

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ ГАЗОВ**  
**ИВТМ-7 МК-С**  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**И ПАСПОРТ**  
**ТФАП.413614.003 РЭ**



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ</b>	<b>4</b>
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>4</b>
<b>3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ</b>	<b>6</b>
<b>4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>12</b>
<b>5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ</b>	<b>12</b>
<b>6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА</b>	<b>13</b>
<b>7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b>	<b>21</b>
<b>8 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА</b>	<b>22</b>
<b>9 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b>	<b>22</b>
<b>10 КОМПЛЕКТНОСТЬ</b>	<b>23</b>
<b>11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b>	<b>24</b>
<b>12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	<b>25</b>
<b>13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА</b>	<b>26</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Сертификат утверждения типа средств измерения</b>	<b>27</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Исполнения и конструктивные особенности преобразователей ИПВТ-03М</b>	<b>28</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Распайка кабелей</b>	<b>32</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Методика поверки измерителей влажности и температуры ИВТМ-7</b>	<b>33</b>

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики измерителя влажности газов ИВТМ-7 МК-С (исполнение ИВТМ-7 МК-С-2А)

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы измерителя влажности газов ИВТМ-7 МК-С (исполнение ИВТМ-7 МК-С-2А) и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Прибор выпускается согласно ТУ 4311-001-70203816-2006, имеет сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.31.083.A № 26834/1 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15500-07

В конструкцию, внешний вид, электрические схемы и программное обеспечение прибора могут быть внесены изменения, не ухудшающие его метрологические и технические характеристики, без предварительного уведомления.

Права на топологию всех печатных плат, схемные решения, программное обеспечение и конструктивное исполнение принадлежат изготовителю – ЗАО “ЭКСИС”. Копирование и использование – только с разрешения изготовителя.

В случае передачи прибора на другое предприятие или в другое подразделение для эксплуатации или ремонта, настоящее руководство по эксплуатации и паспорт подлежат передаче вместе с прибором.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1 Прибор предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения и регистрации относительной влажности и температуры воздуха и/или других неагрессивных газов.
- 1.2 Прибор может применяться в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве, гидрометеорологии и других отраслях хозяйства.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 2.1 Технические характеристики прибора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Диапазон измерения относительной влажности, %	от 0 до 99
Основная погрешность измерения относительной влажности, %, не более	±2,0
Дополнительная погрешность измерения влажности от температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %/°C, не более	0,2
Абсолютная погрешность измерения температуры, °C, не более	
-20...+60 °C	± 0,2
-45...-20 и +60...+150 °C	±0,5
Постоянная времени измерения влажности, с не более	60
Дискретность показаний, %	0,1
Единицы представления влажности	% отн. влажн., °C по т.р., ppm, г/м <sup>3</sup>
Напряжение питания	220±22 В, 50±1 Гц
Потребляемая прибором мощность, Вт, не более	15
Количество точек автоматической статистики	30000
Длина кабеля для подключения первичного преобразователя к измерительному блоку, м, не более	1000
Интерфейс связи с компьютером	RS-232, RS-485, USB
Длина линии связи RS-232, м, не более	15
Длина линии связи RS-485, м, не более	1000
Длина линии связи USB, м, не более	3
Токовый выход:	
Диапазон изменения выходного тока, мА	4...20; 0...5; 0..20
Дискретность изменения выходного тока, мкА	19.5; 4.9; 19.5
Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	300; 1000; 300
Потребляемая мощность не более, Вт	30
Масса измерительного блока, кг, не более	1,0
Габаритные размеры измерительного блока с учетом присоединенных разъемов, мм, не более	178x220x75
Диапазон измерения температуры, °C	
ИПВТ-03М-01	-20...+60
ИПВТ-03М-02	-45...+120
ИПВТ-03М-03	-20...+60
ИПВТ-03М-04	-45...+120
ИПВТ-03М-05	-45...+150
ИПВТ-03М-06	-45...+60
ИПВТ-03М-07	-20...+60

ИПВТ-03М-09 ИПВТ-03М-11 ИПВТ-03М-15	-45...+120 -20...+60 в зависимости от исполнения, аналогично ИПВТ-03М-01(02) ИПВТ-03М-03 ИПВТ-03М-04 ИПВТ-03М-06
ИПВТ-03М-16	-45...+120
Габаритные размеры для первичных преобразователей, мм ИПВТ-03М-01 ИПВТ-03М-02 ИПВТ-03М-03-01 ИПВТ-03М-03-02 ИПВТ-03М-04 ИПВТ-03М-05 ИПВТ-03М-06 ИПВТ-03М-07 ИПВТ-03М-09 ИПВТ-03М-11 ИПВТ-03М-15 ИПВТ-03М-16	200x20x15 370x20x15 Ø30x210 Ø36x215 Ø24x1000 310x20x15 Ø35x200 Ø55x230 200x20x15, ЧС Ø94 26x22x 520 Ø35x330 70x60x40
Масса первичного преобразователя влажности, кг, не более	0,4
Средний срок службы, лет	5

## 2.2 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Рабочие условия блока измерения - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 50 от 10 до 95 от 84 до 106
Рабочие условия первичного преобразователя влажности - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 60 от 10 до 95 от 84 до 106
Рабочие условия соединительных кабелей - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 60 от 10 до 95 от 84 до 106

Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих элементы датчика, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1005-76 и уровня ПДК.

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

#### 3.1 Устройство прибора

Прибор состоит из блока измерения и первичного преобразователя влажности, соединяемого с блоком измерения удлинительным кабелем длиной до 1000 метров.

#### 3.2 Блок измерения

##### 3.2.1 Конструкция блока

Блок измерения изготавливается в пластмассовом корпусе в настольном варианте. На лицевой панели блока расположены элементы управления и индикации. На задней панели располагаются разъемы для подключения преобразователей влажности и давления, разъемы двух токовых выходов, разъемы интерфейсов RS-232, RS-485, USB, держатель предохранителя.

##### 3.2.2 Лицевая панель

Внешний вид лицевой панели приведен на рисунке 3.1



Рисунок 3.1 Вид лицевой панели прибора

1 Кнопка/ Индикатор "Сеть"

2 Индикатор "Температура"

3 Индикатор "Влажность"

4 Группа светодиодов "Единицы влажности"

5 Кнопка 

6 Кнопка 

7 Кнопка 

8 Кнопка 

Кнопка/Светодиод "Сеть" служит для включения/выключения прибора и для отображения включенного состояния прибора.


Индикатор "Температура" в рабочем режиме служит для отображения значений температуры.


Индикатор "Влажность" в рабочем режиме служит для отображения значений влажности в различных единицах.

Светодиоды "Единицы влажности" служат для индикации единиц, в которых отображается влажность: % относительной влажности,  $г/м^3$ ,  $^{\circ}C$  по точке росы, объёмные ppm.

Кнопки  ("Увеличение") и  ("Уменьшение") используются для перемещения по меню и для выбора опций работы прибора; изменения цифрового значения

какого-либо параметра при его установке.

Кнопка  используется для перемещения по меню и для выбора опций работы прибора.

Кнопка  используется для циклического изменения единиц отображения влажности. При этом текущая единица подсвечивается соответствующим светодиодом из группы "Единицы влажности".

### 3.2.3 Задняя панель

Внешний вид задней панели приведен на рисунке 3.2

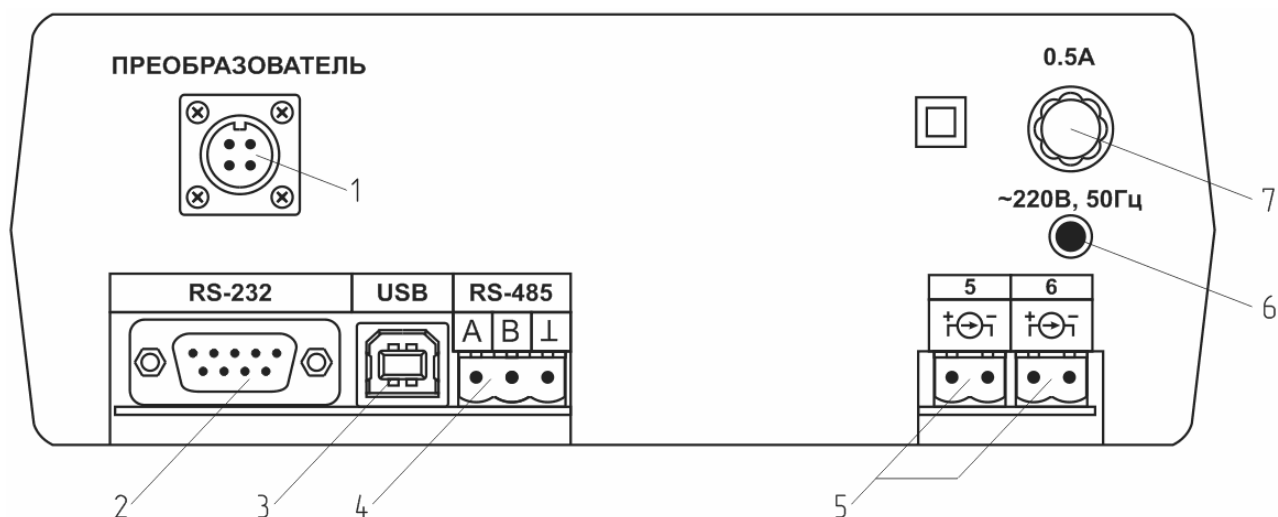


Рисунок 3.2 Вид передней панели прибора

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 1 Разъем “Преобразователь” | 5 Токовый выход          |
| 2 Разъем RS232             | 6 Сетевой шнур           |
| 3 Разъем USB               | 7 Сетевой предохранитель |
| 4 Разъем RS485             |                          |

