

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ**

**ИВТМ – 7**

**Модификация ИВТМ-7 К**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**И ПАСПОРТ**

**ТФАП.413614.002 РЭ**



**Eurasian Conformity**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	4
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	6
4 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	11
5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА.....	12
6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	21
7 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.....	22
8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	22
9 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	23
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	24
11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	25
12 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА.....	26
13 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	28
СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	29
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ИВТМ-7.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	37
ИСПОЛНЕНИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИПВТ-03 .....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	41
КЛАССЫ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ТНС-ИНДЕКСА (°С) .....	41

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики измерителя влажности и температуры исполнений ИВТМ-7 К и ИВТМ-7 К-Д.

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяют ознакомиться с устройством и принципом работы измерителя влажности и температуры и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Измерители выпускаются согласно ТУ 4311-001-70203816-17, имеют свидетельство об утверждении типа средств измерений и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 71394-18.

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 – АО «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.

Конструктивные исполнения и соответствующие обозначения измерительных преобразователей ИПВТ-03, входящих в состав прибора, приведены в таблице ниже.

ИПВТ-03-КИ-ПС-Ф-Д-ПВ, где:

КИ – конструктивное исполнение;

ПС – наличие подогрева сенсора влажности

Ф – расширенный диапазон измерения температуры;

Д – наличие канала измерения атмосферного давления;

ПВ – абсолютная погрешность измерения относительной влажности (исполнения 1В, 2В, 3В);

Исполнения	Конструктивное исполнение
ИПВТ-03-01	В пластмассовом корпусе в виде «минимикрофона».
ИПВТ-03-02	В пластмассовом корпусе в виде «минимикрофона», «штыря».
ИПВТ-03-03	В металлическом корпусе, в виде проточной камеры.
ИПВТ-03-04	В металлическом корпусе, в виде «штыря».
ИПВТ-03-05	В металлическом корпусе. Без датчика влажности.
ИПВТ-03-06	В металлическом корпусе. Погружного типа.
ИПВТ-03-09	Для измерения ТНС индекса.
ИПВТ-03-11	В виде «штык-ножа» для измерений в стопе бумаги и листовых материалах
ИПВТ-03-14	В корпусе с защитой от внешних воздействий IP54

## 1 Назначение изделия

- 1.1** Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 К (далее прибор) предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения и регистрации влажности, атмосферного давления (исполнение ИВТМ-7 К-Д) 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 Технические характеристики

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Диапазон измерений относительной влажности, %: исполнение 2В исполнение 3В	от 0 до 99 от 0 до 60
Пределы основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности, % исполнение 2В исполнение 3В	±2,0 ±1,0
Пределы дополнительной погрешности измерения влажности от температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %/°С	±0,2
Диапазон измерений температуры, °С исполнения ИПВТ-03-(01,03,11) исполнения ИПВТ-03-(02,04,06,09,14) исполнение ИПВТ-03-05 исполнения ИПВТ-03-(02,04,06,09,14)-Ф исполнение ИПВТ-03-05-Ф	от минус 45 до плюс 60 от минус 45 до плюс 120 от минус 45 до плюс 150 от минус 60 до плюс 120 от минус 60 до плюс 150
Пределы абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5 от -60 до -20 °С включ. ±0,2 св. -20 до +60 °С включ. ±0,5 св. +60 до +150 °С
Диапазон измерений давления, гПа, (автоматический пересчет в мм рт. ст.)	От 840 до 1060 от 630 до 795
Пределы абсолютной погрешности измерений давления, гПа (мм рт. ст.), не более	±3 (±2,5)
Количество точек автоматической статистики	не менее 5000
Напряжение питания постоянного тока, В	от 3,7 до 4,2
Мощность, потребляемая прибором, Вт, не более	0,25
Длина кабеля для подключения измерительного преобразователя к измерительному блоку, м, не более	1000
Интерфейс связи с компьютером	USB
Масса блока измерения, кг, не более	0,3
Габаритные размеры блока измерения, мм, не более	150x40x70
Масса измерительного преобразователя влажности, кг, не более	0,3
Габаритные размеры измерительных преобразователей, мм, не	

более	70 x 60 x 1165
Средний срок службы прибора, лет, не менее	5
<b>ПРИМЕЧАНИЯ:</b> исполнение 1В – только для измерения температуры	

**2.2** Условия эксплуатации приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Условия эксплуатации

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Рабочие условия блока измерения - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, гПа	от минус 40 до плюс 50 от 2 до 95 от 840 до 1060
Рабочие условия измерительного преобразователя - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, гПа	от минус 45 до плюс 60 от 2 до 95 <sup>[2]</sup> от 840 до 1060
Рабочие условия соединительных кабелей - температура воздуха, °С - относительная влажность, % (без конденсации влаги) - атмосферное давление, гПа	от минус 40 до плюс 60 от 2 до 95 от 840 до 1060
<b>ПРИМЕЧАНИЯ:</b> 1. Содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, аммиака, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих элементы датчика, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005-88 и уровня ПДК. 2. При измерениях головка измерительного зонда (пористый колпачок) может находиться в условиях относительной влажности от 0 до 99 %. Не рекомендуется длительное использование измерительного преобразователя в условиях повышенной влажности (выше 95 %) во избежание конденсации паров воды и выхода из строя его элементов.	

## 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 3.1 Устройство прибора

Прибор состоит из блока измерения со встроенным датчиком давления (в зависимости от исполнения) и измерительного преобразователя относительной влажности, температуры и атмосферного давления (в зависимости от исполнения), 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. На передней панели измерительного блока располагаются: четырех- или пятиразрядный жидкокристаллический индикатор (в зависимости от исполнения) и две кнопки управления. На боковой поверхности располагается разъем интерфейса USB. На верхней панели расположен разъем для подключения измерительного преобразователя влажности и/или температуры и атмосферного давления (в зависимости от исполнения). В приборах с каналом измерения атмосферного давления датчик давления располагается внутри блока измерений или во внешнем измерительном преобразователе. Внешний вид измерительного блока приведен на рисунке 3.1.

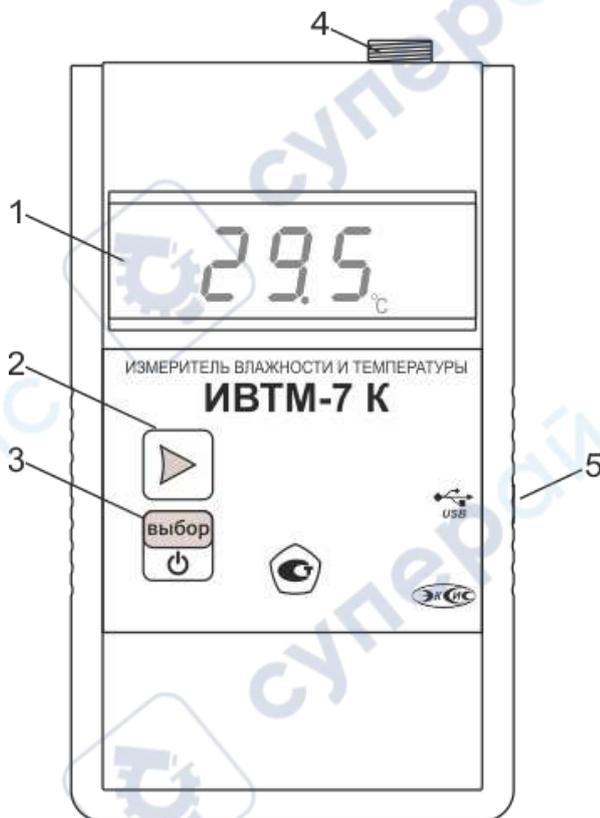


Рисунок 3.1 Внешний вид измерительного блока ИВТМ-7 К(-Д)

- 1 - ЖКИ индикатор
- 2, 3 - Кнопки  
- 4 - Разъем подключения преобразователя
- 5 - Разъем micro-USB для зарядки и подключения к компьютеру



Рисунок 3.2 Вид нижней панели измерителей ИВТМ-7 К(-Д)

- 1 - отверстие под звуковой излучатель
- 2 - кнопка «сброс»

### 3.2.2 Принцип работы

#### 3.2.2.1 Индикация измерений

Измерительный блок считывает информацию из измерительного преобразователя об измеренных значениях влажности и температуры, а также атмосферного давления (в зависимости от исполнения) и отображает их на индикаторе. Сигнал от измерительного преобразователя и встроенного в корпус измерителя\преобразователя датчика давления представляет собой напряжение, которое измеряется и пересчитывается блоком по калибровочным функциям в значения влажности, давления и температуры. Интервал опроса преобразователя и встроенного датчика давления составляет около одной секунды.

В приборе используются сенсор влажности емкостного типа для измерения относительной влажности, терморезистор для измерения температуры и резистивный тензодатчик для измерения давления.

