Integral coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit integral coefficient for 'heater 2' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
148	'Heater 2' PID integral coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit integral coefficient for 'heater 2' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
149	'Heater 2' PID differential coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit differential coefficient for 'heater 2' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
150	'Heater 2' PID differential coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit integral coefficient for 'heater 2' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. NOTE: writing this register DOES adjust PID regulator process.
151	Heater PID time constant	This register holds time constant of 'main' and 'heater 1,2' PID regulators in milliseconds.
152	'Far' temperature sensor channel number	This register holds 'far' temperature sensor number. 'Far' - means that this sensor is far away from controller. Valid values: 0..3 (any external sensor). Ventilator PID regulator uses this sensor to obtain one of two temperatures to decide what power must be applied to ventilator.
153	'Near' temperature sensor channel number	This register holds 'near' temperature sensor number. 'near' - means that this sensor is closer to controller. Valid values: 0..4 (any external sensor or on chip temperature sensor). Ventilator PID regulator uses this sensor to obtain one of two temperatures to decide what power must be applied to ventilator.
154	Ventilator PID 'far'-'near' temperature threshold	This register holds 'far'-'near' temperature threshold in Celsius grad * 100. If temperature difference is less than this value - PID regulator will turn ventilator off. Otherwise it will apply calculated power to it.
155	Ventilator operating mode	This register holds value that controls ventilator operating mode. Valid values are: 0 - ventilator is off. 1 - ventilator is on and full speed 2 - ventilator is on and its speed is controlled by power value in register N51 ('Applied ventilators power'). 3 - auto mode. Speed of ventilator is controlled by PID regulator basing on 'far' and 'near'

Number	Register description	Details
		temperature difference.
156	'Ventilator' PID proportional coefficient (low word)	This register holds high word of 32bit proportional coefficient for 'ventilator' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
157	'Ventilator' PID proportional coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit proportional coefficient for 'ventilator' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
158	'Ventilator' PID Integral coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit integral coefficient for 'ventilator' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
159	'Ventilator' PID integral coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit integral coefficient for 'ventilator' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
160	'Ventilator' PID differential coefficient (low word)	This register holds low word of 32bit differential coefficient for 'ventilator' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. Note: writing this register doesn't adjust PID regulator process, only EEPROM updated.
161	'Ventilator' PID differential coefficient (high word)	This register holds high word of 32bit integral coefficient for 'ventilator' PID regulator. 32bit coefficient is computed from real one multiplying by 65536. NOTE: writing this register DOES adjust PID regulator process.
162	'Ventilator' PID time constant	This register holds time constant of 'ventilator' PID regulator in milliseconds.
163	'Ventilator' speed multiplier	This register holds multiplier for ventilator tachometer to get ventilator speer in RPM (RoundsPerMinute).
164	Applied ventilators power	Power applied to ventilator in percents of full power. Writing to this register is valid ONLY if register N43 (Ventilator operating mode) has value 2. In other modes updating is rejected.
165	Modbus slave address	This register holds 'modbus' slave address of controller.
166	Wiper op mode	<p>Operating mode of wiper. Can be on of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 - wiper motor is off.</li> <li>1 - wiper is on. Period 3.3 sec.</li> <li>2 - wiper is on. Period 6.6 sec.</li> <li>3 - wiper is on. Period 13.2 sec.</li> <li>4 - wiper is on. Period is in 167 holding register.</li> <li>5 - wiper motor fail. Will be tried to reinitialize after timeout(msec.) in 183 holding register.</li> <li>6 - wiper is blocked. Will be tried to reinitialize after timeout (msec) in 183 holding register.</li> </ul>

Number	Register description	Details
		<p>7 - init move left. Starting stage of wiper initialization. Wiper is tried to move left for time in 182 holding register (in msec.) without attempt to determine stopping point.</p> <p>8 - init move right. Second stage of wiper initialization process. Wiper is tried to move right for time in 182 holding register (in msec.). If value in 176 holding register is equal 0xffff – controller first will wait for time in 179 holding register for motor to reach full speed, then will wait for time in 180 holding register and after that will place value from right wiper ADC channel in 176 holding register (if this value is greater than 50). This value is 'Motor right full speed level'. After that controller will start measuring the highest value on right wiper ADC channel for time in 182 holding register and on timeout will place that value in 178 holding register (if this value is greater than 50). This value is 'Motor left full speed STOP level'. This calibration values will be used to determine that wiper start moving and reach stop point. If value in 176 holding register is NOT equal 0xffff then values from 176 and 178 holding registers are used to check wiper start moving and reach stop point.</p> <p>9 – init move left back. Third stage of wiper initialization process. Wiper is tried to move right for time in 182 holding register (in msec.). If value in 175 holding register is equal 0xffff – controller first will wait for time in 179 holding register for motor to reach full speed, then will wait for time in 180 holding register and after that will place value from right wiper ADC channel in 175 holding register (if this value is greater than 50). This value is 'Motor left full speed level'. After that controller will start measuring the highest value on right wiper ADC channel for time in 182 holding register and on timeout will place that value in 177 holding register (if this value is greater than 50). This value is 'Motor left full speed STOP level'. This calibration values will be used to determine that wiper start moving and reach stop point. If value in 175 holding register is NOT equal 0xffff then values from 175 and 177 holding registers are used to check wiper start moving and reach stop point.</p>
167	Wiper period	Period of wiper movement in wiper op mode 4 (in reality this value is pause value between wiper reach stop point and time when it will start moving in the opposite direction).
168	Wiper motor 1/10 speed divisor	This register holds divisor for 1/10 full motor speed.
169	Wiper motor 1/5 speed divisor	This register holds divisor for 1/5 full motor speed.
170	Wiper motor 1/2 speed divisor	This register holds divisor for 1/2 full motor speed.
171	Wiper motor full speed divisor	This register holds divisor for full motor speed. <sup>36</sup>

<b>Number</b>	<b>Register description</b>	<b>Details</b>
172	Wiper motor microsteps	This register holds number of microsteps per wiper motor step. This value for information only.
173	Wiper motor steps	This register holds number of steps per wiper motor cycle. This value for information only.
174	Wiper motor cycles	This register holds number of motor cycles per shaft cycle. This value for information only.
175	Wiper motor left full speed level	This register holds level on left wiper ADC channel when moving on full speed. If value equal to 0xffff then there will be automatic calibration on initializing.
176	Wiper motor right full speed level	This register holds level on right wiper ADC channel when moving on full speed. If value equal to 0xffff then there will be automatic calibration on initializing.
177	Wiper motor left full speed STOP level	This register holds level on left wiper ADC channel when wiper stops on stop point. If 0xffff then there will be automatic calibration on initializing.
178	Wiper motor right full speed STOP level	This register holds level on right wiper ADC channel when wiper stops on stop point. If 0xffff then there will be automatic calibration on initializing.
179	Wiper motor to full speed timeout	This register holds the timeout in msec. to wait wiper motor reach full speed.
180	Wiper motor full speed check timeout	This register holds the timeout in msec. to check that wiper motor in full speed after reaching it.
181	Wiper motor to stop timeout	This register holds the timeout in msec. to reach stop point. Wiper motor is stopped either stop point is detected or timeout occure.
182	Wiper motor init move timeout	This register holds the timeout in msec. for initialization process.
183	Wiper in 'BLOCK' wait timeout	This register holds the timeout in msec. wiper sleeps in 'BLOCK' state before it reattempt to initialize.
184	'Modbus' speed	This register holds the speed of RS485 interface. Can be one of 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 and 19200. Default is 9600.