Разъем “Преобразователь” служит для подключения преобразователя к прибору. Связь прибора с преобразователем осуществляется по интерфейсу RS-485. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.3

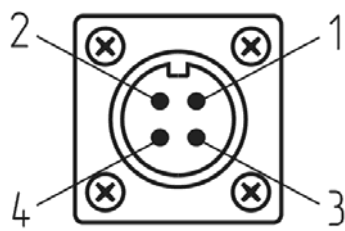


Рисунок 3.3 Разъем подключения измерительного преобразователя

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1 - сигнал “А” | 3 - общий провод |
| 2 - сигнал “В” | 4 - +12В         |

Разъем “RS232” предназначен для подключения прибора по интерфейсу RS232 к компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.4

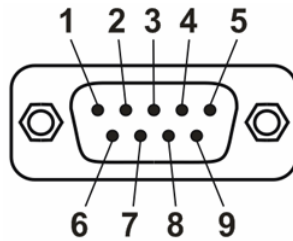


Рисунок 3.4 Разъем подключения прибора к компьютеру по RS232

- 2 – сигнал RD линии RS232
- 3 – сигнал TD линии RS232
- 5 – общий (земля) RS232
- 1, 4, 6, 7, 8, 9 – не используются

Разъем “USB” предназначен для подключения прибора по интерфейсу USB компьютеру или иному контроллеру. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.5

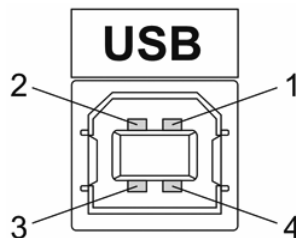


Рисунок 3.5 Разъем USB (розетка «B»)

- 1 – питание (+5В)
- 2 – линия D-
- 3 – линия D+
- 4 – общий (земля)

Разъем “RS485” предназначен для подключения прибора в сеть по интерфейсу RS485. Цоколевка разъема приведена на рисунке 3.6

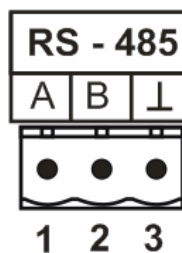


Рисунок 3.6 Вид разъема RS-485

- 1 – сигнал A линии RS485
- 2 – сигнал B линии RS485
- 3 – общий (земля) RS485



Цоколевка разъема токового выхода приведена на рисунке 3.7



Рисунок 3.7 Разъем токового выхода

1 – токовый сигнал

2 – общий (земля)

### 3.2.4 Принцип работы

#### 3.2.4.1 Индикация измерений

Измерительный блок считывает информацию из измерительного преобразователя влажности – температуру и влажность анализируемой среды - и индицирует их на индикаторах лицевой панели. Связь с измерительным преобразователем влажности ведется по цифровому интерфейсу RS485 на скорости 9600 бит/с. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды. В зависимости от выбранных единиц индикации влажности осуществляет пересчет из основных единиц измерения - % – в требуемые.

#### 3.2.4.2 Регистрация измерений

При необходимости использовать в приборе функцию регистратора следует приобретать его в комплекте с программным обеспечением для компьютера. Данные, полученные от измерительного преобразователя влажности, записываются в энергонезависимую память блока с определенным периодом. Настойка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения.

#### 3.2.4.3 Интерфейсы связи

С помощью цифровых интерфейсов из прибора могут быть считаны текущие значения измерения влажности и температуры, накопленные данные измерений, изменены настройки прибора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по трем цифровым интерфейсам: RS-232, RS-485, USB. Допускается подключение и работа блока по всем интерфейсам одновременно. Скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485 настраивается пользователем в пределах от 1200 до 115200 бит/с. USB интерфейс поддерживает стандарт 2.0, скорость обмена по стандарту Full-Speed. При работе с компьютером прибор определяется как HID-устройство и с операционными системами Windows XP и Windows Vista не требует установки дополнительных драйверов.

#### 3.2.4.4 Работа линейного токового выхода

Выходной сигнал – ток прямо пропорционален измеряемой влажности и температуре и может изменяться в зависимости от заказа пределах от 0 до 20, от 4 до 20 и от 0 до 5 мА. На рисунке 3.8 приведен пример настройки на диапазон 4...20мА на параметр влажности с границами 0...100 %.

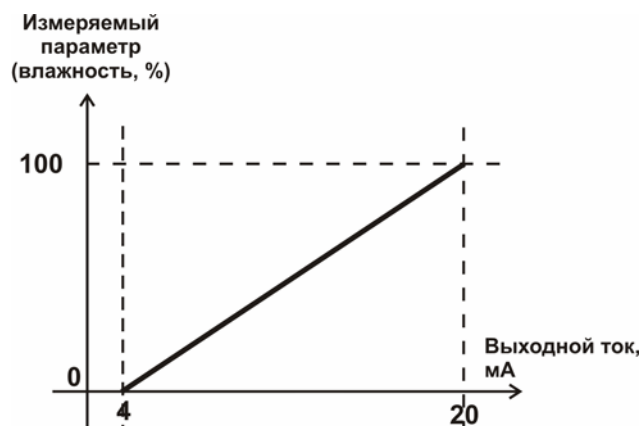


Рисунок 3.8 Пределы измерения влажности и выходной ток

Значения влажности и температуры рассчитываются по формулам:

Влажность ( $H$ ), % =

$$H = 6.25 * (I_h - 4) \quad ,\% \text{ для выходного тока } 4 \dots 20\text{мА},$$

$$H = 5 * I_h, \quad ,\% \text{ для выходного тока } 0 \dots 20\text{мА},$$

$$H = 20 * I_h \quad ,\% \text{ для выходного тока } 0 \dots 5\text{мА}.$$

где  $I_h$  – измеренное миллиамперметром значение тока, мА

Температура ( $T$ ), °C =

$$T = \frac{I_t - 4}{16} * (T_{\max} - T_{\min}) + T_{\min} \quad ,\text{°C для выходного тока } 4 \dots 20\text{мА},$$

$$T = \frac{I_t}{20} * (T_{\max} - T_{\min}) + T_{\min} \quad ,\text{°C для выходного тока } 0 \dots 20\text{мА},$$

$$T = \frac{I_t}{5} * (T_{\max} - T_{\min}) + T_{\min} \quad ,\text{°C для выходного тока } 0 \dots 5\text{мА}.$$

Где  $I_t$  – измеренное миллиамперметром значение тока, мА;  $T_{\max}$  и  $T_{\min}$  - соответственно верхнее и нижнее значения диапазона измерения температуры.

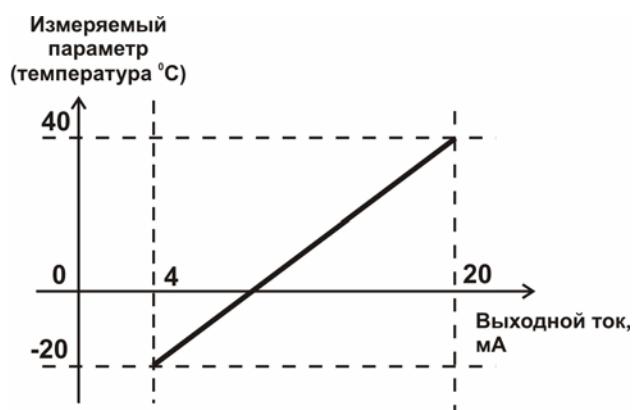


Рисунок 3.9 Пределы измерения температуры и выходной ток

$H_{\min}$ ,  $H_{\max}$ ,  $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$  – параметры аналогового выхода, задаваемые при заказе.

### **3.3 Первичный преобразователь влажности**

#### **3.3.1 Конструкция**

Первичные преобразователи выпускаются в металлических и пластмассовых корпусах, в которых находится печатная плата. Расположение чувствительных элементов влажности и температуры зависит от исполнения преобразователя. Исполнения преобразователей приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

#### **3.3.2 Принцип работы**

В качестве чувствительного элемента влажности в преобразователе используется емкостной сенсор сорбционного типа. Для измерения температуры применяется платиновый терморезистор. Питание преобразователя осуществляется от измерительного блока напряжением 12В постоянного тока. Связь с измерительным блоком ведется по цифровому интерфейсу RS485 на скорости 9600 бит/с. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды.

