

**ДКПП 33.20.51**  
**ДСТУ ISO 9001:2009**  
**(ISO 9001:2008)**  
№UA 2.046.05930-11  
от 20.04.2011г



# **РЕГУЛЯТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РТ**

**Д-РТ-5ТС09ЭЗЭЗР-ПСЭЦД-АТЭЗЭЗК-6СК06-RST-2И**

**Руководство по эксплуатации**  
**ААЭИ.421451.636 РЭ**



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
3 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ.....	12
3.1 Функционирование прибора.....	12
3.2 Конструкция прибора.....	18
4 РАБОТА ПРИБОРА.....	20
4.1 Рабочий режим.....	20
4.1.1 Просмотр результата измерения и задание температуры компоста, воздуха, влажности и CO <sub>2</sub> .....	21
4.1.2 Просмотр результатов измерений датчиков температуры.....	24
4.2 Установка параметров.....	25
4.2.1 Установка коэффициентов фильтрации.....	26
4.2.2 Установка типов датчиков температуры, смещения и наклона характеристики датчика.....	27
4.2.3 Установка типа датчика CO <sub>2</sub> , смещения, наклона и шкалы характеристики датчика....	28
4.2.4 Скорость потока воздуха на аспирационном психрометре.....	30
4.2.5 Выбор регулируемой температуры.....	30
4.2.6 Установка времени включения и времени выключения нагревателя при автоматическом нагреве.....	31
4.2.7 Установка времени включения и времени выключения охладителя при автоматическом охлаждении.....	32

4.2.8 Установка времени включения и времени выключения увлажнителя при автоматическом увлажнении.....	33
4.2.9 Коэффициент каскадного регулирования .....	34
4.2.10 Установка зоны нечувствительности регулятора температуры .....	34
4.2.11 Установка зоны нечувствительности регулятора влажности .....	35
4.2.12 Установка параметров ПИ-регулятора CO <sub>2</sub> .....	35
4.2.13 Установка времени хода заслонки свежего воздуха.....	36
4.2.14 Установка сетевого адреса.....	37
5 МАРКИРОВКА .....	38
6 УПАКОВКА .....	38
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	39
8 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	40
9 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ, СЕТИ ПИТАНИЯ К ПРИБОРУ .....	45
10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТИ ПРИБОРОВ К ПК .....	49
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	51
12 ХРАНЕНИЕ .....	51
13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	51

Настоящее Руководство по эксплуатации и паспорт предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием микропроцессорных регуляторов типа **Д-РТ-5ТС09ЭЗЭЗР-ПСЭПД-АТЭЗЭЗК-6СК06-RST-2И**, далее по тексту «прибор».

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1 Прибор совместно со стандартными термопреобразователями сопротивления (ТС) и датчиком концентрации CO<sub>2</sub> с унифицированным токовым выходом предназначен для применения в грибном производстве.

1.2 Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- измерение температуры воздуха в камере выращивания;
- измерение влажности воздуха психрометрическим методом;
- измерение температуры компоста в четырех точках;
- вычисление средней температуры компоста по четырем точкам;
- измерение уровня CO<sub>2</sub> в воздухе камеры выращивания;
- цифровую фильтрацию результатов измерений;
- отображение результатов текущих измерений на встроенных светодиодных цифровых индикаторах;
- автоматическое регулирование температуры воздуха в камере,
- автоматическое регулирование температуры компоста;
- автоматическое регулирование влажности в камере;

- автоматическое регулирование уровня CO<sub>2</sub> в камере выращивания;
- переключение режима управления клапанами калорифера (автоматическое регулирование / ручное управление) с помощью внешнего переключателя;
- ручное управление клапанами калорифера (включение нагревателя/включение охладителя) с помощью внешних кнопок;
- переключение режима управления заслонкой свежего воздуха (автоматическое регулирование / ручное управление) с помощью внешнего переключателя;
- ручное управление заслонкой свежего воздуха (плавное закрытие / плавное открытие) с помощью внешних кнопок;
- формирование визуального сигнала «Авария»;
- обмен данными с ПЭВМ.

1.3 Функциональные параметры измерения задаются пользователем и сохраняются при отключении питания в энергонезависимой памяти прибора.

1.4 Прибор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:

температура воздуха, окружающего корпус прибора	+5...+50°C;
атмосферное давление	86... 107 кПа;
относительная влажность воздуха (без конденсации влаги)	30...80%.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 2.1.

*Таблица 2.1 – Основные технические характеристики прибора*

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение величины</b>
Номинальные напряжения питания, В	220
Допустимое отклонение напряжения питания, %	-55...+10
Потребляемая мощность, ВА	не более 3
Типы входных датчиков	По табл. 2.3 и 2.4
Количество и назначение входных контактов СК	По таблице 2.5
Типы выходных устройств	По таблице 2.6
Сопротивление линии связи от датчика, не более, Ом	3
Класс точности	0,2
Степень защиты корпуса со стороны передней панели	IP54
Габаритные размеры прибора, мм	96x96x50
Масса прибора, кг	не более 0,2

2.2 Функциональное назначение входных датчиков приведено в таблице 2.2.

*Таблица 2.2 – Функциональное назначение входных датчиков*

Датчик	Назначение
T1	Измерение температуры компоста в первой точке
T2	Измерение температуры компоста во второй точке
T3	Измерение температуры компоста в третьей точке
T4	Измерение температуры компоста в четвертой точке
T5	Измерение температуры сухого термометра влагомера
T6	Измерение температуры мокрого термометра влагомера
T7	Измерение температуры воздуха в камере
CO <sub>2</sub>	Измерение концентрации CO <sub>2</sub> в воздухе камеры

2.3 Основные параметры входных датчиков и их условные коды приведены в таблице 2.3 и 2.4.

Таблица 2.3 – ТС и их параметры

Код ТС	Термопреобразователи сопротивления по ДСТУ 2858-94 (ГОСТ 6651-94)		
	Тип	НСХ	Диапазон измерения, °С
05	ТСМ 100 $W_{100}=1,4280$	100М	0...+99
06	ТСП 100 $W_{100}=1,3850$	100П	0...+99

Примечание:

1. Разрешающая способность в диапазоне измерения составляет 0,1°С.
2. В таблице указаны диапазоны измерения температуры, на которые откалиброван прибор.

Таблица 2.4 – Параметры токового входа для датчика CO<sub>2</sub>

Код	Выходной ток ПИП	Диапазон измерения контролируемого параметра
50	Ток 0...5 мА	Устанавливается пользователем в соответствии с техническими данными датчика
51	Ток 0...20 мА	
52	Ток 4...20 мА	

**Примечание.**

Разрешающая способность в диапазоне измерения от –9999 до –1000 и от 1000 до 9999 составляет одну единицу младшего разряда.

Разрешающая способность в диапазоне измерения от –999,9 до 999,9 составляет одну единицу после запятой

2.4 Назначение входных контактов приведено в таблице 2.5.

*Таблица 2.5 – Назначение входных контактов СК*

Входной контакт	Назначение	Состояние	
		Замкнут	Разомкнут
СК1	Переключение режима управления регулятора температуры	Ручное управление	Автоматическое регулирование
СК2	Ручное управление выходом регулятора температуры	Включение нагревателя	Выключение нагревателя
СК3		Включение охладителя	Выключение охладителя
СК4	Переключение режима управления регулятора CO <sub>2</sub>	Ручное управление	Автоматическое регулирование
СК5	Ручное управление выходом регулятора CO <sub>2</sub>	Увеличение выходного воздействия	-
СК6		Уменьшение выходного воздействия	-

2.5 Основные параметры выходных устройства приведены в таблице 2.6.

