



ТЕРМОГИГРОМЕТР ИВА-6А, ИВА-6Н

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦАРЯ.2772.001 РЭ

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с техническим описанием и методикой поверки, является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики термогигрометров Ива-6А и Ива-6Н (в дальнейшем - термогигрометров).

Кроме того, документ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы термогигрометра и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к действию.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Термогигрометры предназначены для измерения относительной влажности и температуры воздуха в жилых, складских и производственных помещениях, а также в свободной атмосфере.

Термогигрометр Ива-6А представляет собой автономный прибор с выносным измерительным преобразователем, Ива-6Н - автономный прибор со встроенным измерительным преобразователем.

Термогигрометры выпускаются в 2-х модификациях и 3-х конструктивных исполнениях:

Модификации:

- термогигрометр с каналом измерения атмосферного давления (модификация Д);
- термогигрометр без канала измерения атмосферного давления.

Конструктивные исполнения:

- без регистрации измеренных значений;
- с регистрацией измеренных значений на карту памяти типа microSD;
- с регистрацией измеренных значений во внутреннюю память и считыванием накопленных данных через USB-порт.

По устойчивости к механическим воздействиям и по защи-

ценности от воздействия окружающей среды термогигрометр выполнен в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931.

Рабочие условия применения термогигрометра:

- температура, °С

 блок индикации -20...50

 измерительный преобразователь -20...+60

- относительная влажность, %

 блок индикации 5...95 (при 35°С и более
 низких температурах без конденсации влаги)

 измерительный преобразователь 0...98*

- атмосферное давление, кПа 70...110

*- метрологические характеристики при относительной влажности выше 90% обеспечиваются только при кратковременном (не более 2 часов) пребывании преобразователя при этих условиях.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Термогигрометр изготовлен в соответствии с ТУ4311-011-77511225-2010.

3.2. Габаритные размеры термогигрометра Ива-6А:

 блока индикации, мм не более 25x70x135

 измерительного преобразователя, мм не более Ø16x165

Длина соединительного кабеля, м не менее 0,8

Габаритные размеры термогигрометра Ива-6Н, мм

..... не более 25x70x175

3.3. Масса термогигрометра, кг не более 0,4

3.4. Диапазон измерений:

 относительной влажности, % 0...98

 температуры, °С -20...60*

 атмосферного давления, гПа 700...1100

*- для термогигрометра Ива-6Н указанный диапазон измерений при использовании удлинительного кабеля КУ-1. Без удлинительного кабеля диапазон измерений термогигрометра

ИВА-6Н ограничивается допустимыми условиями эксплуатации блока индикации.

Термогигрометр может пересчитывать измеренное значение относительной влажности и температуры в точку росы (иней).

Диапазон показаний точки росы (иней), °C -60...+50

3.5. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, %

в диапазоне $(0 \dots 90)\%$, % не более ± 2

в диапазоне $(90 \dots 98)\%$, % не более $\pm 3^*$

*- метрологические характеристики при относительной влажности выше 90% обеспечиваются только при кратковременном (не более 2 часов) пребывании преобразователя при этих условиях.

Примечание. Величина погрешности измерения влажности зависит от условий эксплуатации термогигрометра. При эксплуатации преобразователя в условиях сильной загрязненности необходимо применение защитного фильтра и его периодическая чистка или замена (см. раздел 4).

При эксплуатации преобразователя в условиях сильной загрязненности без защитного фильтра погрешность термогигрометра может увеличиваться. Это происходит вследствие двух факторов:

- наличие загрязнений на поверхности сенсора искажает влажность в прилегающей области;
- проводящие загрязнители (например, соли, которые при высокой влажности поглощают воду, образуя пленку электролита) приводят к «закорачиванию» емкостного сенсора влажности.

В случае загрязнения сенсора необходима его отмывка с последующей юстировкой, как описано в разделе 9.

При эксплуатации термогигрометра в условиях высокой влажности и температуры необходима периодическая юстировка. Рекомендуемая периодичность юстировки в зависимости от условий эксплуатации приведена на рис.1.

Юстировку термогигрометра рекомендуется осуществлять

на предприятии-изготовителе. При наличии метрологической базы юстировка может проводиться другими организациями. Методика юстировки изложена в документе «Программное обеспечение термогигрометров Ива-6А, Ива-6Н. Версия 2009 года», поставляемом вместе с кабелем КИ-4 для связи измерительного преобразователя с ПК.

