

ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ

ИВТМ-7

Исполнение ИВТМ-7 К

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

И ПАСПОРТ

ТФАП.413614.002-03 РЭ



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 И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА	12
6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	25
7 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.....	26
8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	26
9 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	27
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	28
11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	29
12 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА.....	30
13 ДАННЫЕ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А QR-код на запись в ФГИС «Аршин».....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методика поверки измерителей влажности и температуры ИВТМ-7 ...	33
ПРИЛОЖЕНИЕ В Исполнения и конструктивные особенности измерительных преобразователей ИПВТ-03.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Классы условий труда по показателю ТНС-индекса (°С)	44

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 К (-Д с каналом измерения атмосферного давления) (исполнения ИВТМ-7 К-1, ИВТМ-7 К-Д-1)

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 К (-Д с каналом измерения атмосферного давления) (исполнения ИВТМ-7 К-1, ИВТМ-7 К-Д-1) 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 RU.C.32.001.A № 70109/1 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 (возможные значения от 01 до 14);

ПС – наличие подогрева сенсора влажности;

Ф – расширенный диапазон измерения температуры;

Д – наличие канала измерения атмосферного давления;

ПВ – условное обозначение абсолютной погрешности по каналу относительной влажности (возможные значения 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. Только для измерения температуры на основе терморезисторов.
ИПВТ-03-06	В металлическом корпусе. Погружного типа для измерений в гермообъемах (с резьбой).
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(-Д)-1 (далее прибор) предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения и регистрации относительной влажности, атмосферного давления 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** Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

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	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$
Пределы дополнительной погрешности измерения влажности от температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %/ $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,2$
Диапазон измерения давления, гПа (мм рт. ст.)	от 840 до 1060 (от 630 до 795)
Погрешность измерения давления, гПа (мм рт. ст.)	± 3 ($\pm 2,5$)
Диапазон измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$ исполнения ИПВТ-03-(01,03,07,11,12,13) 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, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5$ от -60 до -20 $^{\circ}\text{C}$ включ. $\pm 0,2$ св. -20 до $+60$ $^{\circ}\text{C}$ включ. $\pm 0,5$ св. $+60$ до $+150$ $^{\circ}\text{C}$
Количество точек автоматической статистики на внешней micro-SD карте	от 2097152 ⁽²⁾
Напряжение питания постоянного тока, В	от 3,3 до 4,3
Мощность, потребляемая прибором, Вт, не более	0,15 ⁽³⁾
Длина кабеля для подключения измерительного преобразователя к измерительному блоку, м, не более	100
Интерфейс связи с компьютером	USB
Длина линии связи по USB, м, не более	3
Масса блока измерения, кг, не более	0,3
Габаритные размеры блока измерения, мм, не более	140×62×31
Габаритные размеры измерительных преобразователей, мм, не более	70 x 60 x 1165
Средний срок службы прибора, лет, не менее	5

ПРИМЕЧАНИЕ:

- (1) – для исполнения ИВТМ-7 К-Д-1
(2) – при емкости microSD карты 1 Гб
(3) – потребляемая мощность может быть выше в момент считывания SD-карты, подключения к USB интерфейсу

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, гПа	от минус 20 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 40 до плюс 60 от 2 до 95 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
ПРИМЕЧАНИЕ: 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 и измерительного преобразователя влажности и/или температуры, соединяемого с блоком измерения удлинительным кабелем длиной до 100 метров.

3.2 Блок измерения

3.2.1 Конструкция блока

Блок измерения изготавливается в пластмассовом корпусе. На передней панели измерительного блока располагаются: жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) и три кнопки управления. На верхней панели расположен разъем для подключения измерительного преобразователя влажности и/или температуры, разъем подключения внешней карты памяти. На боковой панели расположен разъём для подключения к компьютеру по USB интерфейсу. На задней панели располагается отсек для сменных элементов питания. Внешний вид измерительного блока приведен на рисунке 3.1.

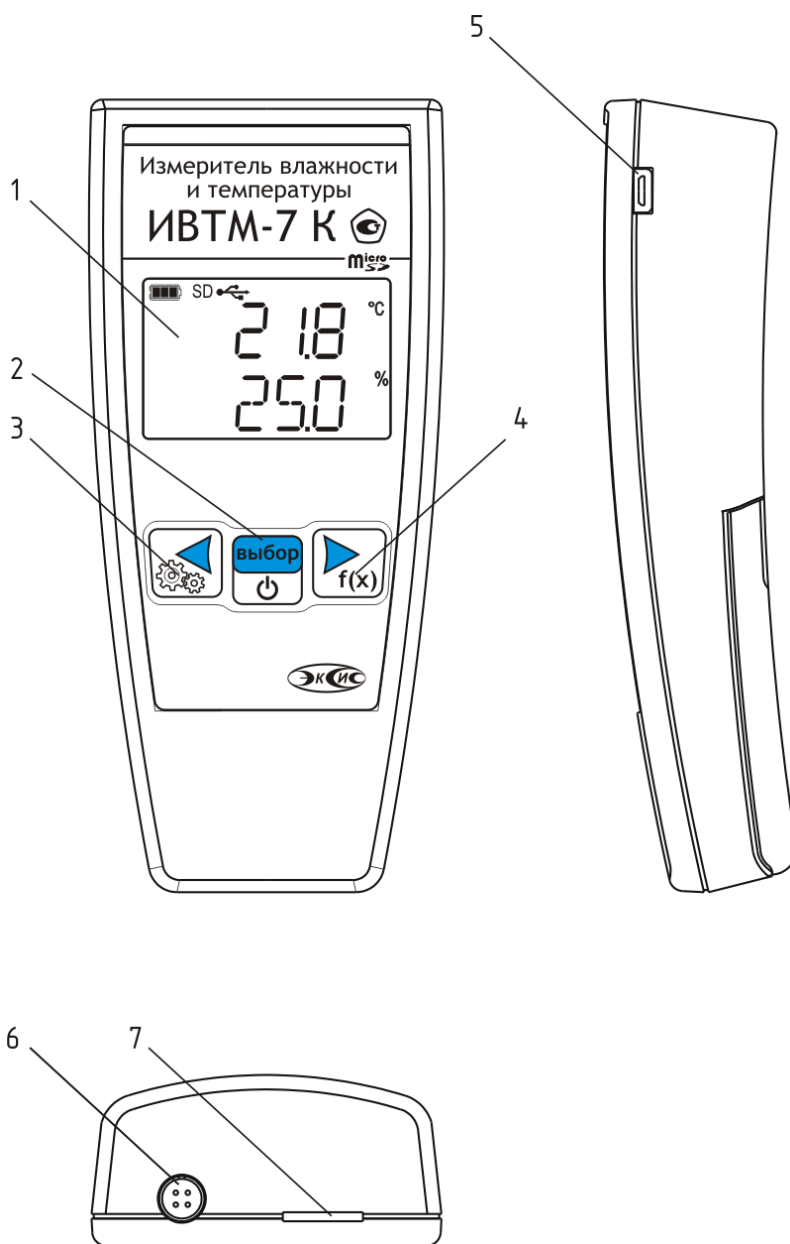


Рисунок 3.1 Внешний вид измерительного блока ИВТМ-7 К(-Д)-1

- 1 - ЖКИ индикатор
- 2, 3, 4 - Кнопки 
- 5 - Разъем для подключения к компьютеру mini USB
- 6 - Разъем подключения преобразователя
- 7 - Разъем подключения внешней карты памяти