## Discrete Coils

01	Temperature sensors channel 0 enable	'1' will enable temperature sensors channel 0. '0' - disables.
02	Temperature sensors channel 0 report enable	'1' will enable RS232 temperature reporting for channel 0. '0' - will disable it.
03	Temperature sensors channel 1 enable	'1' will enable temperature sensors channel 1. '0' - disables.
04	Temperature sensors channel 1 report enable	'1' will enable RS232 temperature reporting for channel 1. '0' - will disable it.
05	Temperature sensors channel 2 enable	'1' will enable temperature sensors channel 2. '0' - disables.
06	Temperature sensors channel 2 report enable	'1' will enable RS232 temperature reporting for channel 2. '0' - will disable it.
07	Temperature sensor channel 3 enable	'1' will enable temperature sensors channel 3. '0' - disables.
08	Temperature sensors channel 3 report enable	'1' will enable RS232 temperature reporting for channel 3. '0' - will disable it.
09	Temperature sensor channel 4 enable	'1' will enable temperature sensors channel 4. '0' - disables.
10	Temperature sensors channel 4 report enable	'1' will enable RS232 temperature reporting for channel 4. '0' - will disable it.

**Note: All 'modbus' registers numbering starts with 1, while 'modbus' addressing starts with 0.**

## Commands on 'local' RS232TTL interface

H - this help.

G<G\_SubCommand> - get parameters command,  
where G\_SubCommand:

T:<CH> - measured temperature of channel 'CH'

(CH=0..4).

S:<CH> - status of thermometer channel 'CH'(CH=0..4)

G:<CH> - gain correction value for channel 'CH'

(CH=0..3).

O:<CH> - offset correction value for channel 'CH'

(CH=0..3).

D:<CH> - report temperature delta for channel 'CH'

(CH=0..4)

I - thermometers measuring cycle(in mS).

M - get 'modbus' slave address.

K<M|H|V> - PID regulators coefficients.

return format:

<proportional>:<integral>:<differential>

where M - main regulator,

H - heaters regulator

V - ventilator regulator

H<H\_SubSubCommands> - heater parameters,

where H\_SubSubCommands:

C - temperature sensor channel for main PID  
regulator.

T - temperature main PID regulator ought to keep.

L - temperature sensor channel for heater PID  
regulator.

R - additional temperature sensor channel for heater PID regulator. If in valid range - its temperature is averaged with 'L' sensor channel.

M - max temperature of heating elements. This is desired temperature of heater PID regulator.

D - sampling interval for main and heater PID regulators.

P - power on heater in percents of max power.

V<V\_SubSubCommands> - ventilator parameter where V\_SubSubCommands

F - 'far' temperature sensor channel.

N - 'near' temperature sensor channel.

T - temperature threshold between 'far' and 'near' temperatures. Used as an error in PID regulator.

M - work mode of ventilator. It can be one of:

0 - ventilator is 'off'.

1 - ventilator is 'on' and its speed is controlled by 'P' parameter.

2 - ventilator is 'on' and is full speed.

3 - auto mode. Speed is controlled by PID regulator with 'far' and 'near' temperature sensors as error source.

P - power on ventilator in percents of max power.

S - current speed of ventilator.

D - sampling interval for ventilator PID regulators.

S<S\_Subcommand> - set parameters command

where S\_Subcommand:

T<T\_SubSubcommand> - temperature sensor params,



where T\_SubSubcommand:

E:<CH>:<E> - disable/enable (E=0/1) temperature  
channel 'CH'(0..4).

R:<CH>:<E> - disable/enable (E=0/1) temperature  
reporting of channel 'CH'(0..4).

G:<CH>:<V> - set gain correction 'V' for temperature  
channel 'CH'. Range 0.5 - 1.999999999

O:<CH>:<V> - set offset correction of temperature  
channel 'CH'. Range -2048 - 2047.

T:<CH>:<R> - set temperature range 'R'(0..3) of  
sensor channel 'CH', where 'R':

0: -112.82 - 122.63 0.0571C resolution.

1: -57.56 - 59.98 0.0285C resolution.

2: -239.77 - 288.72 0.1285C resolution.

3: -125.20 - 137.33 0.0642C resolution.

D:<CH>:<V> - set temperature delta 'V' for  
reporting on channel 'CH'

K<M|V|H>:<kP>:<kI>:<kD> - set PID regulators

coefficients for Main, Vent

and Heater PID regulators

respectively. kP, kI and

kD - proportional, integral

and differential

coefficients respectively.

M:<A> - set 'modbus' address 'A'.

H<H\_SubSubcommands> - heater params

where H\_SubSubcommands:

C:<CH> - temperature sensor channel 'CH'(0..4) for

main PID regulator.

L:<CH> - first temperature sensor channel 'CH'(0..3)

for heater PID regulator.

R:<CH> - second (additional) temperature sensor

channel 'CH'(0..3)for heater PID regulator.

Value greater than 3 treated as no sensor.

If sensor channel is valid then its

temperature is averaged with first channel

temperature.

T:<V> - desired temperature of the system.

M:<V> - maximum temperature of heating elements.

D:<V> - time interval of main and heater PID

regulators.

V<V\_SubSubcommands> - ventilator parms,

where V\_SubSubcommands:

N:<CH> - 'near' temperature sensor channel 'CH'

(0..4).

F:<CH> - 'far' temperature sensor channel 'CH'

(0..3).

T:<CH> - minimum temperature delta between 'near'

and 'far' channels when ventilator PID

regulator will decide to turn on

ventilator.

M:<V> - mode 'V' of ventilator control:

0 - ventilator is 'off'.

1 - ventilator is 'on' and full speed.

2 - ventilator is 'on' and its speed is

controlled by SVP:<V> command.

3 - 'auto' mode. Ventilator is controlled  
by PID regulator based on 'near' and  
'far' temperature delta.

D:<V> - time interval of ventilator PID regulator.

P:<V> - set ventilator power(in percents). Valid  
only for mode '2'.