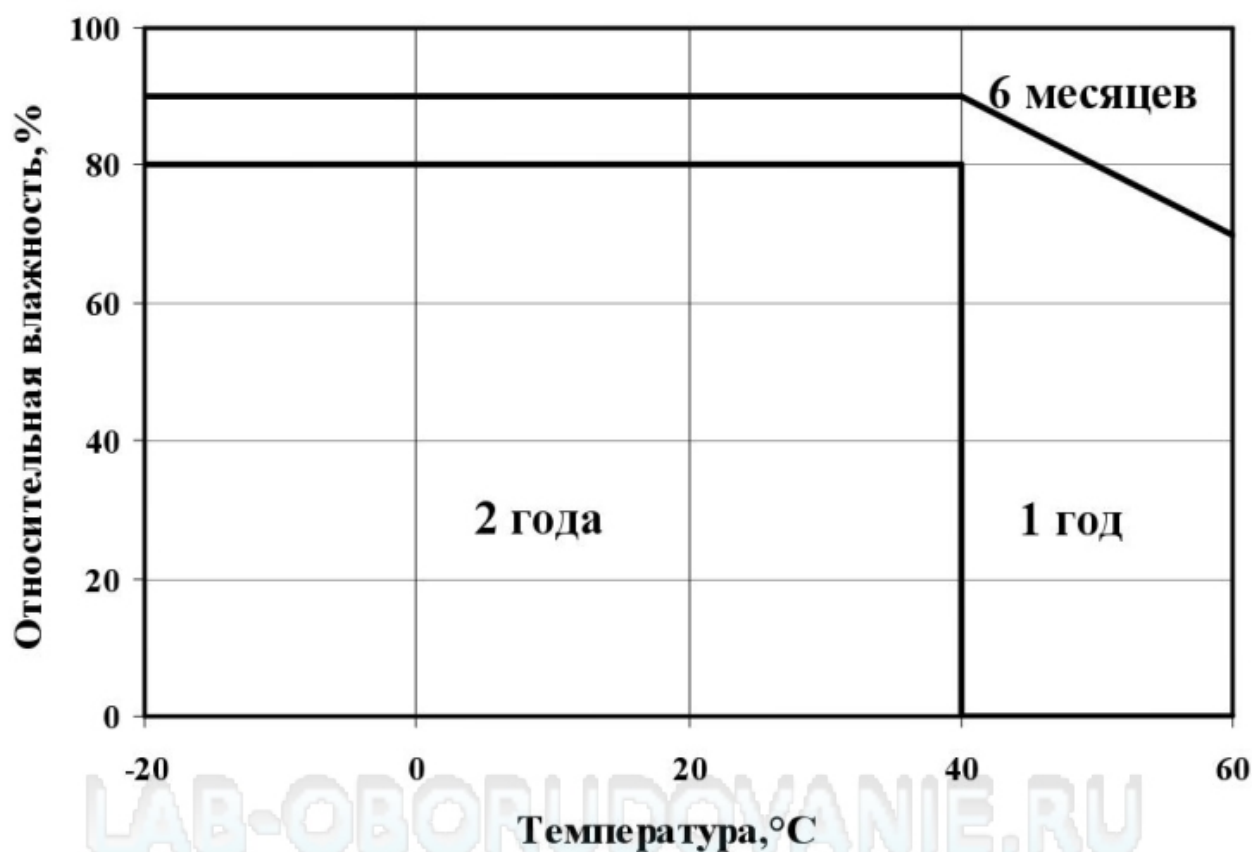


Рис. 1. Зависимость рекомендуемой периодичности юстировки от условий эксплуатации.

3.6. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, °С не более $\pm 0,3$

3.7. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления, гПа не более $\pm 2,5$

3.8. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при изменении температуры на 1 °С, % не более $\pm 0,1$

3.9. Постоянная времени, мин

по относительной влажности не более 2

по температуре не более 5

3.10. Напряжение питания, В 2...3 (2 элемента типа АА)

3.11. Время непрерывной работы при использовании щелочных элементов емкостью 2 А·час и включении «быстрого» режима измерений не более 1 часа в сутки не менее 1 года.

3.12. Для регистрации данных в термогигрометрах с картой памяти используются карты памяти типа micro SecureDigital (microSD).

Количество записей измеренных значений на 1 МБ карты памяти 100000

3.13. Количество записей измеренных значений в термогигрометрах с внутренней памятью 130000

Время записи данных при минимальном интервале записи (1 мин) составляет 3 месяца.

3.14. Межповерочный интервал, мес..... 12

4. СОСТАВ ТЕРМОГИГРОМЕТРА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Внешний вид термогигрометра Ива-6А приведен на рис.2, Ива-6Н на рис.3.

В состав термогигрометра Ива-6А входят блок индикации и измерительный преобразователь, соединяемые между собой гибким кабелем.

В термогигрометре Ива-6Н преобразователь установлен на корпусе блока индикации. При использовании удлинительного кабеля КУ-1 преобразователь термогигрометра ИВА-6Н может применяться как выносной зонд.

При юстировке и поверке термогигрометра ИВА-6Н преобразователь извлекается из блока индикации (рис.4) или удлинительного кабеля и устанавливается в термостат или образцовый генератор влажного газа. Соединение преобразователя с блоком индикации осуществляется с помощью удлинительного кабеля КУ-1 или КУ-2.

На корпусе блока индикации термогигрометра с картой памяти расположен слот для установки карты памяти.



Рис.2. Внешний вид термогигрометра Ива-6А.

На корпусе блока индикации термогигрометра с внутренней памятью установлен разъем типа mini USB для подключения к персональному компьютеру. Подключение к персональному компьютеру осуществляется с помощью стандартного кабеля типа mini USB - А.

Обозначение термогигрометров при заказе:

1. Термогигрометр Ива-6А без регистрации измеренных значений и канала измерения атмосферного давления:

Ива-6А

2. Термогигрометр Ива-6А без регистрации измеренных значений, с каналом измерения атмосферного давления:

Ива-6А-Д



Рис.3. Внешний вид термогигрометра Ива-6Н.



Рис.4. Извлечение преобразователя термогигрометра Ива-6Н из блока индикации при поверке.

3. Термогигрометр Ива-6А с регистрацией измеренных значений на карту памяти, без канала измерения атмосферного давления:

Ива-6А-КП

4. Термогигрометр Ива-6А с регистрацией измеренных значений на карту памяти и каналом измерения атмосферного давления:

Ива-6А-КП-Д

5. Термогигрометр Ива-6А с регистрацией измеренных значений во внутреннюю память и считыванием накопленных данных через USB-порт, без канала измерения атмосферного давления:

Ива-6А-П

6. Термогигрометр Ива-6А с регистрацией измеренных значений во внутреннюю память, считыванием накопленных данных через USB-порт и каналом измерения атмосферного давления:

Ива-6А-П-Д

7. Термогигрометр Ива-6Н без регистрации измеренных значений и канала измерения атмосферного давления:

Ива-6Н

8. Термогигрометр Ива-6Н без регистрации измеренных значений, с каналом измерения атмосферного давления:

Ива-6Н-Д

9. Термогигрометр Ива-6Н с регистрацией измеренных значений на карту памяти, без канала измерения атмосферного давления:

Ива-6Н-КП

10. Термогигрометр Ива-6Н с регистрацией измеренных значений на карту памяти и каналом измерения атмосферного давления:

Ива-6Н-КП-Д

11. Термогигрометр Ива-6Н с регистрацией измеренных значений во внутреннюю память и считыванием накопленных данных через USB-порт, без канала измерения атмосферного давления:

Ива-6Н-П

12. Термогигрометр Ива-6Н с регистрацией измеренных значений во внутреннюю память, считыванием накопленных данных через USB-порт и каналом измерения атмосферного давления:

Ива-6Н-П-Д

Комплект поставки термогигрометра приведен в таблице 1.