В зависимости от выбранных единиц индикации влажности измерительный блок может пересчитывать основную единицу измерения - **% относительной влажности** – в **°С по точке росы, объёмные ppm, г/м<sup>3</sup>, °С влажного термометра**. Единицы отображения температуры - **°С**. При работе с преобразователями ИПВТ-03-09 прибор может вычислять **ТНС-индексы** (эмпирический интегральный показатель выраженный в **°С**, отражающий сочетанное влияние температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой)

Единицы отображения атмосферного давления – **мм рт. ст.** и **гПа**. **1 гПа = 0.75006 мм рт. ст.**)

#### 3.2.2.2 Регистрация измерений

При необходимости использовать в приборе функцию регистратора (считывание и хранение данных на ПК) следует приобретать его в комплекте с программным обеспечением для компьютера. Данные, полученные от измерительного преобразователя влажности и температуры, и встроенного датчика давления, записываются в энергонезависимую внутреннюю память с определенным периодом. Настройка периода осуществляется в режиме **НАСТРОЙКА** (п.5.4). При подключении к ПК прибор эмулирует USB-флеш-накопитель. Накопленные данные находятся в файлах с расширением xls и могут быть обработаны в программе Microsoft Excel или Eksis Visual Lab. Самые актуальные данные хранятся в файле с именем соответствующем технологическому номеру прибора (например, 10000000.xls). Данные доступны только для чтения. Также настройка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения Eksis Visual Lab.

Пример накопленных данных, открытых в программе Microsoft Excel, приведен на рисунке 3.3.

Time	Temp	Humidy	Pressure		
25.09.2019 11:48	20,9	50	747		
				Battery:100	Error:0x10000
25.09.2019 11:49	20,9	50	747		
25.09.2019 11:50	20,9	50	747		
25.09.2019 11:51	21	50	748		
25.09.2019 11:52	20,9	50	748		
25.09.2019 11:53	20,9	50	748		
25.09.2019 11:54	20,9	50	747		
25.09.2019 11:55	20,9	50	747		
25.09.2019 11:56	20,9	50	747		
25.09.2019 11:57	20,9	50	747		
25.09.2019 11:58	20,9	50	748		
25.09.2019 11:59	21	50	748		
25.09.2019 12:00	21	50	748		
25.09.2019 12:01	21	50	748		
25.09.2019 12:02	21,1	50	747		
25.09.2019 12:03	21,1	50	748		
25.09.2019 12:04	21,1	50	748		
25.09.2019 12:05	21,1	50	748		
25.09.2019 12:06	21,1	50	748		
25.09.2019 12:07	21,1	50	748		
25.09.2019 12:08	21,1	50	748		
25.09.2019 12:09	21,1	50	748		
25.09.2019 12:10	21	50	748		

Рисунок 3.3 Накопленные данные

### 3.2.2.3 Интерфейсы связи

По интерфейсу связи из прибора могут быть считаны текущие значения измерения влажности, давления и температуры, накопленные данные измерений, изменены настройки прибора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по интерфейсу USB.

По интерфейсу **USB** осуществляется зарядка прибора, а также связь с компьютером. При подключении к компьютеру по USB прибор опознается как HID-устройство (установка дополнительных драйверов не требуется).

## 3.3 Измерительный преобразователь влажности и температуры

### 3.3.1 Конструкция

Измерительные преобразователи выпускаются в металлических и пластмассовых корпусах, в которых находится печатная плата. Расположение чувствительных элементов влажности, температуры и атмосферного давления зависит от исполнения преобразователя. Исполнения преобразователей приведены в **ПРИЛОЖЕНИИ Г**.



Рисунок 3.4 Кабель-удлинитель для измерительных преобразователей, приведенных в **ПРИЛОЖЕНИИ Г** в пунктах 1, 4, 6, 7;

1. Вилка
2. Розетка

Преобразователи при необходимости подключаются к измерительному блоку с помощью встроенного кабеля, кабеля-удлинителя (см. рисунок 3.4) или соединительного кабеля (см. рисунок 3.5) в зависимости от исполнения.

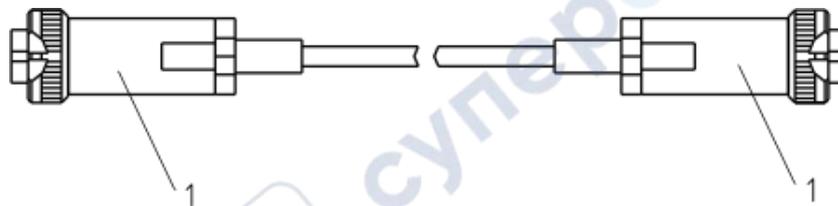


Рисунок 3.5 Соединительный кабель для измерительных преобразователей, приведенных в **ПРИЛОЖЕНИИ Г** в пунктах **2, 3, 5, 8**;

1. Розетка

В исполнениях (-ПС) измерительные преобразователи оснащаются подогревом сенсора влажности. Подогрев включается при высокой влажности окружающей среды и предохраняет чувствительный элемент от конденсации влаги, тем самым обеспечивая стабильную работу измерительного преобразователя при высокой влажности в течение длительного времени, рисунок 3.6.

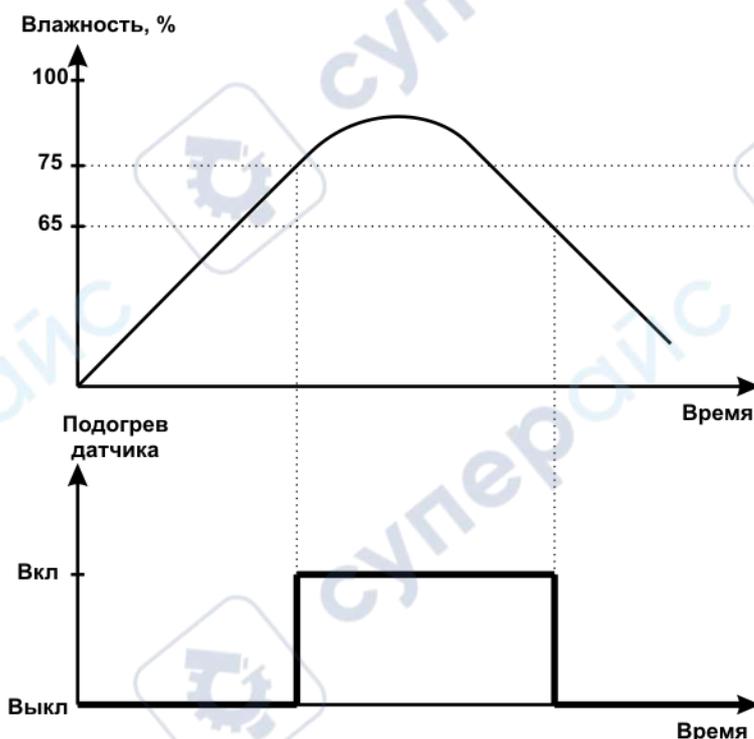


Рисунок 3.6 Работа подогрева сенсора влажности в измерительном преобразователе.

### 3.3.1 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. Связь с измерительным блоком ведется по цифровому

интерфейсу RS-485 на скорости 9600 бит/с. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды.

### 3.4 Элементы питания прибора

В термогигрометрах ИВТМ-7 К используются несъемный литий-ионный (Li-Ion) аккумулятор.

**Не пытайтесь открыть заднюю крышку!**  
Крышка аккумуляторного отсека клеена в корпус.



Зарядка осуществляется через разъем USB на боковой панели прибора. Для зарядки следует использовать зарядное устройство, обеспечивающее напряжение 5В с током зарядки не менее 1 А. Средний ресурс аккумулятора 500 циклов заряда-разряда.

В целях продления срока годности аккумуляторов не рекомендуется допускать полного разряда аккумуляторов.

При подключении зарядного устройства к прибору на индикаторе отображается символ **P** и уровень заряда прибора в %.

### 3.5 Кнопка «сброс»

На нижней панели прибора расположена кнопка «сброс», см. Рисунок 3.2, п.2. Кнопка предназначена для принудительной аппаратной перезагрузки прибора. В целях предотвращения случайного нажатия кнопка «сброс» утоплена в корпусе прибора, для нажатия следует воспользоваться скрепкой или любым другим тонким твердым предметом.

## 4 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

**4.1** Извлечь прибор из упаковочной тары. Если прибор внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать прибору прогреться до комнатной температуры в течение не менее 2-х часов.

**4.2** Зарядить прибор.

**4.1** Соединить измерительный блок и измерительный преобразователь напрямую или соединительным кабелем. В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по их устранению.

**4.3** При комплектации прибора носителем с программным обеспечением, установить его на компьютер.

**4.4** Включить прибор нажатием кнопки . В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по их устранению.

**4.5** После включения прибор осуществляет самотестирование и индицирует версию программного обеспечения. При наличии неисправностей прибор индицирует сообщение об ошибке. Расшифровка неисправностей прибора приведена в разделе **6**.