#### **4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

- 4.1 Прибор выполнен в соответствии с требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.14.
- 4.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу III ГОСТ 12.2.007.0.
- 4.3 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".
- 4.4 На открытых контактах клемм прибора при эксплуатации может присутствовать напряжение 220 В, 50 Гц, опасное для человеческой жизни.
- 4.5 Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и отключенными исполнительными устройствами.
- 4.6 К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и паспортом.

#### **5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

- 5.1 Извлечь прибор из упаковочной тары. Если прибор внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать прибору прогреться до комнатной температуры в течение 2-х часов.
- 5.2 Соединить измерительный блок и первичные преобразователи соединительными кабелями. В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по их устранению.
- 5.3 При комплектации прибора диском с программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить прибор к свободному СОМ-порту или USB-порту компьютера соответствующими соединительными кабелями. При необходимости работы прибора по RS-485 интерфейсу подвести линию связи к клеммам разъёма "RS-485" и соединить в соответствии п.3.2.3
- 5.4 Включить прибор в сеть 220В 50Гц и нажать кнопку «Сеть».
- 5.5 При включении прибора осуществляется самотестирование прибора в течение 5 секунд. При наличии внутренних неисправностей прибор на индикаторе сигнализирует номер неисправности, сопровождаемые звуковым сигналом. После успешного тестирования и завершения загрузки на индикаторе отображаются текущие значения влажности и температуры. Расшифровка неисправностей тестирования и других ошибок в работе прибора приведена в разделе 7
- 5.6 После использования прибора выключить его кнопкой «Сеть» и отсоединить сетевой кабель от сети 220В 50Гц.
- 5.7 Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку прибора. Методика поверки приведена в ПРИЛОЖЕНИИ Г настоящего паспорта.

## 6 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

### 6.1 Общие сведения

При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из режимов: РАБОТА или НАСТРОЙКА. После включения и самодиагностики прибор переходит в режим РАБОТА. Независимо от режима работы прибор выполняет опрос первичного преобразователя влажности, ведет регистрацию измерений, осуществляет обмен данными по любому из поддерживаемых цифровых интерфейсов, управляет токовыми выходами. Если после самодиагностики или в процессе работы прибор индицирует сообщение “**crit err**” – дальнейшая работа с прибором невозможна, и прибор подлежит ремонту. Если в процессе работы прибор индицирует сообщение “**no conf**” – следует вернуть прибор к заводским настройкам, в соответствии с 6.3.2.6

### 6.2 Режим РАБОТА


6.2.1 Режим “РАБОТА” является основным эксплуатационным режимом. В данном режиме на индикаторе “Температура” отображается текущее значение температуры анализируемой среды в °С. На индикаторе “Влажность” отображается текущее значение влажности анализируемой среды в одной из возможных единиц: % относительной влажности, °С по точке росы, ppm, г/м<sup>3</sup>. Светодиоды “Единицы влажности” индицируют текущие единицы отображения влажности. Возможные варианты индикации в режиме РАБОТА приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1

Название параметра	Допустимые значения	Комментарии
КАНАЛ ВЛАЖНОСТИ	0,1 ... 99,9	Относительная влажность, %
	Е - 01	Ошибка связи с преобразователем
	Е - 02	Влажность ниже 0,1%
	Е - 03	Влажность выше 99,9 %
КАНАЛ ТЕМПЕРАТУРЫ	-55 ... 150	Температура, °С
	Е - 01, Е - 40	Ошибка связи с преобразователем
	Е - 02	Температура ниже -60 °С
	Е - 03	Температура выше +160 °С

### 6.2.2 Переключение единиц влажности и вход в режим НАСТРОЙКА

Переключение между единицами измерения влажности производится кнопкой .

При этом выбранная единица измерения влажности подсвечивается соответствующим светодиодом. Нажатие кнопки  в течение 2 секунд переводит прибор в режим **НАСТРОЙКА** – подрежим настройки общих параметров прибора. Схема работы прибора в режиме “РАБОТА” приведена на рисунке 6.1

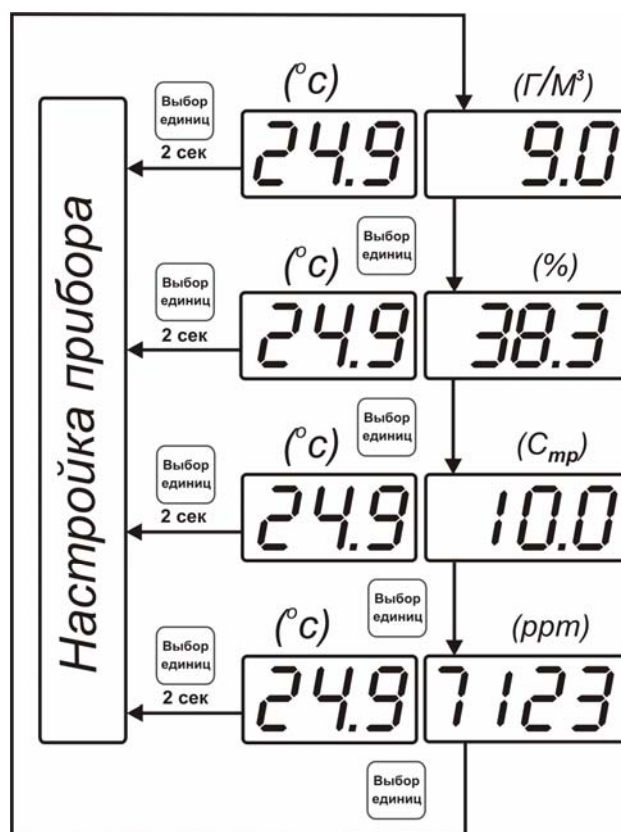



Рисунок 6.1 Режим “РАБОТА” прибора


### 6.3 Режим НАСТРОЙКА

6.3.1 Режим **НАСТРОЙКА** предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора требуемых при эксплуатации параметров измерения и управления. Заданные значения параметров сохраняются в памяти прибора после отключения питания.

#### 6.3.2 Настройка общих параметров

6.3.2.1 Вход в настройку общих параметров прибора осуществляется нажатием кнопки 

в течение 2 секунд. Настройка общих параметров прибора включает: настройку сетевого адреса, настройку скорости обмена по интерфейсам RS232 и RS485, настройку звуковой сигнализации, настройку порогов, настройку констант (давлений для пересчета влажности), возврат к заводским настройкам. Схема настройки общих параметров прибора приведена на рисунке 6.2. Запись измененных значений производится нажатием кнопки .

Отказ от внесения изменений и возврат на верхнее меню – кнопкой .