**Руководство по установке и эксплуатации**  
**программного обеспечения (ПО)**  
**TRANSAS Consulting**

<b>1.О продукте</b> .....	46
1.1 Технические характеристики .....	47
<b>2.Разграничение прав</b> .....	47
<b>3.Установка ПО «TRANSAS Consulting»</b> .....	47
Установка в ОС Linux.....	47
3.1.1 Установка в дистрибутиве Ubuntu и Debian.....	47
Установка в ОС Windows .....	48
<b>4.Запуск ПО «TRANSAS Consulting»</b> .....	48
<b>5.Работа с ПО «TRANSAS Consulting»</b> .....	51
Работа со стеклоочистителем.....	51
Работа с вентилятором обдува.....	51
Установка температуры удержания.....	52
Настройки и установки контроллера .....	53
Задание «названия» контроллера.....	53
Разрешение режима «эксперта». ....	54
Режим эксперта .....	54
Настройка температурных каналов.....	55
Настройка нагревателей .....	56
Настройка вентилятора обдува .....	57
Настройка привода шагового двигателя и стеклоочистителя .....	58
<b>6.Технические возможности ПО «TRANSAS Consulting»</b> . ....	59

## 1. О продукте.

ПО «TRANSAS Consulting» (далее –ПО) представляет собой программное обеспечение по мониторингу и управлению контроллерами климат-контроля кожухов камер видеонаблюдения, подключенными по интерфейсу RS485 и по протоколу «Modbus».

ПО позволяет мониторить основные параметры контроллеров: температуры у передней и задней стенок кожуха, температуры нагревателей, мощности подводимые к нагревателям, а также скорость вращения вентилятора обдува.

ПО позволяет устанавливать и контролировать желаемую температуру внутри кожуха, режим работы вентилятора обдува, а также режим работы двигателя стеклоочистителя.

В «режиме эксперта» ПО позволяет настраивать практически все параметры управления устройствами контроллера (коэффициенты ПИД регуляторов, параметры управление шаговым двигателем стеклоочистителя, режимами измерения и калибровкой каналов измерения температуры, таринг-ом измерительных каналов и ПИД регуляторов, и т. д.).

## Технические характеристики.

Наименование характеристики	Показатель
Количество одновременно подключенных RS485 контроллеров.	Ограничено только аппаратными возможностями компьютера и его производительностью.
Автоматическое определение USB<->RS485 контроллеров.	Да
Возможность подключения RS232<->RS485 контроллеров	Да (при наличии интерфейса RS232)
Возможность управления прием/передача	Да
Количество устройств климат-контроля на одной шине RS485.	247
Количество устройств климат-контроля на одном сегменте шины RS485 (без магистральных усилителей).	не более 32 (определяется стандартом)
Автоматическое определение подключенных к шине RS485 контроллеров климат-контроля	Да

## 2. Разграничение прав.

В стандартном режиме работы ПО не имеет разграничений прав. Ввод дополнительного пароля может потребоваться только в случае, если нужно активировать «режим эксперта». В этом режиме появляется возможность изменять практически все параметры контроллера.

### **ВНИМАНИЕ!**

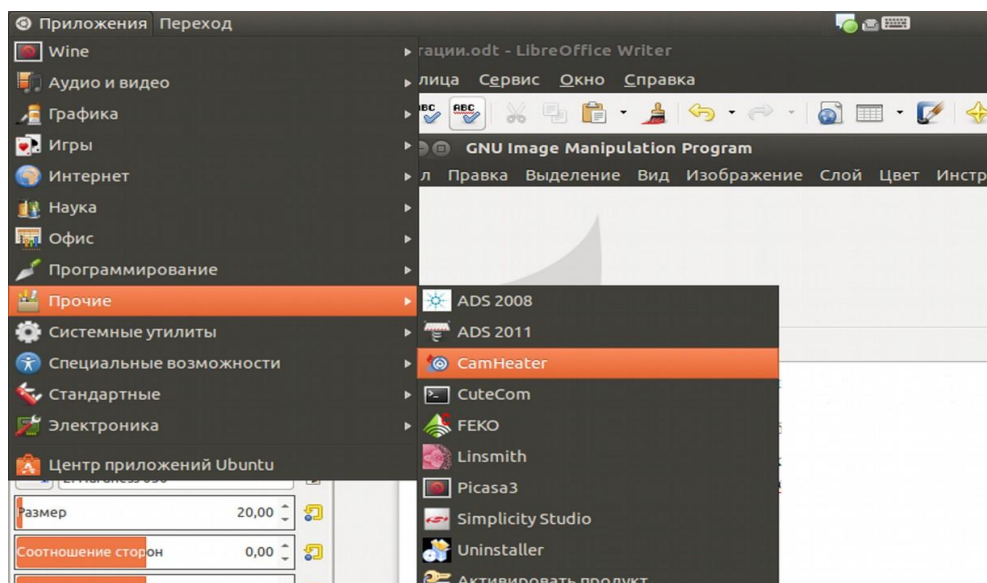
Изменяя параметры в «режиме эксперта» ответственность за работоспособность устройства ложится на клиента. Производитель не несет ответственность за потерю функциональности устройства, в случае неправильного изменения параметров!

## 3. Установка ПО «TRANSAS Consulting».

### Установка в ОС Linux.

#### Установка в дистрибутиве Ubuntu и Debian.

Для установки в дистрибутиве Ubuntu или Debian используется пакет cam-heaters\_1.0-1\_amd64.deb. В терминале, в том каталоге, где расположен пакет, следует набрать: `sudo dpkg -i cam-heaters_1.0-1_amd64.deb`



После завершения процесса установки программу можно запустить из меню «Приложения» -> «Прочие» -> «CamHeater».

## Установка в ОС Windows.

Для установки в среде Windows используется файл CamHeatersSetupW7plusX32.exe .

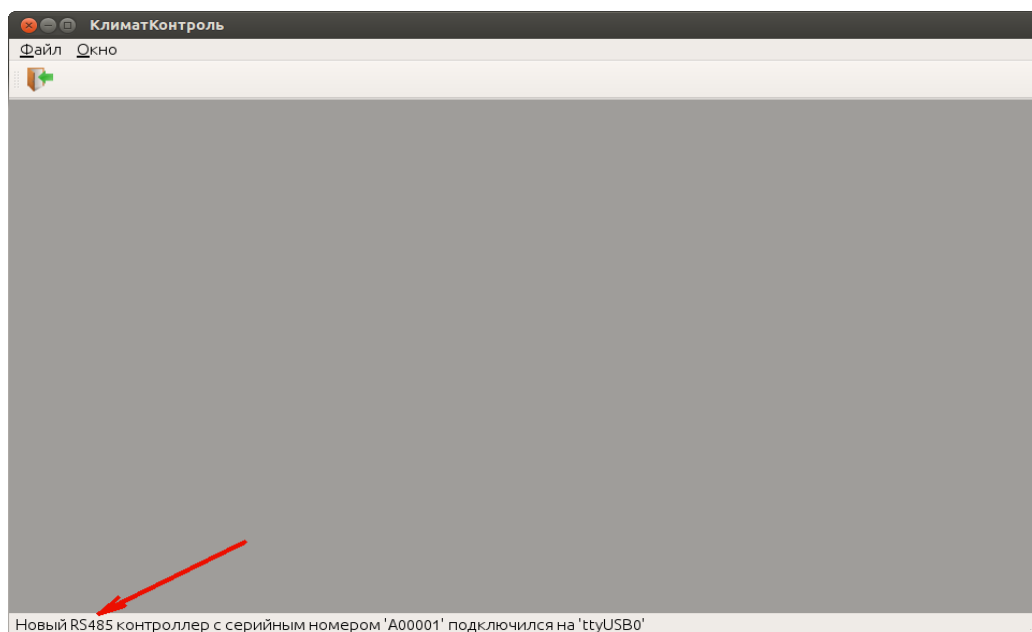
Запустите CamHeatersSetupW7plusX32.exe и следуйте вопросам «мастера установки». После установки запуск программы можно произвести из «Программы» -> «CamHeaters» -> «CamHeaters».