**4.6** Для определения индекса ТНС установить преобразователь ИПВТ-03-09 (чёрная сфера, см. **ПРИЛОЖЕНИЕ Г**, пункт **6**) на штатив-треногу (рекомендуется располагать черную

сферу руководствуясь СанПиН 2.2.4.548-96), кнопкой  выбрать требуемый для расчета индекс (ТНС1 или ТНС2 (см. рисунок 5.1)), по истечении 15 минут зафиксировать показания прибора.

**4.7** Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку прибора. Методика поверки приведена в **ПРИЛОЖЕНИИ Б** настоящего паспорта.

**4.8** После использования прибора выключить его коротким нажатием кнопки .

**4.9** Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.

## 5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА

### 5.1 Общие сведения

При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из нескольких режимов: **РАБОТА, НАСТРОЙКА, ВЫКЛЮЧЕН, СПЯЩИЙ РЕЖИМ** (в зависимости от исполнения). После включения и самодиагностики прибор переходит в режим **РАБОТА**. При включении прибора на экране индицируется версия программного обеспечения.

### 5.2 Эксплуатация прибора, общие сведения

**5.2.1** Пока прибор **ВЫКЛЮЧЕН**, измерение температуры, относительной влажности и атмосферного давления (в зависимости от исполнения) не производится. На экране отсутствует индикация. Автоматическое сохранение данных во внутреннюю память не осуществляется, а также **не производится** передача данных по интерфейсу USB.

**В выключенном состоянии:** кратковременное нажатие кнопки  индицирует уровень заряда аккумулятора прибора (в %), длительное нажатие (здесь и далее

**«длительным»** означает не менее 2 секунд) кнопки  осуществляет переход в режим **НАСТРОЙКА**. Выход из режима **НАСТРОЙКА** осуществляется через меню **“OUT”** или происходит автоматически через 45 секунд бездействия.

Нажатие кнопки  переводит прибор в режим **РАБОТА**.

**5.2.2** В режиме **РАБОТА** прибор производит периодический опрос (раз в секунду) измерительного преобразователя влажности и/или температуры, ведет регистрацию измерений, осуществляет обмен данными по интерфейсу связи и индикацию измеряемых параметров на индикаторе. Температура анализируемого газа отображается в °С, влажность - в одной из возможных единиц: % относительной влажности, г/м<sup>3</sup>, °С влажного термометра (на индикаторе °С м) или °С по точке росы, в приборах с каналом измерения атмосферного давления измеренное значение давления отображается в мм рт. ст. или в гПа. ).

При работе с преобразователями ИПВТ-03-09 прибор может вычислять ТНС-индексы (эмпирический интегральный показатель выраженный в °С, отражающий сочетанное влияние температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой). Для измерений в помещении или снаружи без солнечной нагрузки индекс рассчитывается как  $TNS1 = 0,7 \text{ твл} + 0,3 \text{ тш}$  и для измерений вне помещений при солнечной нагрузке рассчитывается как  $TNS2 = 0,7 \text{ твл} + 0,1 \text{ tc} + 0,2 \text{ тш}$ , где твл, tc, тш – соответственно температура влажного, сухого и шарового термометра. Классы условий труда по показателю ТНС-индекса (°С) для производственных помещений и на открытом воздухе приведены в **ПРИЛОЖЕНИИ Д**.

Возможные варианты индикации в режиме **РАБОТА** приведены в таблице 5.1.

Структурная схема меню режима РАБОТА\ВЫКЛЮЧЕН приведена в п. 5.3

**5.2.3** Режим **НАСТРОЙКА** служит для:

- установки пороговых значений,
- настройки записи автоматической статистики,
- Включения\отключения и настройки параметров **СПЯЩЕГО РЕЖИМА**

Структурная схема меню в режиме НАСТРОЙКА прибора приведены в п.5.4

**5.2.4 СПЯЩИЙ РЕЖИМ** активируется из меню настроек прибора и используется для экономии заряда внутренних элементов питания прибора. В данном режиме прибор находится в режиме ВЫКЛЮЧЕН (экран неактивен), но автоматически «просыпается» для осуществления замера температуры, влажности и атмосферного давления (в зависимости от исполнения прибора) с заданным периодом с последующей записью во внутреннюю или внешнюю память

После выполнения измерений/записи/передачи индикация на экране прибора пропадает и прибор «засыпает» до наступления следующего измерения/записи/передачи.

Таблица 5.1

Название параметра	Допустимые значения	Комментарии
КАНАЛ ВЛАЖНОСТИ	0 ... 99 0 ... 999 -55...99 -45 ... 100 <sup>М</sup>	Влажность % Влажность г/м <sup>3</sup> Влажность °С т.р. °С влажного термометра
	-----	Влажность ниже 0,1% или выше 99.9%
КАНАЛ ТЕМПЕРАТУРЫ	-60 ... 150	Температура, °С
	-----	Температура ниже -60 °С или выше +100 °С
КАНАЛ ДАВЛЕНИЯ <sup>1</sup>	630 ... 800 830...1080	Давление, мм рт. ст. Давление, гПа
	-----	Давление ниже 630 мм рт. ст. или выше 800 мм рт. ст.
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> <sup>1</sup> - в исполнениях с каналом измерения атмосферного давления		

### 5.3 Режимы РАБОТА/ВЫКЛЮЧЕН

ИВТМ-7 К характеризуется попеременной индикацией измеренных значений влажности, температуры и атмосферного давления (для исполнения с каналом измерения атмосферного давления). Включение и выключение прибора осуществляется

нажатием кнопки . Переключение между индикацией температуры/влажности

осуществляется коротким нажатием кнопки .

Переключение между различными единицами влажности и различными единицами давления осуществляется длительным нажатием кнопки .

**В выключенном состоянии:** кратковременное нажатие кнопки  индицирует

уровень заряда аккумулятора прибора (в %), длительное нажатие кнопки 

осуществляет переход в режим **НАСТРОЙКА**. Выход из режима **НАСТРОЙКА** осуществляется через меню “**OUT**” или происходит автоматически через 45 секунд бездействия.

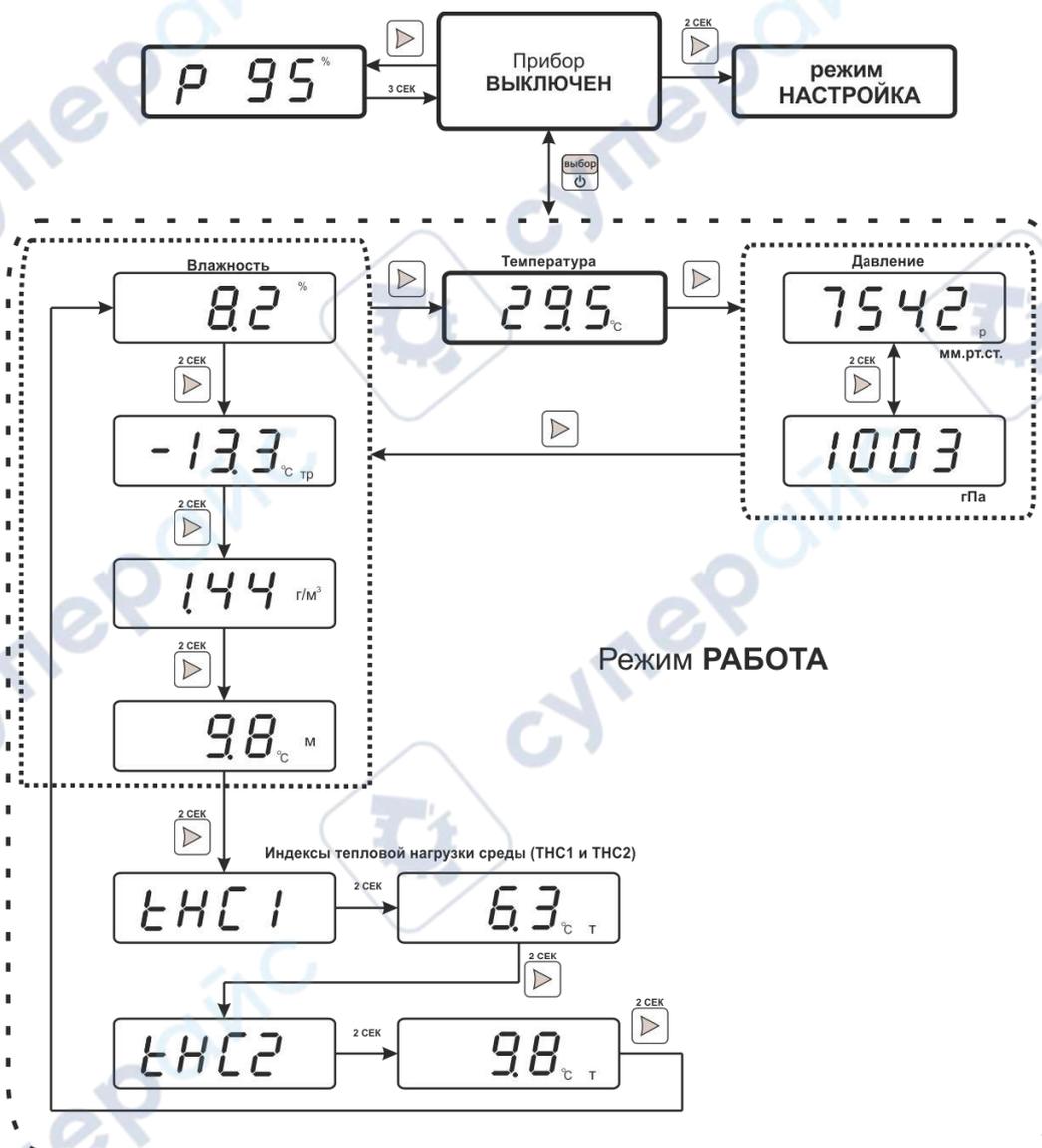


Рисунок 5.1 Режим РАБОТА ИВТМ-7 К-Д

## 5.4 Режим НАСТРОЙКА

### Общие сведения

Режим **НАСТРОЙКА** предназначен для задания и записи в энергонезависимую память требуемых при эксплуатации параметров прибора. Параметры настройки сохраняются в памяти прибора при пропадании питания. Вход в режим **НАСТРОЙКА** осуществляется из