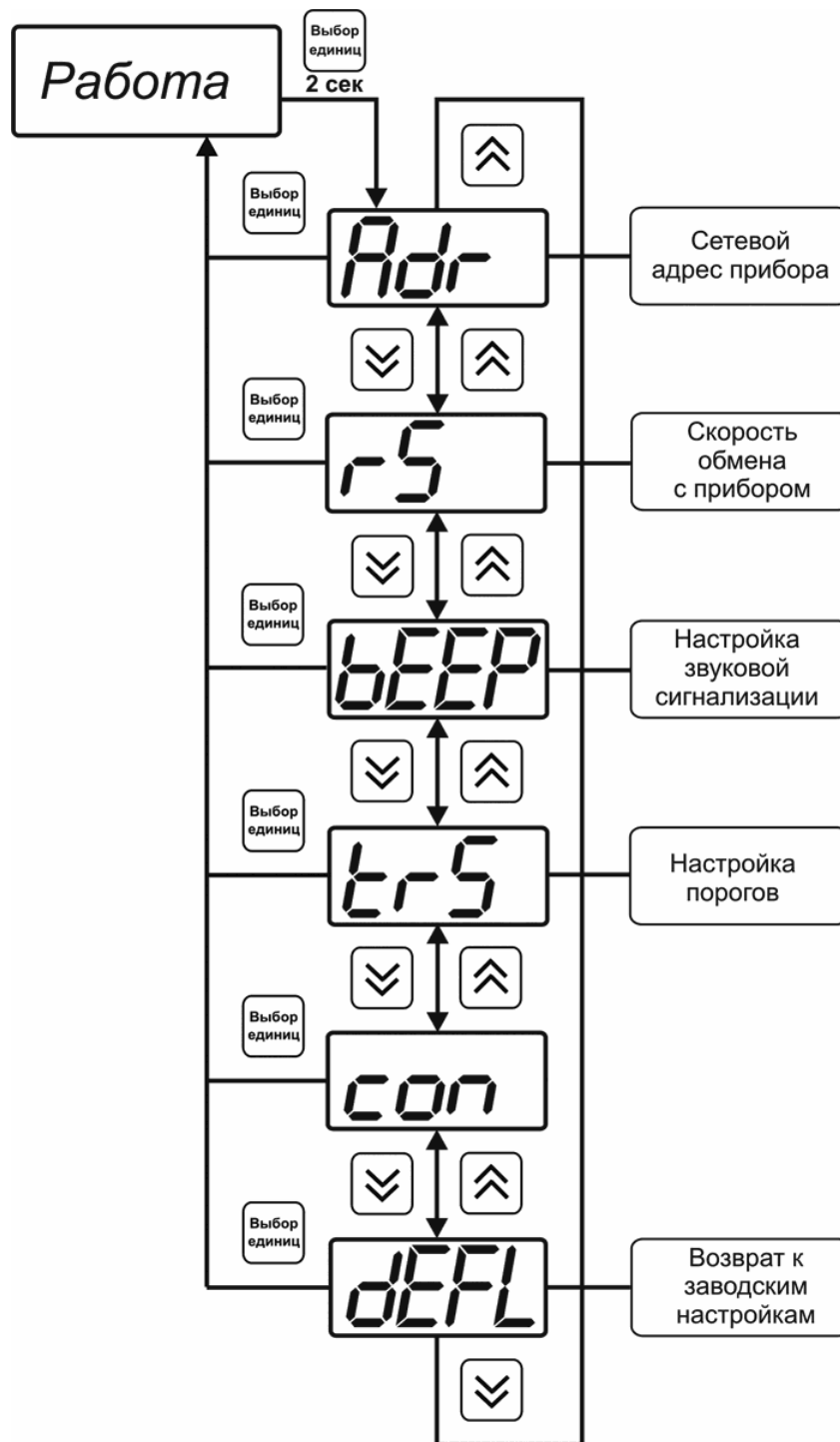






Рисунок 6.2 Режим настройки общих параметров прибора

### 6.3.2.2 Сетевой адрес

Сетевой адрес необходим для работы прибора с компьютером в составе измерительной сети, состоящей из двух или более приборов. Настройка сетевого адреса производится с помощью кнопок  и  в соответствии с рисунком 6.3

Запись кнопкой , отказ от изменений . Сетевой адрес может принимать значения от 1 до 9999 в зависимости от количества приборов в сети.



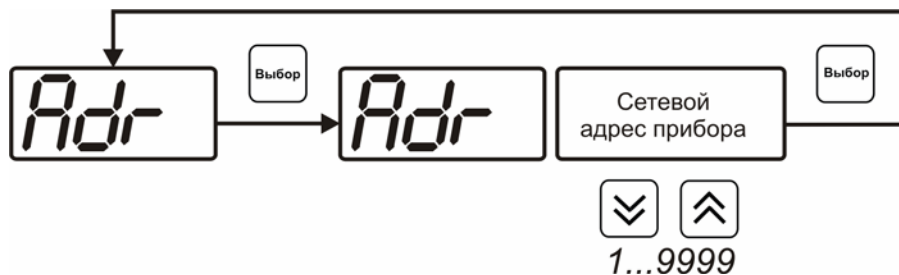






Рисунок 6.3 Настройка сетевого адреса прибора

### 6.3.2.3 Скорость обмена

Скорость обмена прибора с компьютером по интерфейсам RS232 и RS485 может быть выбрана из следующих значений: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600,

115200 бит/с. Установка значения производится с помощью кнопок  и .

Запись кнопкой , отказ от изменений .

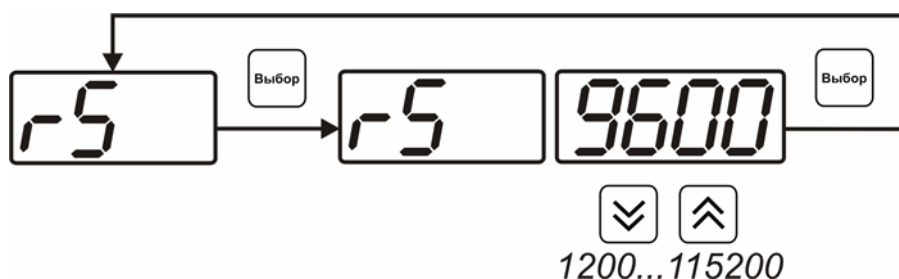


Рисунок 6.4 Настройка скорости обмена

### 6.3.2.4 Звуковая сигнализация

В приборе возможна настройка звуковой сигнализации по нескольким событиям: реакция на сбой в работе преобразователя, при нарушении пороговых значений измеряемых параметров, звуковое сопровождение нажатия кнопок. Схема меню настройки звуковой сигнализации приведена на рисунке 6.5:

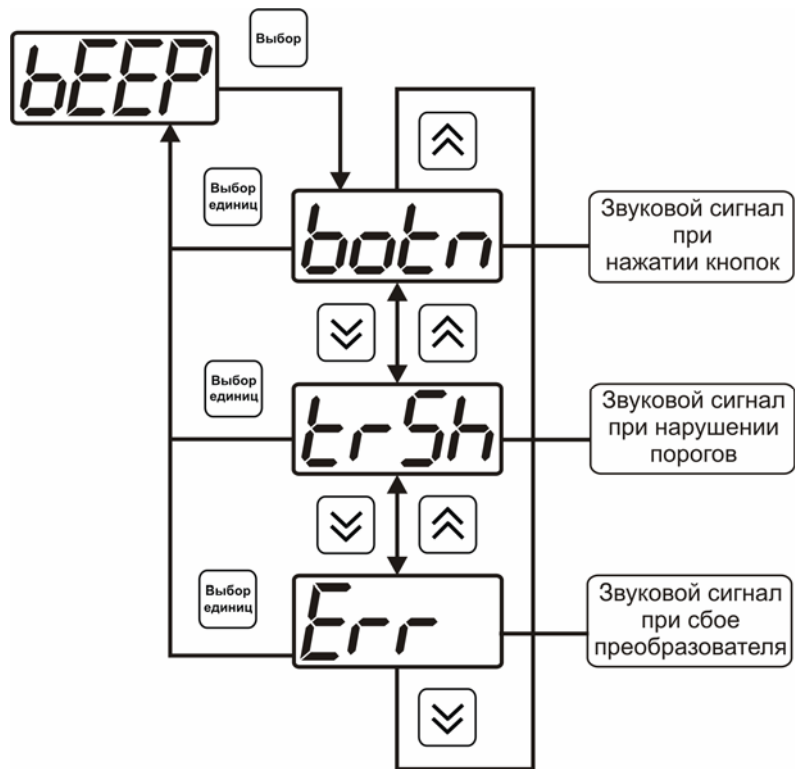





Рисунок 6.5 Настройки звуковой сигнализации

Включение/выключение звуковой сигнализации осуществляется с помощью кнопок

,  и , как показано на рисунках 6.6 – 6.8

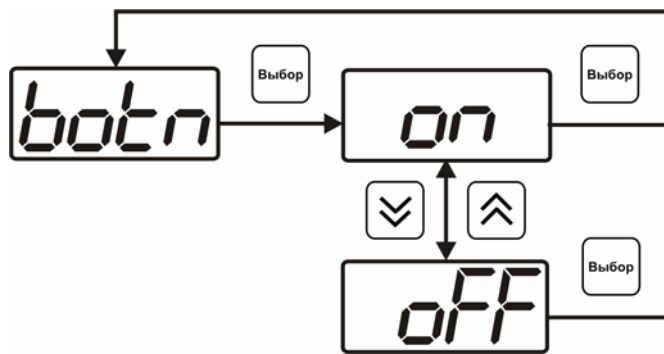


Рисунок 6.6 Включение/выключение сигнализации при нажатии кнопок

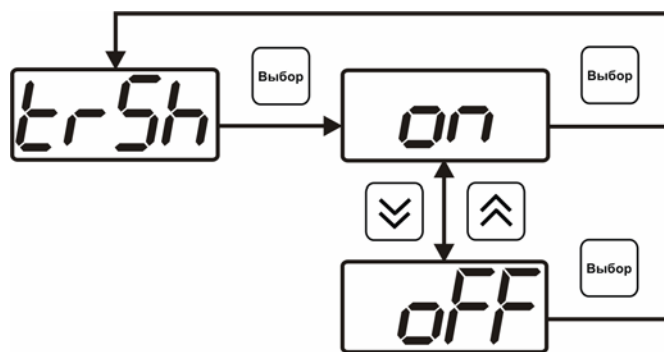


Рисунок 6.7 Включение сигнализации нарушения порогов

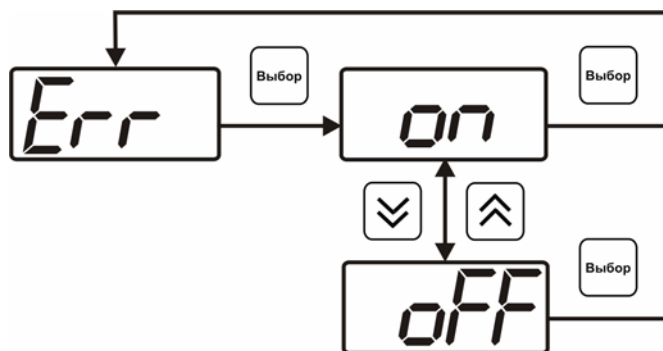


Рисунок 6.8 Включение сигнализации сбоя преобразователя

### 6.3.2.5 Настройка порогов

Настройка порогов позволяет установить для каждого параметра два пороговых значения - верхнее (верхний порог – “Up”) или нижнее (нижний порог – “Lo”). Пороги - это верхняя и нижняя границы допустимого изменения соответствующей величины. При превышении параметром верхнего порога или снижении ниже нижнего порога в любом из параметров прибор обнаруживает это событие и выдает звуковой сигнал, если звуковая сигнализация включена. Признак нарушения порога может быть использован в канале управления, если настроить его на логический сигнализатор см. 3.2.4.4. Схема настройки порогов приведена на рисунках 6.9-6.10