*Таблица 2.6 – Тип выходных устройств и их параметры*

Управляемое устройство	Обозначение выхода	Назначение выхода	Тип	Параметры выходного/ коммутируемого сигнала
Нагреватель	↻ <b>Нагр.</b>	Включение нагревателя	Реле на замыкание	220В, 2А
Охладитель	↻ <b>Охл.</b>	Включение охладителя	Реле на замыкание	220В, 2А
Увлажнитель	↻ <b>Увл.</b>	Включение увлажнителя	Реле на переключение	220В, 2А
Заслонка подачи свежего воздуха	Δ <b>СВ</b>	Открытие заслонки	Реле на замыкание	220В, 2А
	▽ <b>СВ</b>	Закрытие заслонки	Реле на замыкание	220В, 2А

## 3 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

### 3.1 Функционирование прибора

3.1.1 Обобщенная функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

3.1.2 Прибор содержит семь входов, к которым подключаются термопреобразователи сопротивления (ТС), и один вход для подключения датчика CO<sub>2</sub> с унифицированным токовым выходом.


Коммутатор сигналов работает под управлением микроконтроллера и обеспечивает подключение разных датчиков к генератору тока и аналого-цифровому преобразователю (АЦП).

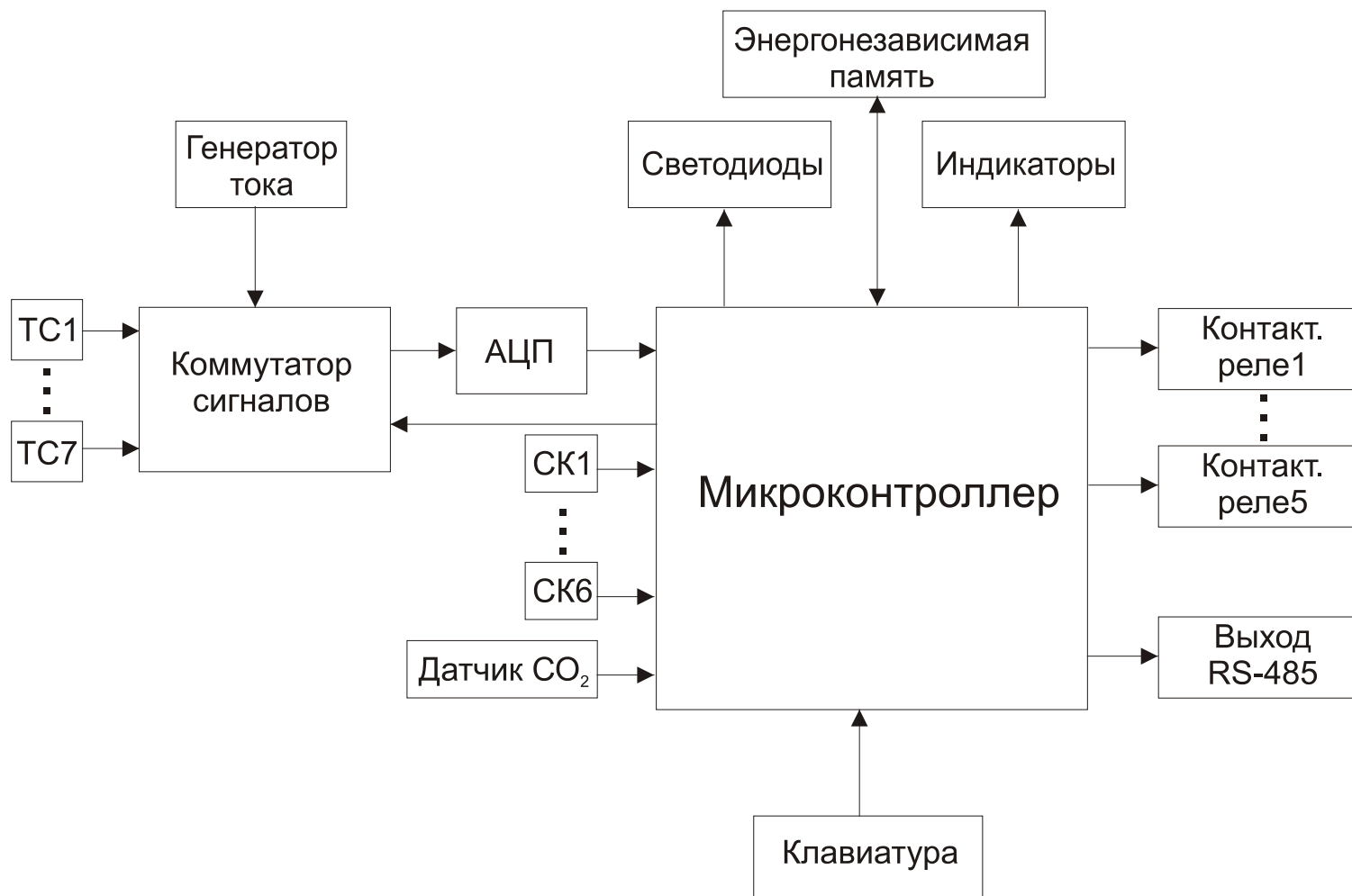
Микроконтроллер преобразует полученный цифровой код в результат измерения, выводит на индикатор ее значение и управляет выходными устройствами.

Энергонезависимая память позволяет сохранять установленные значения при отключении питания.

3.1.3 Прибор содержит шесть входов для внешних контактов, назначение которых приведено в таблице 2.5.

3.1.4 Прибор управляется от четырехкнопочной клавиатуры путем отдельного или одновременного нажатия кнопок.

3.1.5 Выход из датчиков, замыкание или обрыв сигнального провода индицируется в виде надписи «**ErrS**» неисправности датчика на соответствующем семисегментном индикаторе и засвечиванием светодиодного индикатора .



*Рисунок 3.1 – Обобщенная функциональная схема прибора*

3.1.6 Первые четыре термопреобразователя сопротивления используются для измерения температуры компоста.

3.1.7 Пятый и шестой термопреобразователи сопротивления используются в качестве сухого и мокрого термометров влагомера. В случаях, когда неисправен один из этих датчиков, или температура сухого термометра ниже, чем температура мокрого термометра, прибор фиксирует аварию датчика влажности и отображает ее в виде надписи «**Errh**» на соответствующем семисегментном индикаторе.

3.1.8 Седьмой термопреобразователь сопротивления используется для измерения температуры воздуха в камере.

3.1.9 При разомкнутом состоянии входного контакта СК1 прибор с учетом измеренного и заданного значения температуры автоматически формирует два выходных управляющих сигнала, которые поступают на холодный и горячий клапаны калорифера.

3.1.9.1 Для одновременного поддержания температуры воздуха и температуры компоста прибор вычисляет температуру регулирования по формуле:

$$T_{рег} = T_{возд.зад} + K_{рег} * (T_{комп.зад} - T_{комп.изм});$$

где:

$T_{возд.зад}$  – заданная температура воздуха (см.п 4.1.1);

$T_{комп.зад}$  – заданная температура компоста (см.п 4.1.1);

$T_{комп.изм}$  – средняя температура компоста (см.п 4.1.1);

$K_{рег}$  – коэффициент каскадного регулирования (см.п 4.2.5).

Прибор сравнивает измеренную температуру воздуха с вычисленной температурой регулирования и формирует управляющие сигналы

При значении коэффициента каскадного регулирования, отличного от 0, повышение температуры компоста приводит к понижению температуры воздуха относительно заданного значения; понижение температуры компоста приводит к повышению температуры воздуха относительно заданного значения; при нормальной температуре компоста прибор держит заданную температуру воздуха. Такой режим регулирования рекомендуется на фазе инкубации.

При значении коэффициента каскадного регулирования, равном 0, прибор поддерживает заданную температуру воздуха. Такой режим регулирования рекомендуется на фазе плодоношения.

Температура регулирования отображается на одной из страниц рабочего режима (см.п.4.1.1).

3.1.9.2 При разомкнутом контакте СК1 вычисление выходного воздействия регулятора температуры производится автоматически по правилу: при  $T_{изм} > (T_{рег} + dT)$  работает клапан охладителя, при  $T_{изм} < T_{рег}$  клапан охладителя не работает; при  $T_{изм} < (T_{рег} - dT)$  работает клапан нагревателя, при  $T_{изм} > T_{рег}$  клапан нагревателя не работает.

Работа клапанов калорифера может происходить в режиме реле времени: пользователь задает время включения и время выключения соответствующего клапана.

