

ООО НПК «МИКРОФОР»



82393-21

ТЕРМОГИГРОМЕТРЫ АВТОНОМНЫЕ ИВА-6



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦАРЯ.2772.002 РЭ

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с техническим описанием, является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики термогигрометров автономных ИВА-6 (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, температуры и атмосферного давления (опционально) воздуха в жилых, складских и производственных помещениях, а также в свободной атмосфере.

Термогигрометры выпускаются в 2-х исполнениях:

- прибор с выносным зондом (исполнение ИВА-6А);
- прибор с зондом, установленным на блоке индикации или используемым в качестве выносного зонда совместно с удлинительным кабелем КУ-1 или КУ-2 (исполнение ИВА-6Н).

Термогигрометры могут иметь модификации:

- с каналом измерения атмосферного давления (модификации -Д и -Д2);
- с радиоканалом (модификация -РК) (может использоваться с модификациями -Д и Д2). Для опроса термогигрометров с радиоканалом необходим координатор беспроводной сети. Для увеличения дальности связи и количества опрашиваемых термогигрометров используются узлы беспроводной сети.

Термогигрометры без радиоканала опционально имеют функцию регистрации измеренных значений на карту памяти типа microSD с возможностью считывания накопленных данных через USB-порт.

Активация функции регистрации оговаривается при заказе

термогигрометра или может быть осуществлена Пользователем через USB-порт персонального компьютера с помощью ключа, приобретаемого у Изготовителя прибора.

По устойчивости к механическим воздействиям и по защищенности от воздействия окружающей среды термогигрометр выполнен в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931.

Рабочие условия применения термогигрометра:

- температура, °C

 блок индикации 0...+50

 зонд -20...+50

- относительная влажность, %

 блок индикации

 - при температуре от 0 °C до 35 °C 0... 98

 - при температуре от 35 °C до 50 °C 0 до 80

 зонд 0...98*

- атмосферное давление, кПа 60...120

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

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Термогигрометр изготовлен в соответствии с ТУ 26.51.51.140-77511225-2020.

3.2. Габаритные размеры термогигрометра ИВА-6А:

 блока индикации, мм не более 25x70x135

 выносного зонда, мм не более Ø16x165

Длина соединительного кабеля, м не менее 0,8

Габаритные размеры термогигрометра ИВА-6Н:

 блока индикации с зондом, мм не более 25x70x175

3.3. Масса термогигрометра, кг не более 0,4

3.4. Диапазон измерений:

 относительной влажности, % 0...98

 температуры, °C -20...50*

атмосферного давления, гПа:

- для исполнения -Д 700...1100

- для исполнения -Д2 600...1200

* - для термогигрометра ИВА-6Н указанный диапазон измерений при использовании удлинительного кабеля КУ-1 или КУ-2. Без удлинительного кабеля диапазон измерений термогигрометра ИВА-6Н ограничивается допустимыми условиями эксплуатации блока индикации;

Термогигрометр рассчитывает значение температуры точки росы (иней).

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

3.5. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при 23°C, %

в диапазоне от 0 до 90% не более ± 2

в диапазоне от 90 до 98% не более ± 3 *

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

Примечание. Величина погрешности измерения влажности зависит от условий эксплуатации термогигрометра. При эксплуатации зонда в условиях сильной загрязненности необходимо применение защитного фильтра и его периодическая чистка или замена.

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

- загрязнения 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 11.

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 эксплуатационных документах на соответствующие программно-аппаратные комплексы для юстировки термогигрометров ИВА-6.

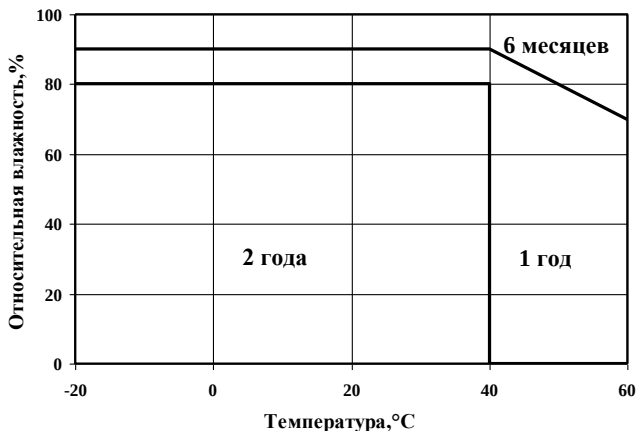


Рис.1. Зависимость рекомендуемой периодичности юстировки от условий эксплуатации.