## 4. Запуск ПО «TRANSAS Consulting».

Запуск программы производится из пункта меню, местонахождение которого зависит от типа операционной системы. См. пункт 3.

После запуска программы на экране появится окно программы, в котором и будут появляться найденные на шине RS485 контроллеры климат-контроля. После запуска программа определяет последовательные порты, присутствующие в системе, и пытается определить какие из них являются контроллерами шины RS485. В автоматическом режиме это возможно только для USB устройств. Гарантировано программа определяет «CP210x USB to RS485 Bridge» и «CP2102N USB to RS485 Bridge». В случае, если программа нашла подходящий ей контроллер, она выводит в статусной строке информацию об этом устройстве и начинает процесс запроса ID устройств на шине RS485 по протоколу Modbus.





В случае если программа после запуска не нашла в системе подходящих контроллеров, в строке состояния будет только «Готов».

Программа динамически определяет как отключение USB RS485 контроллеров, так и их повторное подключение, поэтому перезапуск программы в случае замены контроллера и/или переподключения шины RS485 не требуется.

ПО автоматически строит список неизвестных ему последовательных портов (COM1..N в Windows, ttyS0..N, ttyUSB0..N, ttyACM0..N и т. д. в Linux-е) присутствующих в операционной системе. Этот список называется списком «Фиксированных» портов. В списке Фиксированных портов нужно указать используемый порт, а также требуется ли ему RTS сигнал для управления направлением передачи данных. Вызвать список «Фиксированных портов» можно из меню «Файл», как показано на рис. 1.

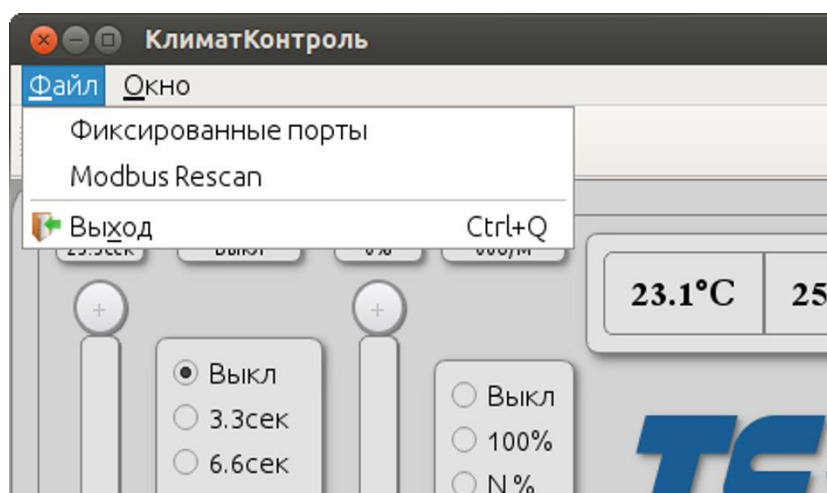


Рис. 1: Вызов конфигурации «Фиксированных портов»

Вид таблицы «Фиксированных портов» приведен на рис. 2. Поле «Имя порта» содержит имя последовательного порта, как оно присутствует в системе. Поле «Использовать» указывает следует ли использовать этот порт программе или нет.

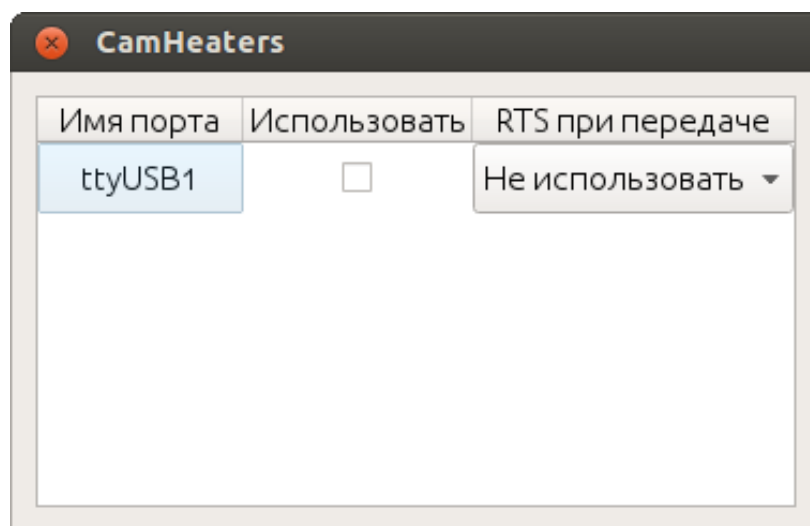


Рис. 2: Вид таблицы Фиксированных портов.

Поле «RTS при передаче» говорит, используется ли сигнал RTS порта RS232 для управления передачей или нет, а если используется, то какой уровень сигнала на этом выводе переключает приемопередатчик конвертера на передачу.

В случае нахождения контроллеров на шинах RS485 в программе появятся окна(-о) с параметрами систем(-ы) климат-контроля (рис. 3).