Прибор поставляется со специальным держателем (опционально), который позволяет размещать его в вертикальном положении (на стене), установочные размеры и внешний вид см. на рисунке 3.2

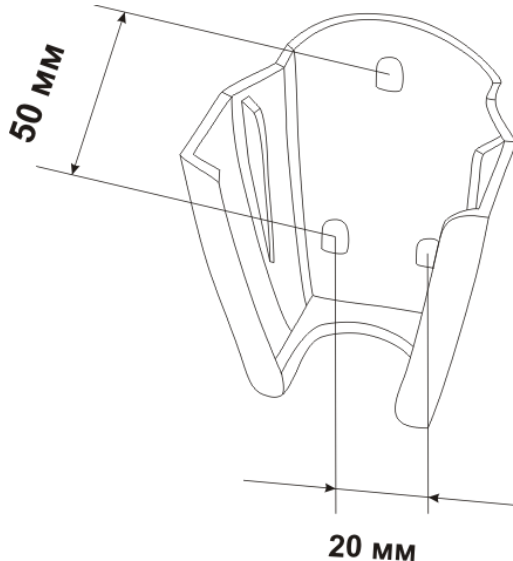


Рисунок 3.2 Внешний вид настенного держателя для ИВТМ-7 К(-Д)-1

3.2 Принцип работы

3.2.2 Индикация измерений

Измерительный блок считывает информацию из измерительного преобразователя – температуру и влажность анализируемой среды. Связь с измерительным преобразователем ведется по цифровому интерфейсу RS-485 на скорости 9600 бит/с. Интервал опроса преобразователя составляет около одной секунды. Прибор может одновременно индицировать значения влажности и температуры или влажности и давления (исполнение ИВТМ-7 К-Д-1). Внутри измерительного блока (исполнение ИВТМ-7 К-Д-1) установлен тензометрический датчик давления, который позволяет измерять давление непосредственно прибором без участия измерительного преобразователя. Измерительный блок может пересчитывать основные единицы измерения: **% относительной влажности** в г/м^3 , **°С по точке росы**, **объемные ppm**, **°С влажного термометра** (на индикаторе $^{\circ}\text{C}$). Единицы измерения давления **гПа** в **мм.рт.ст.** При работе с преобразователями ИПВТ-03-09 прибор может вычислять **ТНС-индексы** (на индикаторе **ТИ-1, ТИ-2**) (эмпирический интегральный показатель, выраженный в $^{\circ}\text{C}$, отражающий сочетанное влияние температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой), подробнее см. пункт 5.2. Единицы отображения атмосферного давления – **мм рт. ст.** и **гПа**. **1 гПа = 0.75006 мм рт. ст.**)

3.2.3 Регистрация измерений

При необходимости использовать в приборе функцию регистратора следует использовать его с программным обеспечением для компьютера. Данные, полученные от измерительного преобразователя влажности и температуры, и встроенного датчика давления, записываются на SD-карту 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). 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.

10000000					
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

3.2.4 Интерфейс связи

По интерфейсу связи USB из прибора могут быть считаны текущие значения измерения влажности, температуры, давления (для исполнения ИВТМ-7 К-Д-1), накопленные данные измерений, а также могут быть изменены настройки прибора. При подключении к компьютеру прибор определяется как HID совместимое устройство и не требует установки дополнительных драйверов.

3.3 Измерительные преобразователи влажности

3.3.1 Конструкция

Измерительные 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 В**.

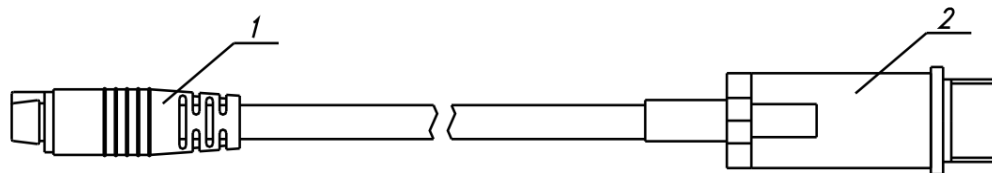


Рисунок 3.4 Кабель-удлинитель для измерительных преобразователей, приведенных в **ПРИЛОЖЕНИИ В** в пунктах **1, 4, 6, 7**;

1. Розетка Binder
2. Вилка PC-4

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.

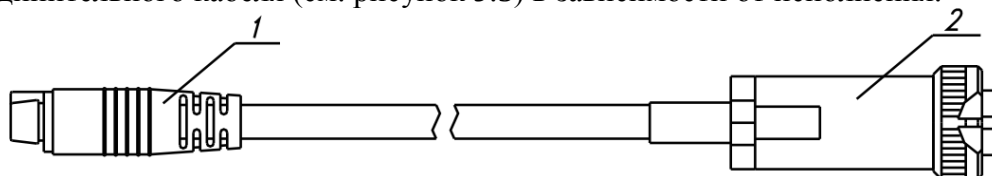


Рисунок 3.5 Соединительный кабель для измерительных преобразователей, приведенных в **ПРИЛОЖЕНИИ В** в пунктах **2, 3, 5, 8**;

1. Розетка Binder
2. Розетка PC-4

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.

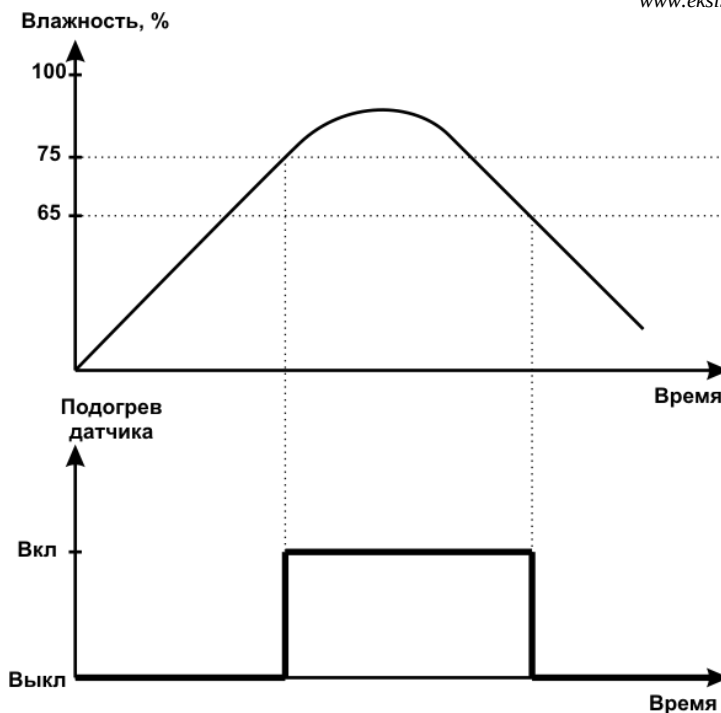


Рисунок 3.6 Работа подогрева сенсора влажности в измерительном преобразователе.

