

## **ОВЕН ТРМ33**

**Прибор для регулирования  
температуры в системах  
отопления с приточной  
вентиляцией**

Руководство  
по эксплуатации



## Содержание

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 1 Назначение.....                                         | 6  |
| 2 Технические характеристики и условия эксплуатации ..... | 7  |
| 2.1 Технические условия.....                              | 7  |
| 2.2 Условия эксплуатации: .....                           | 8  |
| 3 Конструкция прибора.....                                | 9  |
| 4 Работа прибора в составе системы.....                   | 11 |
| 4.1 Режимы работы системы вентиляции.....                 | 11 |
| 4.2 Формирование сигналов управления КЗР .....            | 18 |
| 5 Режимы работы прибора .....                             | 22 |
| 5.1 Режимы работы прибора.....                            | 22 |
| 5.2 Режим «Регулирование» .....                           | 23 |
| 5.3 Режим «Просмотр».....                                 | 31 |
| 5.4 Режим «Программирование» .....                        | 32 |
| 6 Меры безопасности.....                                  | 33 |
| 7 Монтаж прибора на объекте .....                         | 34 |
| 7.1 Монтаж прибора .....                                  | 34 |
| 7.2 Монтаж внешних связей.....                            | 34 |
| 8 Использование по назначению.....                        | 37 |
| 8.1 Подготовка к работе .....                             | 37 |
| 8.2 Рекомендации по настройке ПИД-регуляторов.....        | 39 |
| 8.3 Уточнение настройки регуляторов .....                 | 40 |
| 9 Техническое обслуживание .....                          | 44 |
| 10 Маркировка и упаковка.....                             | 45 |
| 11 Правила транспортирования и хранения .....             | 45 |
| 12 Комплектность .....                                    | 46 |
| Приложение А. Схема системы приточной вентиляции .....    | 47 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Приложение Б. Габаритные и установочные размеры прибора.....                              | 48 |
| Приложение В. Схемы подключения прибора.....                                              | 49 |
| Приложение Г. Задание параметров графика $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$ ..... | 53 |
| Приложение Д. Программируемые параметры прибора .....                                     | 55 |
| Приложение Е. Настройка прибора при работе в сети RS-485 .....                            | 60 |
| Лист регистрации изменений .....                                                          | 67 |

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием приборов для регулирования температуры в системах отопления с приточной вентиляцией ОВЕН ТРМ33 (далее – прибор).

Приборы изготавливаются в нескольких исполнениях, отличающихся друг от друга типом корпуса и входными устройствами, предназначенными для работы с термопреобразователями сопротивления (датчиками).

Информация о варианте исполнения указана в коде последних символов полного названия прибора ОВЕН ТРМ33-Х.ХХ и расшифровывается следующим образом:



#### **Варианты исполнения по типу корпуса:**

**Щ4** – корпус для утепленного щитового монтажа с габаритными размерами 96 × 96 × 145 мм.

Степень защиты лицевой панели прибора – IP54; степень защиты корпуса – IP00.

#### **Варианты исполнения по типу входных датчиков и интерфейсу связи с ПК:**

**01** – без интерфейса связи с ПК, для подключения термопреобразователей сопротивления с  $R_0 = 50 \text{ Ом}$ :

- ТСМ 50М W100 = 1,426 (заводская установка);
- ТСМ 50М W100 = 1,428;
- ТСП 50П W100 = 1,385;
- ТСП 50П W100 = 1,391.

**01.RS** – с интерфейсом RS-485 и для подключения термопреобразователей сопротивления с  $R_0 = 50 \text{ Ом}$ :

- TCM 50M W100 = 1,426 (заводская установка);
- TCM 50M W100 = 1,428;
- ТСП 50П W100 = 1,385;
- ТСП 50П W100 = 1,391.

**03** – без интерфейса связи с ПК, для подключения термопреобразователей сопротивления с  $R_0 = 100 \text{ Ом}$ :

- TCM 100M W100 = 1,426 (заводская установка);
- TCM 100M W100 = 1,428;
- ТСП 100ПW100 = 1,385;
- ТСП 100ПW100 = 1,391.

**03.RS** – с интерфейсом RS-485 и для подключения термопреобразователей сопротивления с  $R_0 = 100 \text{ Ом}$ :

- TCM 100M W100 = 1,426 (заводская установка);
- TCM 100M W100 = 1,428;
- ТСП 100П W100 = 1,385;
- ТСП 100П W100 = 1,391.

### Примечания

1  $R_0$  – сопротивление термопреобразователя при температуре  $0^\circ\text{C}$ ;  $W_{100}$  – отношение сопротивления термопреобразователя при температуре  $100^\circ\text{C}$  к его сопротивлению при  $0^\circ\text{C}$ .

2 При работе с термопреобразователями используются номинальные статические характеристики (НСХ) по ДСТУ 2858.

3 При изготовлении прибор программируется на определенный тип входных термопреобразователей, отмеченный в списках термином «заводская установка». В процессе эксплуатации прибор может быть перепрограммирован на работу с любым типом термопреобразователей, из числа входящих в список для данного варианта исполнения.

Пример обозначения прибора в документации другой продукции, где он может быть применен: «Прибор для регулирования температуры в системах отопления с приточной вентиляцией ОВЕН ТРМ33-Щ4.03».

Пример обозначения прибора при его заказе: **ОВЕН ТРМ33-Щ4.03.**

При этом изготовлению и поставке подлежит прибор для регулирования температуры в системах отопления с приточной вентиляцией ОВЕН ТРМ33 в корпусе типа Щ4, предназначенный для работы с медными термопреобразователями сопротивления (НСХ –  $100M W_{100} = 1,426$ ). В период эксплуатации прибор может быть перепрограммирован на работу с любым из типов датчиков, приведенных в списке для исполнения 03.

**Условные сокращения, используемые в настоящем документе:**

**КЗР** – клапан запорно-регулирующий;

**НСХ** – номинальные статические характеристики;

**ПИД** – пропорционально-интегрально-дифференциальный (закон или регулятор);

**ПК** – персональный компьютер;

**ЦИ** – цифровой индикатор.

# 1 Назначение

1.1 Прибор совместно с входными термопреобразователями (датчиками) и исполнительными механизмами предназначен для контроля и регулирования температуры воздуха в помещениях, оборудованных системой приточной вентиляции, выполненной по схеме, приведенной в Приложении А.

1.2 При эксплуатации прибор обеспечивает выполнение следующих основных функций и режимов работы системы:

- прогрев калорифера при вводе системы в действие и в переходных режимах ее работы;
- регулирование температуры приточного воздуха;
- защиту системы от превышения температуры обратной воды;
- защиту водяного калорифера от замерзания;
- работу системы в дежурном режиме с выключенным вентилятором и закрытыми жалюзи;
- автоматический перевод системы из зимнего режима работы в летний режим и обратно.

1.2 В комплекте с адаптером сети АС3М или АС4 (предприятие-изготовитель «ПО ОВЕН») прибор обеспечивает передачу ПК данных о значениях контролируемых температур и заданных уставках (только для исполнений 01.RS и 03.RS).

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические условия

Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 – Основные технические характеристики прибора**

| Наименование характеристики                                                                                       | Значение                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальное напряжение питания                                                                                    | 220 В (50 Гц)                                                                    |
| Допустимые отклонения напряжения питания                                                                          | от 90 до 242 В                                                                   |
| Потребляемая мощность, не более                                                                                   | 6 ВА                                                                             |
| Диапазон контроля температуры                                                                                     | от минус 50 до 199,9°C                                                           |
| Разрешающая способность                                                                                           | 0,1°C                                                                            |
| Допустимое отклонение полученного значения входного параметра от действительного (без учета погрешности датчиков) | ±0,5%                                                                            |
| Тип входных термопреобразователей                                                                                 | ТСМ, ТСП                                                                         |
| Количество каналов контроля температуры                                                                           | 3                                                                                |
| Количество дискретных входов                                                                                      | 3                                                                                |
| Время цикла опроса датчиков, не более                                                                             | 6 с                                                                              |
| Управляемые прибором исполнительные механизмы                                                                     | жалюзи подачи воздуха; вентилятор обдува калорифера; запорно-регулирующий клапан |
| Способ управления исполнительными механизмами                                                                     | контакты электромагнитных реле                                                   |



## Окончание таблицы 2.1

| Наименование характеристики                                              | Значение                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Максимальный ток, коммутируемый контактами реле                          | 4 А при напряжении<br>220 В 50 Гц<br>( $\cos \varphi > 0,4$ ) |
| Адаптеры, используемые для подключения прибора к RS-232 порту компьютера | AC3M для исполнений<br>01.RS и 03.RS                          |
| Адаптер, используемый для подключения прибора к USB порту ПК             | AC4,<br>только для исполнений<br>01.RS и 03.RS                |
| Длина линии связи прибора с адаптерами сети AC3M и AC4                   | не более 1200 м                                               |
| Масса прибора, не более                                                  | 1,0 кг                                                        |

## 2.2 Условия эксплуатации:

Условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от 1°C до 50°C;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 35°C
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

### **3 Конструкция прибора**

3.1 Прибор изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для утепленного монтажа на вертикальной плоскости щита управления электрооборудованием. Крепление прибора на щите обеспечивается за счет двух фиксаторов, входящих в комплект поставки прибора.

3.2 Корпус прибора состоит из двух частей, соединяемых между собой при помощи четырех винтов. Для обеспечения отвода тепла, выделяющегося при работе прибора, на боковых гранях задней части корпуса предусмотрены вентиляционные щели. Внутри корпуса установлены платы печатного монтажа, на которых располагаются элементы схемы прибора. Соединение плат друг с другом осуществляется при помощи плоских разъемных (с одной из сторон) кабелей.

3.3 Габаритные и установочные размеры прибора приведены в Приложении Б.

3.4 На лицевой панели прибора, внешний вид которой представлен на рисунке 3.1, расположены цифровые и единичные светодиодные индикаторы, служащие для отображения текущей информации о параметрах и режимах работы прибора. Кроме того, здесь же расположены семь кнопок, предназначенных для управления прибором в различных режимах его работы.

3.5 Для соединения с первичными преобразователями, источником питания и внешними устройствами прибор оснащен четырьмя группами клеммных соединителей (под винт), расположенных на его задней поверхности. Схема расположения соединителей и их назначение приведены в Приложении В.

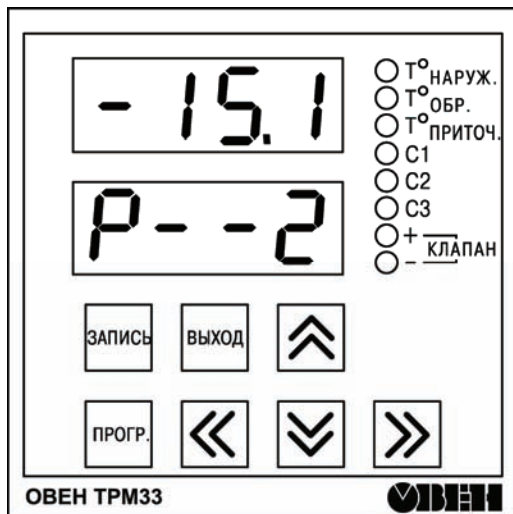


Рисунок 3.1

## 4 Работа прибора в составе системы

### 4.1 Режимы работы системы вентиляции

#### 4.1.1 Работа прибора в составе системы вентиляции

4.1.1.1 При работе в составе системы прибор с помощью входных термопреобразователей контролирует температуру наружного ( $T_{\text{наруж.}}$ ) и приточного воздуха ( $T_{\text{приточ.}}$ ), а также температуру обратной воды ( $T_{\text{обр.}}$ ), возвращаемой в теплоцентраль. Одновременно прибор производит опрос подключенных к его входам «С1», «С2» и «С3» информационных контактных датчиков, контролирующих работу основного оборудования системы.