выключенного состояния длительным нажатие кнопки . Выход из режима **НАСТРОЙКА** осуществляется через меню “**OUT**” или происходит автоматически через 45 секунд бездействия.

Настройка прибора (в зависимости от исполнения) включает: настройку порогов; настройку звуковой сигнализации; настройку периода записи данных во внутреннюю память, а также настройки **СПЯЩЕГО РЕЖИМА**. Находясь в режиме **НАСТРОЙКА**, прибор останавливает измерения и не производит регистрацию данных.

Навигация по меню осуществляется кнопкой , а выбор пункта меню – кнопкой .



Рисунок 5.2 Схема режима **НАСТРОЙКА** ИВТМ-7 К (-Д)

#### 5.4.1 Настройка пороговых значений прибора

Меню настройки пороговых значений позволяет настроить пороги по температуре и по влажности. Пороги – это верхняя или нижняя границы допустимого изменения соответствующей величины. При превышении измеряемой температуры/влажности верхнего порогового значения или снижении ниже нижнего порогового значения прибор обнаруживает это событие и отображает его на индикаторе миганием текущей измеряемой величины. При соответствующей настройке прибора нарушение порогов сопровождается звуковым сигналом.

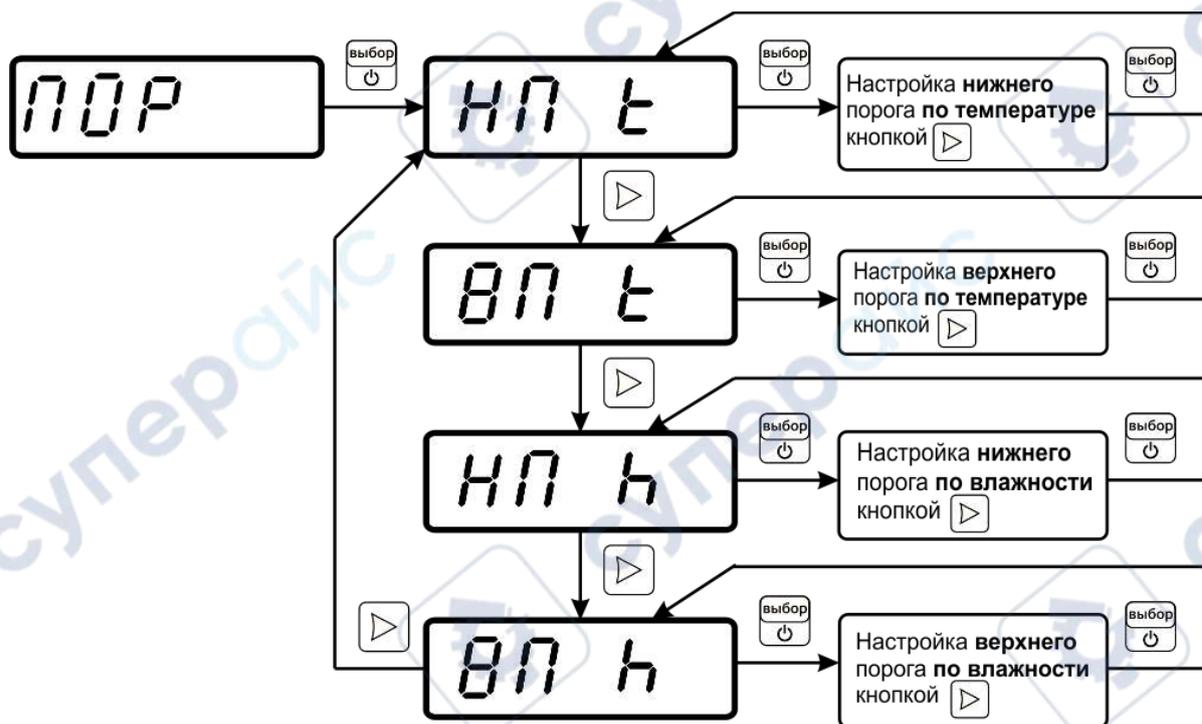


Рисунок 5.3 Установка пороговых значений

В настройку порога входит: выбор типа порога (верхний/нижний) и установка значения порога. Задание порогового значения осуществляется кнопкой , при этом длительное нажатие кнопки  изменяет направление перематки настраиваемых значений.

#### 5.4.2 Установка звуковой сигнализации

Позволяет включить – **ON**, выключить – **OFF** звуковую сигнализацию нарушения порогов и ошибок работы прибора.

#### 5.4.3 Настройка пересчёта влажности в зависимости от давления

Часто приходится вести измерение влажности газа в магистралях с повышенным или пониженным давлением, при этом значение влажности газа при атмосферном давлении будет отличаться, см. рисунок 5.4. Для задач, когда требуется знать влажность газа в условиях, которые отличаются от условий измерения, в приборе предусмотрена возможность автоматического пересчета показаний влажности в зависимости от давления газа в точке измерения. Пересчет влажности в зависимости от давления осуществляется непрерывно и настраивается двумя константами **P1** и **P2**,

где **P1** – давление в точке измерения влажности, **P2** – давление в точке для которой влажность должна пересчитываться (если **P1=P2**, то на экран выводится измеренное значение влажности без пересчета, если **P2=1** атм., то пересчет будет осуществляться для газа в нормальных условиях). Введя значения давлений **P1**, **P2** прибор будет автоматически пересчитывать и индицировать влажность газа в нормальных условиях. Значения давления вводятся в абсолютных (относительно вакуума) атмосферах.

Чтобы включить/выключить функцию пересчета в меню “PcLc” кнопкой  выбрать “on” или “off” соответственно. Если функция включена, прибор запросит последовательно ввести давление **P1** и **P2**. Для изменения значения давления на единицу индикации следует однократно нажать кнопку . Смена направления изменения значения (увеличения/уменьшения) осуществляется длительным нажатием кнопки .



Рисунок 5.4 Пример использования техники пересчета

#### 5.4.4 Установка периода записи статистики

В режиме установки периода записи настроить период записи (в минутах) измерений во внутреннюю память в пределах от 1 до 255 минут. Установка значения производится с помощью кнопки . Запись выбранного значения производится кнопкой , при этом длительное нажатие кнопки  изменяет направление перемотки настраиваемых значений.

#### 5.4.5 Включение\отключение записи автоматической статистики в «спящем» режиме

Позволяет включить – **ON**, выключить – **OFF** запись автоматической статистики в то время, пока прибор находится в «спящем» режиме (экран выключен). При включенном режиме прибор «просыпается» с периодом, равным периоду записи автоматической статистики, производит измерения, записывает измеренные параметры в память и переходит обратно в «спящий» режим.

#### 5.4.6 Настройка времени перехода в спящий режим

Позволяет настроить время в пределах от 0 до 60 минут, через которое в приборе выключится индикатор и случится переход в «спящий» режим. При выборе «0» - переход в «спящий» режим осуществляться не будет (индикатор всегда активен). Последующее «пробуждение» будет происходить с периодом равным периоду записи статистики (п.5.4.3) при условии, что запись автоматической статистики в спящем

режиме включена (п.5.4.5). Установка значения производится с помощью кнопки .

Запись выбранного значения производится кнопкой , при этом длительное нажатие кнопки  изменяет направление перемотки настраиваемых значений.

#### 5.4.7 Установка часов реального времени

Установка часов позволяет актуализировать время для корректной регистрации данных. Необходимо проводить при полной разрядке элемента питания, или при расхождении показаний с текущими датой и временем. Синхронизация осуществляется при подключении к ПК с помощью программы **Eksis Visual Lab**.

### 5.5 Работа с компьютером

Для связи измерительного прибора с компьютером необходимо программное обеспечение Eksis Visual Lab (EVL) и USB-кабель поставляемый в комплекте (см. пункт 9).