3.3.2 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. Преобразователь преобразует влажность и температуру в напряжения, которые передаются измерительному блоку. Исполнения и конструктивные особенности измерительных преобразователей смотрите в **ПРИЛОЖЕНИИ В.**

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** Установить в батарейный отсек и полностью зарядить элементы питания.
- 4.3** Соединить измерительный блок и измерительный преобразователь, при необходимости, воспользовавшись кабелем-удлинителем (см. рисунок 3.4) или соединительным кабелем (см. рисунок 3.5) в зависимости от исполнения преобразователя. В случае если анализируемая среда предполагает содержание механической пыли, паров масла принять меры по их устранению.
- 4.4** При комплектации прибора диском с программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить прибор к компьютеру соответствующим соединительным кабелем.
- 4.5** В процессе работы прибор осуществляет самотестирование. 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 В**, пункт 6) на штатив-треногу (рекомендуется располагать черную сферу руководствуясь СанПиН 2.2.4.548-96), кнопкой  выбрать требуемый для расчета индекс (ТИ-1 или ТИ-2 (см. рисунок 5.1)), по истечении 15 минут зафиксировать показания прибора.
- 4.7** Если предполагается длительное хранение прибора (более 3 месяцев) следует извлечь элементы питания из батарейного отсека.
- 4.8** Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку прибора. Методика поверки приведена в **ПРИЛОЖЕНИИ Б** настоящего паспорта.
- 4.9** Рекомендуется ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.

5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

5.1 Общие сведения

При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из нескольких режимов: **РАБОТА, НАСТРОЙКА, ВЫКЛЮЧЕН, СПЯЩИЙ РЕЖИМ**. После включения и самодиагностики прибор индицирует версию рабочего ПО, заряд батареи в % (см. рисунок 5.1) и переходит в режим **РАБОТА**.

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: длительное нажатие (здесь и далее «длительное»

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

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

5.2.2 Режим **РАБОТА** является основным эксплуатационным режимом. В данном режиме прибор производит периодический опрос (раз в секунду) измерительного преобразователя температуры и/или влажности, датчика давления (исполнение ИВТМ-7 К-Д-1), ведет регистрацию измерений, осуществляет обмен данными по интерфейсу связи и индикацию измеряемых параметров на ЖК-индикаторе. Температура анализируемого газа отображается в °С, влажность - в одной из возможных единиц: % **относительной влажности, г/м³, °С по точке росы, объемные ppm, °С влажного термометра** (на индикаторе ^М°С); давление в **гПа** и **мм.рт.ст.** 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 **ТНС1(ТИ-1) = 0,7 t_{вл} + 0,3 t_ш** и для измерений вне помещений при солнечной нагрузке рассчитывается как **ТНС2(ТИ-2) = 0,7 t_{вл} + 0,1 t_с + 0,2 t_ш**, где t_{вл}, t_с, t_ш – 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 -50 ... 100 0 ... 19999 0 ... 999 -45 ... 100 °м	Влажность, % °С _{тр} объемная концентрация ррт г/м ³ °С влажного термометра
	Err	Неисправность канала влажности
КАНАЛ ТЕМПЕРАТУРЫ	-55 ...150	Температура, °С
	Err	Неисправность канала температуры
КАНАЛ ДАВЛЕНИЯ*	840...1060 630...790	гПа давление, мм.рт.ст.
	Err	Неисправность канала давления
*- только для исполнения ИВТМ-7 К-Д-1		

5.3 Режимы РАБОТА/ВЫКЛЮЧЕН

Исполнение ИВТМ-7 К(-Д)-1 характеризуется одновременной индикацией измеренных значений влажности и температуры, а также возможностью регистрировать данные измерений на внешней SD-карте памяти. Переключение между единицами влажности

осуществляется коротким нажатием кнопки . Переход в режим **НАСТРОЙКА** осуществляется длительным (здесь и далее «длительным» означает не менее

2 секунд) нажатием кнопки .

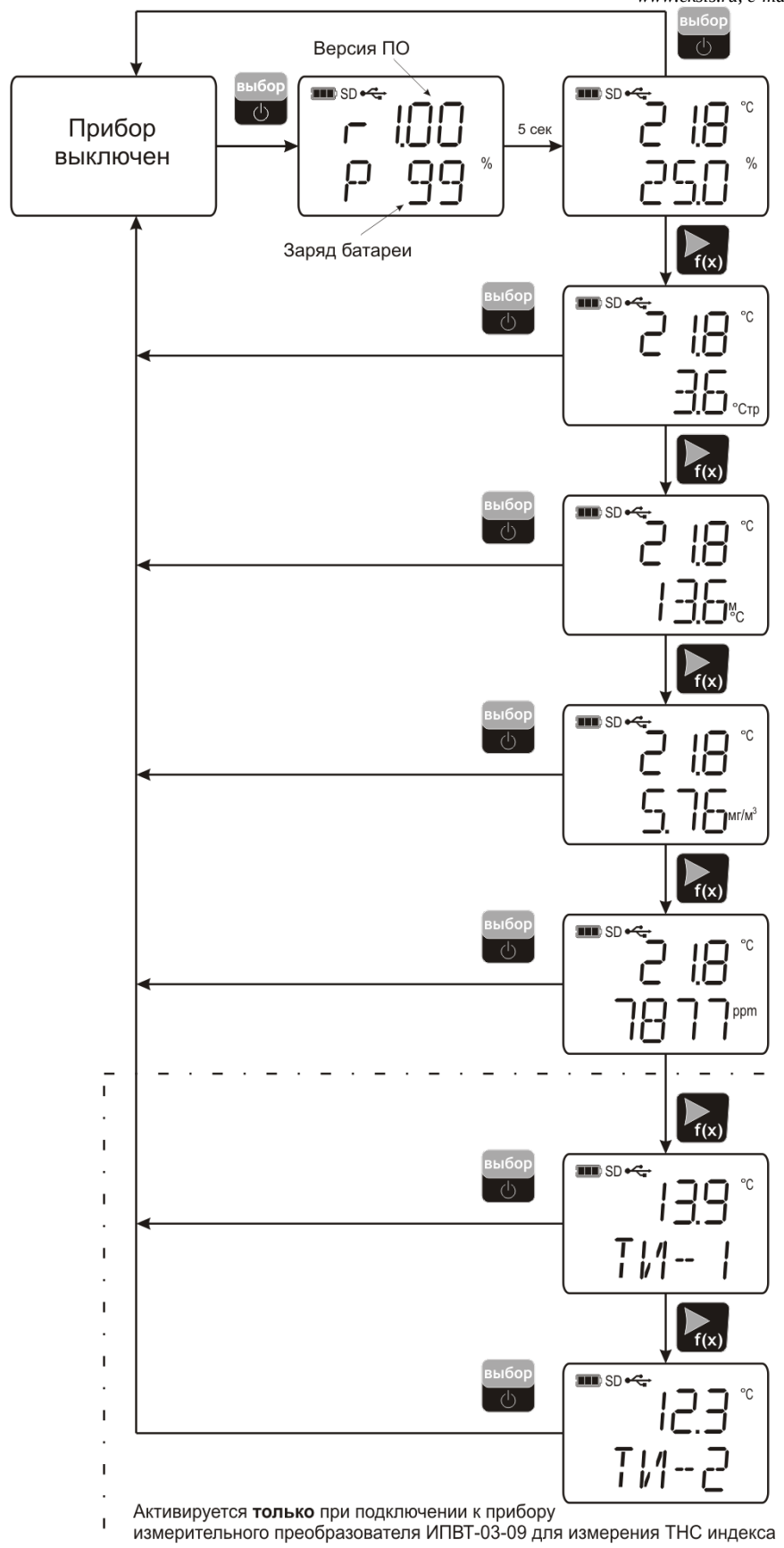


Рисунок 5.1 Режим РАБОТА ИВТМ-7 К(-Д)-1

При наличии вставленной карты памяти прибор индицирует на экране “SD”.