Таблица 1.

№	Наименование изделия или документа	Обозначение	Примечание
1	Термогигрометр: Ива-6А Ива-6Н	ЦАРЯ.2772.001-0 ЦАРЯ.2772.001-1	Модификация и исполнение оговаривается при заказе
2	Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.2772.001РЭ	
3	Упаковка		
4	Карта памяти microSD с ПО DataLogger		Для Ива-6А(Н) -КП(-Д)
5	Диск с ПО DataLogger		Для Ива-6А(Н) - П(-Д)
6	Кабель mini USB - А		Для Ива-6А(Н) -П(-Д)

Также совместно с термогигрометром могут поставляться следующие дополнительные аксессуары:

1. **Кронштейн** для настенной установки термогигрометра (рис.5).



Рис.5. Кронштейн для установки термогигрометра на стене.

2. **Защитный колпачок** для измерительного преобразователя из пористого фторопласта (рис.6). Предназначен для защиты сенсоров от пыли и аэрозолей.



Рис.6. Защитный колпачок для измерительного преобразователя из пористого фторопласта.

3. **Переходная втулка** для образцового генератора влажного газа «Родник-2» (рис.7). Предназначена для установки измерительного преобразователя в рабочую камеру генератора влажного газа при юстировке или поверке термогигрометра.

4. **Удлинительный кабель КУ-1** для подключения измерительного преобразователя к блоку индикации термогигрометра Ива-6Н (рис.8).



Рис.7. Переходная втулка для образцового генератора влажного газа «Родник-2».



Рис.8. Удлинительный кабель КУ-1 для подключения преобразователя к блоку индикации термогигрометра Ива-6Н.

5. **Удлинительный кабель КУ-2** для подключения измерительного преобразователя к блоку индикации термогигрометра Ива-6Н при юстировке и поверке.

6. Кабель **КИ-4** для подключения измерительного преобразователя термогигрометров Ива-6А и Ива-6Н к СОМ-порту персонального компьютера при юстировке. Поставляется вместе с диском с программным обеспечением **Rodnic** и **Iva6Calc**.

7. **Кард-ридер** для считывания данных из карты памяти. Подключается к USB-порту персонального компьютера.

Пример обозначения термогигрометра при заказе:

ИВА-6Н-Д с кронштейном

- термогигрометр ИВА-6Н с каналом измерения давления. Поставляется с кронштейном для настенной установки.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕРМОГИГРОМЕТРА

Термогигрометр состоит из блока индикации и измерительного преобразователя влажности и температуры.

В измерительном преобразователе влажности и температуры измерение относительной влажности осуществляется сорбционно-емкостным сенсором, температуры - полупроводниковым термистором.

Принцип действия сорбционно-емкостного сенсора основан на зависимости диэлектрической проницаемости полимерного влагочувствительного слоя, размещенного между двумя электродами, один из которых влагопроницаем, от влажности окружающей среды.

Для измерения атмосферного давления используется тензорезистивный сенсор давления, опционально устанавливаемый внутри корпуса блока индикации.

Сенсор влажности и термистор установлены в цилиндрический корпус измерительного преобразователя и закрыты колпачком, обеспечивающим их защиту от механических повреждений и свободный доступ анализируемой среды.

В корпусе преобразователя располагается также схема обработки и выдачи сигналов, выполненная на основе микроконтроллера и осуществляющая следующие функции:

- измерение емкости сенсора влажности;
- измерение сопротивления термистора;
- вычисление значения температуры;
- вычисление значения относительной влажности;
- температурная коррекция значения относительной влажности;
- взаимодействие с внешними устройствами (блок индика-

ции или персональный компьютер) по протоколу ModBus.

Блок индикации термогигрометра выполнен на основе микроконтроллера и осуществляет следующие функции:

- опрос измерительного преобразователя влажности/ температуры и сенсора давления;
- вычисление значения точки росы;
- индикация измеренных значений на жидкокристаллическом дисплее;
- поддержка часов и календаря;
- запись измеренных значений с заданным интервалом между измерениями во внутреннюю память или на карту памяти;
- фиксация экстремальных значений температуры и влажности, времени и даты этих событий;
- взаимодействие с персональным компьютером (для термогигрометра с внутренней памятью).

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

При измерениях термогигрометр держат в руке или размещают на имеющуюся горизонтальную поверхность. Термогигрометр может быть установлен на стене в кронштейне (рис.5), как показано на рис.9.

Не рекомендуется размещать термогигрометр вблизи предметов, выделяющих тепло (отопительные системы, источники освещения и пр.).

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РАБОТА

На рис.10 показана лицевая панель термогигрометра, на которой расположены индикатор и две кнопки: « $\Rightarrow$ » и « $\Downarrow$ ».

На индикаторе термогигрометра постоянно высвечиваются текущие значения относительной влажности (верхняя строка) и температуры (нижняя строка). Период обновления показаний - 1 минута. При нажатии на любую кнопку термогигрометр переходит в «быстрый» режим измерений и период обновления показаний индикатора уменьшается до 1 с. Через 30 с после последнего

нажатия кнопок период обновления показаний индикатора возвращается к значению 1 минута.



Рис.9. Установка термогигрометра на стене с помощью кронштейна.