По окончании настройки порогов выход в меню верхнего уровня производится нажатием кнопки

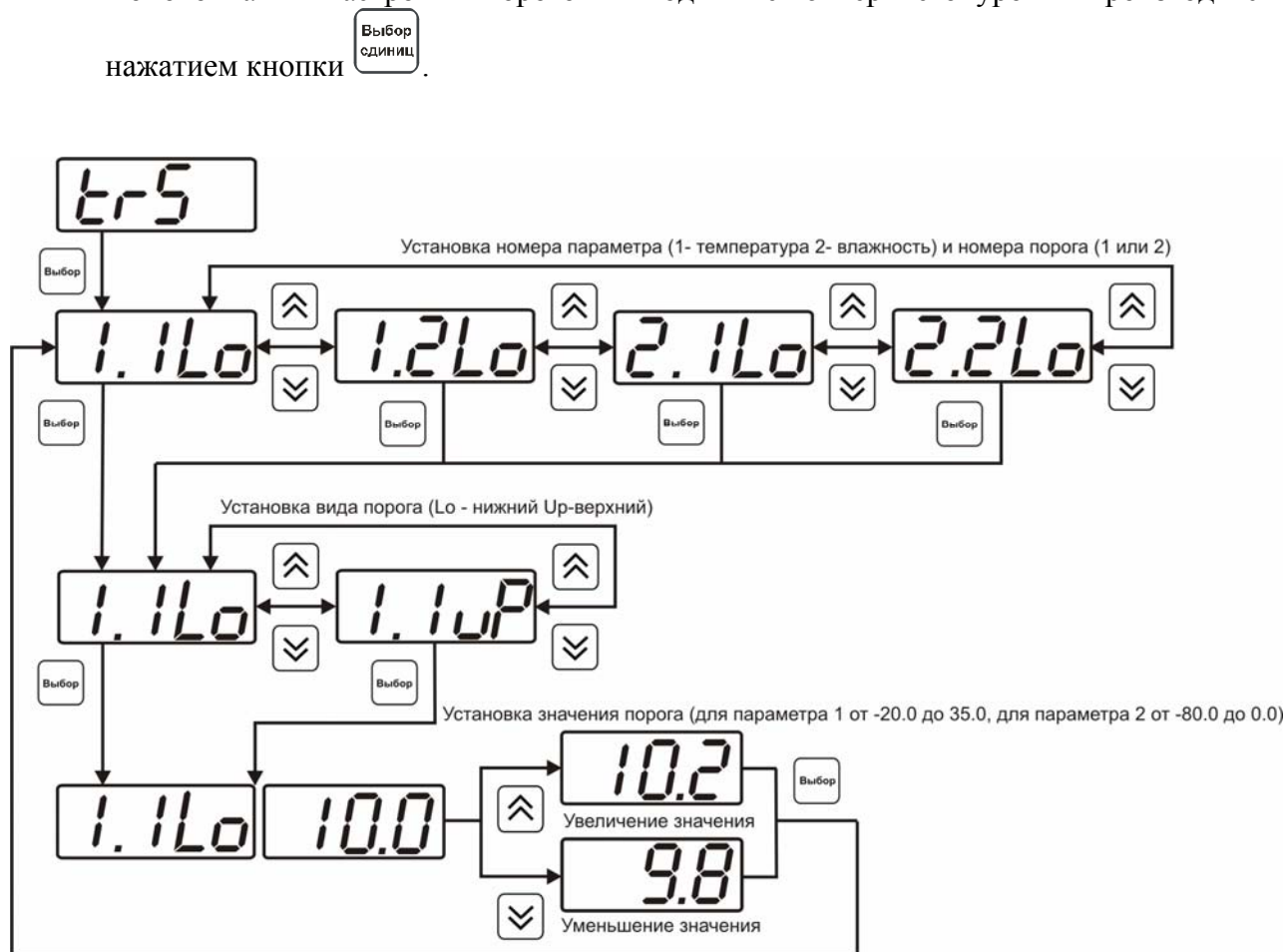
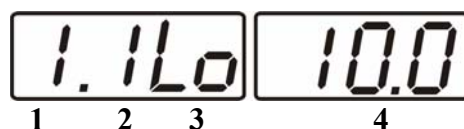


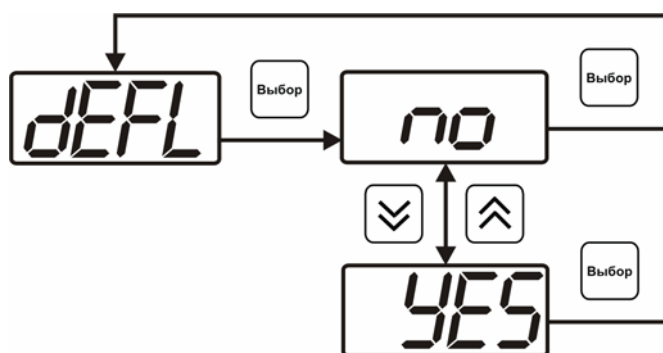
Рисунок 6.9 Задание порогов по температуре и влажности





*Рисунок 6.10* Поле настройки порогов  
**1** – параметр (**1**- температура, **2**- влажность)  
**2** – номер порога (**1**, **2**)  
**3** - вид порога (**Lo** – нижний, **uP** - верхний)  
**4** – значение порога

### 6.3.2.6 Возврат к заводским установкам

Возврат настроек прибора к заводским установкам осуществляется, как показано на рисунке 6.11: **YES** – вернуться к заводским установкам, **no** – отказаться от возврата.



*Рисунок 6.11* Возврат к заводским установкам

Кроме этого, возврат настроек к заводским установкам можно произвести одновременным нажатием кнопок  и  при включении прибора. После активации процедуры возврата к заводским настройкам все изменения внесенные пользователем в конфигурацию прибора сбрасываются до настроек, с которыми прибор поставлялся пользователю, затем прибор инициирует процедура самодиагностики и возвращается в режим **РАБОТА**.

## 7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1 Список возможных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1

Неисправность, внешнее проявление	Дополнительный признак	Возможная причина	Способ устранения
Прибор не включается, индикатор «Сеть» не горит.		Прибор не включен в сеть	Включить прибор в сеть
		Неисправен предохранитель.	Установить исправный предохранитель
Мигает сообщение test 0 1 и продолжение загрузки	Отстают часы реального времени	Разряжена батарея питания часов реального времени	Заменить батарею питания, тип CR2032
Мигает сообщение test 02... test 05 и вместо показаний сообщение cri t err		Неисправность измерительного блока прибора	Ремонт измерительного блока
Сообщение E-01 вместо показаний		Не подключен преобразователь	Проверить подключение преобразователя
		Обрыв кабеля связи прибор – измерительный преобразователь	Заменить кабель, ремонт кабеля
		Неисправность преобразователя	Ремонт преобразователя
Сообщения E-02 или E-03		Недопустимые условия эксплуатации преобразователя влажности	Эксплуатировать преобразователь в соответствии п. 2.2
		Неисправность преобразователя влажности	Ремонт преобразователя

## **8      МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА**

**8.1** На передней панели измерительного блока нанесена следующая информация:

- наименование прибора
- товарный знак предприятия-изготовителя
- знак утверждения типа

**8.2** На задней панели измерительного блока указывается:

- заводской номер и дата выпуска

**8.3** Пломбирование прибора выполняется:

- у измерительного блока прибора - с нижней стороны корпуса в одном, либо в двух крепежных саморезах.
- у измерительного преобразователя - место стопорных винтов.

**8.4** Прибор и его составные части упаковываются в упаковочную тару (ящик) – картонную коробку, чехол или полиэтиленовый пакет.

## **9      ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

**9.1** Приборы хранят в картонной коробке, в специальном упаковочном чехле или в полиэтиленовом пакете в сухом проветриваемом помещении, при отсутствии паров кислот и других едких летучих веществ, вызывающих коррозию, при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

**9.2** Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки, при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С.