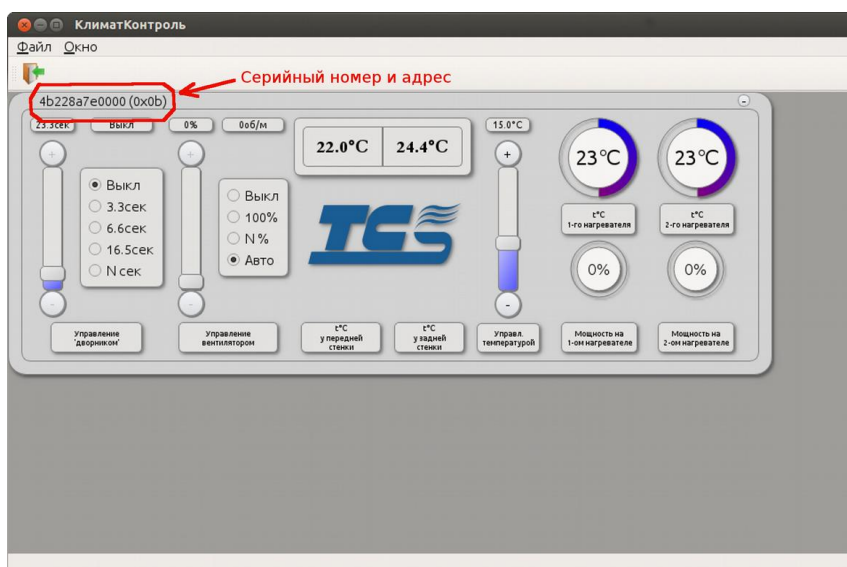


Рис. 3: Найден контроллер с серийным номером 0x4b228a7e0000 по адресу 0x0b.

В верхнем левом углу данного окна показываются серийный номер и адрес на шине RS485. Вместо серийного номера может выводиться «Название» контроллера. В правом верхнем углу значок, сворачивающая окна. В основном поле окна представлена информация (слева направо) о стеклоочистителе, вентиляторе обдува, температуре у передней стенки, температуре у задней стенки, поддерживаемой температуре в кожухе, а также о температурах и мощностях первого и второго нагревателей. Вся эта информация обновляется динамически для каждого контроллера с интервалом в 2 секунды. В случае отсутствия ответов от любого из контроллеров в течении 2 минут ПО автоматически удалит его окно из программы и заново запустит процедуру сканирования шин RS485.

## 5. Работа с ПО «TRANSAS Consulting».

### Работа со стеклоочистителем.

Стеклоочиститель может находиться в одном из следующих режимов: «Выкл.», «3.3сек.», «6сек.», «16.5сек.» и «Nсек.». Выбор необходимого режима производится на панели помеченной на рис. 4 как «Режим работы».

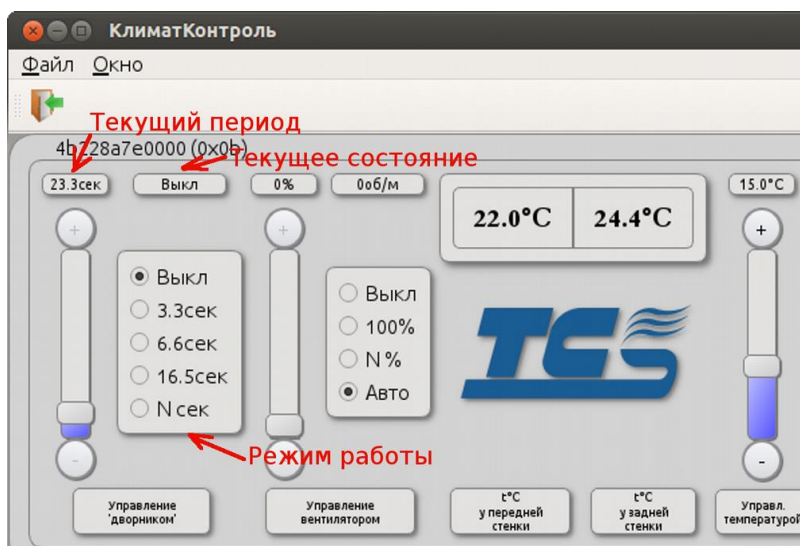


Рис. 4: Управление стеклоочистителем.

При смене режима работы текущий режим отобразится в поле, обозначенном как «Текущее состояние». Режим «3.3сек.» определяет работу стеклоочистителя в непрерывном режиме (как только стеклоочиститель достигает конечной точки он начинает движение в противоположном направлении). В режиме «6.6сек.» стеклоочиститель после достижения крайней точки (что занимает 3.3сек.) делает паузу в 3.3сек. В режиме «16.5сек.» он делает паузу в 12.2сек. после достижения крайней точки. В режиме «Nсек.» период работы стеклоочистителя определяется значением в поле, обозначенном как «Текущий период» на рис. 4. Значение периода может быть изменено кнопками «+» и «-» и ползунковым движком, расположенными под этим полем.

### Работа с вентилятором обдува.

Вентилятор обдува может находится в одном в одном из следующих режимов «Выкл.», «100%», «N %» и «Авто». Выбор необходимого режима производится на панели, помеченной на рис. 5 как «Режим работы». Подводимая к вентилятору мощность (в процентах) отображается в поле, помеченной на рис. 5 как «Мощность на вентиляторе». Работу вентилятора можно контролировать по значению его оборотов, выводимых в поле «Обороты» на рис. 5.

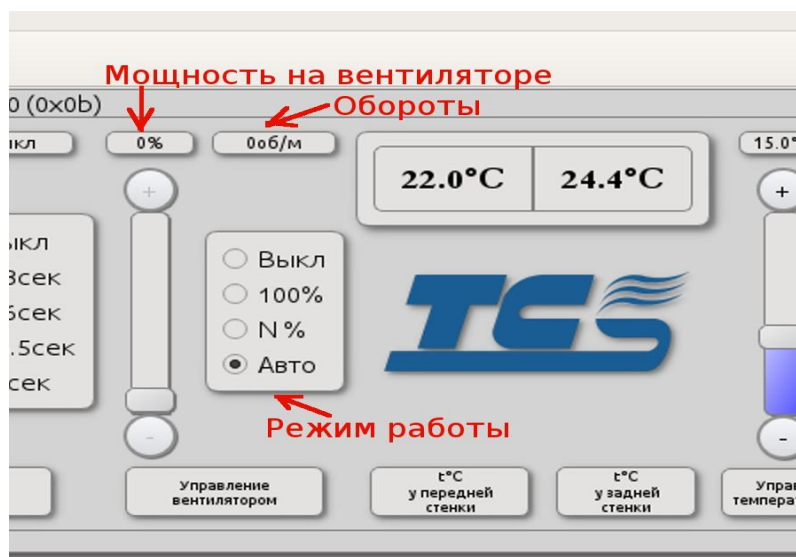


Рис. 5: Управление вентилятором обдува.

При выборе режима «100%» на вентилятор подается полное напряжение питания. При этом вентилятор работает на своих максимальных оборотах и обеспечивает максимальный обдув. При выборе режима «N %» мощность на вентиляторе задается кнопками «+» и «-» или ползунковым движком, расположенными под полем «Мощность на вентиляторе». При выбранном режиме «Авто» управление вентилятором осуществляется ПИД регулятором, вычисляющим воздействие, основываясь на разнице температур «дальнего» и «ближнего» датчиков. По умолчанию «дальний» датчик - это датчик у «передней» стенки кожуха, а «ближний» - датчик 1-го нагревателя. При этом вентилятор остается выключенным пока разница температур не превысит порога (по умолчанию 3 градуса). Данная стратегия позволяет увеличить срок службы вентилятора.