3.6. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, °C не более $\pm 0,2$

3.7. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления, гПа не более ± 2

3.8. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при изменении

- температуры на 1°C, % 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:
- термогигрометров без радиоканала при включении «быстрого» режима измерений не более 1 часа в сутки – не менее 1 года.
- термогигрометров с радиоканалом при интервале передачи данных 10 минут – не менее 1 года.
- 3.12. Для регистрации данных в термогигрометрах без радиоканала используются карты памяти типа microSD (объемом до 2 Гб) с файловой системой FAT или FAT32. Не допускается использование карт microSDHC, microSDXC и microSDUC.
Количество записей измеренных значений на 1 МБ карты памяти 100000
- 3.13. Опрос термогигрометров с радиоканалом осуществляется координатором беспроводной сети (далее – координатор). Количество подключаемых к координатору термогигрометров с радиоканалом – не более 20. При использовании в составе измерительной системы узлов беспроводной сети координатор поддерживает до 32 термогигрометров с радиоканалом.
Максимальная дальность связи между термогигрометром с радиоканалом и ближайшим узлом или координатором беспроводной сети – 60 метров в помещении и до 1200 метров на открытом пространстве.
Максимальная дальность связи между координатором и Узлом беспроводной сети – 90 метров в помещении и до 3200 метров на открытом пространстве.
При сложных условиях эксплуатации возможно использование направленных антенн для улучшения качества и эффективной дальности связи.
- 3.14. Межповерочный интервал, мес. 12

4. СОСТАВ ТЕРМОГИГРОМЕТРА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Внешний вид термогигрометров ИВА-6А и ИВА-6Н приведен на рис.2.



Рис.2. Внешний вид термогигрометра ИВА-6Н (слева) и термогигрометров ИВА-6А и ИВА-6Н, оснащенного удлинительным кабелем КУ-1 (справа).

В состав термогигрометра ИВА-6А входят блок индикации и зонд, соединяемые между собой удлинительным кабелем КУ-1.

В термогигрометре ИВА-6Н зонд установлен на корпусе блока индикации. При использовании удлинительного кабеля КУ-1 или КУ-2 зонд термогигрометра ИВА-6Н может применяться как выносной зонд аналогично исполнению ИВА-6А.

При юстировке и поверке термогигрометров зонд извлекается из блока индикации (рис.3) или удлинительного кабеля и устанавливается в термостат или эталонный генератор влажного

газа. Зонд подключается к блоку индикации с помощью удлинительного кабеля КУ-2.



Рис.3. Извлечение зонда из блока индикации термогигрометра ИВА-6Н при поверке.

На корпусе блока индикации расположен слот для установки карты памяти, закрытый силиконовой заглушкой, и разъем типа mini USB для подключения к персональному компьютеру.

Однозначная идентификация каждого экземпляра термогигрометра осуществляется по изготовленной печатным способом наклейке, приклеенной к обратной стороне термогигрометра. Наклейка содержит номер типа средства измерений в Федеральном фонде по обеспечению единства измерений, исполнение и модификацию термогигрометра, его заводской номер, месяц и год, когда прибор изготовлен.

Подключение к персональному компьютеру осуществляется с помощью стандартного кабеля типа mini USB-A.

Обозначение термогигрометров при заказе:

1. Термогигрометр ИВА-6А без канала измерения атмосферного давления и радиоканала с отключенной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6А

2. Термогигрометр ИВА-6А без канала измерения атмосферного давления и радиоканала с активированной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6А КП

3. Термогигрометр ИВА-6А без радиоканала с каналом измерения атмосферного давления с отключенной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6А-Д

4. Термогигрометр ИВА-6А без радиоканала с каналом измерения атмосферного давления с активированной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6А-Д КП

5. Термогигрометр ИВА-6А без радиоканала с каналом измерения атмосферного давления с расширенным диапазоном с отключенной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6А-Д2

6. Термогигрометр ИВА-6А без радиоканала с каналом измерения атмосферного давления с расширенным диапазоном с активированной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6А-Д2 КП

7. Термогигрометр ИВА-6А с радиоканалом без канала измерения атмосферного давления:

ИВА-6А-РК

8. Термогигрометр ИВА-6А с радиоканалом и каналом измерения атмосферного давления:

ИВА-6А-Д-РК

9. Термогигрометр ИВА-6А с радиоканалом и каналом измерения атмосферного давления с расширенным диапазоном:

ИВА-6А-Д2-РК

10. Термогигрометр ИВА-6Н без канала измерения атмо-

сферного давления и радиоканала с отключенной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6Н

11. Термогигрометр ИВА-6Н без канала измерения атмосферного давления и радиоканала с активированной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6Н КП

12. Термогигрометр ИВА-6Н без радиоканала с каналом измерения атмосферного давления с отключенной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6Н-Д

13. Термогигрометр ИВА-6Н без радиоканала с каналом измерения атмосферного давления с активированной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6Н-Д КП

14. Термогигрометр ИВА-6Н без радиоканала с каналом измерения атмосферного давления с расширенным диапазоном с отключенной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6Н-Д2

15. Термогигрометр ИВА-6Н без радиоканала с каналом измерения атмосферного давления с расширенным диапазоном с активированной функцией регистрации измеренных значений:

ИВА-6Н-Д2 КП

16. Термогигрометр ИВА-6Н с радиоканалом без канала измерения атмосферного давления:

ИВА-6Н-РК

17. Термогигрометр ИВА-6Н с радиоканалом и каналом измерения атмосферного давления:

ИВА-6Н-Д-РК

18. Термогигрометр ИВА-6Н с радиоканалом и каналом измерения атмосферного давления с расширенным диапазоном:

ИВА-6Н-Д2-РК

Комплект поставки термогигрометра приведен в таблице 1.