5.3.1 Режим РАБОТА, исполнение ИВТМ-7 К-Д-1

Исполнение ИВТМ-7 К-Д-1 характеризуется одновременной индикацией измеренных значений влажности и температуры или влажности и давления. Переключение между индикацией влажность/температура и влажность/давление осуществляется

длительным нажатием кнопки . В режиме индикации влажность\давление переключение между единицами давления осуществляется коротким нажатием кнопки



, см. рисунок 5.2. Переход в режим **НАСТРОЙКА** осуществляется длительным

нажатием кнопки .

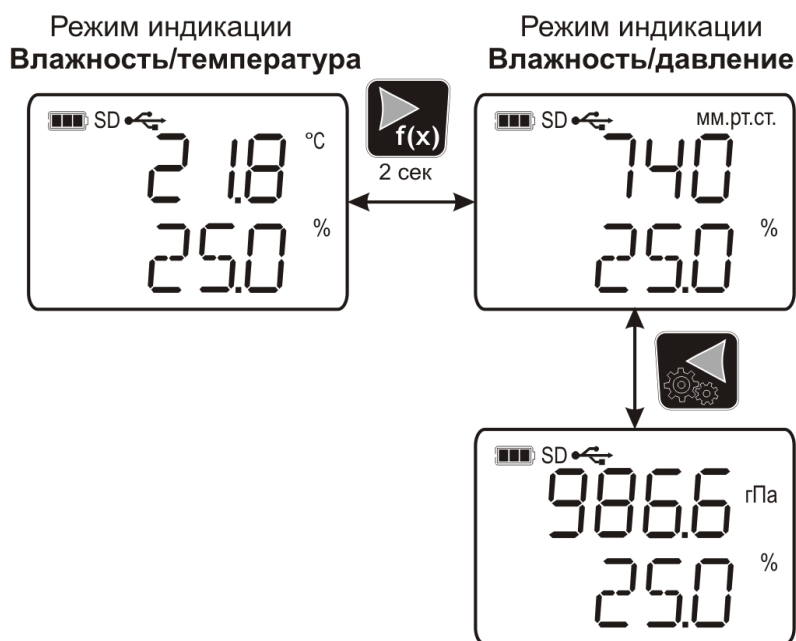


Рисунок 5.2 Переключение режимов индикации ИВТМ-7 К-Д-1

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 длительным нажатием , навигация в этом режиме

осуществляется короткими нажатиями клавиш  и , подробнее см. на рисунке 5.3. Настройка прибора включает: настройку порогов, настройку пересчёта влажности в зависимости от давления, настройку звуковой сигнализации; настройку времени; настройку периода записи данных во внешнюю память; вкл\выкл перехода в **СПЯЩИЙ РЕЖИМ**. Находясь в режиме **НАСТРОЙКА** прибор продолжает выполнять измерения и регистрацию данных. Прибор автоматически выходит из режима **НАСТРОЙКА** в режим **РАБОТА** через 30 секунд, при неактивности кнопок управления.

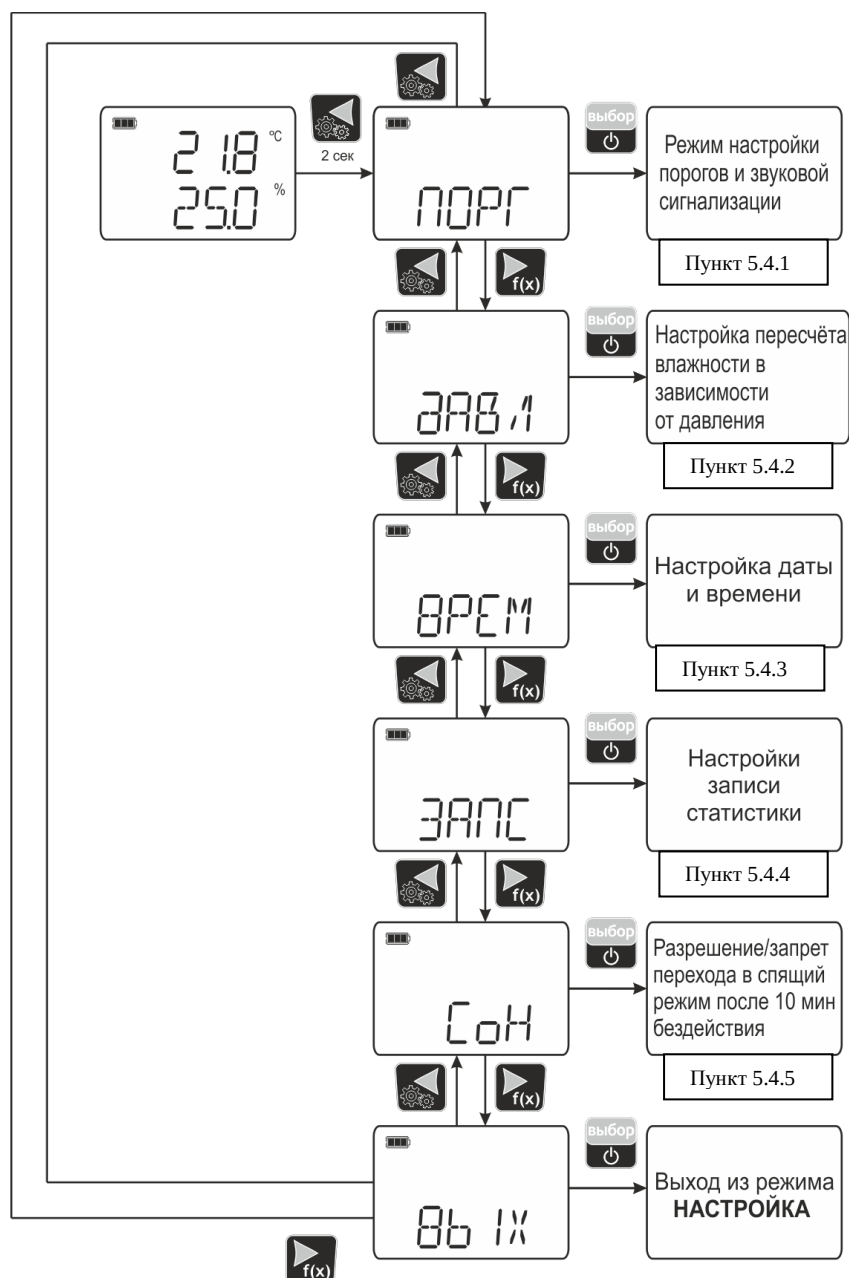


Рисунок 5.3 Схема режима **НАСТРОЙКА**

5.4.1 Установка порогов

Данный режим 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. Настройка порогов представлена на рисунке.5.4.