Подключение прибора и установка связи с ним осуществляется следующей последовательностью действий:

- включение компьютера и вставка диска в привод компакт-дисков, запуск файла **setup.exe** (**setup\_x64.exe** для 64-битной версии Windows) из корневой папки на компакт-диске;
- установка программного обеспечения Eksis Visual Lab с носителя, руководствуясь инструкцией по установке **setup.pdf** (находится на носителе в корневой папке);
- подключение прибора;
- добавление прибора в список устройств (кнопка ) , задание технологического номера, настройка интерфейса связи (номер порта, скорость связи и сетевой адрес) и запуск обмена (кнопка );

Таблица 5.2

Наименование прибора	Тип связи	Программа на ПК	Дополнительно
ИВТМ-7 К	USB	Eksis Visual Lab	Установка дополнительных драйверов не требуется

### 5.5.1 Встроенное программное обеспечение

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик измерителей влажности и температуры ИВТМ-7.

Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014 встроенного ПО соответствует уровню «средний», автономного ПО – «низкий».

Идентификационные данные встроенного и автономного ПО приведены в таблице 5.3 и таблице 5.4.

Таблица 5.3 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	ИВТМ-7 Н	ИВТМ-7 Р	ИВТМ-7 К	ИВТМ-7 М	ИВТМ-7 /Х-С ИВТМ-7 /Х-Щ2	ИВТМ-7 /Х-Щ	ИВТМ-7 /Х-Т ИВТМ-7 /Х-Щ-Д
Идентификационное наименование ПО	Соответствует модификации измерителя						
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.09	2.00	1.07	4.06	1.11	2.05	1.00

Таблица 5.4 - Идентификационные данные автономного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	«Eksis Visual Lab»	«Net Collect Server»	«MSingle»	«Eksis Android Lab»	«M7 tracker config»	«Eksis Tracking server»
Идентификационное наименование ПО	EVL.exe	NCServer.exe	Msingle.exe	EksisAndroidLab.apk	M7trackerc onfig.apk	eksistracki nserver.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.17	1.18	2.0	1.0	1.00	1.00

## 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1 Возможные неисправности прибора приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Возможные неисправности

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Индикация отсутствует, прибор не реагирует на кнопки управления	Зависание прибора	Произвести аппаратный сброс прибора кнопкой «общий сброс», см.п.3.5
На индикаторе горит символ 	Прибор полностью разряжен	Зарядить прибор (при подключённом кабеле USB прибор не контролирует уровень заряда аккумулятора и индицирует последнее измеренное значение перед подключением, для проверки уровня заряда следует отключить прибор от зарядки)
На индикаторе мигает символ 	Остаток заряда приблизительно 20%	
На индикаторе вместо показаний прочерки	Отсоединен или не полностью присоединен преобразователь	Подключить преобразователь
	Поврежден кабель связи блока с преобразователем	Проверить кабель/ Ремонт кабеля
	Неисправен преобразователь	Ремонт прибора
Нет обмена с компьютером	Неверные установки в программе	Установить корректное значение технологического номера (номер на штрих-коде),

## 7 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

- 7.1 На передней панели прибора нанесена следующая информация:
- наименование прибора
  - товарный знак предприятия-изготовителя
  - знак утверждения типа
- 7.2 На задней панели прибора указывается:
- заводской номер
- 7.3 Пломбирование прибора выполняется:
- у измерительного блока прибора – на задней панели на одном, либо в двух крепежных саморезах;
  - измерительного преобразователя.
- 7.4 Прибор и его составные части упаковываются в упаковочную тару – картонную коробку, ящик, чехол или полиэтиленовый пакет.

## 8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

- 8.1 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 %.
- 8.2 Транспортирование допускается всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, обеспечивающих сохранность упаковки при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при 35 °С.

## 9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

9.1 Комплект поставки прибора приведён в таблице 9.1.

Таблица 9.1 Комплектность

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1 <sup>(1)</sup>	Измерительный блок ИВТМ – 7 К(-Д)	1 шт.
2 <sup>(1)</sup>	Измерительный преобразователь ИПВТ-03	1 шт.
3 <sup>(1,2,3)</sup>	Кабель преобразователя, 1 м. (РС-4 розетка – РС-4 розетка)	1 шт.
4 <sup>(2,3)</sup>	Кабель удлинительный, 10 м. (РС-4 вилка – РС-4 розетка)	1 шт.
5	Устройство зарядки с кабелем micro-USB (может использоваться для подключения к компьютеру)	1 шт.
6 <sup>(2)</sup>	Диск или USB-накопитель с программным обеспечением	1 шт.
6.1 <sup>(2)</sup>	Eksis Visual Lab (версия для ПК)	
7 <sup>(2)</sup>	Упаковочный чехол	1 шт.
8	Поверка	1 экз.
9	Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.
10	Методика поверки	1 экз.
<b>ПРИМЕЧАНИЯ:</b> <sup>(1)</sup> – определяется при заказе; <sup>(2)</sup> – позиции поставляются по специальному заказу; <sup>(3)</sup> – длина кабеля может быть изменена по заказу до 1000 м.		

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

**10.1** Прибор ИВТМ–7 К \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в соответствии с ТУ 4311-001-70203816-17 и комплектом конструкторской документации ТФАП.413614.002 и признан годным для эксплуатации.

**10.2** Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Модификация преобразователя	Зав. №
Измерительный преобразователь		
	<b>Длина</b>	<b>Количество</b>
Кабель для подключения преобразователя влажности к измерительному блоку		
Упаковочный чехол		
Диск или USB-накопитель с программным обеспечением Eksis Visual Lab		
Свидетельство о поверке №		

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 202 г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_ 202 г.

МП.

**АО "ЭКСИС"**

✉ 124460 Москва, Зеленоград, а/я 146

☎ Тел/Факс 8-800-222-9-707

E-mail: eksis@eksis.ru

Web: www.eksis.ru

## 11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1	Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ4311-001-70203816-17 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
11.2	Гарантийный срок эксплуатации прибора – 12 месяцев со дня продажи.
11.3	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.
11.4	В случае проведения гарантийного ремонта гарантия на прибор продлевается на время ремонта, которое отмечается в листе данных о ремонте прибора.
11.5	Доставка прибора изготовителю осуществляется за счет потребителя. Для отправки прибора в ремонт необходимо: упаковать прибор надлежащим образом во избежание повреждений при его транспортировке; вместе с сопроводительным письмом, оформленным на фирменном бланке, с указанием полных реквизитов, контактной информацией (контактный телефон, e-mail, контактное лицо), целей отправления прибора и описанием неисправностей (при их наличии) привезти лично либо отправить любой транспортной компанией <u>в офис предприятия-изготовителя по адресу: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, дом 4, строение 2, пом. 1, ком. 25г.</u> <u>Адрес для отправок ФГУП «Почта России»: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 146.</u>
11.6	Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется: <ol style="list-style-type: none"><li>1. в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;</li><li>2. в случаях внешних или внутренних повреждений (механических, термических и прочих) прибора, разъемов, кабелей, сенсоров;</li><li>3. в случаях нарушений пломбирования прибора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;</li><li>4. в случаях загрязнений корпуса прибора или датчиков;</li><li>5. в случаях выхода из строя прибора или датчиков в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов;</li></ol>
11.7	Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
11.8	Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт и сервисное обслуживание прибора.
11.9	Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет 6 месяцев со дня отгрузки прибора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
11.10	Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.
11.11	Изготовитель не несет гарантийных обязательств на поставленное оборудование, если оно подвергалось ремонту или обслуживанию в не сертифицированных изготовителем сервисных структурах

## 12 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА

Таблица 12.1 Данные о поверке прибора

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

## 13 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА

Таблица 13 Сведения о ремонте

Дата поступления	Неисправность	Выполненные работы	Дата завершения ремонта

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Свидетельство об утверждении типа средств измерений



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.32.001.A № 70109/1

Срок действия до 01 июня 2023 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Измерители влажности и температуры ИВТМ-7

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Акционерное общество "Экологические сенсоры и системы" ("ЭКСИС")  
(АО "ЭКСИС"), г. Москва, г. Зеленоград

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 71394-18

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП 2411-0151-2018

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Свидетельство об утверждении типа переформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 октября 2018 г. № 2108

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

А.В.Кулешов

..... 2018 г.



Серия СИ

№ 032805

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Методика поверки измерителей влажности и температуры ИВТМ-7

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
 А.П. Пронин  
«20» марта 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители влажности и температуры ИВТМ-7

Методика поверки  
МП-2411-0151-2018

Руководитель отдела термодинамики  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.И. Походун  
"10" апреля 2018 г.

Инженер НИЛ 2411  
 Н.Ю. Александров

Руководитель НИО 231  
 Р.А. Тетерук

г. Санкт-Петербург  
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измерители влажности и температуры ИВТМ-7 (далее - измерители), выпускаемые ЗАО «ЭКСИС», г.Москва и ОАО «Практик-НЦ», г.Москва, предназначенные для измерений относительной влажности и температуры и, в отдельных модификациях, атмосферного давления воздуха в неагрессивных технологических газах и газовых смесях.