## 10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

### 10.1 Комплектность поставки прибора приведена в таблице 10.1

Таблица 10.1

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1	Измерительный блок ИВТМ-7 МК-С	1 шт.
2 <sup>(1,2)</sup>	Первичные преобразователи влажности - возможны следующие варианты исполнения:	1 шт.
2.1	Преобразователь ИПВТ-03М-01	
2.2	Преобразователь ИПВТ-03М-02	
2.3	Преобразователь ИПВТ-03М-03-01	
2.4	Преобразователь ИПВТ-03М-03-02-М8	
2.5	Преобразователь ИПВТ-03М-03-02-М16	
2.6	Преобразователь ИПВТ-03М-04	
2.7	Преобразователь ИПВТ-03М-05	
2.8	Преобразователь ИПВТ-03М-06	
2.9	Преобразователь ИПВТ-03М-07	
2.10	Преобразователь ИПВТ-03М-09	
2.11	Преобразователь ИПВТ-03М-11	
2.12	Преобразователь ИПВТ-03М-15	
2.13	Преобразователь ИПВТ-03М-16	
3 <sup>(4)</sup>	Кабель подключения преобразователя к измерительному блоку, 10м	1 шт.
4 <sup>(3)</sup>	Кабель подключения к персональному компьютеру, 10м	1 шт.
5 <sup>(3)</sup>	Кабель USB, 1м	1 шт.
6 <sup>(3)</sup>	Диск с программным обеспечением	1 шт.
7 <sup>(3)</sup>	Свидетельство о поверке	1 экз.
8	Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.

(1) – определяется при заказе;

(2) - конструктивные особенности исполнения в ПРИЛОЖЕНИИ Б;

(3) – позиции поставляются по специальному заказу;

(4) – длина кабеля может быть изменена по заказу до 1000м.

## 11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1 Прибор ИВТМ-7 МК-С-2А зав.№ \_\_\_\_\_ изготовлен в соответствии с ТУ 4311-001-70203816-2006 и комплектом конструкторской документации ТФАП.413614.003 и признан годным для эксплуатации.

11.2 Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Тип	Заводской №
Преобразователь		
	Длина	Количество
Кабель для подключения преобразователя влажности к измерительному блоку		
Кабель для подключения к компьютеру		
Кабель USB		
Программное обеспечение, CD-диск		
Свидетельство о поверке №		

11.3 Настройки аналогового выхода:

Канал №, параметр	Диапазон	Ток
1- Температура, °С		<input type="checkbox"/> 4...20мА, <input type="checkbox"/> 0...20мА, <input type="checkbox"/> 0...5мА
2- Влажность, %		<input type="checkbox"/> 4...20мА, <input type="checkbox"/> 0...20мА, <input type="checkbox"/> 0...5мА

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 200 г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_ 200 г.

Представитель изготовителя \_\_\_\_\_

МП.

**ЗАО "ЭКСИС"**  
✉ 124460 Москва, Зеленоград, а/я 146  
☎ Тел/Факс (499) 731-10-00, (499) 731-77-00  
(495) 651-06-22, (495) 506-58-35  
E-mail: eksis@eksis.ru  
Web: www. eksis.ru



## 12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 12.1** Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ 4311-001-70203816-2006 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 12.2** Гарантийный срок эксплуатации прибора – 12 месяцев со дня продажи, но не более 18 месяцев со дня выпуска.
- 12.3** В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.
- 12.4** Доставка прибора изготовителю осуществляется за счет потребителя. Для отправки в ремонт необходимо:  
- упаковать прибор вместе с документом «Руководство по эксплуатации и паспорт»  
- отправить по почте по адресу: **124460 г. Москва, Зеленоград, а/я 146**  
либо привезти на предприятие-изготовитель по адресу: **г. Зеленоград, проезд 4922, Южная промзона (ЮПЗ), строение 2, к. 314**
- 12.5** Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется:
1. в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;
  2. в случаях внешних повреждений (механических, термических и прочих) прибора, разъемов, кабелей, сенсоров;
  3. в случаях нарушений пломбирования прибора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
  4. в случаях загрязнений корпуса прибора или датчиков;
  5. в случаях изменения чувствительности сенсоров в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов.
- 12.6** Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 12.7** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт.

### **ЗАО "ЭКСИС"**

✉ **124460 Москва, Зеленоград, а/я 146**

☎ **Тел/Факс (499) 731-10-00, (499) 731-77-00**

**(495) 651-06-22, (495) 506-58-35**

**E-mail: eksis@eksis.ru**

**Web: www. eksis.ru**

**13 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА**

<b>Дата поверки</b>	<b>Контролируемый параметр</b>	<b>Результат поверки (годен, не годен)</b>	<b>Дата следующей поверки</b>	<b>Наименование органа, проводившего поверку</b>	<b>Подпись и печать (клеймо) поверителя</b>

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Сертификат об утверждении типа средств измерений**



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений

## PATTERN APPROVAL CERTIFICATE OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.31.083.A № 26834/1

Действителен до  
" 01 " марта 2012 ..... г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип измерителей влажности и температуры ИВТМ-7

.....  
наименование средства измерений  
ЗАО "ЭКСИС", г.Москва, Зеленоград  
.....  
наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **15500-07** и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Заместитель  
Руководителя



**В.Н.Крутиков**

*В.Н. Крутиков* " 02 " 2007 г.

Заместитель  
Руководителя

Продлен до  
"....." ..... г.

"....." ..... 200 г.



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)**  
**Исполнения и конструктивные особенности**  
**преобразователей ИПВТ-03М**

**1. Преобразователь ИПВТ-03М-01(02)**

Преобразователь ИПВТ-03М-01 выполнен в пластмассовом корпусе.

Преобразователь ИПВТ-03М-02 конструктивно выполнен следующим образом: пластмассовая ручка (корпус которой не должен нагреваться выше 60 оС), далее металлический «штырь» длиной от 17 до 60 см и защитный колпачок из пористого никеля, внутри которого располагаются чувствительные элементы.



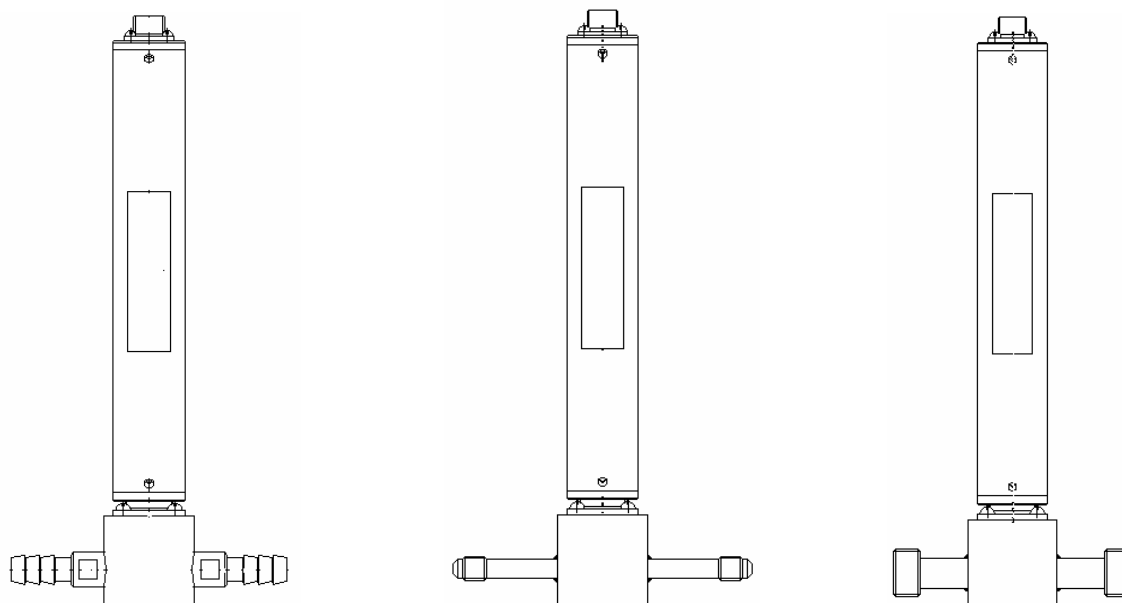
*Рисунок Б1 Преобразователь ИПВТ-03М-01(02)*

**2. Преобразователь ИПВТ-03М-03**

Преобразователь ИПВТ-03М-03-01 выполнен в виде проточной камеры из дюрала Д16Т со штуцерами типа «Елочка» и предназначен для контроля влажности и температуры воздуха и других неагрессивных технологических газов в потоке (в газовых магистралях, на выходе различных установок).

Преобразователь ИПВТ-03М-03-02-М8 выполнен в виде проточной камеры из нержавеющей стали со штуцерами с резьбой М8х1 и предназначен для контроля влажности и температуры воздуха и других неагрессивных технологических газов в потоке (в газовых магистралях, на выходе различных установок).

Преобразователь ИПВТ-03М-03-02-М16 выполнен в виде проточной камеры из нержавеющей стали со штуцерами с резьбой М16х1,5 и предназначен для контроля влажности и температуры воздуха и других неагрессивных технологических газов в потоке (в газовых магистралях, на выходе различных установок).