При замкнутом внешнем контакте СК1 управляющие сигналы калорифера формируются вручную, с помощью кнопки СК2 (включение нагревателя) и СК3 (включение охладителя).

3.1.9.3 При разомкнутом контакте СК4 вычисление выходного воздействия регулятора CO<sub>2</sub> производится по формуле ПИ-регулирования:

$$dYC = ( (CO2_{изм0} - CO2_{изм1}) / Cp + (CO2_{изм1} - CO2_{зад}) * Tc / Ci ) / Cp * 100$$

где :

dYC – требуемое изменение положения воздушной заслонки, в %;

CO<sub>2</sub><sub>зад</sub> – заданное значение CO<sub>2</sub>;

CO<sub>2</sub><sub>изм1</sub> и CO<sub>2</sub><sub>изм0</sub> – текущее и предыдущее результаты измерений CO<sub>2</sub>;

Tc – период срабатывания регулятора;

Сi- постоянная времени интегрирования;

Cp – коэффициент пропорциональности.

В зависимости от требуемого направления движения прибор открывает или закрывает заслонку подачи свежего воздуха. Длительность воздействия рассчитывается исходя из времени полного хода заслонки.

3.1.9.4 При замкнутом внешнем контакте СК4 управляющий сигнал заслонки свежего воздуха формируется вручную, с помощью кнопки СК5 (открытие) и СК6 (закрытие).

3.1.10 Прибор с учетом измеренного и заданного значения влажности воздуха в камере автоматически формирует по двухпозиционному закону выходной управляющий сигнал,

который через выходное реле «Включение увлажнителя» поступает на исполнительное внешнее устройство.

Выходной сигнал первоначально включается при значении  $RH < RH_{уст.} - dRH$ , выключается при  $RH > RH_{уст.}$  и вновь включается при  $RH < RH_{уст.} - dRH$ , осуществляя тем самым регулирование с прямым гистерезисом.

Заданное значение влажности  $RH_{уст.}$  и зона нечувствительности регулятора  $dRH$  задается пользователем с клавиатуры прибора без пароля.

При неисправности датчика влажности выход регулятора влажности выключается.

3.1.11 При неисправности любого из датчиков светится светодиодный индикатор .

3.1.12 Прибор обеспечивает обмен данными с ПЭВМ по интерфейсу RS485.

## 3.2 Конструкция прибора

3.2.1 Прибор выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для монтажа в электрический щит с толщиной панели не более 2 мм.

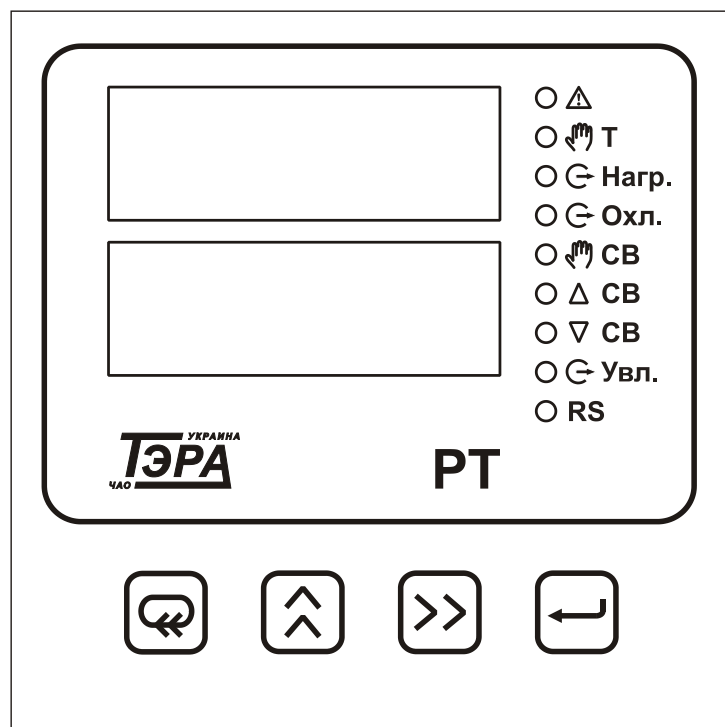














Рисунок 3.2 – Передняя панель прибора

3.2.2 На лицевой панели прибора (рисунок 3.2) расположены два семисегментных четырёхразрядных индикатора, служащих для отображения символно-цифровой информации, единичные светодиодные индикаторы для индикации выхода параметров за допустимые пределы и неисправности датчиков, а также четыре кнопки управления.

-  - просмотр результатов измерения или установленных параметров;
-  и  - изменение значений параметров прибора;
-  - сохранение установленных параметров.

3.2.3 Назначение светодиодных индикаторов, расположенных на передней панели прибора, приведено в таблице 3.1.

*Таблица 3.1 – Назначение светодиодных индикаторов*

Условное обознач.	Цвет индикатора	Функциональное назначение
	Красный	Неисправность одного из датчиков
 T	Зеленый	Ручное управление температурой воздуха в камере
 Нагр.	Зеленый	Включение нагревателя
 Охл.	Зеленый	Включение охладителя
 СВ	Зеленый	Ручное управление заслонкой свежего воздуха
 СВ	Зеленый	Увеличение сигнала управления на заслонку свежего воздуха (в ручном режиме)
 СВ	Зеленый	Уменьшение сигнала управления на заслонку свежего воздуха (в ручном режиме)
 Увл.	Зеленый	Включение увлажнителя
RS	Зелёный	Передача данных на ПЭВМ

3.2.4 На задней стенке прибора размещены клеммные винтовые соединители для подключения внешних устройств к прибору (см. рис.8.3).

## 4 РАБОТА ПРИБОРА


Прибор работает в одном из двух режимов:



- «Рабочий режим»;
- «Установка параметров».

### 4.1 Рабочий режим

Рабочий режим является основным эксплуатационным режимом, в который прибор автоматически входит при включении питания.

После включения питания прибор показывает температуру воздуха в камере, влажность, температуру компоста, и содержание CO<sub>2</sub> в воздухе.

Нажатие на кнопку «» переводит прибор в режим «Просмотр результатов измерения датчиков температуры».

Одновременное длительное нажатие на кнопки «» и «» переводит прибор в режим «Тестирование увлажнителя».

### 4.1.1 Просмотр результата измерения и задание температуры компоста, воздуха, влажности и CO<sub>2</sub>

Рабочий режим позволяет просмотреть результаты измерения температуры воздуха и влажности в камере, среднее значение температуры компоста, результат измерения CO<sub>2</sub>, а также основные установленные пользователем параметры регулирования.

Рабочий режим состоит из четырех страниц:





- измеренное и заданное значения температуры воздуха в камере, страница маркируется символом «**b**» на верхнем семисегментном индикаторе;
- измеренное и заданное значения влажности воздуха в камере, страница маркируется символом «**h**» на верхнем семисегментном индикаторе;
- средняя температура компоста и заданная температура компоста, страница маркируется символом «**t**» на верхнем семисегментном индикаторе;
- измеренное и заданное значения уровня CO<sub>2</sub>;
- рассчитанное значение температуры регулирования (см.п.3.1.9.1), страница маркируется символами «**trEG**» на нижнем семисегментном индикаторе;

Смена страниц производится нажатием на кнопку «».

В этом же режиме вводятся заданные значения температуры, влажности и CO<sub>2</sub>.





#### 4.1.1.1. Ввод заданной температуры воздуха в камере

Для изменения заданной температуры воздуха в камере перейдите на первую страницу рабочего режима. На верхнем индикатор выводится символ «**t**» и измеренное значение температуры воздуха в камере, на нижнем индикаторе - заданное значение температуры воздуха в камере.

Нажмите кнопку «», первый символ на нижнем индикаторе начнет мигать. Установите необходимое значение заданной температуры воздуха в камере с помощью кнопок «» и «», запомните его, нажав кнопку «».

#### 4.1.1.2. Ввод заданной влажности воздуха в камере

Для изменения заданной влажности воздуха в камере перейдите на вторую страницу рабочего режима. На верхнем индикатор выводится символ «**h**» и измеренное значение влажности воздуха в камере, на нижнем индикаторе - заданное значение влажности воздуха в камере.