## Установка температуры удержания.

Система климат-контроля предназначена в первую очередь для поддержания температуры внутри кожуха не ниже установленного значения для предотвращения запотевания и обледенения окна наблюдения. Текущая целевая температура (порог ниже которого не должна опускаться температура внутри кожуха) выводится программой в поле, обозначенном на рис. 6 как «Целевая температура». При необходимости она может быть изменена кнопками «+», «-», а также с помощью ползункового движка, расположенными под полем «Целевая температура».

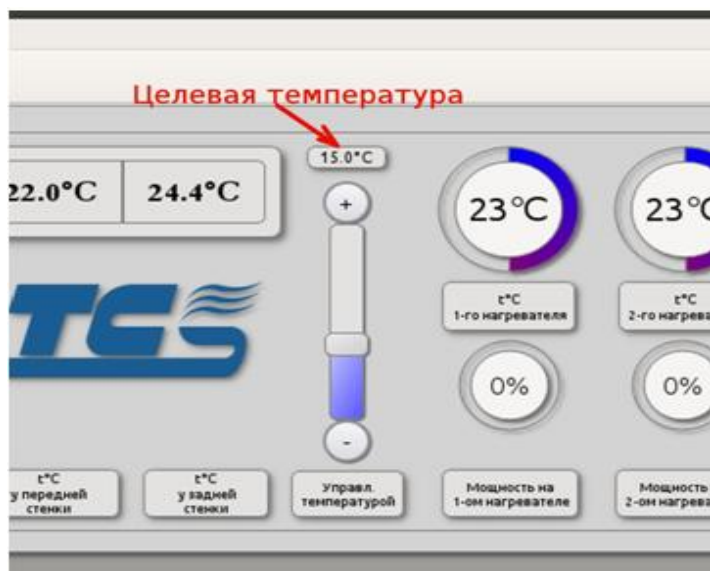


Рис 6. Задание целевой температуры

## Настройки и установки контроллера.

### Задание «названия» контроллера.

В случае, когда в системе всего один контроллер климат-контроля, идентифицировать его не составляет труда. В случае если контроллеров несколько, имеет смысл присвоить контроллерам «Имена».

Для задания «имени» контроллеру требуется вызвать выпадающее меню, для чего необходимо «кликнуть» правой кнопкой «мышки» на свободном месте окна управления контроллером. Появится меню (см. рис. 7) и первым пунктом в нем будет «Изменение имени».

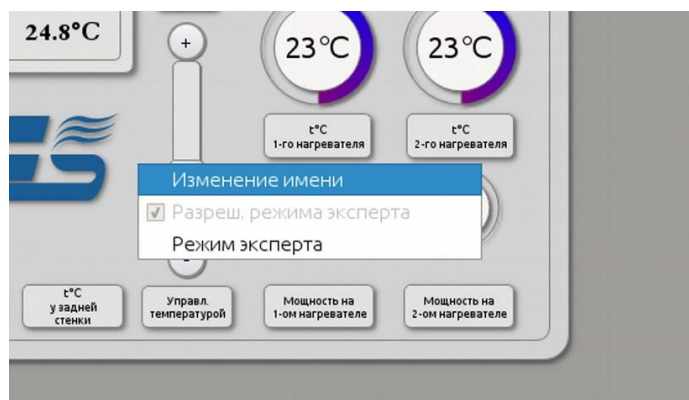


Рис. 7 Выпадающее меню.

При выборе этого пункта появится окно, в котором присваивается «имя» контроллеру. Вид этого окна показан на рис. 8.

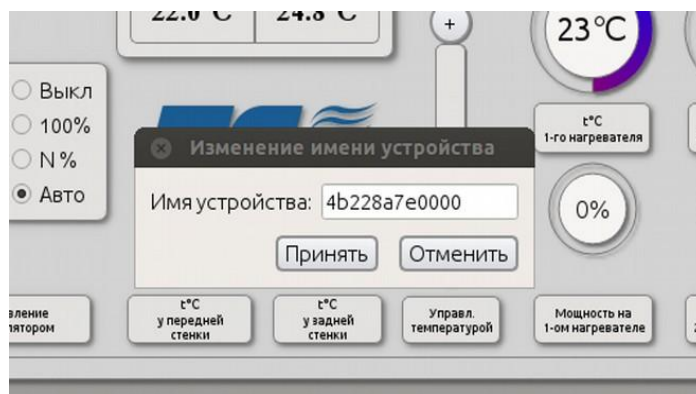


Рис 8. Окно изменения имени.

Если очистить поле имени и сохранить изменения, то «имя» контроллера будет удалено и на окне управления контроллером будет опять отображаться серийный номер контроллера.

### **Разрешение режима «эксперта».**

Контроллер имеет большое число различных регистров настройки, которые в обычных условиях не требуют каких-либо изменений, но при необходимости, они могут быть изменены из режима «эксперта».

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Изменяя параметры в «режиме эксперта» ответственность за работоспособность устройства ложиться на клиента. Производитель не несет ответственность за потерю функциональности устройства, в случае неправильного изменения параметров!**

Для того, чтобы войти в режим «эксперта», нужно в первую очередь этот режим разрешить. Для этого в выпадающем меню (см. рис. 7) нужно выбрать пункт «Разрешение» При этом появится окно ввода пароля (пароль статичный и не меняется - 'njkthfcbz'), после правильного ввода которого, режим «эксперта» будет разрешен. Теперь для того чтобы попасть в режим «эксперта» нужно из выпадающего меню (см. рис. 7) выбрать пункт «режим эксперта».

### **Режим эксперта.**

После выбора пункта меню «режим эксперта» на экране появится окно (см. рис. 9) с несколькими вкладками параметров различных компонентов контроллера.