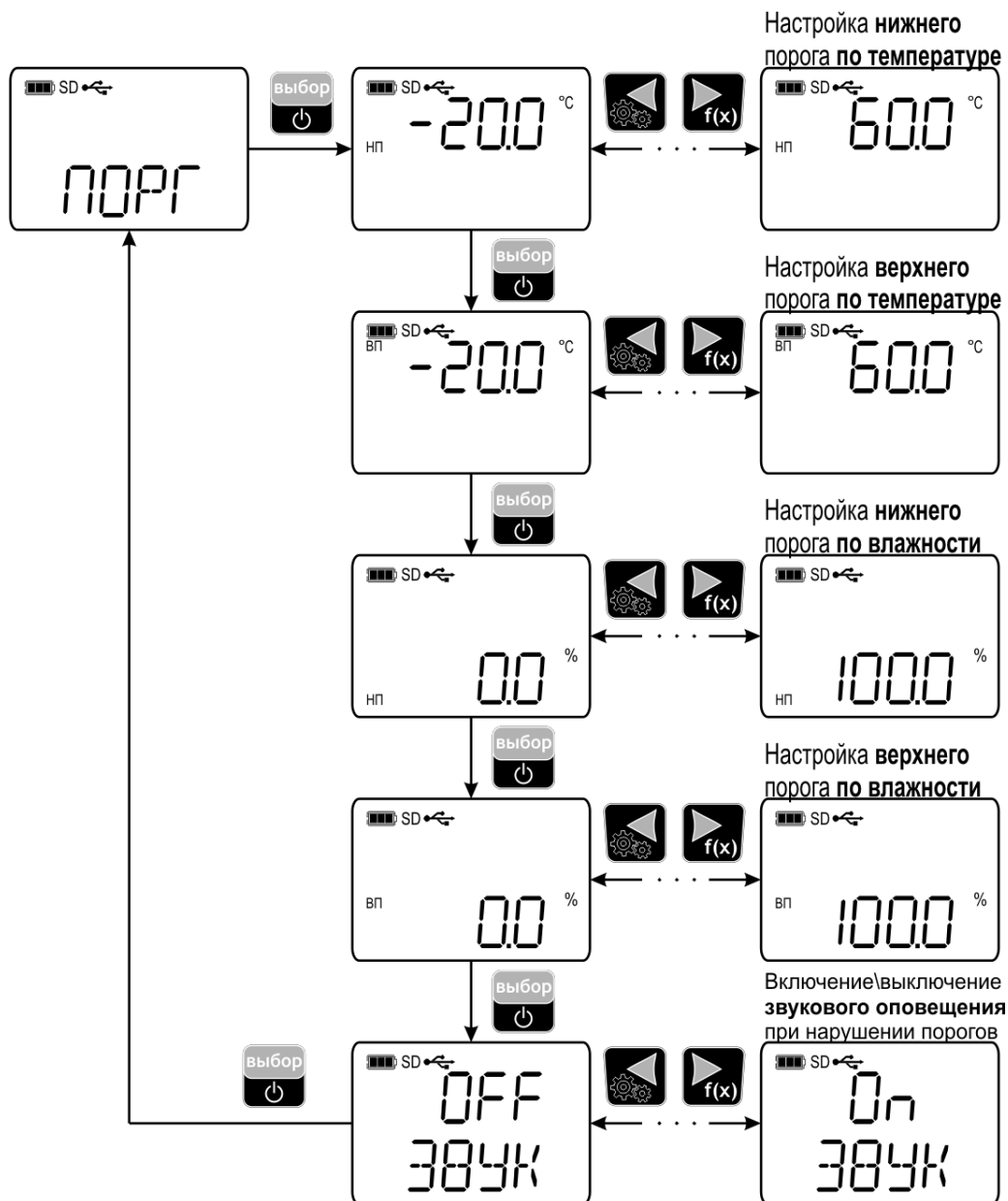


Рисунок 5.4 Установка порогов

5.4.2 Пересчет показаний влажности в зависимости от давления анализируемого газа.

Часто приходится вести измерение влажности газа в магистральных с повышенным или пониженным давлением.

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, рисунок 5.5). Введя значения давлений **P1** - “ДВ1”, **P2** - “ДВ2”, прибор будет автоматически пересчитывать и индицировать влажность газа в нормальных условиях.

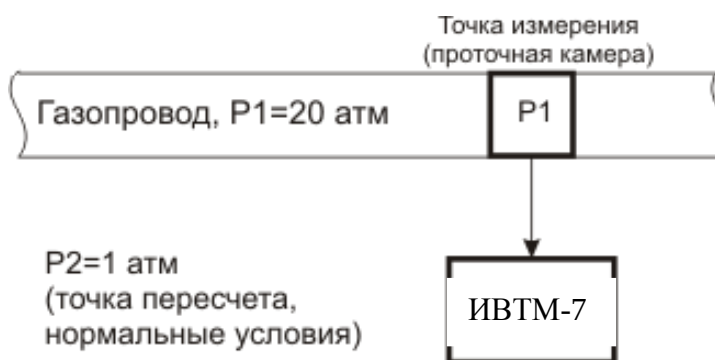


Рисунок 5.5 Пример использования техники пересчета

На рисунке 5.6 представлена схема настройки режима пересчета показаний влажности в зависимости от давления, пользователь имеет возможность включить/отключить режим пересчета, а также задать значения давления в точке измерения **P1** (ДВ-1) и в точке пересчета **P2** (ДВ-2). Значения давления вводятся в абсолютных (относительно вакуума) атмосферах.

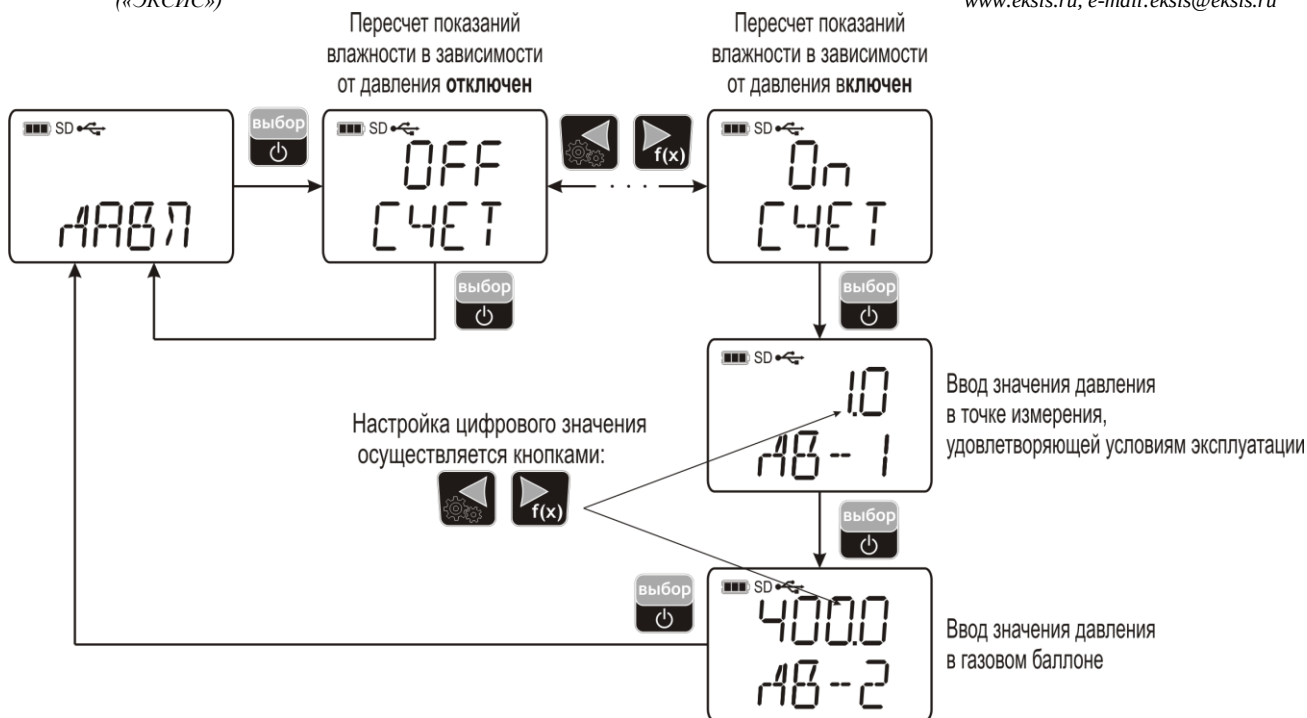


Рисунок 5.6 Настройка пересчета показаний влажности в зависимости от давления анализируемого газа