При необходимости поддерживать термогигрометр в «быстром» режиме измерений длительное время рекомендуется периодически кратковременно нажимать на кнопку «↓» (после нажатия кнопки начинается новый отсчет времени «быстрого» режима измерений).

Для просмотра значения величины точки росы и атмосферного давления (при наличии канала измерения давления и разрешенном выводе точки росы) необходимо дважды нажать кнопку «↓». При первом нажатии термогигрометр переходит в «быстрый» режим измерений, при следующем - на верхней строке индикатора высвечивается значение точки росы и единица

измерения ($^{\circ}\text{Ст.р.}$). При следующем нажатии кнопки « $\Downarrow$ » на нижней строке индикатора высвечивается значение атмосферного давления в гектоПаскалях ($1 \text{ гПа} = 0,1 \text{ кПа}$) и размерность измеряемого параметра - «гПа».



Рис.10. Лицевая панель термогигрометра

При последующих нажатиях кнопки « $\Downarrow$ » в «быстром» режиме измерений на индикаторе чередуются значения влажности/температуры, точки росы/температуры и давления. Вывод значения точки росы можно заблокировать, как описано на стр.22.

Если термогигрометр не находится в равновесии с анализируемой средой (в случае изменения температуры или влажности, при перемещении в другое место и т.д.), то считывание значений влажности и температуры осуществляют после того, как показания индикатора термогигрометра примут установившееся значение. Для ускорения процесса установления показаний рекомендуется производить колебательные движения измерительного преобразователя. При этом уменьшается время достижения теплового равновесия сенсоров с окружающей средой за счет их обдува воздухом.

ВНИМАНИЕ! Показания относительной влажности и температуры корректны только, когда температура сенсоров равна температуре анализируемой среды. Поэтому считывание значений относительной влажности и температуры можно производить только при установившихся показаниях температуры.

В области **отрицательных** температур термогигрометр измеряет относительную влажность воздуха над **льдом** или над **водой** (определяется при конфигурировании термогигрометра - см. стр.23).

Переключение режимов работы термогигрометра осуществляется последовательным нажатием кнопки « $\Rightarrow$ ». При этом на дисплее высвечивается указатель (рис.10) напротив надписи на панели термогигрометра, характеризующей текущий режим работы.

Последовательность переключения режимов работы следующая:

1. Индикация минимального значения относительной влажности и соответствующего ему значения температуры. Указатель напротив надписи «RHmin».

2. Индикация максимального значения относительной влажности и соответствующего ему значения температуры. Указатель напротив надписи «RHmax».

3. Индикация минимального значения температуры и соответствующего ему значения относительной влажности. Указатель напротив надписи «Tmin».

4. Индикация максимального значения температуры и соответствующего ему значения относительной влажности. Указатель напротив надписи «Tmax».

5. Для термогигрометров с регистрацией измеренных значений - индикация интервала записи в память. Если карта памяти не установлена, режим пропускается. Указатель напротив надписи «Интервал записи».

6. Индикация текущего времени и даты. Указатель напротив надписи «Время/Дата».

7. Индикация времени и даты начала периода фиксации экстремальных значений температуры и относительной влажности. Режим сброса экстремальных значений температуры и относительной влажности и начала нового периода фиксации этих значений. Указатель напротив надписи **«СБРОС»**.

Если термогигрометр не находится в «быстром» режиме измерений, первое нажатие кнопки « $\Rightarrow$ » игнорируется (при этом начинается «быстрый» режим).

Перед началом работы с термогигрометром проверьте правильность установки текущего времени и календаря. При необходимости установите часы и календарь термогигрометра на местное время.

Для просмотра **заводского номера** и версии программы термогигрометра в режиме индикации текущих значений влажности и температуры удерживайте нажатой 4 секунды кнопку « $\Downarrow$ ».

После этого на индикатор в течение 3 с выводится номер прибора и номер версии программного обеспечения, затем в течение 3 с в нижней строке тип параметра относительной влажности – **«voda»** или **«led»** по воде и по льду, соответственно.

Просмотр и установка текущего времени и даты

При выборе режима индикации текущего времени и даты после нажатия кнопки « $\Rightarrow$ » на индикаторе высвечивается текущее время. При нажатии кнопки « $\Downarrow$ » на индикатор выводится текущая дата – в верхней строке число и месяц, в нижней – год. При последующих нажатиях кнопки « $\Downarrow$ » на индикаторе чередуются время и дата. При длительном (более 3 с) нажатии кнопки « $\Downarrow$ » термогигрометр переходит в режим установки текущих значений времени и даты. Параметр (часы, минуты, число, месяц или год), значение которого может увеличиваться на единицу при нажатии на кнопку « $\Downarrow$ » начинает мигать. Переход к следующему параметру осуществляется при нажатии на кнопку « $\Rightarrow$ ». После ввода всех параметров на индикаторе высвечивается

надпись «ЗАП.». При нажатии кнопки «↓» в этом состоянии происходит запись введенных значений текущего времени и даты.

Просмотр экстремальных значений влажности и температуры

Термогигрометр после очередного замера влажности и температуры, совершаемого 1 раз в минуту, сравнивает полученные значения с хранящимися в памяти минимальными и максимальными значениями относительной влажности и температуры. Если текущее значение влажности или температуры ниже или выше соответствующих минимальных или максимальных значений, эти значения замещаются текущими и запоминается время и дата этого события.

Время достижения экстремального значения влажности или температуры выводится на индикатор в режиме индикации соответствующего экстремального значения после нажатия на кнопку «↓». После второго нажатия на эту кнопку на индикатор выводится дата этого события.

Для устранения возмущений температурно-влажностного режима, вызываемых присутствием человека вблизи прибора, значения влажности и температуры в течение двух минут после нажатия любой кнопки управления игнорируются при фиксации экстремальных значений.