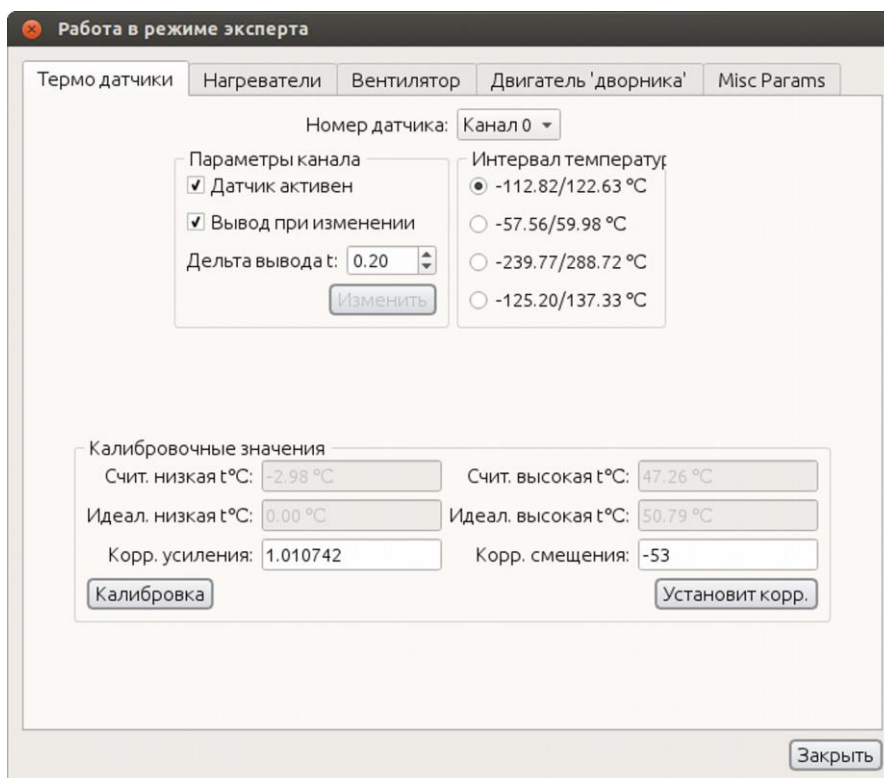


Рис. 9: Окно эксперта: термо датчики.

## Настройка температурных каналов.

В контроллере присутствует 5 температурных каналов, из которых 4 внешних и один внутренний (т.н. «on chip» датчик). Внутренний датчик калибруется автоматически при первом старте прошивки контроллера и более не требует никаких подстроек, а вот внешние каналы требуют дополнительной калибровки. Кроме того эти каналы могут быть настроены на различные диапазоны температур (с различной точностью), могут быть разрешены/запрещены и могут иметь разрешение на вывод температуры при ее изменении на «локальный» RS232 интерфейс (см. рис. 9).

На этой вкладке можно изменить параметры калибровки любого из 4-х внешних каналов для произвольного интервала температур. Это можно сделать во-первых – вручную для конкретного интервала установкой значений в полях «Корр. Усиления:» и «Корр. Смещения:» и подтвердить операцию, нажав на кнопку «Установить корр.». Если же надо запретить коррекцию, то в поле «Корр. Смещения:» необходимо поставить 0, а поле «Корр. Усиления:» очистить.

Так же есть возможность произвести калибровку выбранного канала в полуавтоматическом режиме, нажав кнопку «Калибровка».

### **ВНИМАНИЕ!**

**Не начинайте процедуру калибровки, если у вас нет калибровочных резисторов  $100 \pm 0.01\%$  ом и  $120 \pm 0.01\%$  ом.**

В начале процедуры калибровки будет задан вопрос о желании продолжить и о наличии комплекта калибровочных резисторов.

### **ВНИМАНИЕ!**

На данном этапе калибровки еще имеется возможность отказаться от калибровки, далее калибровочные коэффициенты будут сброшены!

В случае если же процесс будет продолжен, будет предложено подключить резистор «Низкой» температуры (100ом). После продолжения ПО сбросит калибровочные коэффициенты для данного канала и после небольшой задержки выдаст команды на считывание контроллером значений «низкой температуры» для всех интервалов. После этого будет выдан запрос на установку резистора «высокой температуры» (120ом) и после подтверждения ПО выдаст контроллеру команды на считывание «высокой температуры» и на расчет результирующих коэффициентов.

## **Настройка нагревателей.**

Система нагревателей имеет довольно много настроек (см. рис. 10).

Системный канал	Каналы нагревателей	Параметры 'режима аварии' нагревателей	ПИД коэфф. главн. рег.	ПИД коэфф. 1-го нагрев.	ПИД коэфф. 2-го нагрев.
Системный темп. канал: Канал 0	Темп. канал 1-го нагревателя: Канал 2	Темп. перехода в 'аварийный': 7.00	Проп.коэфф.: 5.00	Проп.коэфф.: 3.50	Проп.коэфф.: 3.50
Системный уровень темп.: 15.00	Темп. канал 2-го нагревателя: Канал 1	Темп. перехода в 'нормальный': 10.00	Интегр.коэфф.: 0.00	Интегр.коэфф.: 0.00	Интегр.коэфф.: 0.00
	Макс. темп. 1-го нагревателя: 80.00	'Аварийная' темп. 1-го нагрев.: 120.00	Дифф.коэфф.: 40.00	Дифф.коэфф.: 40.00	Дифф.коэфф.: 40.00
	Макс. темп. 2-го нагревателя: 80.00	'Аварийная' темп. 2-го нагрев.: 120.00			

Рис. 10: Параметры нагревателей.

В настройках «системного канала» может быть выбран канал температурного датчика, который будет использоваться главным ПИД регулятором в качестве температуры для сравнения с установленной температурой поддержания. Здесь же выведена температура поддержания, которую можно поменять и в этом окне, а не только в основном окне контроллера.



Далее в «каналах нагревателя» задаются номера внешних каналов температурных датчиков для каждого из каналов нагревателя, и кроме того – максимальные температуры, выше которых нагреватели не должны нагреваться.

Ниже расположена группа параметров «аварийного режима» нагревателей. «Аварийный» режим включается, если по какой-то причине контроллеру не удастся удержать требуемую температуру. В этом случае максимальная температура для нагревателей меняется на «аварийную». Переключение в «аварийный» режим происходит, если температура «системного» канала падает ниже «температуры перехода в «аварийный» режим» (по умолчанию  $t$  «поддержания»- $8^{\circ}\text{C}$ ), а выход из него, когда температура превысит «температуру перехода в «нормальный» режим» (по умолчанию  $t$  «поддержания»- $5^{\circ}\text{C}$ ). Стоит помнить, что при изменении температуры «поддержания» соответственно меняются и температуры перехода в «аварийный» и в «нормальный» режимы.

В самом низу расположены 3 группы параметров ПИД регуляторов — главного и нагревателей. В каждой из этих групп есть 3 коэффициента — пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Изменение этих коэффициентов влияет на поведение системы по поддержанию температуры внутри кожуха и на нагревателях. **НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ** изменять эти параметры на устройствах, находящихся на объекте, только в лабораторных условиях.

### Настройка вентилятора обдува.

Система управления вентилятором обдува имеет не так много параметров для настройки по сравнению с системой управления нагревателями и двигателем стеклоочистителя. Как видно из рис. 11, есть 3 группы параметров - «Управление авто-режимом вентилятора», «ПИД коэффициенты вентилятора» и «Дополнительные параметры вентилятора».