По результатам контроля температуры и опроса датчиков прибор управляет работой вентилятора и жалюзи, осуществляющих подачу воздуха, а также регулирует положение запорно-регулирующего клапана (КЗР), обеспечивая автоматическое выполнение системой ниже перечисленных функций и режимов.

#### 4.1.2 Прогрев калорифера

4.1.2.1 После подачи напряжения питания прибор автоматически переводит систему в режим прогрева калорифера, во время которого происходит его разогрев до приемлемых эксплуатационных параметров. Для этого прибор, оставляя закрытыми жалюзи и выключенным вентилятор подачи приточного воздуха, формирует сигнал на полное открывание КЗР, обеспечивая максимальную циркуляцию теплоносителя через калорифер.

Время прогрева определяется пользователем, исходя из рабочих характеристик системы, и задается при программировании прибора в параметре **А-ПЧ**.

4.1.2.2 О работе системы в режиме прогрева калорифера пользователя информирует заставка **Р-П** на нижнем ЦИ прибора (канал индикации –  $T_{\text{наруж.}}$ ).

Вывод системы из режима прогрева осуществляется автоматически по окончании заданного в параметре **А-ПЧ** интервала времени.

4.1.2.3 Дополнительно система переводится в режим прогрева калорифера в следующих случаях:

- после выхода из дежурного режима, выполняемого по п. 4.1.7;
- после выхода из режима защиты калорифера от замерзания, выполняемого по п. 4.1.5;
- после выхода из летнего режима работы, выполняемого по п. 4.1.6, в зимний режим;
- после изменения параметра **А-ПЧ**.

При этом в режиме прогрева жалюзи остаются закрытыми, а вентилятор – выключенным.

### **4.1.3 Регулирование температуры приточного воздуха**

4.1.3.1 После прогрева калорифера прибор анализирует текущее состояние температуры обратной воды и приточного воздуха, проверяя выполнение в системе условий:

$$T_{\text{обр. min}} < T_{\text{обр.}} < T_{\text{обр. max}} \text{ и } T_{\text{приточ.}} > T_{\text{авар.}}$$

То есть температура обратной воды на выходе системы должна находиться в пределах границ, установленных пользователем относительно графика  $T_{\text{обр.гр.}} = f(T_{\text{наруж.}})$ , и, кроме того, должна отсутствовать опасность замерзания калорифера.

В случае выполнения вышеуказанных условий прибор переводит систему в режим регулирования температуры приточного воздуха.

В данном режиме прибор формирует команду на открытие жалюзи и включение вентилятора, осуществляющего подачу наружного воздуха, а также управляет положением КЗР, изменяя при этом поток теплоносителя через калорифер и поддерживая заданную температуру приточного воздуха.

4.1.3.2 Предельные значения температуры обратной воды  $T_{\text{обр. min}}$  и  $T_{\text{обр. max}}$  вычисляются прибором по графику  $T_{\text{обр.гр.}} = f(T_{\text{наруж.}})$  и заданным границам отклонения от него  $\Delta_{\text{min}}$  и  $\Delta_{\text{max}}$ . При этом:

$$T_{\text{обр. min}} = T_{\text{обр.гр.}} - \Delta_{\text{min}} ; T_{\text{обр. max}} = T_{\text{обр.гр.}} + \Delta_{\text{max}}$$

Параметры графика задаются пользователем при программировании прибора, исходя из эксплуатационных характеристик системы, в соответствии с указаниями, изложенными в Приложении Г.

Значения  $\Delta_{\min}$  и  $\Delta_{\max}$  задаются пользователем при программировании в приборе параметров **U-02** и **U-01**, соответственно.

Пример графика  $T_{\text{обр.гр.}} = f(T_{\text{наруж.}})$  представлен на рисунке 4.1.

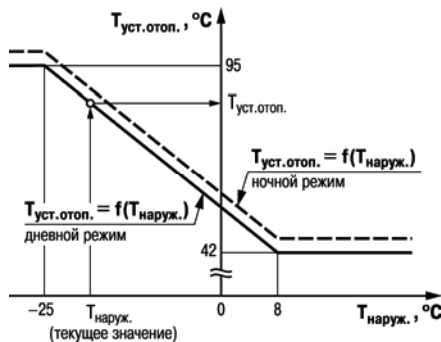


Рисунок 4.1

Регулирование температуры приточного воздуха в данном режиме работы системы осуществляется по уставке  $T_{\text{уст.приточ.}}$ , заданной пользователем при программировании в приборе параметра **U-04**.

О работе системы в режиме регулирования температуры приточного воздуха пользователя информирует заставка **P--2** на нижнем ЦИ прибора (канал индикации –  $T_{\text{наруж.}}$ ).

#### 4.1.4 Защита от превышения температуры обратной воды

4.1.4.1 Наличие данного режима регламентируется требованиями о недопустимости возврата в теплосеть обратной воды повышенной (относительно заданного графика) температуры.

Условиями для выполнения режима являются:  $T_{обр.} > T_{обр.мах}$ , а также  $T_{приточ.} > T_{авар.}$

То есть температура обратной воды на выходе системы превышает вычисленное относительно графика  $T_{обр.гр.} = f(T_{наруж.})$  предельное значение  $T_{обр.мах}$  и, кроме того, отсутствует опасность замерзания калорифера.

4.1.4.2 В данном режиме прибор, продолжая формировать команду на открытие жалюзи и включение вентилятора, приостанавливает регулирование температуры приточного воздуха и начинает управлять положением КЗР по сигналу рассогласования между текущим значением  $T_{обр.}$  и вычисленным по графику значением  $T_{обр.мах}$ . Такое управление сохраняется до тех пор, пока в системе не будет ликвидировано превышение температуры обратной воды.

4.1.4.3 О работе прибора в режиме защиты системы от превышения температуры обратной воды пользователя информирует заставка **Р--Э** на нижнем ЦИ прибора (канал индикации –  $T_{наруж.}$ ).

#### 4.1.5 Защита от замерзания воды в калорифере

4.1.5.1 Условиями для перевода системы в данный режим являются:  $T_{обр.} < T_{обр.мин}$  или  $T_{приточ.} < T_{авар.}$

То есть температура обратной воды на выходе системы опустилась ниже вычисленного относительно графика  $T_{обр.гр.} = f(T_{наруж.})$  предельного значения  $T_{обр.мин}$  или температура приточного воздуха снизилась до аварийного значения  $T_{авар.}$ , что в том и другом случае грозит опасностью замерзания калорифера.

Выполняя данный режим, прибор формирует команду на выключение вентилятора и закрытие жалюзи, а также полностью открывает КЗР для максимального повышения температуры воды в калорифере и защиты его от замерзания.

4.1.5.2 Предельное значение  $T_{\text{обр. min}}$  вычисляется прибором исходя из заданного графика  $T_{\text{обр. гр.}} = f(T_{\text{наруж.}})$ , в соответствии с данными, изложенными в п. 4.1.3. Значение  $T_{\text{авар}}$  задается пользователем при программировании в приборе параметра **U-03**.

4.1.5.3 Кроме указанных температурных условий, прибор переводит систему в режим защиты калорифера от замерзания при неисправности любого из входных термопреобразователей, контролирующих параметры  $T_{\text{наруж.}}$ ,  $T_{\text{обр.}}$  или  $T_{\text{приточ.}}$ , а также при срабатывании контактного датчика «СЗ».

4.1.5.4 О работе прибора в режиме защиты калорифера от замерзания пользователя информирует заставка **P--4** на нижнем ЦИ прибора (канал индикации –  $T_{\text{наруж.}}$ ).

Выход из режима осуществляется автоматически после ликвидации причины его появления, однако переход к дальнейшей работе производится с задержкой по времени, необходимой для прогрева калорифера (п. 4.1.2).

#### **4.1.6 Летний режим**

4.1.6.1 Прибор автоматически переводит систему приточной вентиляции в летний режим работы, если температура наружного воздуха превышает значение уставки  $T_{\text{летн.}}$  заданной при программировании параметра **U-05**.

В этом режиме прибор продолжает формировать команду на открытие жалюзи и включение вентилятора, но осуществляет полное закрывание КЗР, с целью прекращения циркуляции теплоносителя через калорифер.

#### **Примечания**

1. При работе в летнем режиме блокируются функции защиты системы от превышения температуры обратной воды и защиты калорифера от замерзания.

2. Алгоритмы работы системы при срабатывании устройств, подключенных к входам «С2», «СЗ», приведены в п.4.1.8.



4.1.6.2 О работе прибора в летнем режиме пользователя информирует заставка **P--5** на нижнем ЦИ прибора (канал индикации –  $T_{\text{наруж.}}$ ).

Выход системы из летнего режима работы осуществляется автоматически при уменьшении температуры наружного воздуха до значения, заданного при программировании параметра **U-08**, соответствующего одновременно первой точке излома графика  $T_{\text{обр.гр.}} = f(T_{\text{наруж.}})$ .

#### 4.1.7 Дежурный режим

4.1.7.1 На период, когда необходимость в приточной вентиляции помещений отсутствует (например в выходные дни, в ночное время суток и т. п.), система может быть переведена в дежурный режим, при котором прибор выключает вентилятор и закрывает жалюзи подачи наружного воздуха. Кроме того прибор при помощи КЗР снижает температуру обратной воды до значений ниже отопительного графика и прекращает ее регулирование. При охлаждении обратной воды до температуры ниже  $T_{\text{обр.min}}$  (см. рисунок 4.1) включается режим защиты от замерзания.

Перевод системы в дежурный режим может быть осуществлен с клавиатуры прибора (изменением числового кода параметра **P-01**) или дистанционно (замыканием контактов коммутирующего устройства, подключенного к входу «C1» прибора).

О переводе системы в дежурный режим работы пользователя информирует появление заставки «---b» на нижнем ЦИ прибора (канал индикации –  $T_{\text{наруж.}}$ ).

Выход из режима осуществляется автоматически после отмены команды, вызвавшей его появление, но переход к дальнейшей работе производится с задержкой по времени, необходимой для возможного прогрева калорифера.

#### 4.1.8 Алгоритмы работы системы при срабатывании устройств «C1», «C2», «C3»

4.1.8.1 Вход «C1» прибора предназначен для подключения контактов коммутирующего устройства, предназначенного для дистанционного перевода системы приточной вентиляции в дежурный режим работы по п. 4.1.7.

В качестве коммутирующего устройства для этой цели могут быть использованы «сухие» (т.е. не соединенные с внешним источником напряжения или тока) замыкающие контакты подходящего по назначению и конструкции тумблера, переключателя или таймера.

4.1.8.2 Вход «С2» прибора предназначен для подключения датчика, контролирующего работу вентилятора и замыкающего свои «сухие» контакты при его неисправности.

При неисправности вентилятора в зимних режимах работы системы прибор обесточивает его и формирует сигнал «Авария».

Кроме того, на нижнем ЦИ прибора (канал индикации –  $T_{\text{наруж.}}$ ) выводится информационная заставка «**P--b**» и сигналы управления КЗР блокируются. Выход из данного режима осуществляется после устранения неисправности вентилятора путем последовательного нажатия кнопок «ПРОГР.» и «ВЫХОД».

При неисправности вентилятора в летнем режиме прибор также обесточивает его и формируют сигнал «АВАРИЯ». Но в этом случае на нижнем ЦИ прибора сохраняется информационная заставка «**--5**» (летний режим), а КЗР остается в закрытом состоянии. Выход из данного режима осуществляется автоматически после устранения неисправности вентилятора.