5.4.3 Настройка часов

На рисунке 5.7 представлена схема настройки даты и времени в приборе, данная установка позволяет актуализировать время для корректной регистрации данных и может потребоваться при смене элементов питания.



Рисунок 5.7 Настройка часов реального времени

5.4.4 Настройка записи

На рисунке 5.8 представлена схема настройки режима записи данных на карту памяти, пользователь имеет возможность настроить период записи, а также включить/отключить автоматическую запись данных во время спящего режима. Измеритель производит измерения и запись данных:

- 1) При включенном индикаторе измерения с интервалом ~ 1 сек., и сохраняет данные измерений с заданным периодом записи, при выключенном индикаторе **в режиме сна запись данных не производится** (настройка «СЗАП OFF»).
- 2) При включенном индикаторе измерения с интервалом ~ 1 сек., и сохраняет данные измерений с заданным периодом записи, в выключенном состоянии с заданным периодом записи данных **«просыпается», совершает измерения, сохраняет измеренные параметры и выключается до следующего момента записи** (настройка «СЗАП On»).



Рисунок 5.8 Настройка записи данных на карту памяти

5.4.5 Настройка спящего режима

Спящий режим служит для увеличения времени работы измерителя от одной зарядки. В меню «Сон» настраивается время в минутах, через которое измеритель отключит экран (выключится). Настройка «Off» отключает переход в спящий режим, измеритель будет работать с включенным экраном, см. Рисунок 5.9.

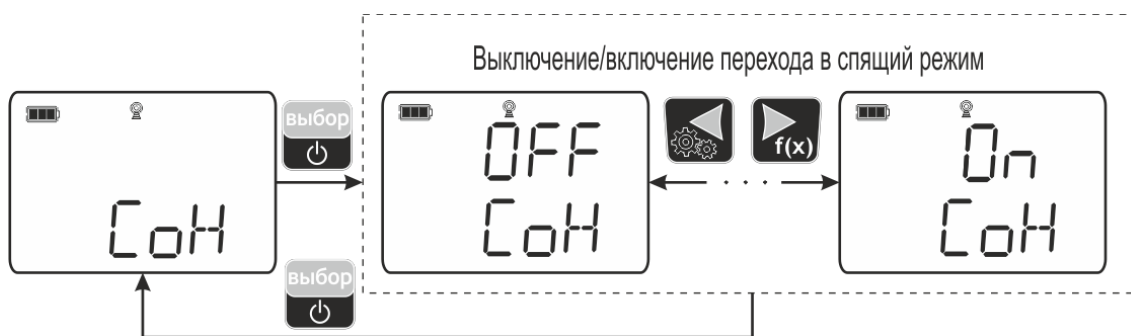


Рисунок 5.9 Настройка спящего режима

5.5 Элементы питания

Измеритель работает от литиевых элементов питания (типа 14500) напряжением **3,7 В**.

Внимание! Использование других батареек и аккумуляторов не допускается!

При замене элементов питания **строго** соблюдать полярность! Используется **параллельное соединение** элементов питания.

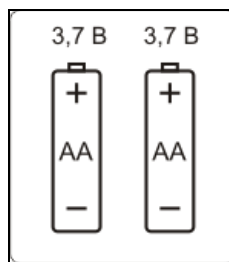


Рисунок 5.10 Схема подключения элементов питания.

Зарядка элементов питания производится через USB разъем прибора. Время зарядки аккумуляторов составляет не менее 8 часов. Длительность работы измерителя от полностью заряженных элементов питания зависит от настроенного периода передачи данных по радиоканалу, который задается в режиме «НАСТРОЙКА». Допускается использование прибора на одном аккумуляторе, в то время как второй установлен на зарядку в зарядное устройство для аккумуляторов (поставляется опционально).

5.6 Карта памяти

Карта памяти используется прибором для записи и хранения измеренных параметров. В приборе может использоваться как micro SD-карта (объем до 4 Гб), так и карта micro SDHC (объем до 32 Гб), 1 Гб на карте памяти ~ 2 млн. точек статистики. После установки карты в разъем на верхней панели прибора на экране прибора индицируется «SD busy», см. рисунок 5.11, что означает идентификация и (при необходимости) перенос данных\форматирование SD-карты. В зависимости от объема SD-карты процесс может занимать до нескольких минут. После успешной идентификации карты памяти на экране прибора индицируется значок “SD”, рисунок 5.12. Отсутствие значка “SD” означает, что карта памяти неисправна, не установлена в приборе, несовместима с прибором.

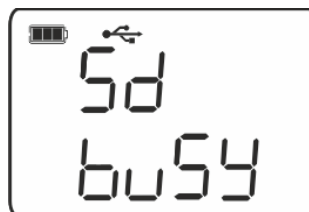


Рисунок 5.11 Процесс идентификации\форматирования карты памяти

“Карта памяти идентифицирована”

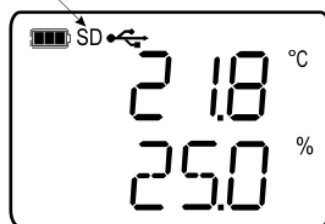


Рисунок 5.12 Идентификация прибором карты памяти

5.7 Работа с компьютером

Для связи измерительного прибора с компьютером необходимо программное обеспечение Eksis Visual Lab (EVL) и соединительный кабель, поставляемые в комплекте (см. пункт 9).