*Рисунок Б2 Преобразователи ИПВТ-03М-03-01, ИПВТ-03М-03-02-М8,  
ИПВТ-03М-03-02-М16 (по порядку слева направо)*

### 3. Преобразователь ИПВТ-03М-04

Преобразователь ИПВТ-03М-04 конструктивно выполнен следующим образом: цилиндрическая ручка из дюрала (корпус которой не должен нагреваться выше 60 °С), далее металлический «штырь» длиной от 30 до 100 см и защитный колпачок из пористого никеля, внутри которого располагаются чувствительные элементы.

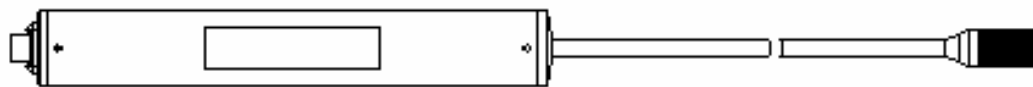


Рисунок Б3 Преобразователь ИПВТ-03М-04

### 4. Преобразователь ИПВТ-03М-05-02

Преобразователь ИПВТ-03М-05 представляет собой металлический зонд длиной от 20 до 70 см, заостренный на конце, с пластмассовой либо металлической ручкой, и предназначен для измерения только температуры.

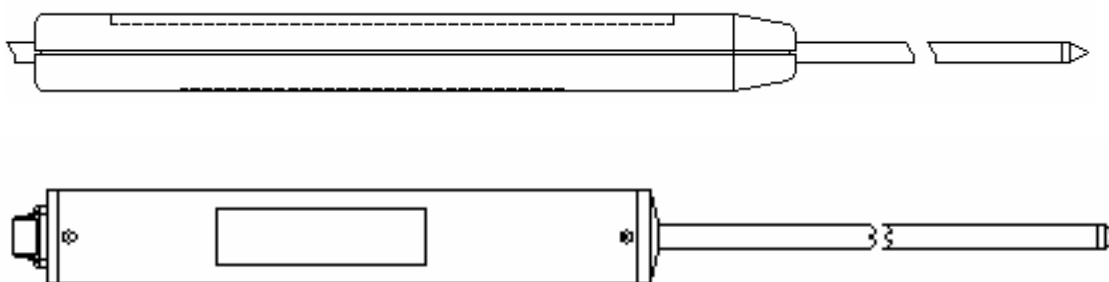


Рисунок Б4 Преобразователи ИПВТ-03М-05 с пластмассовой ручкой,  
с металлической ручкой (по порядку сверху вниз)

### 5. Преобразователь ИПВТ-03М-06

Преобразователь ИПВТ-03М-06 предназначен для измерения относительной влажности и температуры в замкнутых объемах (гермообъемах).

Преобразователь выполнен следующим образом: цилиндрическая ручка из дюрала с гайкой из нержавеющей стали резьбой М16, М18, М20, далее металлический «штырь» длиной от 0 до 100 см до основания защитного колпачка из пористого никеля, внутри которого находятся чувствительные элементы.

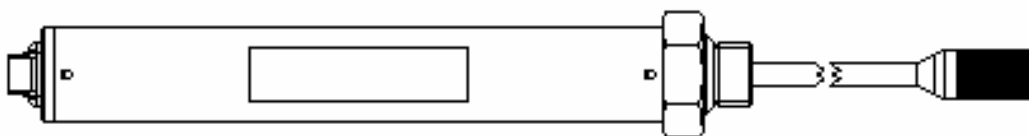


Рисунок Б5 Преобразователь ИПВТ-03М-06

### 6. Преобразователь ИПВТ-03М-07

Преобразователь ИПВТ-03М-07 с дополнительным обдувом чувствительных элементов (с вентилятором). Преобразователь конструктивно выполнен в металлическом корпусе.

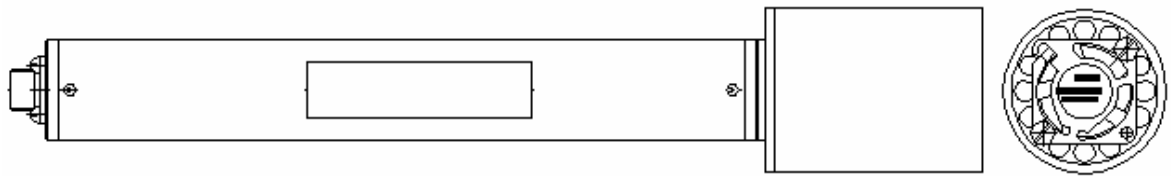


Рисунок Б6 Преобразователь ИПВТ-03М-07

### 7. Преобразователь ИПВТ-03М-09

Преобразователь ИПВТ-03М-09 предназначен для измерения температуры в черной сфере (для определения индекса тепловой нагрузки среды - ТНС).

Преобразователь конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе. Поставляется в комплекте с черной сферой (черным шаром).

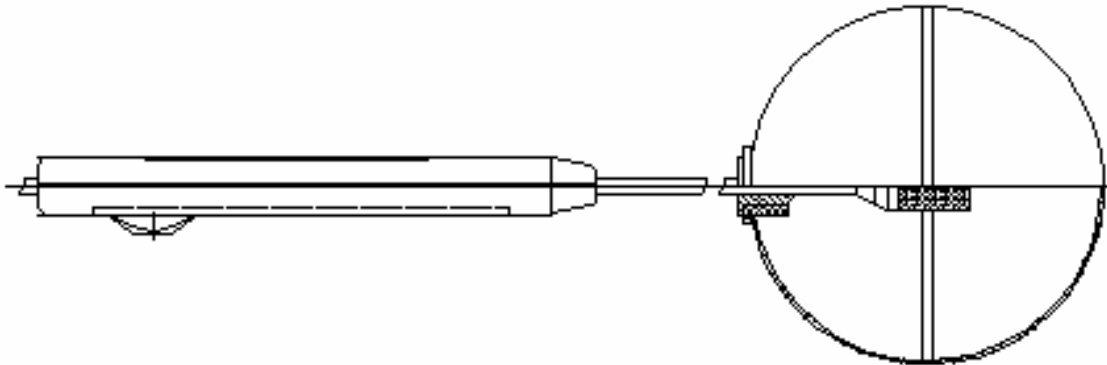


Рисунок Б7 Преобразователь ИПВТ-03М-09

### 8. Преобразователь ИПВТ-03М-11

Преобразователь ИПВТ-03М-11 представляет собой металлический зонд в виде «штык-ножа» с пластмассовой ручкой и предназначен для определения влажности в стопе бумаги.

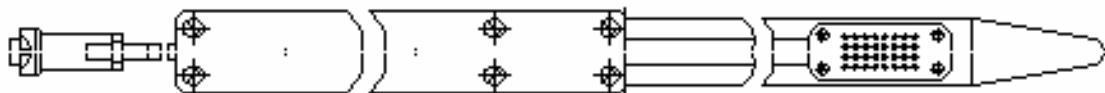


Рисунок Б8 Преобразователь ИПВТ-03М-11

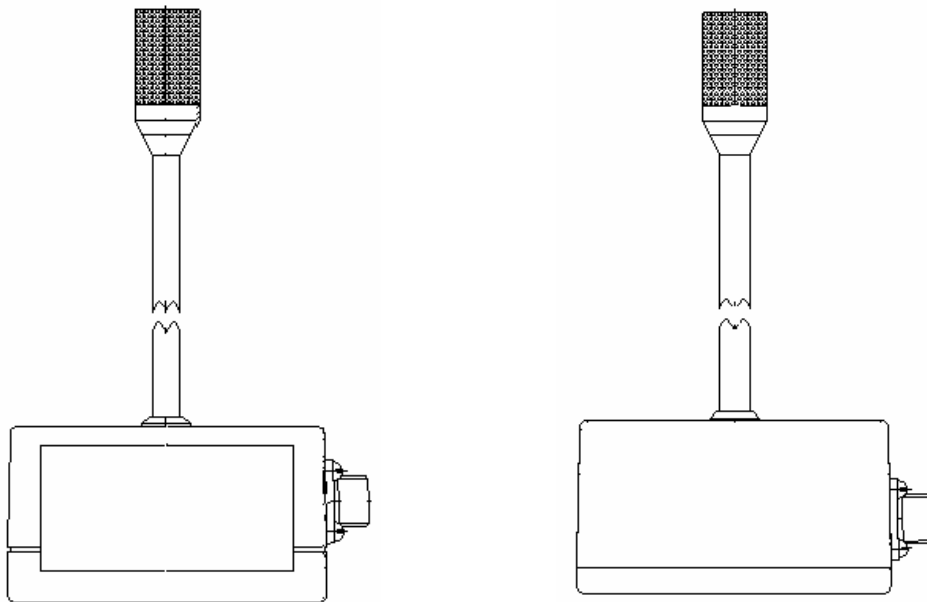
### 9. Преобразователь ИПВТ-03М-15

Специальное исполнение преобразователей серии ИПВТ-03М с регулируемым подогревом сорбционно-емкостного сенсора влажности предназначено для предотвращения выпадения конденсата на чувствительном слое сенсора.