На период пуска вентилятора выдача сигнала «АВАРИЯ» и отработка по сигналам датчика его неисправности могут быть задержаны прибором на заданное время. Время задержки устанавливается пользователем при программировании параметра **P-05**.

4.1.8.3 Вход «С3» прибора предназначен для подключения датчика, контролирующего наличие протока воды через калорифер и замыкающего свои «сухие» контакты в случае прекращения этого протока.

В зимних условиях работы замыкание контактов датчика приводит к формированию прибором сигнала «АВАРИЯ» и переводу системы в режим защиты калорифера от замерзания (п. 4.1.5). После устранения неисправности выход из данного режима осуществляется автоматически. При работе в летнем режиме отработка по сигналам данного датчика блокируется.

## 4.2 Формирование сигналов управления КЗР

4.2.1 Управление запорно-регулирующим клапаном производится при помощи двух электромагнитных реле (КЗР<sub>откр.</sub> и КЗР<sub>закр.</sub>) и осуществляется широтно-импульсным способом по пропорционально-интегрально-дифференциальному (ПИД) закону регулирования. Формирование импульсов управления осуществляется следующим образом.

Прибор, производя постоянный циклический опрос входных датчиков, после каждого цикла вычисляет в числе прочих параметров и новое текущее значение температуры  $T$ , по которой в выполняемом системой режиме работы осуществляется регулирование ( $T_{\text{приточ.}}$  или  $T_{\text{обр.}}$ ). Интервал времени, необходимый для одного цикла опроса датчиков, называется шагом регулирования и величина его численно равна  $t_{\text{ц}} = 6$  с.

Полученное текущее значение температуры  $T$  сравнивается с соответствующей уставкой регулирования ( $T_{\text{уст.приточ.}}$ ,  $T_{\text{обр.мах}}$  или  $T_{\text{обр.гр.}}$ ), после чего прибор формирует импульс управления КЗР, длительность которого вычисляется по формуле (1).

$$D_i = 2,5 K(E_i + \tau \Delta E_i) \quad (1),$$

- |                              |                                                                                                  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| где $D_i$                    | – длительность управляющего импульса в миллисекундах;                                            |
| $E_i = T_{\text{уст}} - T_i$ | – величина рассогласования в текущем шаге регулирования;                                         |
| $\Delta E_i = E_i - E_{i-1}$ | – величина изменения рассогласования по сравнению с предыдущим вычислением $D_{i-1}$ ;           |
| $K$ и $\tau$                 | – коэффициенты ПИД-регулятора, задаваемые пользователем при настройке прибора в составе системы. |

В формуле (1) коэффициент  $K$  (общий коэффициент усиления) определяет чувствительность регулятора как к величине рассогласования контролируемой им температуры, так и к скорости ее изменения. Значение коэффициента  $K$  задается пользователем при программировании прибора в параметре **А-03**.

В формуле (1) коэффициент  $\tau$  (коэффициент при дифференциальной составляющей) определяет чувствительность ПИД-регулятора к резким изменениям контролируемой им температуры. Значение коэффициента  $\tau$  задается пользователем при программировании прибора в параметре **A-02**.

Направление перемещения КЗР определяется прибором по знаку, полученному при вычислении  $D_1$ . При положительном значении  $D_1$  формируется управляющий импульс на открытие КЗР, а при отрицательном значении – управляющий импульс на его закрытие.

При значениях  $D_1$ , численно больших шага регулирования, сигнал управления выдается непрерывно.

4.2.2 Регулирование температуры осуществляется с учетом заданной зоны нечувствительности. Так, при регулировании температуры приточного воздуха и достижении  $T_{\text{приточ.}}$  значений, находящихся в зоне от  $T_{\text{приточ.}} - X$  до  $T_{\text{приточ.}} + X$ , импульсы управления КЗР не формируются. Здесь  $X$  – заданное (в градусах Цельсия) в параметре **U-14** значение зоны нечувствительности.

4.2.3 Электропривод КЗР в силу своей инерционности не способен отрабатывать импульсы малой длительности. Поэтому при  $|D_1| < 0,3$  с импульс управления КЗР прибором не формируется, но суммируется со значением, вычисленном в следующем шаге регулирования.

Например, при вычисленном значении  $D_1 = 0,1$  с импульс управления КЗР длительностью 0,3 с формируется только в третьем шаге регулирования.

Работа выходных реле прибора, осуществляющих управление КЗР, проиллюстрирована на рисунке 4.2.

4.2.4 При управлении процессами с медленно изменяющимися во времени параметрами возможны ситуации, при которых температура объекта в течение шага регулирования будет меняться на величину, меньшую разрешающей способности прибора ( $0,1^\circ\text{C}$ ). В этом случае дифференциальная составляющая ПИД-регулятора в формуле (1)  $\Delta E_1 = 0$  перестает оказывать влияние на длительность управляющих импульсов, что может негативно отразиться на качестве регулирования. Во избежание таких ситуаций в приборе предусмотрена возможность

увеличения интервала времени между соседними вычислениями  $D_i$  и  $D_{i+1}$ . При этом длительность управляющего импульса вычисляется не в каждом шаге регулирования, а с пропуском некоторого их числа. В пропускаемых (для вычислений) шагах длительность импульсов управления остается неизменной и равной  $D_i$  а к моменту вычисления значения  $D_{i+1}$  контролируемая температура успевает измениться на величину, достаточную для ее четкой фиксации прибором.

Параметр  $S$ , определяющий, в каком по счету шаге регулирования будет производиться последующее вычисление  $D_{i+1}$ , задается пользователем при программировании прибора в параметре **А-01**.

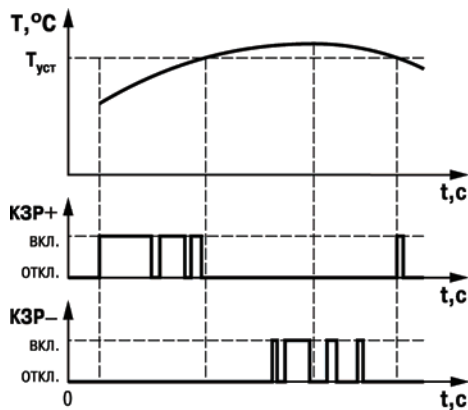


Рисунок 4.2

4.2.5 При задании в параметре **А-01** значения **0000** управляющие импульсы КЗР прибором не формируются, а его перемещение может производиться дистанционно при помощи кнопок на лицевой панели. При этом нажатие кнопки  приводит к открыванию клапана, а нажатие кнопки  – к его закрыванию. Команды дистанционного управления КЗР формируются непрерывно на время удержания соответствующей кнопки в нажатом состоянии. Режим отключения автоматического управления КЗР индицируется точкой в крайней правой позиции нижнего индикатора.

## 5 Режимы работы прибора

### 5.1 Режимы работы прибора

При эксплуатации работа прибора осуществляется в одном из трех основных режимов: «Регулирование», «Просмотр» или «Программирование».

Переключение режимов и управление прибором производится при помощи кнопок, расположенных на лицевой панели прибора. Назначение кнопок управления прибором в различных режимах его работы графически представлено на рисунке 5.1.

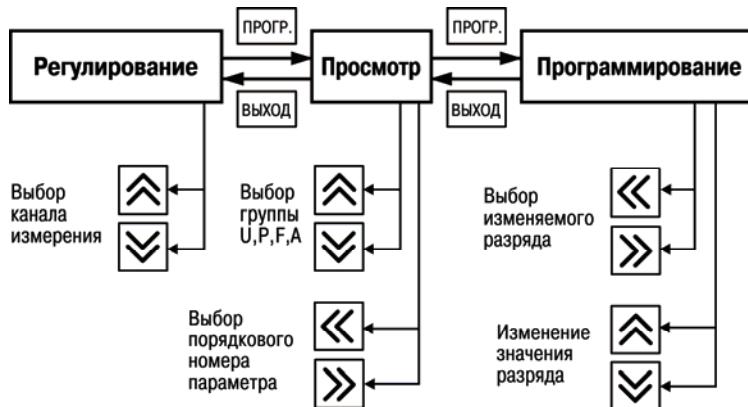


Рисунок 5.1

## **5.2 Режим «Регулирование»**

### **5.2.1 Выполняемые функции**

5.2.1.1 Режим «Регулирование» – основной рабочий режим, в который прибор переводится автоматически после подачи на него напряжения питания. В данном режиме прибор выполняет следующие функции:

- контролирует при помощи подключенных к нему датчиков входные параметры системы;
- осуществляет цифровую фильтрацию контролируемых входными термопреобразователями параметров;
- осуществляет коррекцию показаний входных датчиков;
- отображает на лицевой панели информацию о контролируемых параметрах и текущих уставках регулирования;
- контролирует исправность входных термопреобразователей и формирует сигналы об их выходе из строя;
- формирует сигналы управления исполнительными механизмами;
- осуществляет передачу информации ПК.

5.2.1.2 Для повышения помехоустойчивости прибор осуществляет постоянный контроль выполняемой программы и при обнаружении отклонений, несовместимых с дальнейшей работой, производит принудительный запуск микропроцессора. Данный перезапуск характеризуется возвратом программы в начальную точку ее выполнения и включением вследствие этого (на время 6 с) режима прогрева калорифера.



## 5.2.2 Контроль входных параметров

5.2.2.1 Контроль входных температурных параметров осуществляется путем последовательного циклического опроса первичных термопреобразователей (датчиков), по результатам которого прибором производится вычисление текущих значений следующих величин:

- температуры наружного воздуха  $T_{\text{наруж}}$ ;
- температуры обратной воды возвращаемой в теплоцентраль  $T_{\text{обр}}$ ;
- температуры приточного воздуха  $T_{\text{приточ.}}$ .

Кроме того, в период циклического опроса прибор определяет состояние контактных датчиков, подключенных к его входам «С1», «С2» и «С3».

5.2.2.2 Время одного цикла опроса датчиков равно 6 с.

5.2.2.3 Тип используемых в работе термопреобразователей сопротивления задается пользователем в параметре ***P-D I*** при программировании прибора.

Вычисление текущих значений температур производится в соответствии с номинальными статическими характеристиками преобразования по ДСТУ 2858.

## 5.2.3 Цифровая фильтрация

5.2.3.1 Для ослабления влияния внешних импульсных помех на показания прибора в программу обработки сигналов входных термопреобразователей введена цифровая фильтрация результатов определения значений выходных параметров. Фильтрация осуществляется независимо для каждого канала и проводится последовательно в два этапа.

5.2.3.2 На первом этапе из текущих значений входных параметров отфильтровываются значения, имеющие явно выраженные по величине «провалы» или «выбросы». Для этого в приборе осуществляется непрерывное вычисление разности между двумя последними значениями одного и того же входного параметра, определенных в соседних циклах опроса, и сравнение этой разности с заданным допустимым отклонением. Если вычисленная разность

превышает допустимый предел, то результат, полученный в последнем цикле опроса, считается недостоверным, дальнейшая обработка его приостанавливается и ожидается следующее значение входного параметра. Если недостоверный результат был вызван воздействием помехи, то последующее измерение подтвердит этот факт и ложное значение аннулируется. Такой алгоритм фильтрации позволяет защитить прибор от воздействия единичных импульсных, коммутационных помех, возникающих при работе силового оборудования.

Величина допустимого отклонения результатов двух соседних значений входного параметра («полоса фильтра») задается пользователем в градусах Цельсия индивидуально для каждого канала контроля температуры. При этом «полоса фильтра» для канала  $T_{\text{наруж.}}$  задается в параметре **F-04**, для канала  $T_{\text{обр.}}$  — в **F-06** и для канала  $T_{\text{приточ.}}$  — в **F-08**.