Нажмите кнопку «», первый символ на нижнем индикаторе начнет мигать. Установите необходимое значение заданной влажности воздуха в камере с помощью кнопок «» и «», запомните его, нажав кнопку «».

### 4.1.1.3. Ввод заданной температуры компоста

Для изменения заданной температуры компоста перейдите на третью страницу рабочего режима. На верхнем индикатор выводится символ «t» и измеренное значение температуры компоста, на нижнем индикаторе - заданное значение температуры компоста.

Нажмите кнопку «>>», первый символ на нижнем индикаторе начнет мигать. Установите необходимое значение заданной температуры воздуха в камере с помощью кнопок «>>» и «^», запомните его, нажав кнопку «←».

### 4.1.1.4. Ввод заданного уровня CO<sub>2</sub>

Для изменения заданного уровня CO<sub>2</sub> перейдите на четвертую страницу рабочего режима. На верхнем индикатор выводится измеренное значение CO<sub>2</sub>, на нижнем индикаторе - заданное значение CO<sub>2</sub>.

Нажмите кнопку «>>», первый символ на нижнем индикаторе начнет мигать. Установите необходимое значение заданной концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе с помощью кнопок «>>» и «^», запомните его, нажав кнопку «←».

## 4.1.2 Просмотр результатов измерений датчиков температуры

Режим состоит из трех страниц

- результаты измерения температуры компоста в первой и второй точках; страница маркируется символом «**E**» на верхнем семисегментном индикаторе;
- результаты измерения температуры компоста в третьей и четвертой точках; страница маркируется символом «**F**» на верхнем семисегментном индикаторе;
- результаты измерения сухого и мокрого термометров датчика влажности; страница маркируется символом «**C**» на верхнем семисегментном индикаторе.

Нажатие на кнопку «» переключает страницы.

Нажатие на кнопку «» возвращает прибор в режим «Работа».



## 4.2 Установка параметров

В этом режиме устанавливается:

- коэффициент фильтрации для защиты от помех – **1005**;
- типы подключенных датчиков температуры, коррекция характеристики датчиков по смещению и наклону характеристики преобразования - **1110**;
- тип подключенного датчика CO<sub>2</sub>, ввод смещения, наклона и шкалы характеристики преобразования - **1171**;
- скорость потока воздуха на аспирационном психрометре – **1260**;
- регулируемая температура – **1400**;
- время включения и время выключения нагревателя при автоматическом нагреве – **1411**;
- время включения и время выключения охладителя при автоматическом охлаждении – **1412**;
- время включения и время выключения увлажнителя при автоматическом увлажнении – **1413**;
- коэффициент каскадного регулирования - **1422**;
- установка зоны нечувствительности регулятора температуры - **1431**;
- установка зоны нечувствительности регулятора влажности - **1432**;
- установка параметров ПИД-регулятора CO<sub>2</sub> - **1433**;
- время хода заслонки свежего воздуха - **1462**;

- сетевой адрес прибора для работы в сети и передачи информации на ЭВМ – **1500**.

Изменение этих параметров возможно только после ввода пароля.

Для ввода пароля одновременно нажмите и удерживайте кнопки «» и «» до появления на верхнем индикаторе символов «**0000**» и на нижнем индикаторе символов «**PSd**».

Установите пароль, нажимая кнопку «» для выбора значения и кнопку «» для выбора знакоместа. Для ввода пароля нажмите кнопку «».

#### **4.2.1 Установка коэффициентов фильтрации**


По паролю "**1005**" устанавливаются коэффициенты фильтрации для усреднения результатов измерений с целью исключения влияния внешних помех.

Чем больше коэффициент фильтрации, тем дольше измеряет прибор и меньше влияние помех.

На верхнем индикаторе отображается установленное число измерений, используемое для усреднения показаний датчиков температуры, на нижнем индикаторе - символы «**FLt1**».

Коэффициент фильтрации рекомендуется устанавливать в диапазоне от 1 до 25.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «**ErrL**».

После нажатия на кнопку «» на верхнем индикаторе отображается установленное число измерений, используемое для усреднения показаний датчика CO<sub>2</sub>, на нижнем индикаторе - символы «**FLt2**».

Коэффициент фильтрации рекомендуется устанавливать в диапазоне от 3 до 25.




При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «**ErrL**».

Для изменения коэффициента фильтрации используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопок «» и «».




#### **4.2.2 Установка типов датчиков температуры, смещения и наклона характеристики датчика**

По паролю "1110" для каждого канала устанавливаются параметры подключенного датчика температуры.



После ввода пароля на верхнем индикаторе отображается номер канала «**1**», на нижнем индикаторе – символы «**Ch n**». Для изменения номера канала нажмите кнопку «», нажимая кнопку «» выберете требуемый номер канала и нажмите кнопку «». Для каждого канала устанавливаются:

- тип преобразователя по таблице 2.3 (на верхнем индикаторе отображается установленный тип датчика, на нижнем индикаторе - символы «**tYP**» и номер канала);

- смещение характеристики преобразователя в формате «**xx.xx**» (на верхнем индикаторе отображается установленное смещение характеристики датчика в градусах, на нижнем индикаторе - символы «**S.i**» и номер канала);
- наклон характеристики преобразователя в формате «**x.xxx**» (на верхнем индикаторе отображается коэффициент наклона характеристики датчика, на нижнем индикаторе - символы «**P.i**» и номер канала).

Для перехода от параметра к параметру нажимайте кнопку «  », для изменения параметров используйте кнопки «  » и «  ». После ввода наклона характеристики преобразователя прибор возвращается к выбору канала.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «**ErrL**».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «  » и кнопки «  ».




### 4.2.3 Установка типа датчика CO<sub>2</sub>, смещения, наклона и шкалы характеристики датчика

По паролю "1171" устанавливаются параметры подключенного датчика CO<sub>2</sub>.



Последовательно устанавливаются:

- тип преобразователя по таблице 2.4 (на верхнем индикаторе отображается установленный тип датчика, на нижнем индикаторе - символы «**tYP1**»);

- смещение характеристики преобразователя в формате «**xx.xx**» (на верхнем индикаторе отображается установленное смещение характеристики датчика в градусах, на нижнем индикаторе - символы «**S.i 1** »);
- наклон характеристики преобразователя в формате «**x.xxx**» (на верхнем индикаторе отображается коэффициент наклона характеристики датчика, на нижнем индикаторе - символы «**P.i 1**»);
- нижний предел шкалы характеристики преобразователя в формате «**xxxx**» (на верхнем индикаторе отображается установленный нижний предел шкалы датчика в ppm, на нижнем индикаторе - символы «**lnL1** »);
- верхний предел шкалы характеристики преобразователя в формате «**xxxx**» (на верхнем индикаторе отображается установленный верхний предел шкалы датчика в ppm, на нижнем индикаторе - символы «**lnH1** »);



Для перехода от параметра к параметру нажимайте кнопку «  », для изменения параметров используйте кнопки «  » и «  ». После ввода наклона характеристики преобразователя прибор возвращается к выбору канала.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «**ErrL**».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «  » и кнопки «  ».

#### 4.2.4 Скорость потока воздуха на аспирационном психрометре



По паролю "**1260**" устанавливается скорость потока воздуха на аспирационном психрометре. На верхнем индикаторе отображается установленная ранее скорость потока воздуха на аспирационном психрометре, на нижнем – символы «**Urh**». Вводимое значение скорости не должно превышать 10 м/с.

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».



#### 4.2.5 Выбор регулируемой температуры

По паролю "**1400**" выбирается параметр, по которому происходит управление калорифером (см.п. 3.1.9.1).

На верхнем индикаторе отображается символическое обозначение регулируемой температуры, на нижнем – символы «**iLu**».

После нажатия на кнопку «» символы на верхнем индикаторе мигают. Нажимая кнопку «», выберите требуемую регулируемую температуру из списка:

- «**t**» – температура компоста,
- «**tb**» – температура воздуха,
- «**ttb**» – одновременное поддержание температуры компоста и воздуха с помощью каскадного регулирования.


Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».




#### 4.2.6 Установка времени включения и времени выключения нагревателя при автоматическом нагреве

По паролю "1411" устанавливаются время включения и время выключения нагревателя при автоматическом нагреве.

В автоматическом режиме при необходимости повышения температуры нагреватель работает в режиме реле времени с заданным временем включения и выключения. Когда нет необходимости повышения температуры, нагреватель выключен постоянно. Если необходимо, чтобы нагреватель был включен постоянно при необходимости повышения температуры, следует время выключения установить равным 0.

После входа по паролю на верхнем индикаторе отображается установленное ранее время включения (в секундах), на нижнем индикаторе - символы «n On».

После нажатия на кнопку «» на верхнем индикаторе отображается установленное ранее время выключения (в секундах), на нижнем индикаторе - символы «nOff».

Для изменения параметров используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».


Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопок «» и «».




#### 4.2.7 Установка времени включения и времени выключения охладителя при автоматическом охлаждении

По паролю "**1412**" устанавливаются время включения и время выключения охладителя при автоматическом охлаждении.

В автоматическом режиме при необходимости понижения температуры охладитель работает в режиме реле времени с заданным временем включения и выключения. Когда нет необходимости понижения температуры, охладитель выключен постоянно. Если необходимо, чтобы охладитель был включен постоянно при необходимости понижения температуры, следует время выключения установить равным 0.

После входа по паролю на верхнем индикаторе отображается установленное ранее время включения (в секундах), на нижнем индикаторе - символы «**o On**».

После нажатия на кнопку «» на верхнем индикаторе отображается установленное ранее время выключения (в секундах), на нижнем индикаторе - символы «**oOff**».

Для изменения параметров используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».


Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопок «» и «».




#### 4.2.8 Установка времени включения и времени выключения увлажнителя при автоматическом увлажнении

По паролю "1413" устанавливаются время включения и время выключения увлажнителя при автоматическом увлажнении.

В автоматическом режиме при необходимости повышения влажности увлажнитель работает в режиме реле времени с заданным временем включения и выключения. Когда нет необходимости повышения влажности, увлажнитель выключен постоянно. Если необходимо, чтобы увлажнитель был включен постоянно при необходимости повышения влажности, следует время выключения установить равным 0.

После входа по паролю на верхнем индикаторе отображается установленное ранее время включения (в секундах), на нижнем индикаторе - символы «**u On**».



После нажатия на кнопку «» на верхнем индикаторе отображается установленное ранее время выключения (в секундах), на нижнем индикаторе - символы «**uOff**».

Для изменения параметров используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопок «» и «».

#### 4.2.9 Коэффициент каскадного регулирования

По паролю "1422" устанавливается коэффициент каскадного регулирования, связывающий температуру воздуха в камере и температуру компоста (см.п 3.1.9.1). На верхнем индикаторе отображается установленный коэффициент каскадного регулирования, на нижнем – символы «**Std**». Вводимое значение скорости не должно превышать 10.

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «» и кнопки «».

#### 4.2.10 Установка зоны нечувствительности регулятора температуры

По паролю "1431" устанавливается зона нечувствительности (гистерезис) регулятора температуры. Работа регулятора температуры описана в п.3.1.9.

На верхнем индикаторе отображается установленное ранее значение, на нижнем индикаторе - символы «**Pu t**».

Зону нечувствительности рекомендуется устанавливать в диапазоне от 0 до 10.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «**ErrL**».

Для изменения коэффициента фильтрации используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопок «» и «».


#### 4.2.11 Установка зоны нечувствительности регулятора влажности

По паролю "1432" устанавливается зона нечувствительности (гистерезис) регулятора влажности. Работа регулятора влажности описана в п.3.1.11.

На верхнем индикаторе отображается установленное ранее значение, на нижнем индикаторе - символы «Purh».

Зону нечувствительности рекомендуется устанавливать в диапазоне от 0 до 10.

При вводе недопустимого значения на индикаторе появляется сообщение «ErrL».

Для изменения коэффициента фильтрации используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопок «» и «».

#### 4.2.12 Установка параметров ПИ-регулятора CO<sub>2</sub>

Пароль входа – "1433".

Для настройки ПИД-регулятора вводятся коэффициент пропорциональности, время интегрирования и период регулирования.

Установка параметров регулирования производится последовательно. Для перехода от параметра к параметру нажимайте кнопку «», для изменения параметров используйте кнопки «» и «», для запоминания нажмите кнопку «».



Далее приводится описание содержимого индикаторов при вводе различных параметров. Параметры приведены в порядке следования.

**Зона нечувствительности.** На верхнем индикаторе отображается значение зоны нечувствительности ПИД регулятора, на нижнем – надпись «**Pu C**».

**Коэффициент пропорциональности.** На верхнем индикаторе отображается значение пропорционального коэффициента ПИД регулятора, на нижнем – надпись «**Pr C**».

**Постоянная времени интегрирования.** На верхнем индикаторе отображается значение переменной интегрирования ПИД регулятора, на нижнем – символы «**In C**».



**Период регулирования.** На верхнем индикаторе отображается значение периода ПИД регулятора, на нижнем – символ «**tr C**».

Выход из этого режима производится одновременным длительным нажатием на кнопки  и  (при просмотре любого из параметров).

#### 4.2.13 Установка времени хода заслонки свежего воздуха

По паролю "1462" устанавливается время хода заслонки свежего воздуха. Этот параметр используется для вычисления скорости изменения выходного сигнала управления заслонки свежего воздуха при нажатии внешних кнопок.



На верхнем индикаторе отображается установленное время хода в секундах, на нижнем – символы «**Fti2**».

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «  » и кнопки «  ».

#### 4.2.14 Установка сетевого адреса

По паролю "**1500**" устанавливается сетевой адрес прибора для работы в сети и передачи информации в ЭВМ. На верхнем индикаторе отображается установленный сетевой адрес прибора, на нижнем – символы «**Addr**». Сетевой адрес прибора не должен превышать цифру 125.

**ВНИМАНИЕ!** Каждый прибор должен иметь свой уникальный адрес.

Выход в рабочий режим по длительному одновременному нажатию кнопки «  » и кнопки «  ».

## **5 МАРКИРОВКА**

5.1 На лицевой панели прибора нанесены:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение типа прибора;
- маркировка индикаторов и кнопок.

5.2 На задней панели прибора нанесены:

- вариант подключения преобразователей;
- товарный знак предприятия изготовителя;
- наименование прибора и вариант исполнения;
- напряжение источника питания;
- мощность потребления;
- дата изготовления (год и месяц);
- заводской номер.

## **6 УПАКОВКА**

6.1 Упаковка прибора произведена по ГОСТ 9181 -74 в потребительскую тару.

## **7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования настоящего руководства по эксплуатации, ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

7.3 **НЕ ДОПУСКАЙТЕ** попадания влаги на выходные контакты и внутренние радиоэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

7.4 Подключение, регулировка и техническое обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

## **8 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

8.1 Установите прибор на штатное место (см. рисунок 8.1) и закрепите его, как показано на рисунке 8.2.

8.2 Проложите линии связи, предназначенные для соединения прибора с сетью питания, входными датчиками, исполнительными устройствами и ПК.

Входные датчики должны подключаться по трехпроводной схеме проводами одинакового сечения.

8.3 Произведите подключение внешних устройств в соответствии с рисунком 8.3. Назначение, положение и нумерация контактов подключения показано на задней панели прибора. При монтаже внешних связей необходимо обеспечить надежный контакт клеммника прибора с проводниками, для чего рекомендуется тщательно зачистить и опрессовать их наконечниками. Сечение жил не должно превышать 1 мм<sup>2</sup>. Подсоединение проводов осуществляется под винт.

### **ВНИМАНИЕ!**

- Во избежание выхода из строя измерительной схемы прибора подсоединение линий связей необходимо производить, начиная с подключения ТС к линии, а затем линии к клеммнику прибора. Измеряемый объект необходимо заземлить.