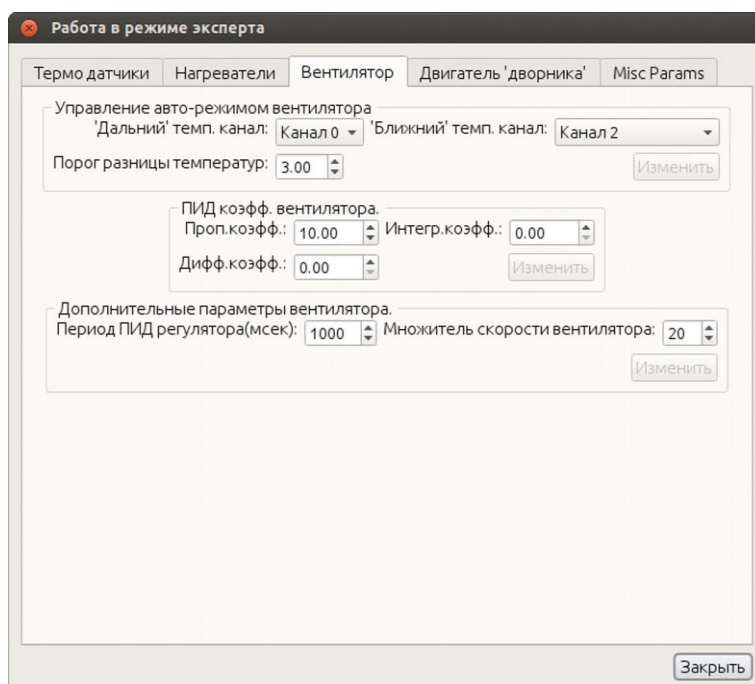


Рис. 11: Параметры управления вентилятором обдува.

Для нормальной работы авто - режима вентилятора необходимо задать «ближний» и «дальний» температурные каналы, а также порог разницы температур, при которой вентилятор включится. Поскольку нам необходимо доставить теплый воздух в то место, где температура измеряется датчиком «температуры поддержания», то «дальний» канал обычно назначается именно на этот датчик. Ближний, обычно, назначается на температурный датчик одного из нагревателей, что гарантирует включение вентилятора сразу при включении нагревателей.

Следующая группа — коэффициенты ПИД регулятора. Для данного устройства имеет смысл только пропорциональный коэффициент, остальные выставляются в 0.

В последней группе параметров имеет 2 параметра, менять которые не следует. «Период ПИД регулятора» определяет с какой частотой вычисляется новое значение мощность на вентиляторе, а «множитель скорости вентилятора» определяется моделью вентилятора и показывает на сколько надо умножить кол-во импульсов его тахометра, чтобы получить размерность «об./мин.».

### Настройка привода шагового двигателя и стеклоочистителя.

Вкладка параметров двигателя стеклоочистителя ('дворника') содержит, как «рабочие» так и «справочные параметры» см. рис. 12. К последним относится группа «Параметры двигателя», которые не влияют ни на что, и выведены только для справки.

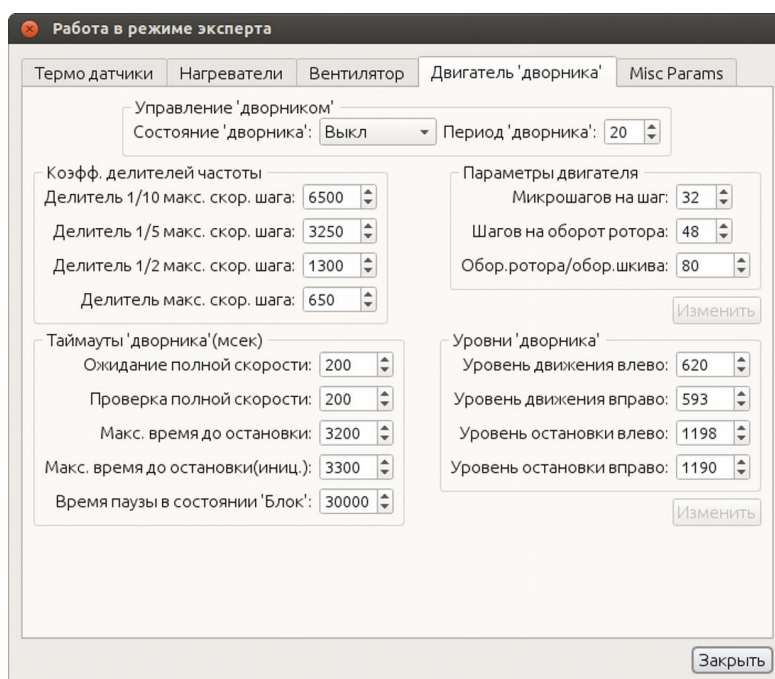


Рис. 12: Параметры двигателя стеклоочистителя.

В группе «Управление 'дворником'» присутствует параметр «Состояние дворника» и «Период 'дворника'» (используется только в режиме «N сек.»). «Состояние 'дворника'» повторяет поле «Текущее состояние стеклоочистителя» в основном окне, но в отличии он него позволяет поменять состояние. При этом не все пункты будут восприняты контроллером («Блок», «Авария», «И-влево» и

«И-вправо» - только для отображения), но в отличии от основного окна контроллера здесь есть возможность выдать команду «И-влево\_Н», которая по сути является командой сброса и инициализации системы управление стеклоочистителем.

Группа «Кэфф. Делителей частоты» устанавливает коэффициенты деления частоты системного тактового генератора для получения нужных частот «микро-шага» (1/32 от основного шага шагового двигателя) для различных скоростей вращения двигателя. Изменять их не рекомендуется, кроме случая замены шагового двигателя на более/менее скоростной.

Группа «Таймауты дворника (мсек.)» определяют временные интервалы работы привода стеклоочистителя. Поле «Ожидание полной скорости» - это защитный интервал при старте двигателя, за который он должен разогнаться до требуемой скорости и сигнал на измерительном резисторе должен оказаться в области «Уровня движения ...» группы «Уровни 'дворника'». После этого в течении «Проверки полной скорости» сигнал контролируется на нахождение в этой области, и если это подтверждается, то далее в течении «Макс. времени до остановки» двигатель продолжает вращаться, до момента, либо увеличения сигнала на измерительном резисторе до уровня «Уровень остановки ...», либо до истечения интервала «Макс. времени до остановки». В противном случае считается, что привод чем-то блокируется и система управления переходит в состояние «Блок» на время «Время паузы в состоянии 'Блок'».

Переменная «Макс. времени до остановки (иниц.)» это время в течении которого двигатель вращается влево в состоянии «И-влево\_Н» для достижения начального крайнего положения.

Переменные в группе «Уровни 'дворника'» это калибровочные значения, которые определяются при первом старте контроллера с подключенным двигателем и если значения в этих полях равно 65535 (0xFFFF). Таким образом, установив эти поля в значение 65535 и переведа систему управления двигателем в состояние «И-влево\_Н», можно по-новой откалибровать уровни.

## **6. Технические возможности ПО «TRANSAS Consulting».**

ПО способно динамически обслуживать любое кол-во шин RS485, с подключенными к ним, в соответствии со спецификациями, контроллерами «климат-контроля». Максимальное количество контроллеров не ограничено и определяется только мощностью компьютера.