При задании «полосы фильтра» следует иметь в виду, что чем меньше ее значение (узкая полоса), тем лучше помехозащищенность канала обработки входных сигналов, но при этом (из-за ожидания возможных повторных значений входного параметра) хуже реакция прибора на быстрое фактическое изменение входного параметра. Во избежание повторных измерений при задании «полосы фильтра» для конкретного датчика следует руководствоваться максимально возможной скоростью изменения параметра при эксплуатации температуры и получаемой при этой скорости предельной разности в соседних циклах опроса датчиков.

**Пример** – Пусть максимально возможная скорость изменения температуры приточного воздуха  $T_{\text{приточ.}}$  равна  $6,0^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ , что составляет  $0,1^{\circ}\text{C}/\text{с}$ . Так как время цикла опроса датчиков равно 6 с, то вычисленная прибором предельная разность температур между двумя соседними результатами определения входных параметров будет не более  $0,6^{\circ}\text{C}$  ( $0,1^{\circ}\text{C}/\text{с} \cdot 6 \text{ с}$ ). Исходя из этого, в параметре **F-08** значение «полосы фильтра» (с некоторым запасом) может быть задано равным 001.0, что соответствует  $1,0^{\circ}\text{C}$ .

При необходимости любой из этих фильтров может быть отключен установкой в соответствующем параметре значения 000.0.

5.2.3.3 На втором этапе фильтрации осуществляется сглаживание (демпфирование) полученных по п. 5.2.3.2 результатов измерений в случае их возможной остаточной флуктуации. Для этой цели прибор постоянно вычисляет среднее арифметическое значение из последних N измерений контролируемого параметра и использует полученную величину для дальнейшей работы. Количество слагаемых, входящих в среднее арифметическое значение, задается пользователем при программировании прибора в параметрах **F-05** для канала T<sub>наруж.</sub>; **F-07** для канала T<sub>обр.</sub> и **F-09** для канала T<sub>приточ.</sub>

**Примечание** – После подачи на прибор напряжения питания и до накопления им заданного количества N значений входных параметров на индикацию выводятся текущие значения температуры.

Значение, заданное в параметрах **F-05**, **F-07** или **F-09** называется «постоянной времени фильтра».

При задании «постоянной времени фильтра» следует иметь в виду, что увеличение ее значения эффективно улучшает помехозащищенность канала контроля температуры, но и одновременно увеличивает его инерционность. То есть реакция прибора на быстрые изменения входной величины замедляется.

Указанное свойство может быть использовано не только для повышения помехозащищенности прибора, но и специально – для демпфирования показаний какого-либо датчика. Например, увеличение значения параметра **F-05** может ограничить влияние на систему кратковременных изменений температуры наружного воздуха, вызванных воздействием случайных внешних факторов (порывы ветра и т. п.).

При необходимости любой из этих фильтров может быть отключен установкой в соответствующем параметре значения **000.0**.

## 5.2.4 Коррекция показаний датчиков

5.2.4.1 Полученные в результате вычислений отфильтрованные текущие значения контролируемых прибором температур перед выводом на ЦИ могут быть откорректированы в соответствии с заданными пользователем корректирующими параметрами.

Коррекция показаний осуществляется независимо для каждого канала контроля температуры. При этом полученные по п. 5.2.3.2 величины алгебраически суммируются с корректирующими значениями, заданными для них в параметрах **F-01** для канала  $T_{\text{наруж.}}$ ; **F-02** для канала  $T_{\text{обр.}}$ ; **F-03** для канала  $T_{\text{приточ.}}$ .

Корректирующие значения задаются в градусах Цельсия и служат для устранения влияния начальной погрешности первичного преобразователя. При задании больших корректирующих значений, индицируемое значение температуры может превысить 999.9, при этом старшие разряды будут обрезаны. Значение температуры 1234.5 будет индицироваться в виде 234.5.

5.2.4.2 Откорректированные значения контролируемых прибором температур выводятся на ЦИ прибора и используются для регулирования параметров системы.

## 5.2.5 Индикация контролируемых параметров

5.2.5.1 Во время работы прибор отображает на двух четырехразрядных ЦИ информацию о контролируемых им температурах, режимах работы системы и заданных (или вычисленных) уставках регулирования.

5.2.5.2 Информация о контролируемых прибором температурах выводится на верхний ЦИ. Выбор канала индикации осуществляется пользователем при помощи кнопок  или  и контролируется по засветке соответствующего светодиода  $T_{\text{наруж.}}$ ,  $T_{\text{обр.}}$ ,  $T_{\text{приточ.}}$ . При этом на нижнем ЦИ отображается информация, приведенная в таблице 5.1.

5.2.5.3 Информация о состоянии подключенных к прибору контактных датчиков выводится на светодиоды «С1», «С2» и «С3». При этом засветка соответствующего светодиода сигнализирует о срабатывании (замыкании) одноименного датчика.

**Таблица 5.1**

| Канал индикации      | Информация, отображаемая на нижнем ЦИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $T_{\text{наруж.}}$  | Информационные заставки о режиме работы системы:<br>-- <b>0</b> – режим прогрева калорифера;<br>-- <b>1</b> – дежурный режим;<br>-- <b>2</b> – режим регулирования приточного воздуха;<br>-- <b>3</b> – режим защиты системы от превышения температуры обратной воды;<br>-- <b>4</b> – режим защиты системы от замерзания;<br>-- <b>5</b> – летний режим |
| $T_{\text{обр.}}$    | Текущее значение уставки $T_{\text{обр.гр.}}$ , вычисленное по $T_{\text{обр.гр.}} = f(T_{\text{наруж.}})$                                                                                                                                                                                                                                               |
| $T_{\text{приточ.}}$ | Заданное значение уставки регулирования температуры приточного воздуха $T_{\text{уст приточ.}}$                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 5.2.6 Контроль исправности датчиков

5.2.6.1 В процессе работы прибор тестирует состояние входных термопреобразователей и формирует аварийные сигналы при обнаружении неисправности любого из них. Аварийные сигналы формируются в следующих ситуациях:

- при коротком замыкании термопреобразователя;
- при обрыве термопреобразователя;
- при получении результатов измерения температуры, больших значения 199,9°C или меньших минус 99,9°C (без учета коррекции по п. 5.2.4).

5.2.6.2 По аварийному сигналу прибор включает мигающую засветку соответствующего светодиода канала индикации и выводит на верхний ЦИ в этом канале сообщение в виде

горизонтальных прочерков (---.-).

При восстановлении работоспособности неисправных датчиков аварийный сигнал снимается автоматически.

5.2.6.3 На время неисправности любого из датчиков в каналах  $T_{\text{наруж.}}$ ,  $T_{\text{обр.}}$  или  $T_{\text{приточ.}}$  прибор переводит систему в режим защиты калорифера от замерзания.

## **5.2.7 Управление исполнительными механизмами и устройствами**

5.2.7.1 Для работы с исполнительными механизмами и устройствами системы в прибор встроены четыре электромагнитных реле:

1) Реле «КЗР<sub>откр.</sub>» и «КЗР<sub>закр.</sub>», оснащенные нормально-открытыми контактами, служат для управления электроприводом запорно-регулирующего клапана. В процессе работы прибор управляет КЗР по алгоритмам, приведенным в разделе 4.

2) Реле «Жалюзи» предназначено для управления механизмом подачи в систему наружного воздуха, а также для управления электродвигателем вентилятора. При этом команда на включение вентилятора и открывание жалюзи формируется его нормально-открытым контактом, а команда на закрывание жалюзи – нормально-закрытым контактом той же группы. Алгоритмы управления вентилятором и жалюзи изложены в разделе 4.

3) Реле «Авария» служит для выдачи обобщенного аварийного сигнала, формируемого при неисправности любого из входных термопреобразователей по п. 5.2.6, или при отказе основного оборудования, в результате которого происходит срабатывание контактных датчиков «С2», «С3» ( п. 4.1.8).

Кроме того, после установки соответствующего кода в параметре **Р-06** обобщенный аварийный сигнал может формироваться и при переходе системы в режим защиты калорифера от замерзания по п. 4.1.5.

### **5.2.8 Передача информации компьютеру**

Для подключения к ПК приборов, имеющих интерфейс RS-485, могут использоваться адаптеры сети ОВЕН АС3М или ОВЕН АС4.

После подключения прибора к адаптеру, а адаптера к ПК, необходимо задать значения конфигурационных параметров прибора с помощью программы «Конфигуратор АС-2М».

Описание работы с программой «Конфигуратор АС-2М» приведено в приложении Е.

Регистрация параметров выполнения технологической программы выполняется с помощью программы «Owen Process Manager».

Для установки параметров канала передачи данных прибора «по умолчанию» необходимо открыть прибор и установить перемычку на разъем X1, установленный на плате контроллера TRM58C7M.

### 5.3 Режим «Просмотр»

5.3.1 В режиме «Просмотр» пользователь осуществляет контроль заданных при программировании прибора уставок и параметров, определяющих его работу.

5.3.2 Рабочие параметры прибора распределены в четырех группах: «**U**», «**P**», «**F**» и «**A**». Каждая из указанных групп содержит шестнадцать рабочих параметров (например, от **U-01** до **U-16**, но практически в приборе используется только часть из них.

Перечень рабочих параметров прибора с указанием заданных для них на предприятии-изготовителе значений приведен в Приложении Д.

Не указанные в перечне параметры в программе прибора не используются и могут иметь любые значения.

5.3.3 Переход в режим «Просмотр» осуществляется из режима «Регулирование» кратковременным (примерно на 1 с) нажатием кнопки «ПРОГР.» на лицевой панели прибора.

После перехода в режим «Просмотр» на верхнем ЦИ прибора отображается шифр параметра **U-01**, а на нижнем ЦИ – заданное для него значение. Выбор группы параметров «**U**», «**P**», «**F**», «**A**») осуществляется при помощи кнопок  или , а выбор рабочего параметра в группе – при помощи кнопок  (увеличение порядкового номера) или  (уменьшение номера).

**Примечание** – В режимах «Просмотр» и «Программирование» сигналы управления выходными реле «КЗР<sub>откр.</sub>» и «КЗР<sub>закр.</sub>» блокируются, а реле «Жалюзи» остается в том состоянии, которое было задано для него в режиме «Регулирование».

5.3.4 Возврат прибора в режим «Регулирование» осуществляется нажатием кнопки «ВЫХОД» или автоматически через 20 с после последнего нажатия кнопок управления.



## 5.4 Режим «Программирование»

В режиме «Программирование» пользователю предоставляется возможность изменения заданного значения рабочего параметра, выбранного при просмотре.

Переход в режим «Программирование» осуществляется из режима «Просмотр» (после выбора требуемого рабочего параметра) кратковременным нажатием кнопки «ПРОГР.». Переход в режим характеризуется появлением мигающего разряда на нижнем ЦИ прибора, отображающем заданное в данном параметре значение. Мигающий разряд информирует пользователя о готовности его к внесению изменений.

Изменение текущего значения в мигающем разряде осуществляется при помощи кнопок  (увеличение) и  (уменьшение). Выбор подлежащего изменению разряда индикации производится при помощи кнопок  (сдвиг влево) и  (сдвиг вправо).

Занесение в память прибора заданного значения параметра производится нажатием кнопки «ЗАПИСЬ» на время не менее 1 с. Встроенная в прибор микросхема памяти является энергонезависимой, что позволяет сохранять в ней заданные значения рабочих параметров при обесточивании прибора.

Для защиты прибора от несанкционированного изменения рабочих параметров в нем предусмотрена блокировка записи заданных значений. Указанная блокировка снимается после установки переключки «Запись» между контактами 28-29.