Интервал между поверками один год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Название операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
Определение основной абсолютной погрешности по каналу относительной влажности, проверка диапазона измерений	6.4	да	да
Определение абсолютной погрешности по каналу температуры, проверка диапазона измерений	6.5	да	да
Определение абсолютной погрешности по каналу абсолютного атмосферного давления, проверка диапазона измерений	6.6	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов измерителей в соответствии с заявлением владельца измерителя, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта НД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.	Прибор комбинированный Testo 608-N1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13, диапазон измерения относительной влажности от 15 до 85 %, диапазон измеряемого атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, диапазон измерения температуры от 0 до 50 °С.

Номер пункта НД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.3 6.4	Генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32405-11, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности $\pm 0,5$ %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до $+60$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре $\pm 0,1$ °С (далее – эталонный генератор).
6.4.	Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46432-11, в комплекте с первичным преобразователем температуры ПТСВ-2, номер Госреестра 32777-06, диапазон измерений температуры $-200$ до $+200$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности соответствуют рабочему эталону 3-ого разряда по ГОСТ 8.558-2009 (далее – эталонный термометр). - термостат жидкостный Fluke 7000 модель 7380, диапазон воспроизводимой температуры от $-80$ до $+100$ °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,006$ °С, неравномерность температуры $\pm 0,008$ °С, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40415-15; - термостат жидкостный Fluke 7000 модель 7340, диапазон воспроизводимой температуры от $-40$ до $+150$ °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,005$ °С, неравномерность температуры $\pm 0,006$ °С, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40415-15;
6.5	Барометр образцовый переносной БОП-1М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26469-04, диапазон измерений абсолютного давления от 60 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 10$ Па. Установка для создания и поддержания абсолютного давления, в состав которой входят барокамера, трёхвентильный блок, вакуумный насос, компрессор. Изменение температуры воздуха в барокамере при проведении поверки не должно превышать $\pm 1$ °С. Скорость изменения давления в барокамере при проведении поверки не должно превышать $\pm 27$ гПа/мин.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Процесс проведения поверки относится к вредным условиям труда.

3.2. Помещение, в котором проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.3 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на измерители и прошедший необходимый инструктаж.

3.4. Должны соблюдаться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно I классу по ГОСТ 12.2.007.0-75.

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- атмосферное давление, кПа от 98 до 104,6
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80

## 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1) Проверяют комплектность измерителя в соответствии с эксплуатационной документацией (при первичной поверке);
- 2) Эталонный генератор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации на него;
- 3) Термостаты должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководством по эксплуатации на них;
- 4) Измерительные преобразователи поверяемых измерителей должны быть установлены в порты измерительной камеры эталонного генератора с помощью зажимов, входящих в комплект поставки эталонного генератора.
- 5) Для обеспечения требуемой глубины погружения в измерительную камеру эталонного генератора, измерительные преобразователи должны быть подключены к электронным блокам поверяемых измерителей с помощью удлинительных кабелей.
- 6) Насадки со штуцерами входа и выхода анализируемого газа измерительных преобразователей проточного типа должны быть сняты перед установкой в эталонный генератор.
- 7) Поверяемые измерители, имеющие исполнения без дисплея, могут быть подключены в компьютеру по цифровому интерфейсу и опрошены установленной программой «Eksis Visual Lab».

5.2 Перед проведением периодической поверки должны быть выполнены регламентные работы, предусмотренные руководством по эксплуатации на поверяемые измерители.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие измерителей следующим требованиям:

- исправность органов управления;
- наличие заводского номера на корпусе;
- маркировка должна быть четкой и соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых повреждений корпуса, удлинительного кабеля, электрических разъемов, защитного фильтра сенсора;

Измерители считаются выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

### 6.2. Опробование

При проведении опробования производится включение измерителей. Следует убедиться что на цифровом дисплее отображаются результаты измерений либо информация о режимах работы, а для исполнений без дисплея – установлено соединение измерителя с компьютером.

### 6.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Для поверяемых измерителей должны быть определены номера версий (идентификационные номера) программного обеспечения;

6.3.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый измеритель, определяется номер версии (идентификационный номер) встроенного программного обеспечения.

6.3.3 Версия встроенного программного обеспечения измерителя исполнений ИВТМ-7 Н, ИВТМ-7 Р-01(02), ИВТМ-7 М-ТР-3(4,5) указывается на шильде. Версия встроенного программного обеспечения модификаций ИВТМ-7 Р, ИВТМ-7 К, ИВТМ-7 М, ИВТМ-7 /Х идентифицируется при включении измерителя путем вывода на экран.

6.3.4 Измеритель считается выдержавшим п.6.3. поверки, если номер версии (идентификационный номер) встроенного программного обеспечения соответствует указанному в описании типа и выше.

6.4. Определение абсолютной погрешности по каналу относительной влажности, проверка диапазона измерений относительной влажности.

6.4.1. Измерительный преобразователь измерителя устанавливается в порт измерительной камеры эталонного генератора.

6.4.2. В эталонном генераторе, в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливают последовательно не менее пяти значений относительной влажности в диапазоне от 0 до 99 %. Устанавливать значения относительной влажности следует равномерно по всему диапазону. Допускается отступать от крайних значений диапазона не более чем на 5 %.

6.4.3. После выхода эталонного генератора на заданный режим и установления показаний поверяемого термогигрометра, записывают показания относительной влажности по измерителю и действительные значения относительной влажности по эталонному генератору, после чего определяются значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = \varphi_{изм} - \varphi_{эт} \quad (1)$$

где  $\varphi_{изм}$  – показания поверяемого измерителя, %

$\varphi_{эт}$  – действительное значение относительной влажности по эталонному генератору, %.

6.4.4 Измеритель считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – метрологические характеристики измерителей по каналу влажности

Модификация	Исполнение	Диапазоны измерений относительной влажности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %
ИВТМ-7 М	все исполнения	от 0 до 99	±2
ИВТМ-7 Р	все исполнения	от 0 до 99	±2
ИВТМ-7 Н	ИВТМ-7 Н-КИ(-ПС)(-Ф)(-Д)-2В ИВТМ-7 Н-И(-ПС)(-Ф)(-Д)-2В	от 0 до 99	±2
	ИВТМ-7 Н-КИ(-ПС)(-Ф)(-Д)-3В ИВТМ-7 Н-И(-ПС)(-Ф)(-Д)-3В	от 0 до 60	±1
ИВТМ-7 К	В комплекте с измерительными преобразователями ИПВТ-03-КИ(-ПС)(-Ф)(-Д)-2В	от 0 до 99	±2
	В комплекте с	от 0 до 60	±1

	измерительными преобразователями ИПВТ-03-КИ(-ПС)(-Ф)(-Д)-3В		
ИВТМ-7 /Х	В комплекте с измерительными преобразователями ИПВТ-03-КИ(-ПС)(-Ф)(-Д)-2В	от 0 до 99	±2
	В комплекте с измерительными преобразователями ИПВТ-03-КИ(-ПС)(-Ф)(-Д)-3В	от 0 до 60	±1

6.5. Определение абсолютной погрешности по каналу температуры, проверка диапазона измерений температуры.

6.5.1. Определение абсолютной погрешности по каналу температуры в диапазоне от 0 до +60 °С проводится с использованием эталонного генератора.

6.5.1.1. Измерительный преобразователь поверяемого измерителя устанавливается в порт измерительной камеры эталонного генератора.

6.5.1.2. В эталонном генераторе, в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливают последовательно не менее трёх значений температуры в диапазоне от 0 до +60 °С. Устанавливать значения температуры следует равномерно по диапазону.

6.5.1.3. После выхода эталонного генератора на заданный режим и установления показаний поверяемого измерителя, записывают показания температуры по измерителю и действительные значения температуры по эталонному генератору, после чего определяются значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = T_{изм} - T_{эт} \quad (2)$$

где  $T_{изм}$  – показания поверяемого измерителя, °С

$T_{эт}$  – действительное значение температуры по эталонному генератору, °С.

6.5.1.4 Измеритель считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – метрологические характеристики измерителя по каналу температуры

Модификация	Исполнение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ИВТМ-7 М	все исполнения	±0,5 до -20 °С включ. ±0,2 св. -20 до +60 °С ±0,5 св. +60 °С
ИВТМ-7 Р		
ИВТМ-7 Н		
ИВТМ-7 К ИВТМ-7 /Х		

6.5.2. Определение абсолютной погрешности по каналу температуры в диапазоне ниже 0 °С и свыше +60 °С и проверка диапазона измерений температуры проводятся с использованием эталонного термометра и термостата.

6.5.2.1. Измерительный преобразователь поверяемого измерителя и первичный преобразователь температуры эталонного термометра помещаются в рабочий объём термостат в непосредственной близости друг от друга.

6.5.2. В термостате, в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливают последовательно значения температуры, соответствующие нижней и верхней границам диапазона измерений температуры поверяемого измерителя.