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

- включение компьютера и вставка компакт-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 компакт-диска, руководствуясь инструкцией по установке **setup.pdf** (находится на компакт-диске в корневой папке);
- запуск Eksis Visual Lab (Пуск → Все программы → Эксис → Eksis Visual Lab);
- подключение прибора с помощью USB кабеля;
- добавление прибора в список устройств (кнопка ) , задание технологического номера и запуск обмена (кнопка );

Таблица 5.2

Наименование прибора	Тип связи	Программа на ПК	Дополнительно
ИВТМ-7 К(-Д)-1	Кабель USB	Eksis Visual Lab	-----

5.8 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 /X-С ИВТМ-7 /X-Щ2	ИВТМ-7 /X-Щ	ИВТМ-7 /X-Т ИВТМ-7 /X-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	M7trackercnfig.apk	eksistrackinserver.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

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Индикация отсутствует, прибор не реагирует на кнопки управления	Неисправен сетевой адаптер, разряжены или отсутствуют элементы питания	Ремонт сетевого адаптера или заменить/установить элементы питания
На индикаторе мигает символ 	Разряжены элементы питания	Заменить/зарядить элементы питания
На индикаторе вместо показаний Err Link	Отсоединен или не полностью присоединен преобразователь	Подключить преобразователь
	Поврежден кабель связи блока с преобразователем	Ремонт кабеля
	Неисправен преобразователь	Ремонт преобразователя
Нет обмена с компьютером	Не подключен кабель связи к компьютеру	Проверить кабель
	Прибор подключен к компьютеру через внешний USB- HUB	Подключить прибор напрямую к компьютеру
	Поврежден кабель связи с компьютером	Замена кабеля

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 верхней панели указывается:
- исполнение прибора
- 7.3** На задней панели прибора указывается:
- заводской номер
- 7.4** Пломбирование прибора выполняется:
- у измерительного блока прибора – на задней панели на одном, либо в двух крепежных саморезах
 - измерительного преобразователя – в месте стопорных винтов.
- 7.5** 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

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1 ⁽¹⁾	Измерительный блок ИВТМ–7 К(-Д)-1	1 шт.
2 ^(1,2)	Измерительный преобразователь ИПВТ-03	1 шт.
3	Элемент питания 3.7 В (Тип АА)	2 шт.
4 ^(1,3,4)	Кабель преобразователя удлинительный, 1 м. (Binder розетка – PC-4 розетка)	1 шт.
5	Карта памяти micro-SD	1 шт.
6	Сетевой адаптер 220 В + кабель 1,8 м (USB – mini USB)	1 шт.
7 ⁽³⁾	Диск или USB-накопитель с программным обеспечением	1 шт.
7.1	Eksis Visual Lab (версия для ПК)	
7.2	Eksis Android Lab (версия для мобильных устройств) Название в Google Play: Eksis Android Lab Ссылка для скачивания в Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.eksis.eksisandroidlab	
8 ⁽³⁾	Упаковочный чехол	1 шт.
9 ⁽³⁾	Настенный держатель	1 шт.
10	Поверка	1 экз.
11	Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.
12	Методика поверки	1 экз.
ПРИМЕЧАНИЕ: (1) – вариант определяется при заказе (2) – конструктивные особенности исполнения в ПРИЛОЖЕНИИ В; (3) – позиции поставляются по специальному заказу; (4) – 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.413614.002-03 и признан годным для эксплуатации.
- 10.2** Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Тип	Заводской №
Измерительный преобразователь		
	Длина	Количество
Кабель для подключения преобразователя к измерительному блоку		
Упаковочный чехол		
Программное обеспечение		
Свидетельство о поверке №		

Дата выпуска _____ 202 г.

Представитель ОТК _____

Дата продажи _____ 202 г.

Представитель изготовителя _____

МП.

АО "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

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 в офис предприятия-изготовителя по адресу: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, строение 2, комната 325.
Адрес для отправлений ФГУП «Почта России»: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 146.
- 11.6** 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 или внутренних 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 выхода из строя прибора или датчиков в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов.
- 11.7** Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 11.8** Гарантия изготовителя не распространяется на сменные элементы питания, поставляемые с прибором.
- 11.9** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт и сервисное обслуживание прибора.
- 11.10** Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта, составляет шесть месяцев со дня отгрузки прибора. Гарантия распространяется на замененные/отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.
- 11.11** Рекомендуются ежегодно проводить сервисное обслуживание прибора на заводе-изготовителе.
- 11.12** 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 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
QR-код на запись в ФГИС «Аршин»



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.Н. 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 ± 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 ± 1 °С. Скорость изменения давления в барокамере при проведении поверки не должно превышать ± 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	от 0 до 99	±2
	ИВТМ-7 Н-И(-ПС)(-Ф)(-Д)-2В	от 0 до 99	±2
	ИВТМ-7 Н-КИ(-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 ± 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.

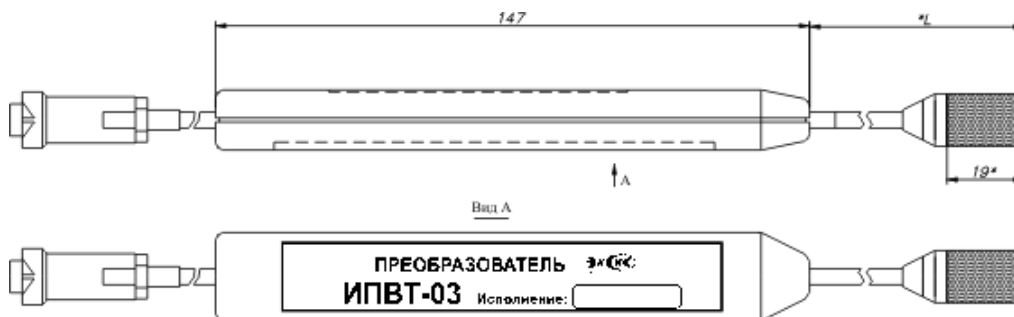


Рисунок В1 Измерительные преобразователи ИПВТ-03-01,
ИПВТ-03-02

2. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-03

Преобразователь ИПВТ-03-03 выполнен в виде проточной камеры из дюраля 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 дюраля (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.

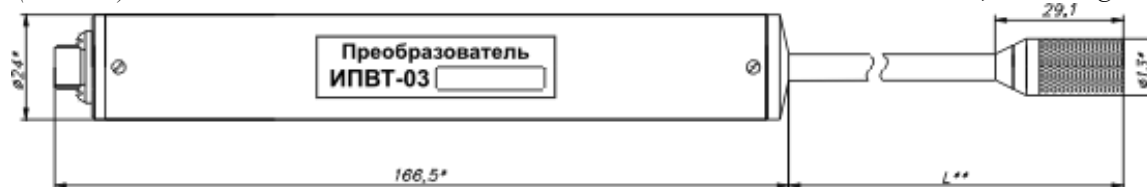


Рисунок В3 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-04

4. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-05

Преобразователь ИПВТ-03-05 представляет собой металлический зонд 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 дюраля с гайкой из нержавеющей стали резьбой M16, M18, M20, далее металлический «штырь» длиной от 0 до 100 см до основания защитного колпачка из нержавеющей стали, алюминия или фторопласта, внутри которого находятся чувствительные элементы.