Возврат прибора в режим «Просмотр» (для выбора следующего программируемого параметра) осуществляется однократным кратковременным нажатием кнопки «ВЫХОД», а переход в режим «Регулирование» – двукратным нажатием этой кнопки.

## **6 Меры безопасности**

6.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 К эксплуатации и техобслуживанию прибора должны допускаться лица, изучившие правила эксплуатации, прошедшие обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда в соответствии с «Типовым положением об обучении по вопросам охраны труда» (НПАОП 0.00-4.12) и имеющих группу допуска не ниже III согласно «Правилам безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» (НПАОП 40.1-1.21).

6.3 Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора.

6.4 Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т.п.

6.5 Запрещается проводить любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию при включенном питании, т.к. на открытых контактах клеммника прибора присутствует напряжение величиной до 250 В.

6.6 При проведении текущего ремонта необходимо соблюдать указания мер безопасности настоящего РЭ.

6.7 Ремонт прибора производится на предприятии-изготовителе в заводских условиях с применением специальной стендовой аппаратуры.

## **7 Монтаж прибора на объекте**

### **7.1 Монтаж прибора**

Подготовить на щите управления посадочное место для установки прибора в соответствии с данными, приведенными в Приложении Б.

Учитывая, что на корпусе прибора имеются вентиляционные щели, конструкция щита управления должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

При размещении прибора следует помнить, что на открытых контактах его клеммника в период эксплуатации присутствует напряжение 220 В 50 Гц, опасное для человеческой жизни. Прибор следует устанавливать на специализированных щитах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

Смонтировать прибор на щите управления, используя для его крепления фиксаторы, входящие в комплект поставки прибора.

### **7.2 Монтаж внешних связей**

#### **7.2.1 Общие требования**

7.2.1.1 Питание прибора следует производить от сетевого фидера 220 В 50 Гц, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель питания, обеспечивающий отключение прибора от сети и плавкие предохранители на ток 0,5 А.

Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

7.2.1.2 Соединение прибора с входными термопреобразователями производить при помощи экранированной трехпроводной линии, жилы которой по отношению друг к другу имеют одинаковое сопротивление. Длина линии связи должна быть не более 100 метров, а сопротивление каждой ее жилы – не более 15,0 Ом.

7.2.1.3 Соединение прибора с устройствами «С1», «С2», «С3» выполнять при помощи экранированных двухпроводных линий связи. Длина линии должна быть не более 100 метров.

7.2.1.4 Соединение прибора с адаптерами АСЗМ или АС4 выполнять при помощи экранированной двухпроводной линии связи. Длина линии должна быть не более 1200 м.

## **7.2.2 Указания по монтажу**

7.2.2.1 Подготовить кабели для соединения прибора с датчиками, исполнительными механизмами и внешними устройствами, а также с источником питания 220 В 50 Гц.

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед подключением следует тщательно зачистить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к прибору не выступали за пределы клеммника.

Сечение жил кабелей не должно превышать 0,75 мм<sup>2</sup> (оптимально сечение 0,5 мм<sup>2</sup>).

7.2.2.2 При прокладке кабелей следует выделить в самостоятельную трассу (или несколько трасс) линии связи, соединяющие прибор с термопреобразователями и устройствами «С1», «С2», «С3», располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

Для защиты входных устройств прибора от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора с термопреобразователями и устройствами «С1», «С2», «С3» следует тщательно экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра.

При использовании экранированных кабелей максимальный защитный эффект достигается при соединении их экранов с общей точкой схемы прибора (контакты 15,16,17 и 30,31,32). Однако в этом случае необходимо убедиться, что экранирующие оплетки кабелей на протяжении всей трассы надежно изолированы от металлических заземленных конструкций. Если указанное условие по каким-либо причинам не выполняется, то экраны кабелей следует подключить к заземленному контакту в щите управления.

Соединение общей точки схемы прибора с заземленными частями объекта запрещается.

### 7.2.3 Подключение прибора

7.2.3.1 Подключение прибора следует выполнять по соответствующим схемам, приведенным в Приложении В, соблюдая при этом нижеизложенную последовательность проведения операций:

- 1) Произвести подключение прибора к исполнительным механизмам, источнику питания 220 В 50 Гц и адаптеру АС3М или АС4.
- 2) Подключить линии связи «прибор-датчики» к термопреобразователям сопротивления и устройствам «С1», «С2», «С3».
- 3) Подключить линии связи «прибор-датчики» к соответствующим входам прибора.

**Примечание** – Если какой-либо канал контроля температуры в работе не используется, то вместо входного термопреобразователя к соответствующим контактам прибора следует подключить резистор любого типа. Сопротивление резистора – от 50 до 70 Ом (для исполнений прибора, работающих с датчиками ТСМ50М и ТСП 50П) или от 100 до 140 Ом (для исполнений прибора, работающих с датчиками ТСМ 100М и ТСП 100П).

**Внимание!** Для защиты входных цепей прибора от возможного пробоя зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «прибор-датчики», перед подключением к клеммнику прибора их жилы следует на время от 1 до 2 с соединить с винтом заземления щита.

7.2.3.2 После выполнения указанных работ прибор готов к использованию по назначению.

## 8 Использование по назначению

### 8.1 Подготовка к работе

8.1.1 Подать на прибор напряжение питания 220 В 50 Гц и проконтролировать появление информации на его ЦИ, а также засветку светодиода «Т<sub>наруж.</sub>».

После первого цикла опроса датчиков на ЦИ прибора отобразится следующая информация:

- на верхнем ЦИ – измеренное значение температуры наружного воздуха (или температуры прямой воды, в зависимости от места установки датчика Т<sub>наруж.</sub>),
- на нижнем ЦИ – информационная заставка **P--P** (режим прогрева калорифера).

По окончании прогрева калорифера прибор (в зависимости от состояния входных параметров) переведет систему в один из режимов, указанных в п. 4.1, и, в соответствии с заложенными алгоритмами, будет формировать команды управления электроприводами жалюзи, вентилятора и КЗР. О выдаче сигналов управления на КЗР сигнализируют светодиоды «КЛАПАН», расположенные на лицевой панели прибора. При этом засветка светодиода «+» сигнализирует об открытии клапана, а светодиода «-» – о его закрытии. Засветка светодиодов осуществляется на время действия управляющего сигнала.

8.1.2 Манипулируя кнопкой , следует проконтролировать по ЦИ прибора определение значений следующих величин:

- температуры обратной воды (при этом загорится светодиод «Т<sub>ОБР.</sub>»);
- температуры приточного воздуха (при этом загорится светодиод «Т<sub>ПРИТОЧ.</sub>»).

**Внимание!** При работе с кнопками нажатие их должно осуществляться на время не менее чем 1 с. Реакция прибора на поданную команду управления происходит при отпускании кнопки. Если при контроле какого-нибудь параметра на верхний ЦИ вместо значения температуры выводятся горизонтальные прочерки (----), необходимо проверить правильность подключения

соответствующего датчика, его исправность, а также исправность соединительных линий и качество их соединений.

**Примечание** – При проверке исправности линии связи и датчика методом «прозвонки», во избежание выхода прибора из строя, следует использовать устройства с напряжением питания не более 4,5 В. При более высоких напряжениях отключение связей от прибора перед проверкой линий является обязательным условием.

8.1.3 Руководствуясь указаниями п. 5.3, 5.4, произвести просмотр заданных рабочих параметров прибора и при необходимости перепрограммировать их в соответствии с эксплуатационными требованиями.

При просмотре и программировании рабочих параметров учесть нижеприведенные соображения.

В параметре ***F-01*** заданный код должен соответствовать типу используемых термопреобразователей.

В параметрах ***F-01*** - ***F-03*** исходные значения должны быть установлены равными ***000.0***. Задание других корректирующих значений должно быть технически обоснованным.

В параметрах ***F-04***, ***F-06*** и ***F-08*** значения «полосы фильтра» необходимо задавать в соответствии с указаниями, изложенными в п. 5.2.3.2. Если расчет «полосы фильтра» для соответствующего канала контроля температуры по каким-либо причинам затруднителен, то ее значение рекомендуется устанавливать с заведомым запасом. Следует помнить, что слишком узкая «полоса фильтра» может значительно замедлить реакцию прибора на быстрое фактическое изменение входного параметра.

В параметре ***A-01*** должно быть задано значение, отличное от нуля. Исключение составляют случаи, когда по каким-либо причинам автоматическое управление КЗР необходимо заблокировать (например, для дистанционного управления клапаном по п. 4.2.5).

Рекомендуемые значения: ***0001*** (для большинства случаев) или ***0002***, ***0003***.

В параметре ***A-03*** также должно быть задано значение, не равное нулю, так как в этом случае, в соответствии с формулой (1) п. 4.2, импульсы управления КЗР формироваться не будут.

В параметре **Я-04** время прогрева калорифера должно быть задано не равным нулю (минимальное допустимое значение **000 t**). После программирования рабочих параметров прибор готов к дальнейшей работе.

## 8.2 Рекомендации по настройке ПИД-регуляторов

8.2.1 Перед началом настройки ПИД-регулятора задать в приборе следующие значения рабочих параметров:

- **Я-01** (значение параметра S) равным **000 t**;
- **Я-02** (значение коэффициента  $\tau$ ) равным **0000**;
- **Я-03** (значение коэффициента K) равным **000 t**;
- **U-14** (значение зоны нечувствительности) равным **000.0**.

После задания указанных рабочих параметров перевести прибор в режим «Регулирование» и контролировать характер изменения температуры при ее регулировании.

8.2.2 Постепенно увеличивая значение коэффициента **K** в параметре **Я-03**, добиться возникновения в контуре регулирования периодических колебаний температуры, происходящих вокруг заданной уставки.

8.2.3 Рассчитать и установить в параметре **Я-03** значение коэффициента K примерно равным 60% от величины, полученной по п. 8.2.2. Переходной процесс регулирования температуры при этом должен иметь аperiodический характер.

Если при воздействии возмущающих факторов в контуре наблюдается возникновение затухающих колебаний температуры, то сглаживание их следует производить постепенным увеличением коэффициента  $\tau$ .

8.2.4 По окончании настройки установить в параметре **U-14** допустимое для контура значение зоны нечувствительности регулирования по температуре.



## 8.3 Уточнение настройки регуляторов

8.3.1 В процессе работы для достижения оптимального качества регулирования температуры может потребоваться изменение заданных для регулятора параметров настройки –  $S$ ,  $K$  и  $\tau$ . Изменение данных параметров осуществляется на основе анализа переходного процесса, полученного при регулировании температуры, и данных, изложенных в п. 4.2.

Ниже приведены наиболее распространенные случаи отклонения переходного процесса от оптимального регулирования и рассмотрены возможные причины, вызывающие их появление.

8.3.2 После включения установки наблюдается значительное перерегулирование температуры с последующими длительными слабозатухающими колебаниями около уставки. Характер переходного процесса графически представлен на рисунке 8.1.

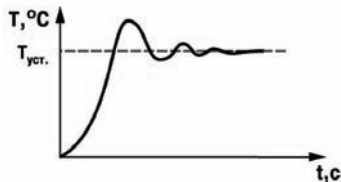


Рисунок 8.1

### Возможные причины.

- 1) Завышено значение коэффициента усиления  $K$ .

В этом случае даже незначительное рассогласование по температуре в соответствии с формулой (1) п. 4.2 приводит к формированию импульса управления большой длительности  $D_1 = 2,5 K (E_1 + \tau \cdot \Delta E_1)$ . При этом КЗР все время «проскакивает» мимо требуемого оптимального положения.

2) Занижено значение коэффициента  $\tau$ .