Возможны варианты конструктивного исполнения, аналогичные ИПВТ-03М-01(02), ИПВТ-03М-03, ИПВТ-03М-04, ИПВТ-03М-06.

### 10. Преобразователь ИПВТ-03М-16

Преобразователь ИПВТ-03М-16 изготавливается в пылевлагозащищенном корпусе металлического или пластмассового исполнения с классом защиты IP-54.



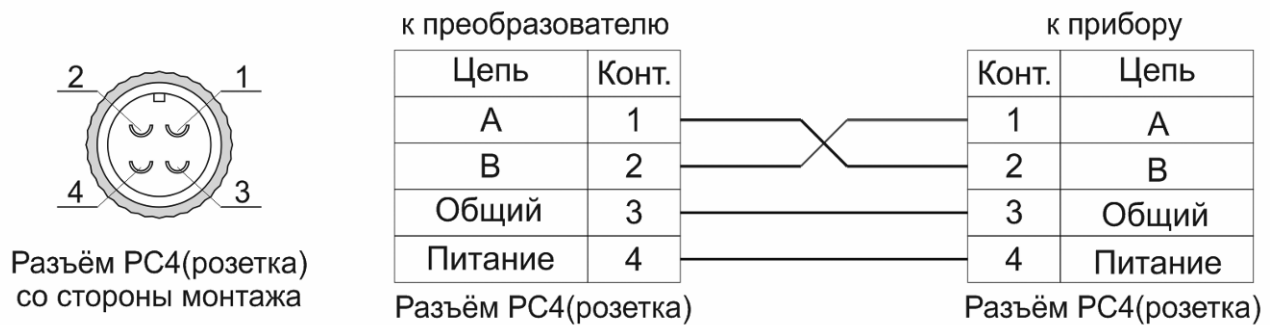
*Рисунок Б9 Преобразователи ИПВТ-03М-16 в пластмассовом и металлическом корпусах (по порядку слева направо)*

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

### Распайка кабеля для подключения прибора к компьютеру



### Распайка кабеля для подключения преобразователя к прибору





**ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ИВТМ-7**

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства поверки измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 при первичной и периодической поверках. Периодичность поверки – 1 раз в год.

**1 Операции поверки**

**1.1** При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		Первичная	Периодическая
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Проверка основной абсолютной погрешности при измерении относительной влажности	7.3	Да	Да
Проверка основной абсолютной погрешности при измерении температуры	7.4	Да	Да

**2 Средства поверки**

**2.1** При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование и обозначение средства поверки	Метрологические характеристики	Номер пункта методики поверки
Генератор влажного газа “Родник-2	Абсолютная погрешность измерения относительной влажности, создаваемой генератором парогазовой смеси, не превышает $\pm 0,5\%$	7.3
Термостат циркуляционный жидкостной НААКЕ серии DC50 K50	Диапазон термостатирования – от минус 47 до плюс 200 °С Погрешность термостатирования $\pm 0,01$ °С	7.4
Набор термометров образцовых жидкостных ТЛ-4 соответствующих диапазонов измерений	Диапазоны измерений: ТЛ-4 цд 0,1 °С (-30...+20) °С ТЛ-4 цд 0,1 °С (0...+50) °С ТЛ-4 цд 0,1 °С (+50...+100) °С ТЛ-4 цд 0,1 °С(+100...+155) °С ГР-1 цд 0,01 °С(0...+4) °С ГР-1 цд 0,01 °С(+20...+24) °С ГР-1 цд 0,01 °С(+36...+40) °С	7.4

**Примечание:** Допускается оборудование и средства поверки заменять аналогичными, обеспечивающими требуемую точность измерений.

**2.2** Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с ПР50.2.006-94 и иметь действующие свидетельства о поверке.

Испытательное оборудование, стенды и устройства, применяемые при поверке, должны иметь паспорта и быть аттестованы в соответствии с ГОСТ 8.568-97. Указанные в паспортах технические характеристики должны обеспечивать режимы, установленные в ТУ.

### **3** Требования к квалификации поверителей

**3.1** К проведению поверки допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию и право проведения поверки СИ.

### **4** Требования безопасности

**4.1** Во время подготовки и проведения поверки должны соблюдаться правила безопасной работы, установленные в технических описаниях на средства поверки (таблица 2).

### **5** Условия поверки

**5.1** Все операции поверки проводят в нормальных климатических условиях:

Нормальные климатические условия характеризуются следующими значениями:

Температура окружающего воздуха, °С..... 20 ±5

Относительная влажность воздуха, %.....30 - 80

Атмосферное давление, кПа.....84 - 106 (630 - 795 мм рт. ст.)

### **6** Подготовка к поверке

**6.1** Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с принципом действия термогигрометра по описанию, приведенному в руководстве по эксплуатации.

### **7** Проведение поверки

#### **7.1** Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- Тип и заводской номер ИВТМ-7;
- Отсутствие механических повреждений, могущих повлиять на работоспособность и метрологические характеристики ИВТМ-7;
- Наличие четких надписей и маркировки на органах управления на корпусе ИВТМ-7.

#### **7.2** Опробование

Опробование производят в соответствии с п. 3 Руководства по эксплуатации ИВТМ-7.

**7.3** Проверка основной абсолютной погрешности ИВТМ-7 (для всех модификаций прибора) при измерении относительной влажности.

**7.3.1** Подключают ИВТМ-7 к источнику питания

**7.3.2** Помещают первичный преобразователь ИВТМ-7 в рабочую камеру эталонного генератора “Родник-2”.

**7.3.3** Задают в рабочей камере генератора “Родник-2” температуру, равную (20±5)°С

**7.3.4** В рабочей камере генератора влажного газа “Родник-2” поочередно устанавливают следующие значения относительной влажности  $\varphi_3$  (для всех типов преобразователей):

$$\varphi_{31}=4\pm 2\%$$

$$\varphi_{32}=25\pm 5\%$$

$$\varphi_{33}=50\pm 5\%$$

$$\varphi_{34}=75\pm 5\%$$

$$\varphi_{35}=96\pm 2\%$$

**7.3.5** Выдерживают первичный преобразователь ИВТМ-7 при заданном значении относительной влажности 30 минут, после чего производят измерение относительной влажности  $\varphi_1$  с помощью ИВТМ-7.

**7.3.6** Определяют основную абсолютную погрешность измерения относительной влажности в каждой поверяемой точке по формуле:

$$\Delta_{\varphi} = \varphi_i - \varphi_{эi} \quad (1)$$

**7.3.7** Результаты поверки ИВТМ-7 считают положительными, если его основная абсолютная погрешность при измерении относительной влажности находится в пределах  $\pm 2,0\%$ .

**7.4** Проверка основной абсолютной погрешности ИВТМ-7 при измерении температуры.

**7.4.1** В термостате поочередно устанавливают температуру соответствующую поверяемой точке:

для ИВТМ-7 с диапазоном измерений от минус 20 до плюс 60 °С

$$T_{э1} = -20 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э2} = 0 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э3} = 20 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э4} = 40 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э5} = 60 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

для ИВТМ-7 с диапазоном измерений от минус 45 до плюс 120 °С

$$T_{э1} = -45 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э2} = 0 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э3} = 50 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э4} = 100 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э5} = 120 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

для ИВТМ-7 с диапазоном измерений от минус 45 до плюс 150 °С

$$T_{э1} = -45 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э2} = 0 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э3} = 50 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э4} = 100 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{э5} = 150 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

**7.4.2** Помещают эталонный термометр и первичный преобразователь ИВТМ-7 во влагозащищенном чехле в жидкостной термостат на глубину погружаемой части и выдерживают их при заданной температуре в течении 30 минут.

**7.4.3** Производят измерения температуры эталонным термометром ( $T_{эi}$ ) и испытуемым ИВТМ-7 ( $T_i$ );

**7.4.4** Определяют основную абсолютную погрешность ИВТМ-7 при измерении температуры в каждой конкретной контрольной точке по формуле:

$$\Delta_T = T_i - T_{эi} \quad (2)$$

**7.4.5** Результаты поверки ИВТМ-7 считают положительными, если его основная абсолютная погрешность при измерении температуры находится:

в диапазоне от минус 20 до плюс 60.....в пределах  $\pm 0,2$

в диапазоне от минус 45 до минус 20, от плюс 60 до плюс 120.....в пределах  $\pm 0,5$

в диапазоне от минус 45 до минус 20, от плюс 60 до плюс 150.....в пределах  $\pm 0,5$

**7.6** Оформление результатов поверки.

**7.6.1** Если внешний вид и характеристики ИВТМ-7 соответствуют требованиям пунктов **7.1**, **7.2**, **7.3.7**, **7.4.5**, настоящей Методики поверки, то ИВТМ-7 признают пригодным к применению и оформляют свидетельство о поверке установленной формы.

**7.6.2** Если обнаружено несоответствие ИВТМ-7 требованиям хотя бы одного из вышеперечисленных пунктов Методики поверки, то ИВТМ-7 признают непригодным к применению и оформляют извещение о непригодности.