При входе в режим индикации времени и даты начала периода фиксации экстремальных значений (указатель напротив надписи «СБРОС») на индикаторе высвечивается значение времени последнего сброса, т.е. времени начала отчетного периода. При нажатии кнопки «↓» на индикатор выводится дата последнего сброса - в верхней строке число и месяц, в нижней - год. При последующих нажатиях кнопки «↓» на индикаторе чередуются время и дата сброса. При длительном (более 3 с) нажатии кнопки «↓» на индикаторе кратковременно высвечивается надпись «СБР.» и термогигрометр переходит в режим индикации текуще-

го значения относительной влажности и температуры. При этом происходит очистка экстремальных значений и запись текущего времени и даты в качестве времени и даты начала отчетного периода.

Работа с картой памяти термогигрометров Ива-6А-КП, Ива-6Н-КП

Для работы с картой памяти достаточно вставить ее в соответствующий слот, расположенный на верхней торцевой стороне термогигрометра (см. рис.11). Карта должна полностью войти внутрь корпуса термогигрометра.



Рис.11. Термогигрометр Ива-6Н-КП с устанавливаемой картой памяти.

Термогигрометр автоматически определяет факт установки в него карты памяти, создает на карте файл с именем «номер прибора».iva (например, **D005.iva**), если файл с таким именем

отсутствует на карте и осуществляет запись в карту памяти текущих значений влажности и температуры (давления) с заданным интервалом. Интервал записи может быть изменен в любое время.

Для установки интервала записи необходимо в **режиме индикации интервала записи** (указатель напротив надписи «**Интервал записи**») нажать и в течение 3 с удерживать кнопку «**↓**». Параметр (часы или минуты), значение которого может увеличиваться на единицу при нажатии на кнопку «**↓**», начинает мигать.

Переход к следующему параметру (минуты) осуществляется при нажатии на кнопку «**⇒**». После ввода требуемого значения интервала записи и нажатии на кнопку «**⇒**» на индикаторе высвечивается надпись «**ЗАП.0**». При последующих нажатиях кнопки «**⇒**» на индикаторе высвечивается надпись «**ЗАП.1**», затем вновь мигает значение часов и т.д.

При нажатии на кнопку «**↓**» в режиме «**ЗАП.0**» термогигрометр переходит в **режим индикации текущего значения относительной влажности и температуры** без сохранения введенного значения интервала записи.

При нажатии на кнопку «**↓**» в режиме «**ЗАП.1**» введенное значения интервала записи сохраняется.

Для считывания накопленных данных извлеките карту памяти из термогигрометра, для чего нажмите на кнопку «**↓**» для блокирования записи на 30 с, нажмите на карту, слегка утопив ее в корпус прибора, и отпустите.

Установите карту в кард-ридер, подключенный к персональному компьютеру, и запустите программу **DataLogger**.

Программа **DataLogger** обеспечивает считывание информации из карты памяти, формирует архив данных для каждого термогигрометра, создает текстовый и графический отчеты.

Работа с программой описана в документе «**Программное обеспечение DataLogger**», приведенном в Приложении.

При необходимости проведения непрерывной записи информации можно использовать резервную карту памяти. Карту

памяти можно устанавливать в любой термогигрометр, так как в момент установки на ней создается файл, содержащий информацию о номере прибора.

Записываемые на карту данные шифруются с целью предотвращения возможности их фальсификации.

Работа с внутренней памятью термогигрометров Ива-6А-П, Ива-6Н-П

Термогигрометр постоянно записывает во внутреннюю память текущие значения относительной влажности, температуры и давления (если канал измерения давления установлен) с заданным интервалом. Интервал записи может быть изменен в любое время (см. стр.20).

Для считывания накопленных данных необходимо подключить термогигрометр с помощью кабеля mini USB-A (входит в комплект поставки) к USB порту персонального компьютера и запустить программу **DataLogger**. Разъем mini USB расположен на верхней торцевой части блока индикации (рис.12).



Рис.12. Верхняя торцевая панель термогигрометра с USB разъемом.

Работа с программой описана в документе «**Программное обеспечение DataLogger**», приведенном в Приложении.

Замена элементов питания

При высвечивании на индикаторе символа «☒» необходимо заменить источник питания – два элемента типа АА. Для этого необходимо выполнить следующие операции:

- 1) извлеките из термогигрометра карту памяти (если она имеется), предварительно нажав на любую кнопку;
- 2) снимите крышку отсека питания на задней стороне блока индикации, сдвинув ее вниз;
- 3) извлеките старые элементы питания;
- 4) установите новые элементы в положениях, указанных на наклейке в батарейном отсеке;
- 5) закройте заднюю крышку;
- 6) установите текущие значения времени, даты, начала отчетного периода;
- 7) установите в термогигрометр карту памяти (если имеется);
- 8) инициализируйте термогигрометр с внутренней памятью, подключив его к компьютеру и запустив программу **DataLogger**.

Символ «☒» высвечивается при снижении напряжения источника питания до 2В. При этом прибор может нормально функционировать продолжительное время (до нескольких месяцев, в зависимости от качества элементов питания).

Включение/выключение режима отображения точки росы

Термогигрометр может выводить на индикатор значение точки росы, рассчитанное на основе измеренных значений относительной влажности и температуры воздуха. Вывод значения точки росы осуществляется на верхней строке индикатора при нажатии на кнопку «↓» в «быстром» режиме измерений. При этом справа и внизу от значения точки росы высвечивается символ «°Стр». При последующих нажатиях кнопки происходит чередование режимов вывода:

- относительная влажность на верхней строке, символ «%»;

- давление в нижней строке, символ «гПа» (при наличии канала измерения атмосферного давления);
- точка росы на верхней строке, символ «°Стр» и т.д.

Для включения/выключения режима отображения точки росы необходимо ввести пароль «51».