Если скорость изменения рассогласования  $\Delta E_i$  слишком велика, прибор вблизи уставки должен формировать тормозящие импульсы, т.е. начинать закрывать КЗР, несмотря на то, что текущая температура все еще меньше уставки. Если этого не происходит, необходимо увеличить значение коэффициента  $\tau$ , что придаст колебаниям температуры затухающий характер и заставит прибор лучше реагировать на ее резкие изменения.

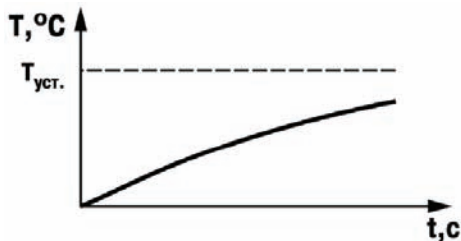
3) Занижено значение параметра  $S$ .

Если в пределах заданного параметра  $S$  величина  $\Delta E_i$  оказывается меньше  $0,1^\circ \text{C}$ , прибор считает ее равной нулю. В этом случае перестает работать дифференциальная составляющая ПИД-регулятора, признаком чего является отсутствие реакции прибора на изменение коэффициента  $\tau$ . Во избежание данного явления значение параметра  $S$  следует увеличить.

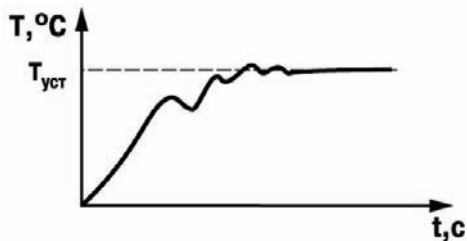
8.3.3 Переходной процесс носит вялотекущий характер. При этом регулируемая температура неоправданно медленно достигает заданной уставки и также медленно возвращается к ней после возмущающего воздействия. Характер процесса графически представлен на рисунке 8.2.

Причина такого характера переходного процесса заключается в явном занижении коэффициента усиления  $K$ . В результате, несмотря на наличие значительного рассогласования «Е» в формуле (1) п. 4.2, длительность управляющего импульса оказывается недостаточной, чтобы его компенсировать.

8.3.4 При выходе на заданное значение температура растёт не плавно, а рывками, что становится особенно заметным вблизи уставки. Характер процесса графически представлен на рисунке 8.3.



**Рисунок 8.2**



**Рисунок 8.3**

8.3.5 Оптимальный выбор коэффициентов настройки регулятора позволяет максимально быстро и практически без перерегулирования температуры вывести объект на заданную уставку. Характер переходного процесса графически представлен на рисунке 8.4.

Признаками правильного выбора коэффициентов регулятора является плавный (без рывков) рост температуры и наличие тормозящих импульсов при подходе к уставке как снизу, так и сверху. При наличии в переходном процессе небольшого перерегулирования и быстро затухающих колебаний следует немного уменьшить значение коэффициента  $K$ , оставив остальные параметры без изменений.

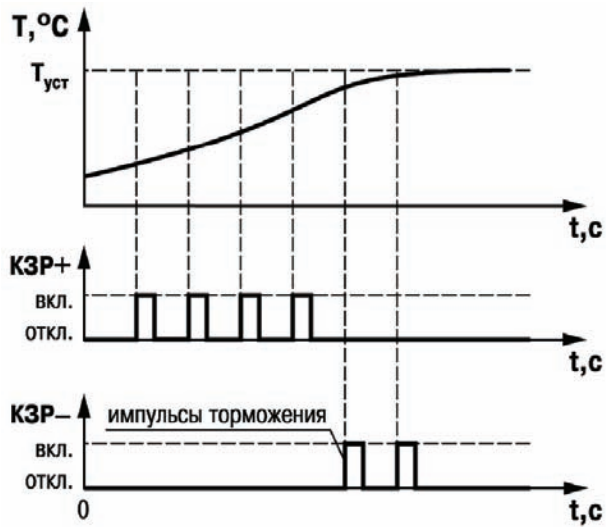


Рисунок 8.4

## **9 Техническое обслуживание**

9.1 Обслуживание прибора при эксплуатации состоит из технического осмотра прибора, который должен проводиться обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включать в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса прибора, а также его клеммников от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления прибора к щиту управления;
- проверку качества подключения внешних связей к клеммникам. Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранять.

9.2 При выполнении работ по техническому обслуживанию прибора соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 6.

## 10 Маркировка и упаковка

На корпус прибора наносятся:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- тип питающего тока и напряжение питания,
- потребляемая мощность;
- класс электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0
- заводской номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя (штрихкод);
- год выпуска (год выпуска может быть заложен в штрихкоде);
- схема подключения;
- поясняющие надписи.

На потребительскую тару наносятся:

- товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование прибора;
- заводской номер прибора и год выпуска.

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23170 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона по ГОСТ 7376.

Упаковка изделий при пересылке почтой по ГОСТ 9181.

## **11 Правила транспортирования и хранения**

11.1 Приборы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

11.2 Транспортирование приборов должно осуществляться при температуре окружающего воздуха от минус 25 до 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

11.3 Перевозку приборов осуществлять в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

11.4 Условия хранения приборов в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси. Приборы следует хранить на стеллажах.

## **12 Комплектность**

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Прибор ОВЕН ТРМ33           | 1 шт. |
| Комплект монтажных частей   | 2 шт. |
| Паспорт                     | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | 1 шт. |
| Гарантийный талон           | 1 шт. |

# Приложение А

## Схема системы приточной вентиляции

(справочное)

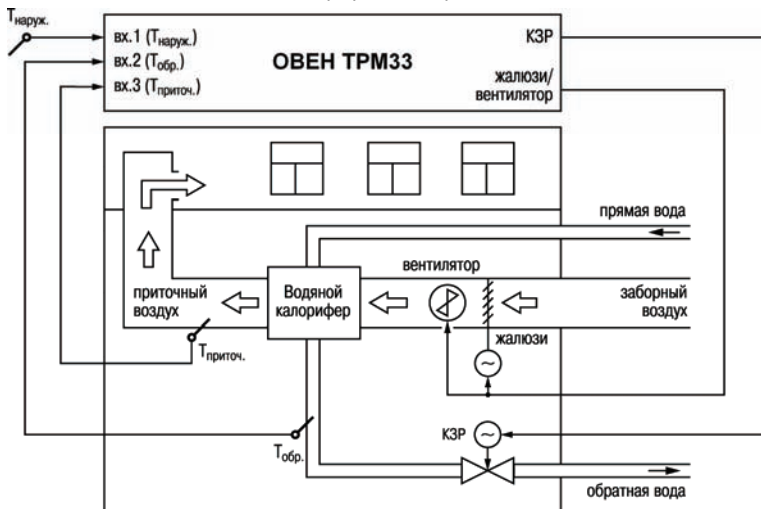


Рисунок А.1 – Схема системы приточной вентиляции



## Приложение Б

### Габаритные и установочные размеры прибора

(справочное)

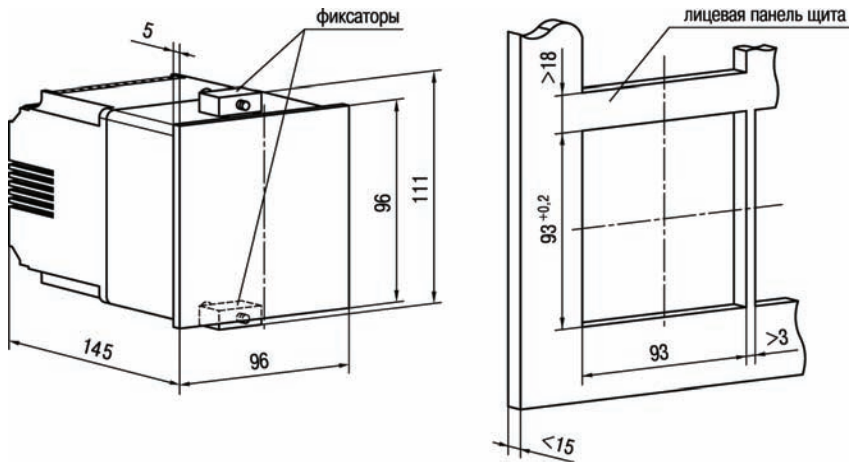


Рисунок Б.1 – Габаритные и установочные размеры прибора

## Приложение В

### Схемы подключения прибора

(справочное)

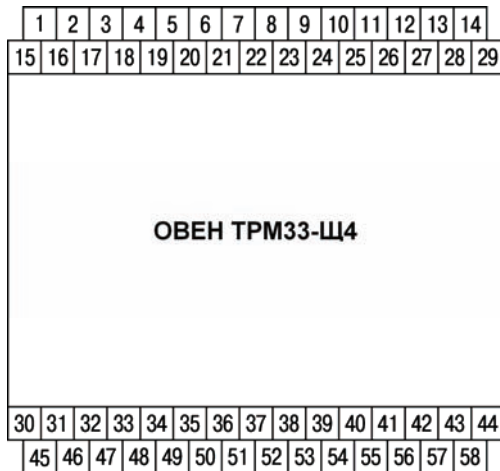


Рисунок В.1 – Схема расположения клеммных соединителей прибора

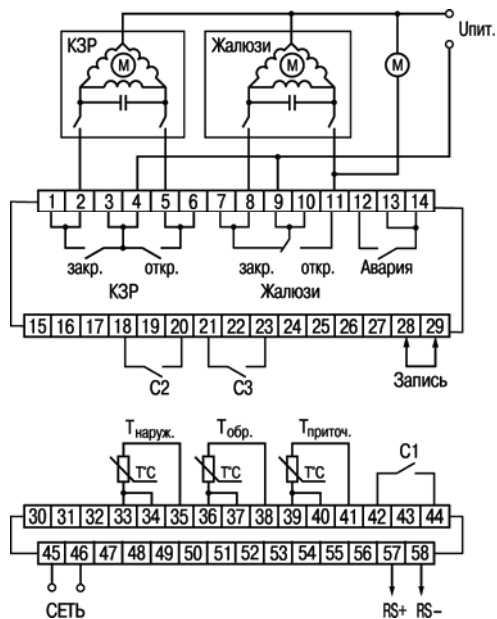
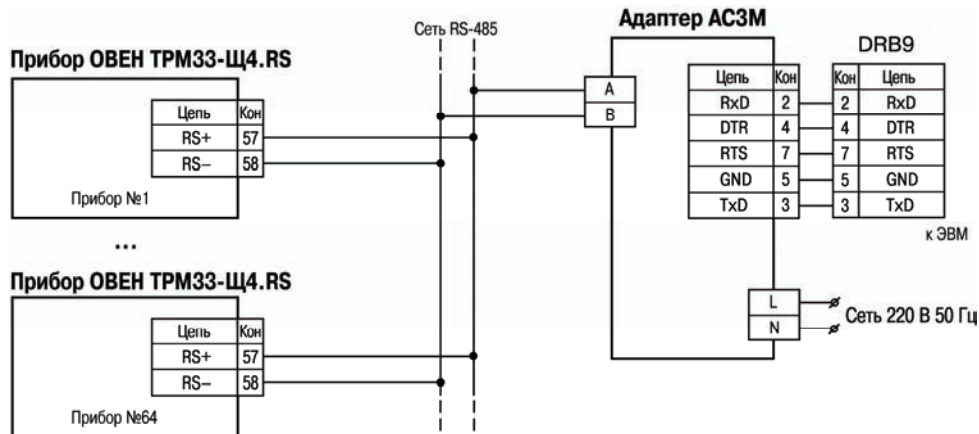
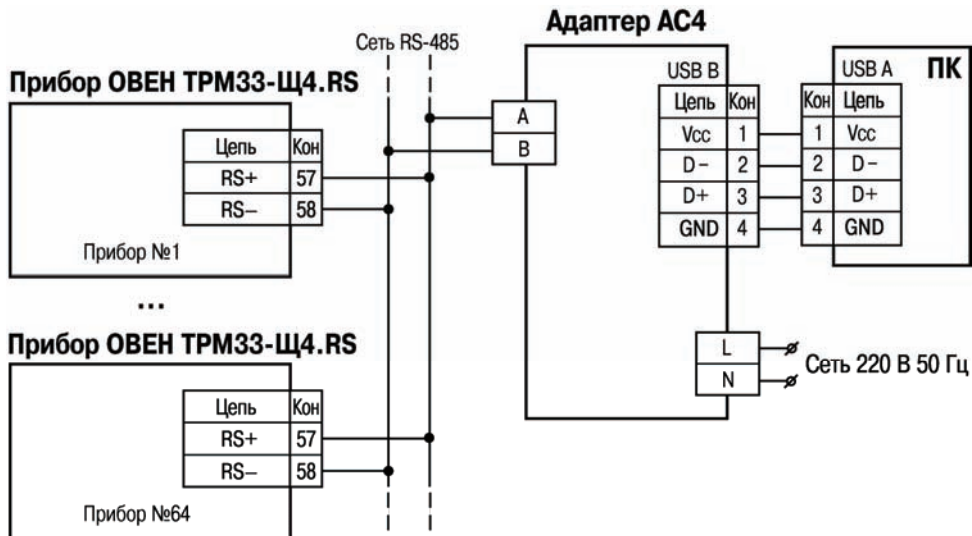