6.5.2.3. После выхода термостата на заданный режим и установления показаний поверяемого измерителя и эталонного термометра, записывают показания температуры по поверяемому измерителю и действительные значения температуры по эталонному термометру, после чего определяются значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = T_{изм} - T_{эт} \quad (3)$$

где  $T_{изм}$  – показания поверяемого измерителя, °С

$T_{эт}$  – действительное значение температуры по эталонному термометру, °С.

6.5.2.4 Измеритель считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает значений, указанных в таблице 4.

6.6. Определение абсолютной погрешности по каналу атмосферного давления, проверка диапазона измерений.

6.6.1. Для определения погрешности канала измерений давления, поверяемый измеритель устанавливается в барокамеру, входящую в состав установки для создания и поддержания абсолютного давления. Барокамеру подключают с помощью вакуумной трубки к эталонному барометру.

6.6.2 Основная погрешность измерений давления определяется в пяти измерительных точках: 84, 90, 95, 100, 106 кПа как при прямом (повышении давления), так и при обратном (снижении давления) ходе.

6.6.3. Перед проведением измерений при обратном ходе поверяемый измеритель выдерживают в течение двух минут под воздействием максимального давления.

6.6.4 Основную абсолютную погрешность канала измерений атмосферного давления определяют путём сравнения показаний поверяемого измерителя и значений абсолютного давления, задаваемых с помощью эталонного барометра, и рассчитывают по формуле:

$$\Delta_p = P_x - P_э \quad (4)$$

где  $P_x$  – значение давления, измеренного поверяемым измерителем, кПа.

$P_э$  – значение давления, измеренного эталонным барометром, кПа.

6.6.5 Измеритель считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает  $\pm 300$  Па.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки вносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении 1.

7.2 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством установленной формы, или записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки.

7.3 Измеритель, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признаётся годным.

7.4 Измеритель, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки к эксплуатации не допускается и на него выдается извещение о непригодности.

7.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или записью в паспорте (формуляре).

Приложение 1

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**  
измерителей влажности и температуры ИВТМ-7,  
выпускаемых ЗАО «ЭКСИС», г.Москва и ОАО «Практик-НЦ», г.Москва

Наименование \_\_\_\_\_  
Зав. № \_\_\_\_\_  
Дата выпуска \_\_\_\_\_  
Дата поверки \_\_\_\_\_  
Условия поверки: температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;  
атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;  
относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

Результаты поверки  
Наименование и номер документа по поверке \_\_\_\_\_  
Используемые эталонные средства измерений \_\_\_\_\_

1. Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_
2. Результаты опробования \_\_\_\_\_
3. Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_
4. Результаты определения абсолютной погрешности \_\_\_\_\_

Диапазон измерений относительной влажности, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналу относительной влажности, %	Максимальное полученное значение абсолютной погрешности, %

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналу температуры, °С	Максимальное полученное значение абсолютной погрешности, °С

Диапазон измерений абсолютного атмосферного давления, гПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналу абсолютного атмосферного давления, гПа	Максимальное полученное значение абсолютной погрешности, гПа

3. Заключение \_\_\_\_\_  
(соответствует или не соответствует требованиям, приведенным в данной методике)

4. Поверитель \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Исполнения и конструктивные особенности измерительных преобразователей ИПВТ-03

#### 1. Измерительные преобразователи ИПВТ-03-01, ИПВТ-03-02

Преобразователи ИПВТ-03-01 и ИПВТ-03-02 конструктивно выполнены следующим образом: пластмассовая ручка (корпус которой не должен нагреваться выше 60 °С), далее металлический «штырь» длиной от 17 до 60 см и защитный колпачок из нержавеющей стали, алюминия или фторопласта, внутри которого располагаются чувствительные элементы.

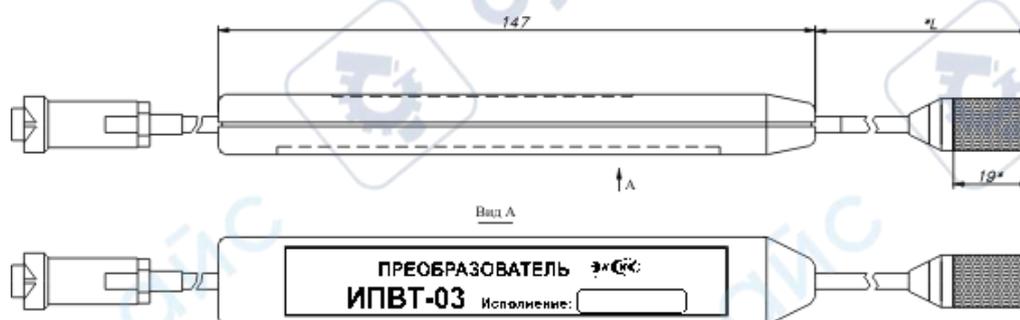


Рисунок В1 Измерительные преобразователи ИПВТ-03-01, ИПВТ-03-02

#### 2. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-03

Преобразователь ИПВТ-03-03 выполнен в виде проточной камеры из дюрала или нержавеющей стали со штуцерами (возможны различные варианты) и предназначен для контроля влажности и температуры воздуха и других неагрессивных технологических газов в потоке (в газовых магистралях, на выходе различных установок).



Рисунок В2 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-03

#### 3. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-04

Преобразователь ИПВТ-03-04 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

нержавеющей стали, алюминия или фторопласта, внутри которого располагаются чувствительные элементы.

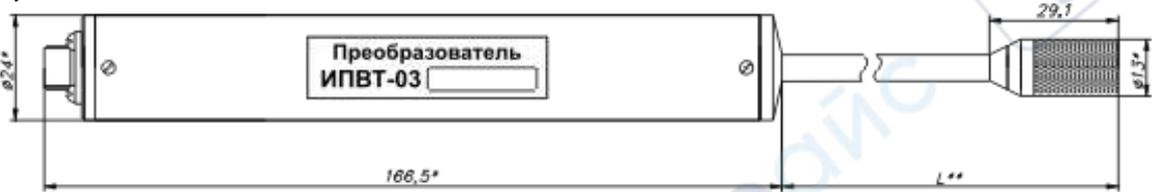


Рисунок В3 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-04

#### 4. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-05

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

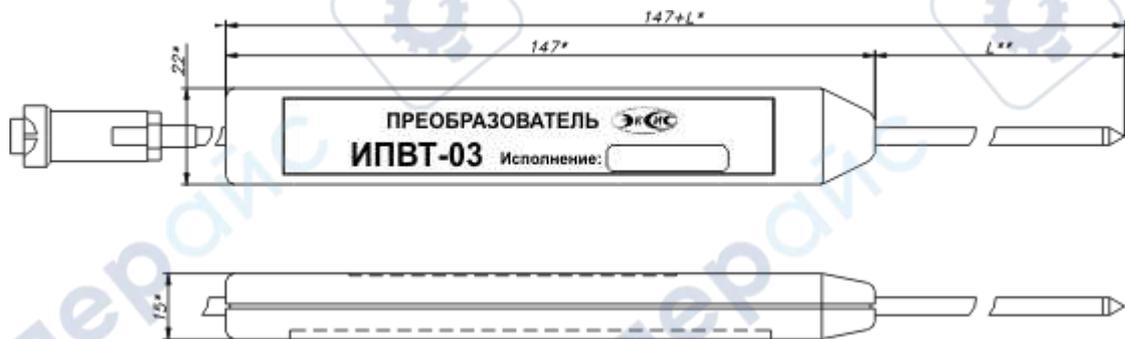


Рисунок В4 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-05

#### 5. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-06

Преобразователь ИПВТ-03-06 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, М20, далее металлический «штырь» длиной от 0 до 100 см до основания защитного колпачка из нержавеющей стали, алюминия или фторопласта, внутри которого находятся чувствительные элементы.