С целью исключения проникновения промышленных помех в измерительную часть прибора линии его связи с ТС рекомендуется экранировать. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба. Не допускается прокладки линии связи

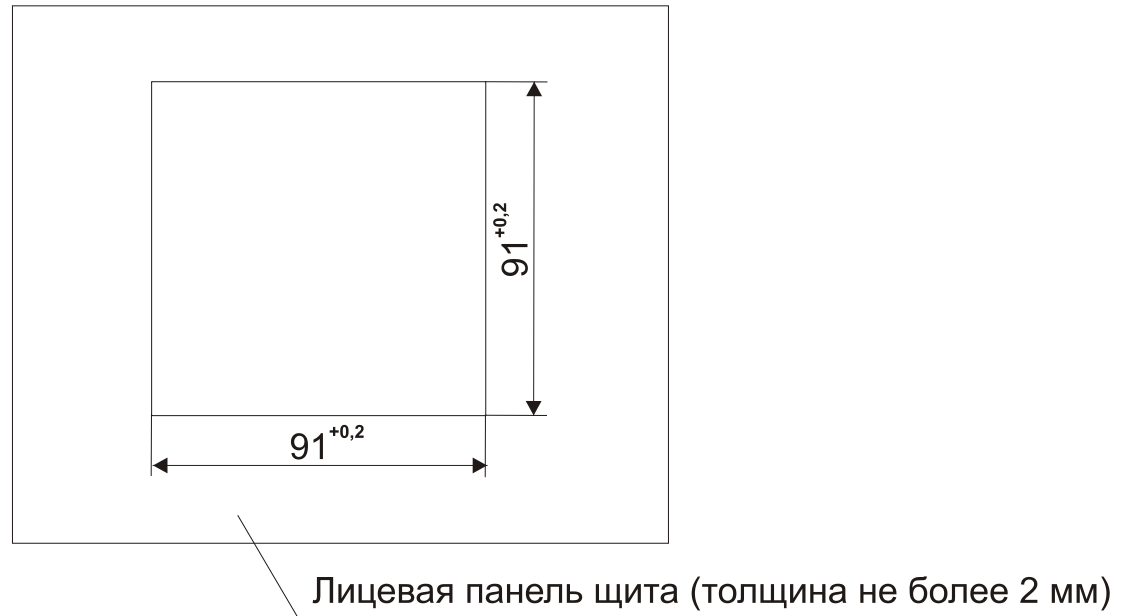
«ТС-прибор» в одной трубе с силовыми проводами, а также с проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.

Подключение питания прибора рекомендуется проводить, как можно дальше от точки подключения силовых приборов и на другую фазу.

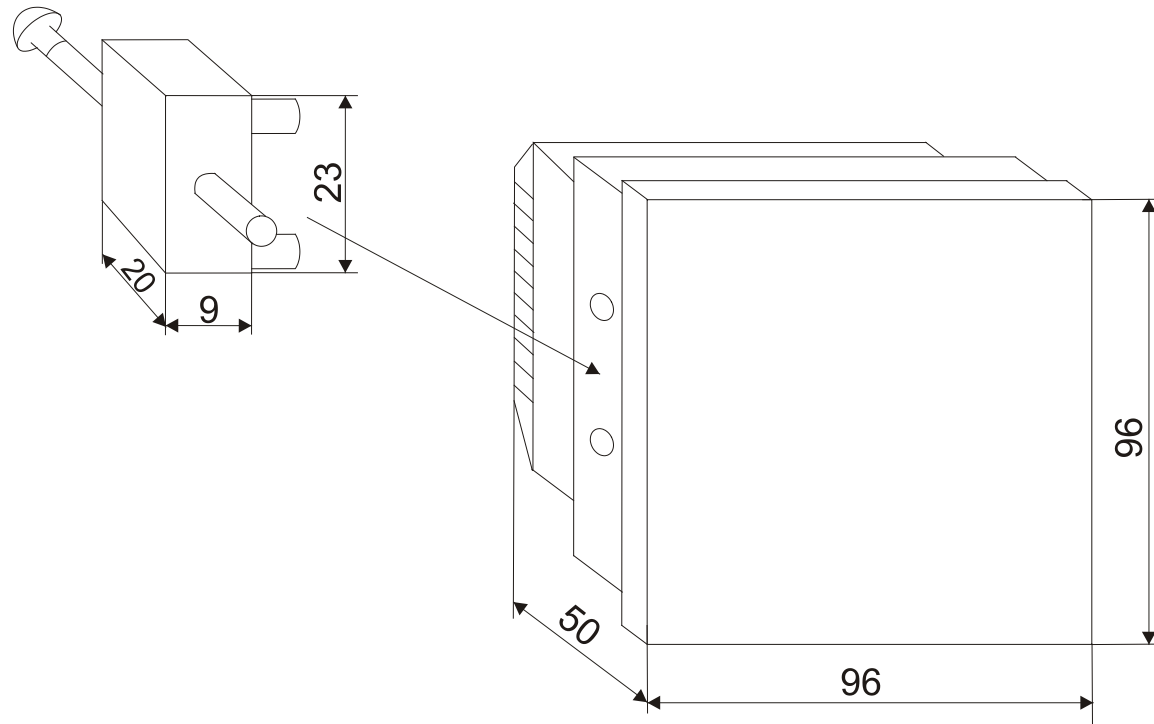
8.4 Подключите прибор к источнику питания и исполнительным устройствам (см. рисунок 8.3 ).

8.5 После подключения всех необходимых связей подайте на прибор питание. При исправности входных датчиков и линий связи на цифровом индикаторе отобразятся результаты измерения. Если после подачи питания на индикаторе появились символы «**ErrS**» или показания прибора не соответствуют реальному значению, проверьте исправность преобразователя, установку нужного типа преобразователя, диапазон шкалы, а также правильность подключения.

8.6 Введите в прибор необходимые для выполнения технологического процесса корректные параметры. После этого прибор готов к работе.



*Рисунок 8.1 – Посадочное место под щитовую установку прибора*



*Рисунок 8.2 – Способ крепления и габаритно- присоединительные размеры прибора*

**ВНИМАНИЕ!** При проверке исправности входных датчиков и линий связи необходимо отключать прибор от сети питания. Во избежание выхода прибора из строя при "прозвонке" связей используйте устройства с напряжением питания не превышающим 1,5 В. При более высоких напряжениях отключение линий связи от прибора обязательно.