Рисунок В.2 – Схема подключения прибора



**Рисунок В.3 – Схема подключения ОВЕН ТРМ33-Щ4.01.RS и ОВЕН ТРМ33-Щ4.03.RS к адаптеру сети AC3M**



**Рисунок В.3 – Схема подключения ОВЕН ТРМ33-Щ4.01.RS и ОВЕН ТРМ33-Щ4.03.RS к адаптеру сети AC4**

## Приложение Г

### Задание параметров графика $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$

(информационное)

Г.1 График  $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$ , обрабатываемый прибором при эксплуатации, в общем случае представляет собой кусочно-линейную функцию с тремя точками излома («А», «В» и «С»), параметры которых задаются пользователем при программировании прибора.

Пример графика  $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$  приведен на рисунке Г.1.

Г.2 Для полного задания параметров этого графика пользователю достаточно занести в память прибора координаты точек его излома «А», «В» и «С» (т.е. в данном случае задать для каждой точки значение температуры наружного воздуха и соответствующее ей значение температуры обратной воды).

Задание координат точек излома графика  $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$  производится при программировании рабочих параметров **U-08** - **U-13** прибора.

При этом для точки излома «А» значение температуры  $T_{\text{наруж.}}$  (А) задается в рабочем параметре **U-08**, а значение температуры  $T_{\text{обр.гр}}$  (А) — в параметре **U-09**.

Для второй точки излома «В» значение температуры  $T_{\text{наруж.}}$  (В) задается в рабочем параметре **U-10**, а значение температуры  $T_{\text{обр.гр}}$  (В) — в параметре **U-11**.

Для третьей точки излома «С» значение температуры  $T_{\text{наруж.}}$  (С) задается в рабочем параметре **U-12**, а значение температуры  $T_{\text{обр.гр}}$  (С) — в параметре **U-13**.

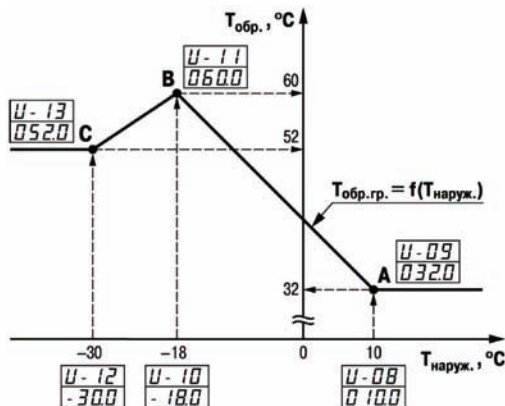


Рисунок Г.1

Г.3 При задании параметров графика  $T_{\text{обгр.гр.}} = f(T_{\text{наруж.}})$  должно соблюдаться выполнение следующих условий:

- значение  $T_{\text{наруж.}}$  (A) должно быть больше значения  $T_{\text{наруж.}}$  (B) и в свою очередь значение  $T_{\text{наруж.}}$  (B) должно быть больше значения  $T_{\text{наруж.}}$  (C)
- уставки  $T_{\text{обгр.}}$  (A),  $T_{\text{обгр.гр.}}$  (B) и  $T_{\text{обгр.гр.}}$  (C) должны иметь положительные значения и быть не менее  $10,0^\circ\text{C}$ .

## Приложение Д

### Программируемые параметры прибора

(справочное)

Запрещается изменять параметры с шифром, не описанным в данном Приложении, и устанавливать значения параметров вне указанного диапазона.

**Таблица Д.1 – Параметры группы «Ц»**

| Шифр параметра, заводская установка | Назначение параметра                                                                                                                                              | Диапазон значений   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                   | 2                                                                                                                                                                 | 3                   |
| <div>U - 01</div> <div>005.0</div>  | Числовое значение сдвига ( $\Delta_{\max}$ ) относительно графика<br>$T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$ при определении $T_{\text{обр.мах}}$ по п. 4.1.3. | от 001,0 до 199,9°C |
| <div>U - 02</div> <div>005.0</div>  | Числовое значение сдвига ( $\Delta_{\min}$ ) относительно графика<br>$T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$ при определении $T_{\text{обр.мин}}$ по п. 4.1.3. | от 001,0 до 199,9°C |
| <div>U - 03</div> <div>005.0</div>  | Значение температуры приточного воздуха ( $T_{\text{авар.}}$ ), ниже которой система переводится в режим защиты от замерзания по п. 4.1.5                         | от 001,0 до 199,9°C |
| <div>U - 04</div> <div>020.0</div>  | Значение уставки температуры приточного воздуха ( $T_{\text{уст.приточ.}}$ ) при регулировании по п. 4.1.3                                                        | от 001,0 до 199,9°C |



# Окончание таблицы Д.1

| 1                                   | 2                                                                                                                                | 3                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <div>U - 05</div> <div>0 15.0</div> | Значение температуры наружного воздуха ( $T_{\text{летн.}}$ ), при которой система переводится в летний режим работы по п. 4.1.6 | от 001,0 до 199,9°C       |
| <div>U - 08</div> <div>0 08.0</div> | Значение температуры $T_{\text{наруж.}}$ (А) графика<br>$T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$                               | от минус 50,0 до 199,9 °C |
| <div>U - 09</div> <div>0 37.0</div> | Значение температуры $T_{\text{обр.}}$ (А) графика $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$                                    | от 010,0 до 199,9°C       |
| <div>U - 10</div> <div>- 15.0</div> | Значение температуры $T_{\text{наруж.}}$ (В) графика $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$                                  | от минус 50,0 до 199,9°C  |
| <div>U - 11</div> <div>0 59.0</div> | Значение температуры $T_{\text{обр.}}$ (В) графика $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$                                    | от 010,0 до 199,9°C       |
| <div>U - 12</div> <div>- 25.0</div> | Значение температуры $T_{\text{наруж.}}$ (С) графика $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$                                  | от минус 50,0 до 199,9°C  |
| <div>U - 13</div> <div>0 37.0</div> | Значение температуры $T_{\text{обр.}}$ (С) графика $T_{\text{обр.гр}} = f(T_{\text{наруж.}})$                                    | от 010,0 до 199,9°C       |
| <div>U - 14</div> <div>0 01.0</div> | Значение зоны нечувствительности в контуре регулирования                                                                         | от 000,0 до 010,0°C       |

Таблица Д.2 – Параметры группы «Р»

| Шифр параметра,<br>заводская<br>установка                      | Назначение параметра                                                                                                                                                                                                 | Диапазон<br>значений |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <div><i><b>Р - 01</b></i></div> <div><i><b>01.xx</b></i></div> | Режим работы системы<br>00 — дежурный режим<br>01 — режим регулирования                                                                                                                                              | 00 или 01            |
| <div><i><b>Р - 01</b></i></div> <div><i><b>xx.01</b></i></div> | Тип входных термопреобразователей<br>01 - TCM W100 = 1,426;<br>02 - ТСП W100= 1,385;<br>03 - ТСП W100= 1,391;<br>04 - TCM W100 = 1,428                                                                               | от 01 до 04          |
| <div><i><b>Р - 04</b></i></div> <div><i><b>71.01</b></i></div> | Код связи прибора с компьютером                                                                                                                                                                                      | 71.01                |
| <div><i><b>Р - 05</b></i></div> <div><i><b>00.00</b></i></div> | Время задержки формирования сигнала «Авария» по входу С2 при пуске вентилятора Определяется (в секундах) по формуле $T = 6 \text{ с} \cdot R$ , где R – числовое значение параметра, заданное в двух правых разрядах | от 00 до 99          |
| <div><i><b>Р - 06</b></i></div> <div><i><b>00.xx</b></i></div> | Алгоритм работы реле «Авария» в режиме <i><b>Р-04</b></i><br>00 – реле «Авария» не включается<br>01 – реле «Авария» включается                                                                                       | 00 или 01            |

**Примечание** – Число, заданное в разрядах, отмеченных знаками (xx), для данного рабочего параметра в расчет не принимается.

Таблица Д.3 – Параметры группы «F»

| Шифр параметра,<br>заводская<br>установка |        | Назначение параметра                                          | Диапазон<br>значений                 |
|-------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1                                         |        | 2                                                             | 3                                    |
|                                           | F - 01 | Корректирующее значение для $T_{\text{наруж.}}$               | от минус 20,0 до 020,0°C             |
|                                           | 000.0  |                                                               |                                      |
|                                           | F - 02 | Корректирующее значение для $T_{\text{обр.}}$                 | от минус 20,0 до 020,0°C             |
|                                           | 000.0  |                                                               |                                      |
|                                           | F - 03 | Корректирующее значение для $T_{\text{приточ.}}$              | от минус 20,0 до 020,0°C             |
|                                           | 000.0  |                                                               |                                      |
|                                           | F - 04 | Значение «полосы фильтра» для $T_{\text{наруж.}}$             | от 000,0 до 199,9°C<br>000,0 – ОТКЛ. |
|                                           | 010.0  |                                                               |                                      |
|                                           | F - 05 | Значение «постоянной времени фильтра» для $T_{\text{наруж.}}$ | от 0000 до 0099<br>0000 – ОТКЛ.      |
|                                           | 0005   |                                                               |                                      |
|                                           | F - 06 | Значение «полосы фильтра» для $T_{\text{обр.}}$               | от 000,0 до 199,9°C<br>000.0 – ОТКЛ. |
|                                           | 010.0  |                                                               |                                      |
|                                           | F - 07 | Значение «постоянной времени фильтра» для $T_{\text{обр.}}$   | от 0000 до 0099<br>0000 – ОТКЛ.      |
|                                           | 0003   |                                                               |                                      |

### Окончание таблицы Д.3

| 1                                  | 2                                                              | 3                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <div>F - 08</div> <div>010.0</div> | Значение «полосы фильтра» для $T_{\text{приточ.}}$             | от 000,0 до 199,9°C<br>000.0 – ОТКЛ. |
| <div>F - 09</div> <div>0003</div>  | Значение «постоянной времени фильтра» для $T_{\text{приточ.}}$ | от 0000 до 0099<br>0000 – ОТКЛ.      |

### Таблица Д.4 – Параметры группы «Я»

| Шифр параметра,<br>заводская<br>установка | Назначение параметра                                                                                                                 | Диапазон значений                                              |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <div>Я - 01</div> <div>0001</div>         | Числовое значение S по п. 4.2 для регулятора                                                                                         | от 0000 до 0010<br>0000 —<br>дистанционное<br>управление КЗР   |
| <div>Я - 02</div> <div>0010</div>         | Значение коэффициента $\tau$ для регулятора                                                                                          | от 0000 до 0050                                                |
| <div>Я - 03</div> <div>0100</div>         | Значение коэффициента K для регулятора                                                                                               | от 0001 до 9000                                                |
| <div>Я - 04</div> <div>0001</div>         | Время прогрева калорифера определяется (в секундах) по формуле $T_{\text{прогр}} = 6 \times M$ , где M — числовое значение параметра | от 0001 до 0099<br>Значение 0000<br>устанавливать<br>запрещено |

## Приложение Е

### Настройка прибора при работе в сети RS-485

(справочное)

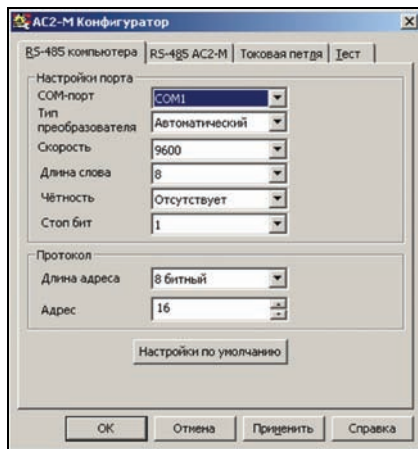
Настройка конфигурационных параметров прибора при работе в сети RS-485 производится с помощью программы «Конфигуратор AC2-M».