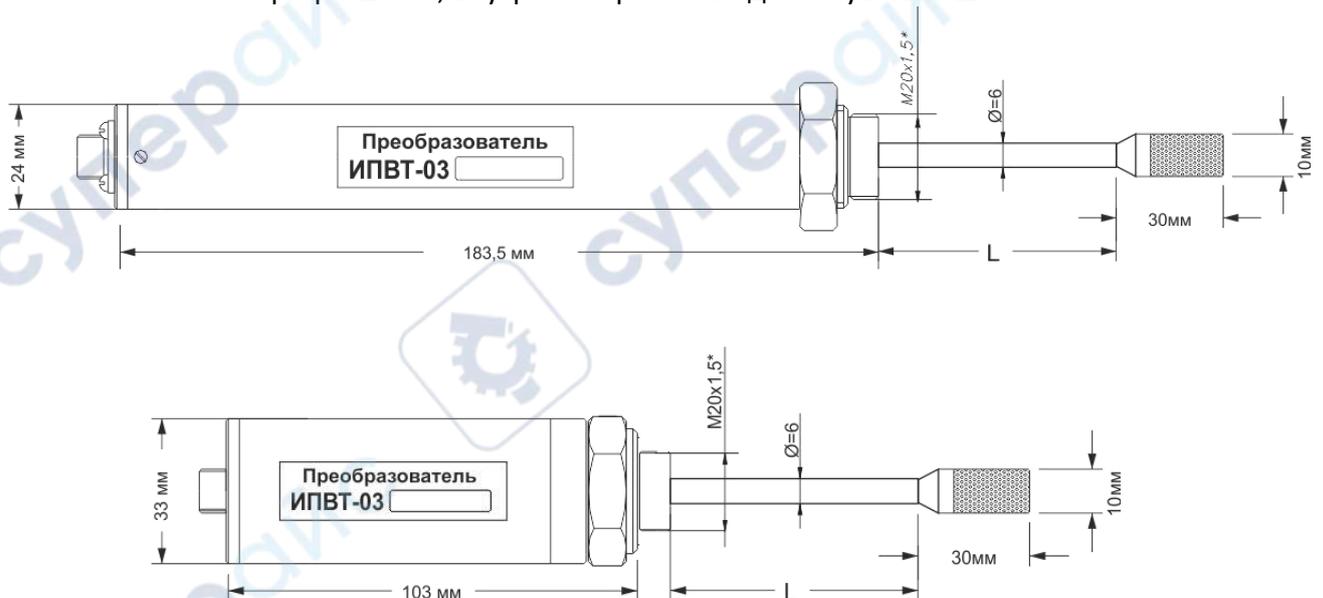


Рисунок В5 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-06

## 6. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-09

Преобразователь ИПВТ-03-09 предназначен для определения индекса тепловой нагрузки среды - ТНС.

Преобразователь конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе. Применяется в комплекте с черной сферой (черным шаром), поставляется опционально.

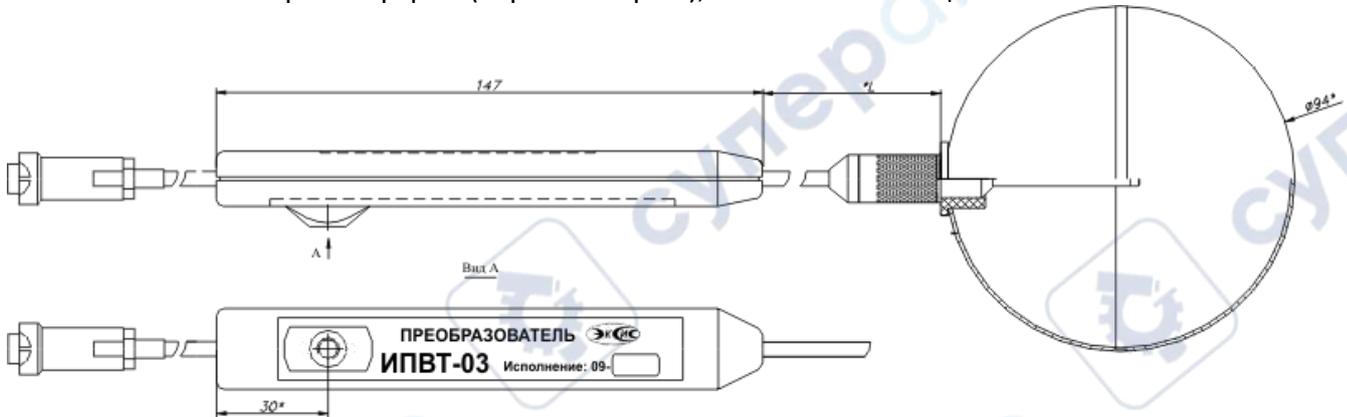


Рисунок В6 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-09

## 7. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-11

Преобразователь ИПВТ-03-11 изготавливается в виде «штык-ножа» и служит для измерений в стопке бумаги и листовых материалах

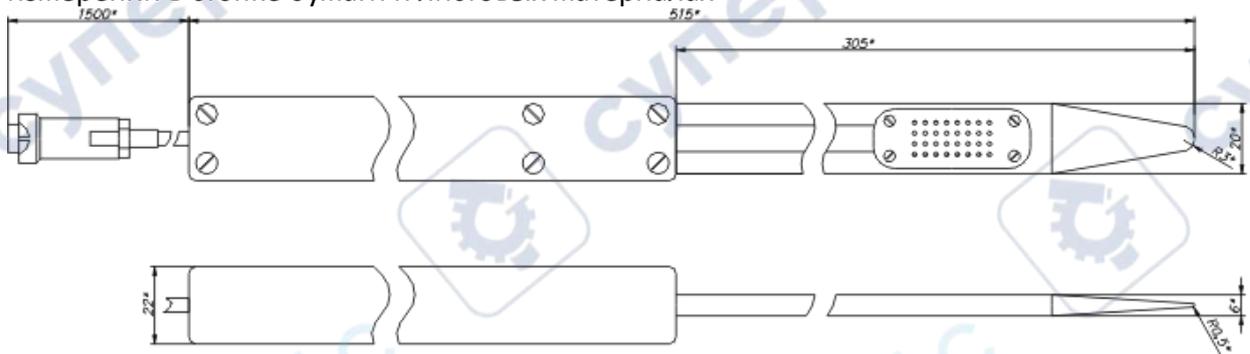


Рисунок В7 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-11-ПВ

## 8. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-14

Преобразователь ИПВТ-03-14 изготавливается в пылевлагозащищенном корпусе металлического или пластмассового исполнения с классом защиты IP-54.

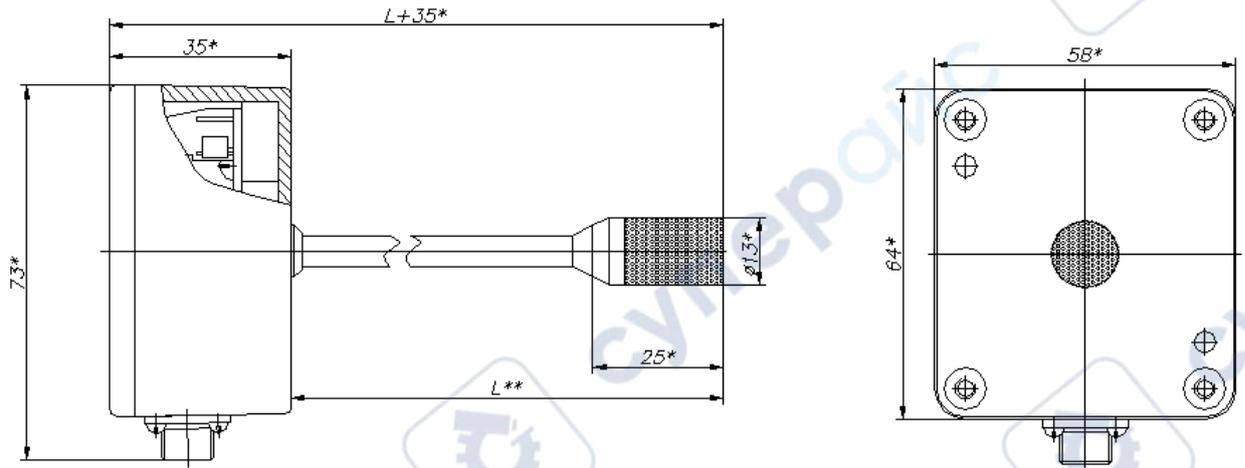


Рисунок В8 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-14

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Классы условий труда по показателю ТНС-индекса (°С)

В таблице приведены величины ТНС-индекса применительно к человеку, одетому в комплект легкой летней одежды с теплоизоляцией 0,5 - 0,8 кло (1 кло = 0,155 °С·м<sup>2</sup>/Вт).

Таблица 1.

Категория работ*	Общие энерготраты, Вт/м <sup>2</sup>	Класс условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальн.)
				1	2	3	4	
		1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1 а	68 (58-77)	22,2 – 26,4		26,5- 26,6	26,7- 27,4	27,5- 28,6	28,7- 31,0	> 31,0
1 б	88 (78-97)	21,5 – 25,8		25,9- 26,1	26,2- 26,9	27,0- 27,9	28,0- 30,3	> 30,3
II а	113 (98-129)	20,5 – 25,8		25,2- 25,5	25,6- 26,2	26,3- 27,3	27,4- 29,9	> 29,9
II б	145(130-160)	19,5 – 23,9		24,0- 24,2	24,3- 25,0	25,1- 26,4	26,5- 29,1	> 29,1
III	177(161-193)	18,0-21,8		21,9- 22,2	22,3- 23,4	23,5- 25,7	25,8- 27,9	> 27,9

\* В соответствии с приложением 1 к СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» или по формуле  $Q = 4 \times ЧСС \cdot 255$ , где:

Q – общие энерготраты, Вт/м<sup>2</sup>;

ЧСС - среднесменная частота сердечных сокращений, определяемая как средневзвешенная величина с учетом времени, затраченного на выполнение различного вида работ и отдых.