Ввод пароля осуществляется следующим образом:

а) последовательным нажатием кнопки «⇒» переведите термогигрометр в режим сброса;

б) нажмите на кнопку «⇒» и удерживайте ее несколько секунд до установки режима ввода пароля и появления на индикаторе надписи «П 00»;

в) введите пароль «51», для чего последовательным нажатием кнопки «↓» установите цифру 5 в старшем разряде, затем нажмите кнопку «⇒» и последовательным нажатием кнопки «↓» установите цифру 1 в младшем разряде, далее 2 раза нажмите кнопку «⇒» и затем кнопку «↓». После этого термогигрометр вернется в рабочий режим.

После переключения режима отображения точки росы убедитесь в том, что он выбран правильно, нажав несколько раз кнопку «↓» и наблюдая за чередованием выводимых параметров.

Выбор типа измеряемого параметра относительной влажности при отрицательной температуре

Термогигрометр при отрицательной температуре может выводить значение относительной влажности над водой или над льдом. Для просмотра типа выводимого параметра необходимо нажать и удерживать не менее 3 с кнопку «↓». После этого на индикатор в течение 3 с выводится номера прибора и версии программного обеспечения и, затем в течение 3 с в нижней строке тип параметра относительной влажности – «voda» или «led» над водой и над льдом, соответственно. Для переключения параметра необходимо ввести пароль «52», как описано выше.

После переключения типа выводимого параметра убедитесь в том, что он выбран правильно, нажав и удерживая не менее 3 с

кнопку «↓».

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Термогигрометр в процессе работы производит самодиагностику и при обнаружении неисправностей выводит на дисплей код ошибки. Значения этих кодов и методы устранения неисправностей приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Признаки неисправности	Наименование неисправности	Метод устранения
Индикатор не «светится»	Разрядились элементы питания	Заменить элементы питания
Показания на индикаторе мигают с периодом 1 с	В блок индикации установлен «чужой» преобразователь	Найдите в имеющихся у Вас приборах преобразователь с номером, соответствующим номеру блока индикации
На индикаторе высвечивается Е. Н Е. °С	Отсутствие связи с преобразователем	Убедитесь, что преобразователь плотно утоплен в гнездо блока индикации или выносную ручку. Если связь не устанавливается, требуется ремонт термогигрометра на предприятии-изготовителе
Значение влажности 0 или 99,9%, прибор находится в нормальных условиях	Неисправность преобразователя влажности и температуры	Требуется ремонт термогигрометра на предприятии-изготовителе

НЕ ЯВЛЯЕТСЯ НЕИСПРАВНОСТЬЮ расхождение в показания между «... гигрометром психрометрическим ВИТ...» и термогигрометром **Ива-6**, особенно ярко проявляющееся в зим-

ний период! В это время года при наружной температуре от -20 до 0°C относительная влажность в отапливаемых помещениях, не оборудованных системой увлажнения воздуха, изменяется от 5 до 25% и ни в коем случае не может достигать комфортного значения около 40% по так называемому «гигрометру» ВИТ.

Термогигрометр **Ива-6** - прецизионный прибор, прошедший калибровку и поверку на образцовом генераторе влажного газа «Родник-2».

«Гигрометр психрометрический ВИТ» проходит поверку только по температуре. Его метрологические характеристики по относительной влажности носят чисто декларативный характер. Так, в описании типа указано, что «... предел допускаемого значения абсолютной погрешности гигрометра при скорости воздуха от 0,5 до 1 м/с составляет от 5 до 7% ...». Чем Вы контролируете скорость движения воздуха?...

Подробно о проблемах измерения влажности психрометрическими гигрометрами ВИТ Вы можете прочитать на нашем сайте по адресу <http://www.microfor.ru/faq.htm#8>.

Убедительно просим не отвлекать наших сотрудников на просветительскую работу по применению «гигрометра» ВИТ. Со всеми вопросами по расхождению показаний обращайтесь к его изготовителю!

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перечень работ для различных видов технического обслуживания термогигрометра приведен в таблице 3.

10. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

10.1. Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок термогигрометра.

Каждый термогигрометр при выпуске из производства должен пройти первичную поверку. Результаты первичной поверки должны быть оформлены, как указано в п.10.9.

Периодичность поверки 1 раз в год.

Таблица 3.

Периодичность обслуживания	Содержание работ и метод их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, материалы
Не реже 1 раза в год и перед сдачей в поверку	Осмотр защитного колпачка, поверхности сенсора влажности и места установки сенсоров		
При наличии загрязнений на поверхности колпачка, сенсора влажности и места установки сенсоров	Отмывка сенсора влажности от загрязнений: - отмывка кисточкой в моющем растворе; - промывка в дистиллированной воде; - сушка сжатым воздухом; - промывка спиртом; - сушка сжатым воздухом	На указанных поверхностях не должно содержаться механических частиц и загрязнений	Кисть беличья №3, вода дистиллированная, раствор моющий нейтральный, спирт этиловый ректифицированный
При выходе абсолютной погрешности измерений за пределы указанные в п.п. 3.5, 3.6, 3.7	Юстировка (см. п.3.5)	Пределы допускаемой абс. погрешности измерения: отн.влажности см. п.3.5 температуры $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$; давления $\pm 2,5$ гПа;	Кабель для связи с ПК КИ-4, а также см. таблицу 5

10.2. Операции поверки.

10.2.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 4.

10.3. Средства поверки.

10.3.1. При проведении поверки должны применяться сред-

ства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 5.

Таблица 4

Наименование операции	Номер пункта ТД по поверке	Обязательность проведения при		
		выпуске		эксплуатации и хранения
		из производства	после ремонта	
Внешний осмотр и опробование	10.8.1	Да	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения влажности	10.8.2.1	Да	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры	10.8.2.3	Да	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения атмосферного давления	10.8.2.4	Да	Да	Да

Таблица 5.