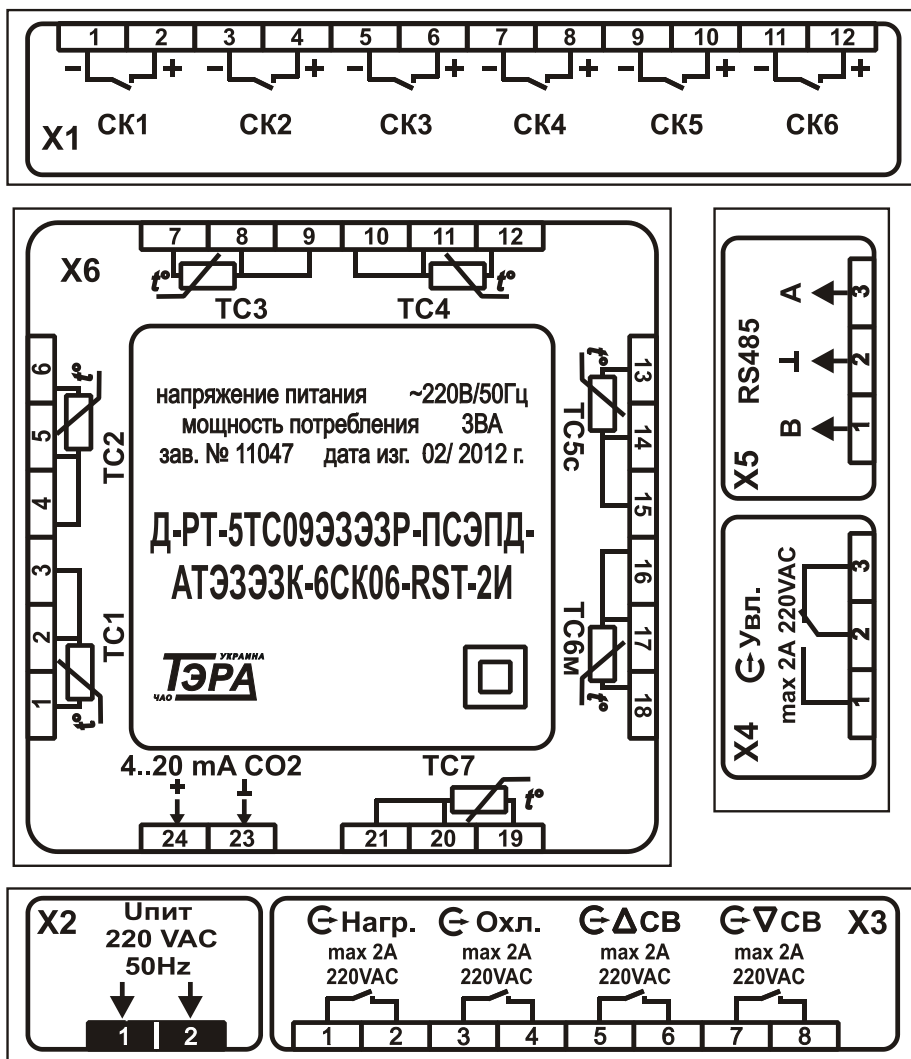


Рисунок 8.3 - Схема подключения прибора

**X1** - Разъемы подключения входных контактов.

**X2** - Разъем подключения сети питания.

**X3** - Разъемы подключения нагревателя, охладителя и заслонки свежего воздуха.

**X4** - Разъем подключения увлажнителя.

**X5** - Разъем подключения RS485.

**X6** - Разъемы подключения термопреобразователей сопротивления и датчика CO<sub>2</sub>.

## 9 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ, СЕТИ ПИТАНИЯ К ПРИБОРУ

### 9.1 Подключение ТС к прибору (рис.9.1).

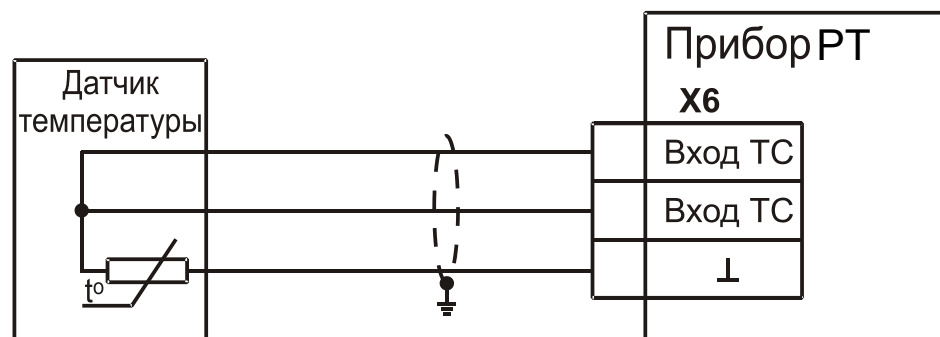


Рисунок 9.1 - Подключение ТС к прибору

### 9.2 Подключение входных контактов к прибору (рис.9.2).

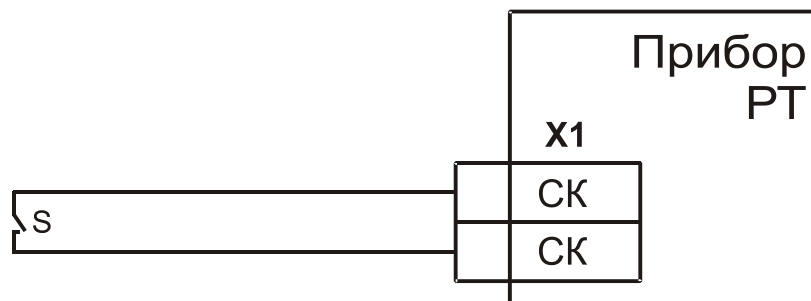
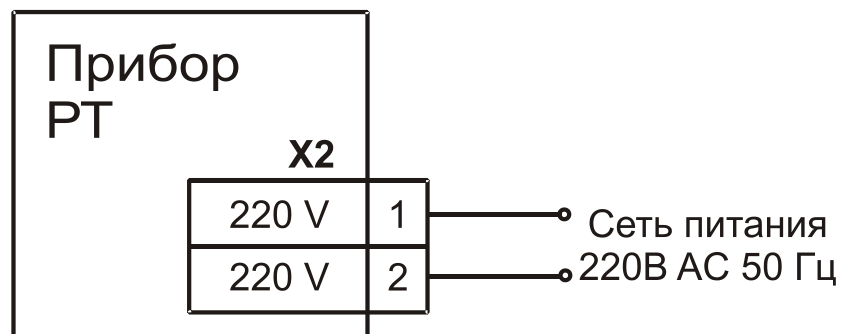


Рисунок 9.2 - Подключение входных контактов к прибору

### 9.3 Подключение сети питания к прибору (рис. 9.3)

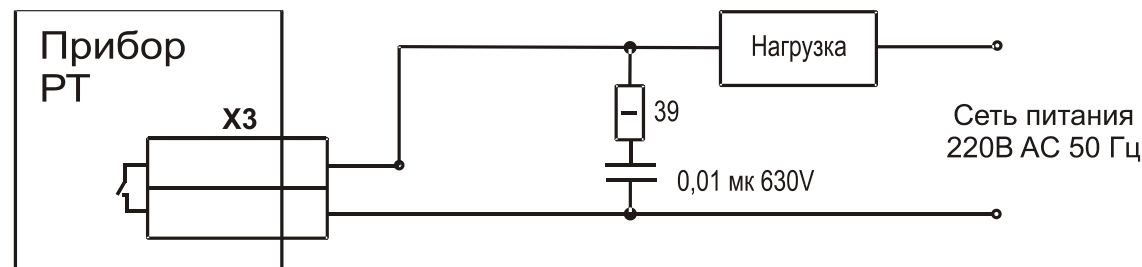


*Рисунок 9.3 – Подключение сети питания к прибору*

9.3.1 Электрическое питание прибора должно осуществляться от фазы, свободной от импульсных нагрузок и нагрузок с импульсно-фазным управлением. Если нет возможности выполнить это требование, то питание прибора необходимо выполнить через развязывающий трансформатор 220В/220В с заземленной экранирующей обмоткой и R-C фильтром.

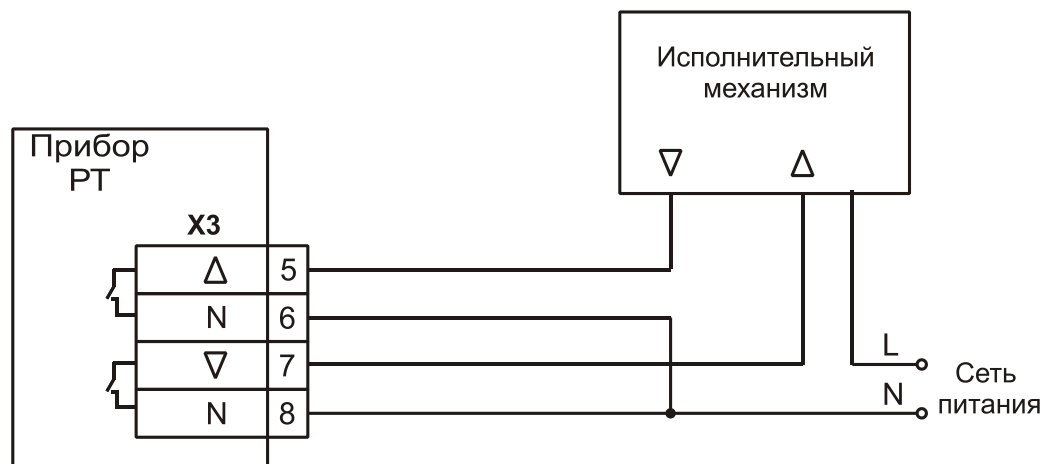
9.3.2 Качество электроэнергии должно соответствовать нормам качества по ГОСТ 13109-97.