Е.1 Для установки программы «Конфигуратор AC2-M» необходимо запустить инсталляционный файл «Имя CD-привода: \Install\ac2mcfg-setup.exe» и, следуя его инструкциям, установить Конфигуратор на ПК. При установке ярлык для запуска программы конфигурирования размещается в группе «Все программы \ Owen \ Конфигуратор AC2-M» (для Windows XP, для других версий Windows путь может отличаться от приведенного).

Е.2 При запуске программы «Конфигуратор AC2-M» открывается окно (рисунок Е.1), содержащее вкладки «RS-485 компьютера», «RS-485 AC2-M», «Токовая петля» (не используется) и «Тест».

Назначение кнопок окна:

- **«ОК»** – производит запись в память прибора заданных значений конфигурационных параметров в следующем порядке: применяются настройки с вкладки «RS-485 компьютера», если они изменились, затем применяются настройки с вкладки «RS-485 AC2-M». Если на каком-либо этапе происходит ошибка, выдается сообщение о ней, и дальнейшие действия не производятся. После завершения всех действий производится выход из Конфигуратора.
- **«Отмена»** – закрывает программу без сохранения заданных значений параметров.
- **«Применить»** – производит запись в память прибора заданных значений конфигурационных параметров в следующем порядке: применяются только настройки с активной (текущей) вкладки. Если обнаруживается ошибка, выдается сообщение.
- **«Справка»** – вызывает электронную справку Конфигуратора.



**Рисунок Е.1 – Конфигуратор AC2-M. Вкладка «RS-485 компьютера»**

Е.3 Вкладка «RS-485 компьютера» (рисунок Е.1) служит для задания значений сетевых параметров программы. Значения параметров задаются в двух группах полей: «Настройки порта» и «Протокол».

В полях группы «Настройки порта» задаются:

- **«СОМ-порт»** – последовательный порт, к которому подключена сеть RS-485.
- **«Тип преобразователя»** – тип преобразователя интерфейса RS-485 ↔ RS-232, значения выбираются из списка «Автоматический» и «Управляемый (AC3)»; значение по

умолчанию – «Автоматический».

- **«Скорость»** – скорость информационного обмена ПК с прибором, значения выбираются из списка «2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200»; значение по умолчанию – «9600».

- **«Длина слова»** – длина слова данных информационного обмена с преобразователем, значения выбираются из списка «7» и «8», значение по умолчанию – «8».

- **«Четность»** – тип контроля четности данных информационного обмена с преобразователем, значения выбираются из списка «Отсутствует», «Нечетность» и «Четность», значение по умолчанию – «Отсутствует».

- **«Стоп-бит»** – количество стоповых бит данных информационного обмена с преобразователем, значения выбираются из «1» и «2»; значение по умолчанию – «1».

В полях группы «Протокол» задаются:

- **«Длина адреса»** – формат длины сетевого адреса преобразователя в конкретной сети RS-485, значения выбираются из списка «8 битный» и «11 битный», значение по умолчанию – «8 битный».

При первом конфигурировании прибора значение параметра должно быть установлено равным значению по умолчанию (иначе связь программы с преобразователем установлена не будет).

После установки во вкладке «RS-485 AC2-M» значения параметра «Длина адреса», принятого в конкретной сети, это значение будет автоматически скопировано и во вкладку «RS-485 компьютера».

- **«Адрес»** – адрес прибора в сети RS-485, к которому обращается ПК при конфигурировании, значение по умолчанию – «16».

На вкладке расположена кнопка **«Настройки по умолчанию»** – ее нажатие устанавливает в полях параметров значения по умолчанию – заводские установки.

## Примечания

1 Установление связи программы с прибором возможно только в том случае, когда значения сетевых параметров преобразователя совпадают со значениями сетевых параметров программы.

2 Значения параметров по умолчанию являются заводскими установками параметров.

При задании рабочих параметров ПК программа «Конфигуратор AC2-M» может сигнализировать пользователю о допущенных при конфигурировании ошибках:

- Невозможно использовать порт «COM1» – пользователь должен скорректировать значение параметра COM-порт: проверить подключение и задать верное значение последовательного порта, к которому подключена сеть RS-485.

- «Не удалось установить связь с прибором» – пользователь должен скорректировать значения параметров «Тип преобразователя», «Скорость», «Длина слова», «Четность», «Стоп-бит», «Длина адреса» и «Адрес», приведя их в соответствие значениям сетевых параметров сконфигурированного прибора.

Е.4 Вкладка «RS-485 AC2-M» (рисунок Е.2) служит для задания значений сетевых параметров прибора для функционирования в конкретной сети. Сетевые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора.

Значения параметров задаются в двух группах полей: «Настройки порта» и «Протокол».

В полях группы «Настройки порта» задаются:

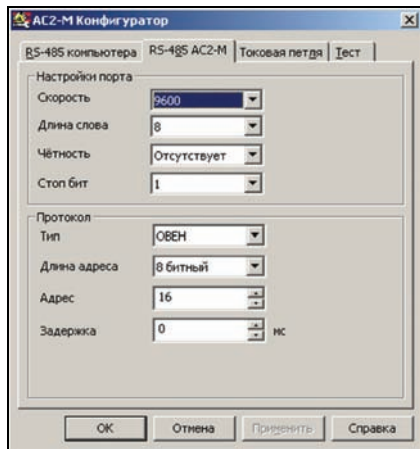
- **«Скорость»** – скорость информационного обмена порта RS-485 прибора, значения выбираются из списка «2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200».

- **«Длина слова»** – длина слова данных информационного обмена преобразователя, значения выбираются из списка «7» и «8».

- **«Четность»** – тип контроля четности данных информационного обмена преобразователя, значения выбираются из списка «Отсутствует», «Нечетность» и «Четность».

- **«Стоп-бит»** – количество стоповых бит данных информационного обмена преобразователя, значения выбираются из списка «1» и «2».





**Рисунок Е.2 – Конфигуратор AC2-M. Вкладка «RS-485 AC2-M»**

В полях группы «Протокол» задаются:

- **«Тип»** – тип протокола информационного обмена в конкретной сети RS-485, в которую установлен преобразователь, значения выбираются из списка «ОВЕН», «ModBus RTU» и «ModBus ASCII».
- **«Длина адреса»** – формат длины сетевого адреса преобразователя в конкретной сети RS-485; значения выбираются из 8 и 11 (-битный), значение по умолчанию – «8» (бит).
- **«Адрес»** – адрес преобразователя в конкретной сети RS-485.

– **«Задержка»** – задает время, на которое необходимо задерживать ответ преобразователя в конкретной сети RS-485 (необходимо для работы с медленными устройствами).

**Внимание!** В случае задания пользователем значений сетевых параметров прибора, отличающихся от установленных во вкладке «RS-485 компьютера», нажатием функциональной кнопки «Применить» эти значения применяются во вкладке «RS-485 AC2-M» и копируются в поля вкладки «RS-485 компьютера» (для сохранения связи между ПК и преобразователем). Аналогично применение и копирование может быть произведено нажатием функциональной кнопки «ОК» в конце конфигурирования .

Е.5 Вкладка «Токовая петля» не используется.

Е.6 Вкладка «Тест» (рисунок Е.3 служит для тестирования рабочих параметров преобразователя и информационного обмена между преобразователем и подключенным через него в сеть RS-485 прибором. В результате тестирования в поле вкладки отображается протокол тестирования.

На вкладке расположена кнопка «Тест». Ее нажатие запускает тестирование.

**Примечание** – При проведении тестирования значение сетевого адреса прибора не должно превышать 254.

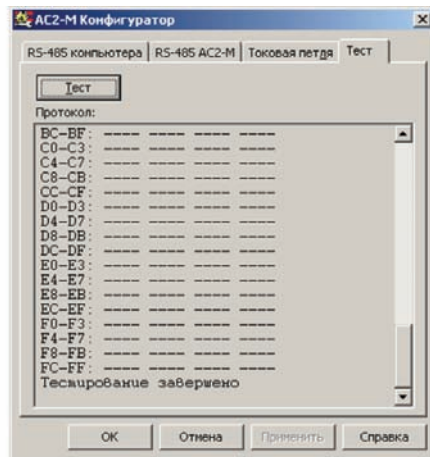
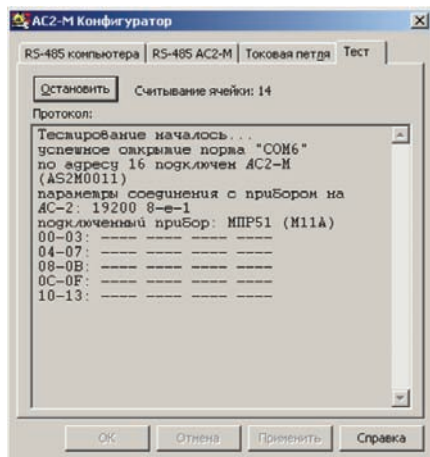
При проведении тестирования программа «Конфигуратор AC2-M» в поле вкладки сигнализирует пользователю о последовательности и результатах проводимого тестирования, например: «успешное открытие порта ...», «по адресу ... подключено AC2-M ...», «подключенный прибор: ...» и т.п.

В случае обнаружения ошибки подключения, установления связи и т.п., программа сообщает об обнаруженной ошибке и прерывает тестирование.

После определения параметров подключения программа считывает все ячейки AC2-M по протоколу ModBus. Если AC2-M успешно считывает данные с прибора, все регистры, в которых должны лежать данные для этого прибора, должны быть заполнены. При некорректном

заполнении одного или нескольких регистров (данные отсутствуют, прочерки), пользователю рекомендовано выполнить следующие действия:

- увеличить значение параметра «Частота опроса»;
- проверить полярность подключения прибора к сети RS-485.



**Рисунок Е.3 – Конфигуратор AC2-M. Вкладка «Тест».**  
**Проведение (слева) и завершение (справа) тестирования**





61153, г. Харьков, ул. Гвардейцев Широнинцев, 3А  
тел./факс: (057) 362-00-40

---

Рег. № ukr\_065