Наименование или обозначение средства поверки и вспомогательного оборудования	Наименование и обозначение метрологической или технической характеристики	Нормированное значение метрологической характеристики	Номер пункта ТД по поверке
1	2	3	4

Образцовый динамический генератор влажного газа Родник-2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности создания парогазовой смеси, (Δt)	$\pm 0,5$ % относительной влажности	10.8.2.1
--	--	-------------------------------------	----------

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3	Нестабильность поддержания температуры	$\pm 0,02$ °C	10.8.2.3
Набор термометров стеклянных 2 разряда ТЛ-4	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, Δt	$\pm 0,1$ °C	10.8.2.1
Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТСВ 2 разр.	Доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95	$\pm 0,02$ °C	10.8.2.3
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, Δt	$\pm (0,004 + 10^{-5} t)$ °C	10.8.2.3

Эталонный модуль давления Метран 518 код А160К	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений %	$\pm 0,03\%$	10.8.2.4
Барокамера БКМ-007			10.8.2.4

Примечание: При поверке допускается применять другие средства поверки, не уступающие по техническим и метрологическим характеристикам средствам, указанным в таблице 5.

10.3.2. Все средства должны иметь действующие Свидетельства о поверке.

10.4. Требования к квалификации поверителей.

10.4.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение по специальности «Физико-химические измерения», имеющие среднетехническое или высшее образование и аттестованные на право проведения поверки.

10.5. Требования безопасности.

10.5.1. Во время подготовки и проведения поверки необходимо соблюдать правила безопасной работы, установленные в технических описаниях на приборы, оговоренные в табл.5.

10.6. Условия поверки.

10.6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха, °C 23 ± 2
- 2) относительная влажность, % 30...80
- 3) атмосферное давление, кПа 84...106,7
- 4) напряжение питания $\sim (220\text{В} \pm 44\text{В})$, 50Гц

10.7. Подготовка к поверке.

10.7.1. Поверку термогигрометра проводят, собрав схему рабочего места в строгом соответствии с технической документацией на эталонный генератор «Родник-2»: к генератору влажного газа «Родник-2» должна быть подведена охлаждающая

жидкость, термостат генератора должен быть заполнен водой!

10.7.2. Поверяемые средства измерений подготавливают к поверке в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

10.8. Проведение поверки.

10.8.1. Внешний осмотр, опробование.

При проверке определяется наличие принадлежностей в соответствии с техническим описанием.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки, тип и заводской номер термогигрометра;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики термогигрометра;
- наличие четких надписей на органах управления.

Опробование проводится в соответствии с техническим описанием на термогигрометр.

10.8.2. Определение основной абсолютной погрешности измерений термогигрометра.

10.8.2.1. Определение основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности:

1) установите измерительный преобразователь термогигрометра в рабочую камеру генератора «Родник-2», используя переходную втулку (см. раздел 4), для чего сделайте следующие операции:

- извлеките измерительный преобразователь из блока индикации термогигрометра ИВА-6Н без удлинительного кабеля;
- установите переходную втулку (рис.7) в рабочую камеру генератора влажного газа;
- ослабьте кольцо переходной втулки, установите в нее преобразователь и затяните кольцо;
- соедините преобразователь термогигрометра Ива-6Н с блоком индикации удлинительным кабелем (см. раздел 4).

2) установите в рабочей камере генератора «Родник-2» тем-

температуру равную (21...25)°С;

3) дождитесь установления температуры в генераторе «Родник-2» и установления показаний термогигрометра по температуре (показания температуры не должны изменяться в течение 10 мин). Следует иметь в виду, что измерительному преобразователю, установленному в рабочую камеру генератора «Родник-2», требуется не менее 30 мин для достижения состояния теплового равновесия после стабилизации температуры в термостате генератора;

4) последовательно задайте в рабочей камере генератора «Родник-2» следующие значения относительной влажности:

$$\Psi_1=0\%, \quad \Psi_2=(15\pm 2)\%, \quad \Psi_3=(30\pm 2)\%, \\ \Psi_4=(50\pm 2)\%, \quad \Psi_5=(70\pm 2)\%, \quad \Psi_6=(95\pm 2)\%;$$

5) после установления в рабочей камере генератора «Родник-2» заданной влажности (через 20 мин) произведите измерение соответствующего значения Ψ_i по термогигрометру.

10.8.2.2. Обработку результатов измерений проводят согласно ГОСТ 8.207. По формуле, указанной в паспорте на генератор влажного газа, рассчитывается относительная влажность создаваемой парогазовой смеси - Ψ_i . Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности термогигрометра $\Delta\Psi_i$ определяют по формуле:

$$|\Delta\Psi_i| = |\Psi'_i - \Psi_i|; \quad (1),$$

где Ψ'_i – показания термогигрометра в соответствующей точке, %.

Результат проверки считается положительным, если во всех контролируемых точках выполняется соотношение:

$$|\Delta\Psi_i| < \sqrt{\Delta_{уст}^2 + \Delta_{эт}^2}, \text{ где}$$

$|\Delta\Psi_i|$ - основная абсолютная погрешность термогигрометра, вычисленная по формуле 1;

$\Delta_{уст}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термогигрометра согласно 3.5;

$\Delta_{эт}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погреш-

ности эталонного генератора, равные $\pm 0,5\%$ относительной влажности.

Таким образом

в диапазоне 0...90% $|\Delta\Psi_i| < 2,1\%$;

в диапазоне 90...98% $|\Delta\Psi_i| < 3,0\%$.