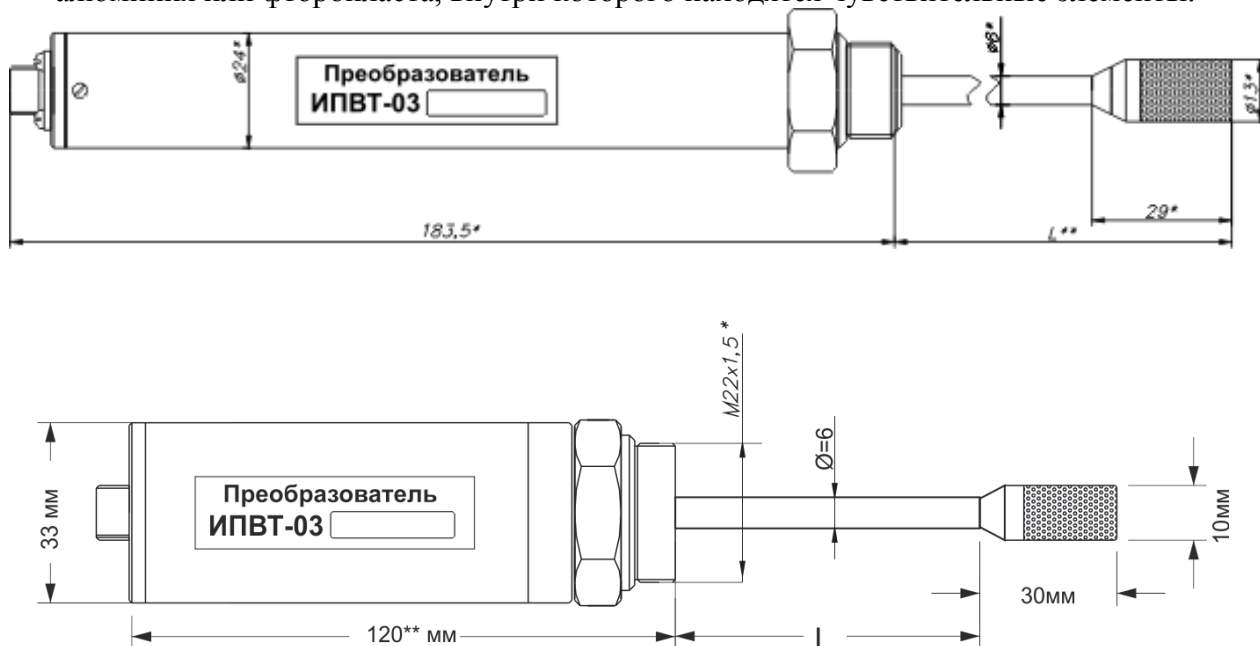


Рисунок В5 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-06

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.

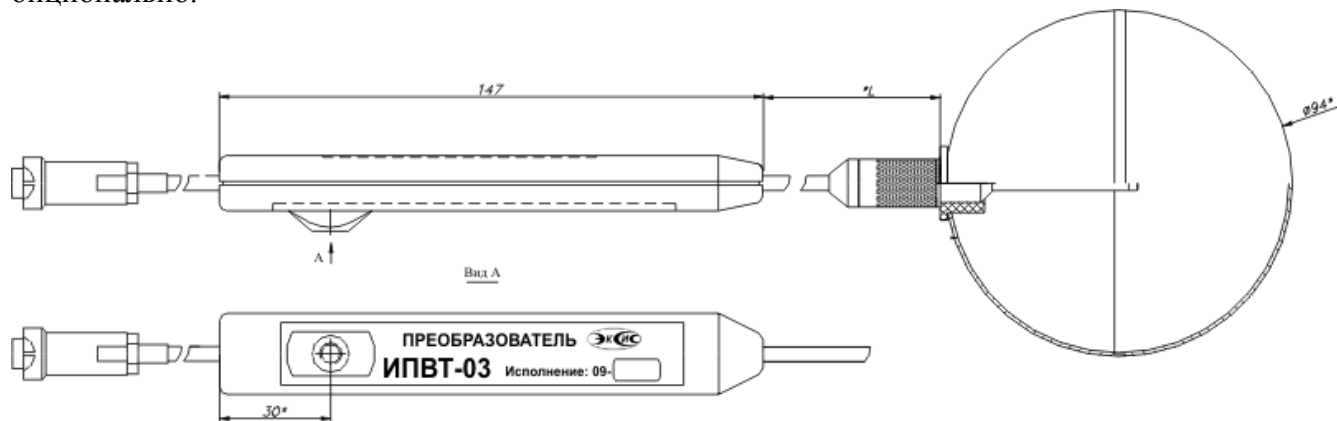


Рисунок В6 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-09

7. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-11

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

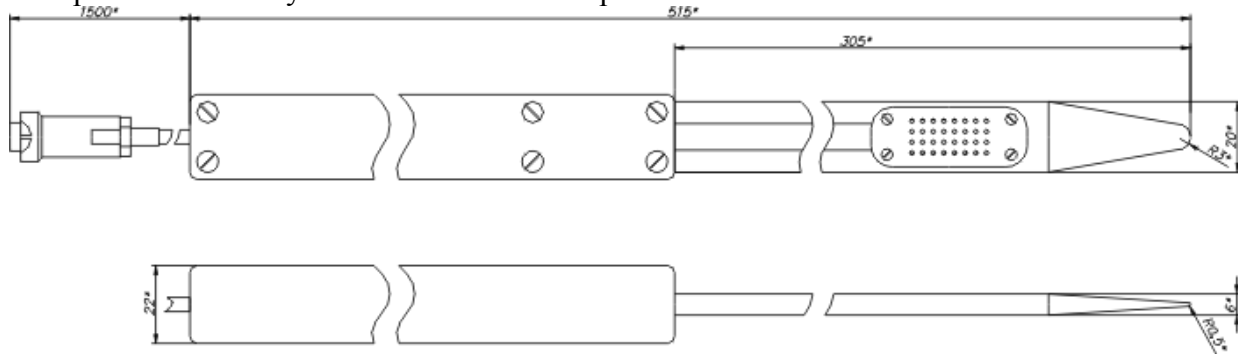


Рисунок В7 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-11-ПВ

8. Измерительный преобразователь ИПВТ-03-14

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

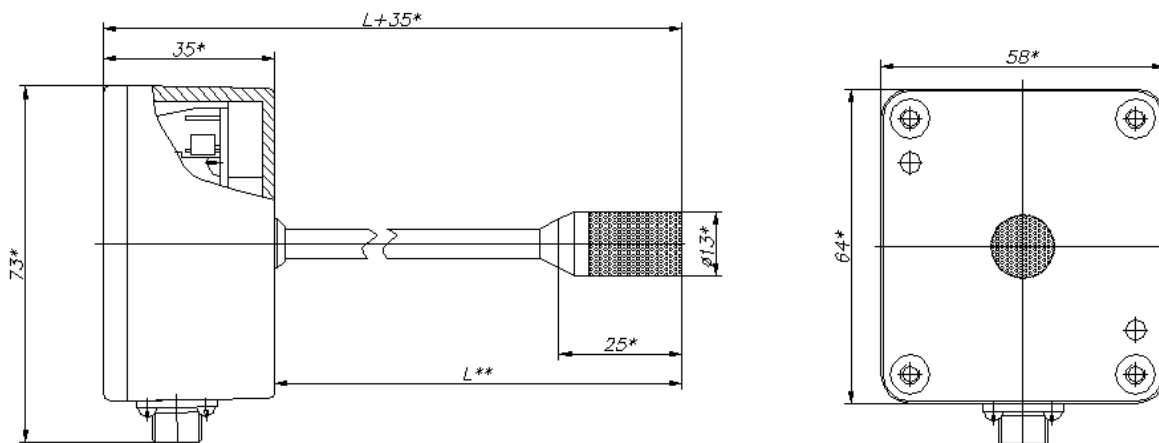


Рисунок В8 Измерительный преобразователь ИПВТ-03-14

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-м²/Вт).

Таблица 1.

Категория работ*	Общие энерготраты, Вт/м²	Класс условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный
				1	2	3	4	(экстремальн.)
				степени	степени	степени	степени	
		1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
I 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
I 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 $Q = 4 \times ЧСС - 255$, где:

Q – общие энерготраты, Вт/м²;

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