### 9.4 Подключение охладителя и нагревателя к релейным выходам прибора (рис. 9.4).



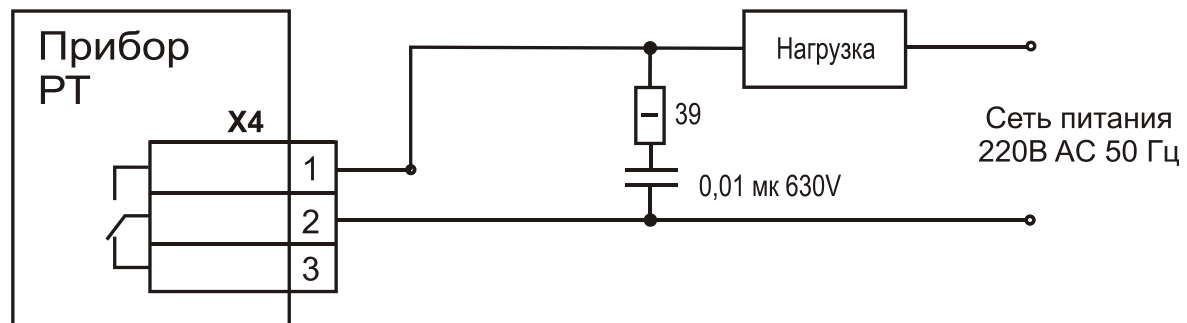
*Рисунок 9.4 – Подключение охладителя и нагревателя к прибору*

### 9.5 Подключение заслонки свежего воздуха к релейным выходам прибора (рис. 9.5).



*Рисунок 9.5 – Подключение заслонки свежего воздуха к прибору*

9.6 Подключение увлажнителя к релейному выходу прибора (рис. 9.6).



*Рисунок 9.6 –Подключение увлажнителя к релейному выходу прибора*

## 10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТИ ПРИБОРОВ К ПК

### 10.1 Схема подключения сети приборов к ПК.

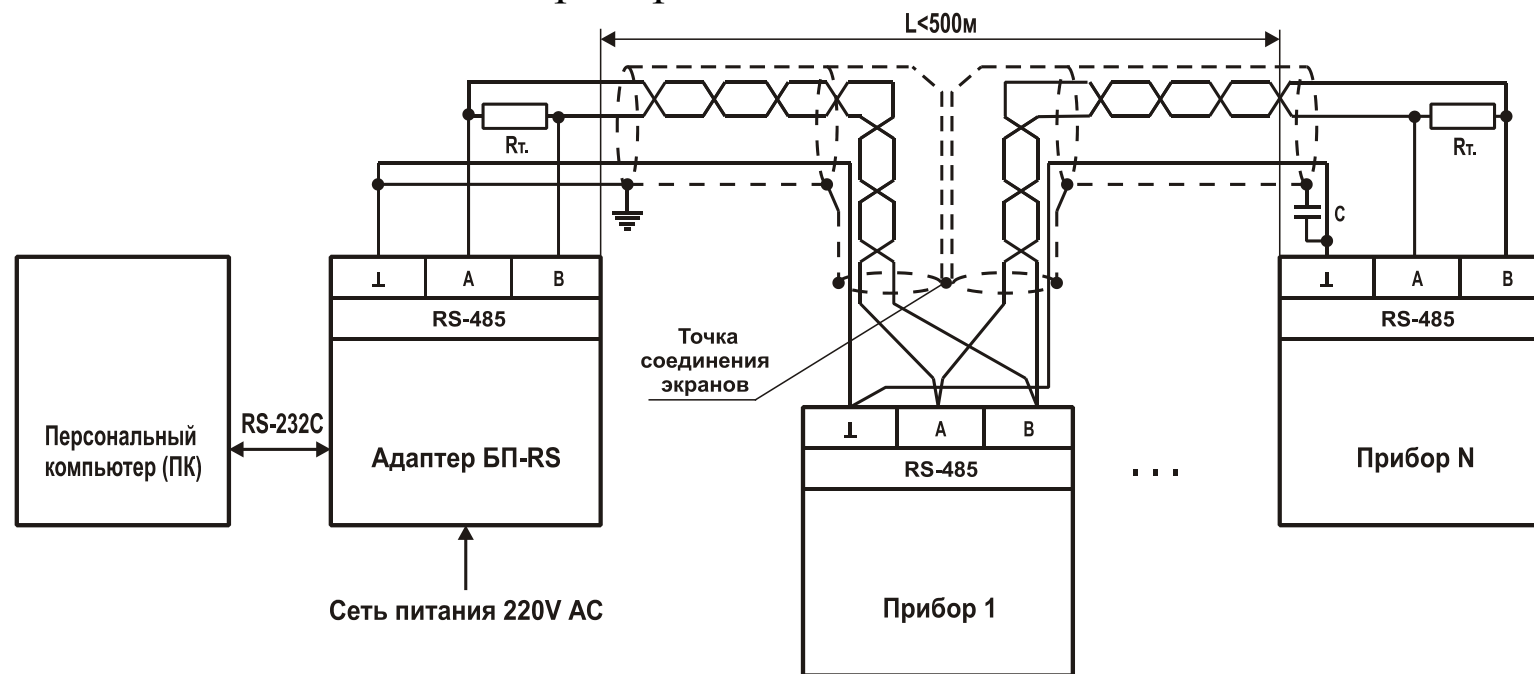


Рисунок 10.1– Схема подключения сети приборов к ПК

10.2 Все приборы производства ЧАО «ТЭРА», имеющие выход RS485, могут быть включены в компьютерную сеть. Связь с персональным компьютером (ПК) осуществляется через преобразователь RS485 в RS232 с блоком питания и кабелем для связи с ПК (адаптер БП-RS или БП-RG). В условиях с большим уровнем помех, нестабильном питании, длинных линиях связи и большом количестве подключаемых приборов на одну линию связи,

рекомендуется применять гальванически развязанный адаптер БП-RG. На один адаптер можно подключить до 32 приборов, если не оговорена другая модификация при заказе, длина линии ограничена 500 метрами. Связь между адаптером БП-RS и подключаемыми приборами должна вестись экранированным кабелем с минимум двумя витыми парами. Рекомендуемый тип кабеля - FTP пятой категории с диаметром медной жилы 0,4-0,6 мм. Одна витая пара должна быть подключена к сигнальным контактам А-В прибора и адаптера, вторая витая пара и остальные неподключенные провода кабеля соединяются на общий контакт прибора и адаптера. Все связи прибор-прибор и прибор-адаптер проводить цельным кабелем без скруток и спаек, кабелем одного типа. В точках соединения с приборами провода соединять только скруткой, восстановить электрический контакт экрана кабелей, подключаемых к приборам по всей длине линии связи. Заземлять экран только в одной точке возле адаптера БП-RS, точка подключения заземления подбирается экспериментально по наилучшей устойчивости связи. Для согласования линии связи в начале и в конце линии установить терминаторы Rт. (резисторы R=120 (Ом) 0,5 Вт). Необходимость их установки определяется экспериментально.

В случае большого уровня внешних промышленных помех целесообразно подключение в конце линии конденсатора ( $C = 0,1 \text{ мкФ} \times 400\text{В}$ ), как показано на рис. 10.1.

При применении ПК в промышленных целях, необходимо обеспечить глухое заземление корпуса ПК.

## **11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

11.1 Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в год и состоит в контроле исправности прибора и комплектующих его преобразователей, а также в удалении пыли и грязи.

## **12 ХРАНЕНИЕ**

12.1 Прибор следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях в картонных коробках при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до 60°C;
- относительная влажность воздуха не более 95% без конденсации влаги.

12.2 В воздухе помещения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## **13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

13.1 Прибор в упаковке можно транспортировать при температуре от -25°C до +55°C и относительной влажности не более 98% (без конденсации влаги).

13.2 Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

12.3 Транспортирование авиатранспортом должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.