10.8.2.3. Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры проводят в следующей последовательности:

1) в термостате поочередно устанавливается температура, соответствующая контролируемой точке:

$T_1 = (-20 \dots -18)^\circ\text{C}$, $T_2 = (0 \dots 2)^\circ\text{C}$, $T_3 = (18 \dots 22)^\circ\text{C}$,

$T_4 = (38 \dots 42)^\circ\text{C}$, $T_5 = (58 \dots 60)^\circ\text{C}$

2) в термостат помещают эталонный термометр и измерительный преобразователь испытуемого термогигрометра;

3) выдерживают эталонный термометр и преобразователь испытуемого термогигрометра при установившейся температуре в термостате в каждой контролируемой точке в течение 15 мин;

4) регистрируют показания эталонного термометра (T_o) и испытуемого термогигрометра (T_j);

5) извлекают из термостата преобразователь испытуемого термогигрометра и через 1 ... 2 мин снова погружают в термостат, регистрируют установившиеся показания эталонного термометра (T_o) и испытуемого термогигрометра (T_j). Эту операцию повторяют в каждой контролируемой точке 3 раза.

Результат испытаний считается положительным, если во всех контролируемых точках выполняется соотношение

$$|\Delta_i| \leq \sqrt{\Delta_{\text{уст}}^2 + \Delta_{\text{эт}}^2}, \text{ где}$$

Δ_i - основная абсолютная погрешность измерения температуры, вычисленная по формуле

$$|\Delta_i| = |T_j - T_o|$$

$\Delta_{\text{уст}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термогигрометра, равные $\pm 0,3^\circ\text{C}$;

$\Delta_{\text{эт}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешно-

сти эталонного термометра, равные $\pm 0,02^{\circ}\text{C}$.

Термогигрометр считают выдержавшим проверку, если выполняются неравенства:

$$|\Delta_i| \leq 0,3^{\circ}\text{C}.$$

10.8.2.4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления проводят в следующей последовательности:

1) помещают термогигрометр в барокамеру, устанавливая таким образом, чтобы середина корпуса термогигрометра находилась на уровне измерительной камеры эталонного прибора;

2) выдерживают термогигрометр в барокамере не менее 2 часов;

3) производят сличение показаний давления по термогигрометру с показаниями эталонного прибора в пяти точках равномерно распределенных в диапазоне от 700 гПа до 1100 гПа. Сличение выполняют при повышении и понижении давления.

Погрешность измерения давления определяют как разность между показаниями поверяемого термогигрометра и эталонного прибора по формуле:

$$|\Delta_i| = |P_j - P_{\text{эт}}|, \text{ где}$$

P_j - давление по поверяемому термогигрометру, гПа;

$P_{\text{эт}}$ - давление по эталонному прибору, гПа.

Термогигрометр считают выдержавшим проверку, если выполняется условие:

$$|\Delta_i| \leq 2,5 \text{ гПа}.$$

10.9. Оформление результатов поверки.

10.9.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке или заполняется таблица 6 и ставится оттиск поверительного клейма.

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

11.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества термогигрометра Ива-6 требованиям технических условий ТУ4311-011-77511225-2010 при соблюдении

условий и правил эксплуатации, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки прибора Потребителю поставщиком, являющимся торговым агентом изготовителя. При отсутствии гарантийного талона или неправильного его заполнения гарантийный срок исчисляется от даты выпуска.

Гарантия не распространяется на приборы

- имеющие механические повреждения вследствие ненадлежащей эксплуатации или транспортировки
- эксплуатируемые вне условий применения.

Гарантийные обязательства не распространяются на услуги по поверке данного средства измерения в органах Государственной метрологической службы. Стоимость первичной поверки прибора включена в стоимость прибора.

Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части или весь термогигрометр, если он не может быть исправлен на предприятии-изготовителе.

При необходимости проведения очередной (внеочередной) поверки прибора **рекомендуется** проведение предварительных регламентных работ по дополнительной калибровке (юстировке) прибора на предприятии-изготовителе, в органах Государственной метрологической службы, оказывающих данную услугу или Потребителем в соответствии с методикой, приведенной в Руководстве по эксплуатации на данный прибор.

При выполнении регламентных работ предприятие-изготовитель может оказывать услуги по проведению поверки в органах Государственной метрологической службы, других уполномоченных на то органах и организациях, стоимость которых включается в стоимость указанных услуг. Предприятие-изготовитель может заключать с Потребителем соглашения на техническое обслуживание выпускаемой им продукции

По всем вопросам гарантийного или послегарантийного об-

служивания обращайтесь к Вашему поставщику или на предприятие-изготовитель.

12. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

12.1. Термогигрометры, упакованные в соответствии с техническими условиями ТУ4311-011-77511225-2010, могут транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта: водным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), железнодорожным, в сочетании их между собой и автомобильным транспортом, с общим числом перегрузок не более четырех, в крытых транспортных средствах, в том числе, в универсальных контейнерах при температуре окружающей среды от минус 50 до 50°C.

12.2. Термогигрометры должны храниться в сухом помещении при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C, влажности до 80 %. Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и прочих примесей не допускается.

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Термогигрометр Ива-6 ____-____-____ заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ4311-011-77511225-2010 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска " ____ " _____ " 20 ____ г.

подпись руководителя предприятия-изготовителя

Конфигурация термогигрометра, установленная на предпри-

ятии-изготовителе при выпуске из производства:

Индикация значения точки росы	да	нет
Вывод относительной влажности над	водой	льдом
Канал измерения давления	да	нет
Регистрация данных на карту памяти	да	нет
Регистрация данных во внутреннюю память	да	нет

Комплект поставки термогигрометра:

1	Термогигрометр Ива-6 _____	
2	Руководство по эксплуатации	
3	Сумка для хранения термогигрометра	
4	Кронштейн для настенной установки	
5	Защитный колпачок из пористого фторопласта	
6	Карта памяти microSD с программой DataLogger	
7	Диск с ПО DataLogger	
8	Кабель mini USB - A	

14. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ.

Таблица 6.

Дата поверки	Поверяемый параметр	Результат поверки (годен, не годен)	Подпись и клеймо представителя поверочного органа	Дата очередной поверки
	<i>влажность</i>			
	<i>температура</i>			
	<i>давление</i>			
LAB-OBORUDOVANIE.RU				