Таблица 1.

№	Наименование изделия или документа	Обозначение	Примечание
1	Термогигрометр: ИВА-6А ИВА-6Н	ЦАРЯ.2772.002-0 ЦАРЯ.2772.002-1	Модификация и исполнение оговаривается при заказе
2	Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.2772.002 РЭ	
3	Карта памяти microSD с ПО Data-Logger и Руководством по эксплуатации		Для термогигрометров с активированной функцией регистрации измеренных значений
4	Упаковка		

Также могут поставляться следующие дополнительные аксессуары:

1. Кронштейн для настенной установки термогигрометра (рис.4).



Рис.4. Кронштейн для установки термогигрометра на стене.

2. Защитный колпачок ЗКФ-1А для зонда из пористого фторопласта (рис.5). Предназначен для защиты сенсоров от пыли и аэрозолей.



Рис.5. Защитный колпачок для зонда из пористого фторопласта ЗКФ-1А.

3. Карта памяти и ключ активации функции записи (если функция регистрации измеренных значений не была активирована Изготовителем).

4. Удлинительный кабель КУ-1 для подключения зонда к блоку индикации термогигрометра ИВА-6Н (рис.6).



Рис.6. Удлинительный кабель КУ-1 для подключения зонда к блоку индикации ИВА-6Н.

5. Удлинительный кабель КУ-2 для подключения зонда к блоку индикации термогигрометра ИВА-6Н при поверке (рис.7).



Рис.7. Удлинительный кабель КУ-2 для подключения зонда к блоку индикации ИВА-6Н при поверке.

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

7. Кабель mini USB-A для считывания накопленных на карте памяти данных через USB-порт и конфигурирования термогигрометра.

8. Адаптер КИ-3 (рис.8) для связи термогигрометров без радиоканала по интерфейсу RS485 с измерительной системой на основе протокола ModBus (например, ПК или ИВА-128).



Рис.8. Адаптер КИ-3.

9. Преобразователь интерфейса USB-RS485 ПИ-1С для организации измерительной системы на основе протокола ModBus на ПК (рис.9).



Рис.9. Преобразователь интерфейса ПИ-1С.

10. Координатор беспроводной сети (рис.10) для подключения термогигрометров ИВА-6 с радиоканалом:

- к многоканальной системе контроля микроклимата и других параметров технологических сред на основе контроллера ИВА-128;
- персональному компьютеру с программным обеспечением SensNet;
- к SCADA-системам различных производителей.



Рис.10. Координатор беспроводной сети.

11. Узел беспроводной сети для увеличения количества подключаемых к координатору беспроводной сети термогигрометров с радиоканалом и дальности связи.

12. Вспомогательное оборудование для юстировки и поверки термогигрометров (более подробная информация доступна на сайте microfor.ru в разделе «Для поверки»).

Пример обозначения термогигрометра при заказе:

ИВА-6Н-Д КП с кронштейном

- термогигрометр ИВА-6Н с каналом измерения давления и активированной функцией записи на карту памяти (ИВА-6Н-Д). Поставляется с кронштейном для настенной установки.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕРМОГИГРОМЕТРА

Термогигрометр состоит из блока индикации и зонда влажности и температуры.

В зонде измерение относительной влажности осуществляется сорбционно-емкостным сенсором, температуры - полупроводниковым сенсором.

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.

Сенсоры влажности и температуры установлены в цилиндрический корпус зонда, обеспечивающий их защиту от механических повреждений и свободный доступ анализируемой среды.

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

- опрос сенсоров влажности и температуры;
- вычисление значения относительной влажности;
- вычисление значения температуры;
- температурная коррекция значения относительной влажности;

- взаимодействие с внешними устройствами (блок индикации или персональный компьютер) по протоколу ModBus.

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

- опрос зонда влажности/ температуры и сенсора давления;
- вычисление значения точки росы (инейя);
- индикация измеренных значений на жидкокристаллическом дисплее;
- поддержка часов и календаря;
- запись измеренных значений с заданным интервалом между измерениями на карту памяти;
- фиксация экстремальных значений температуры и влажности, времени и даты этих событий;
- взаимодействие с радиомодулем;
- взаимодействие с персональным компьютером.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

При измерениях термогигрометр держат в руке или размещают на имеющуюся горизонтальную поверхность. Термогигрометр может быть установлен на стене в кронштейне (рис.4), как показано на рис.11.

Не рекомендуется размещать термогигрометр вблизи источников тепла (отопительные системы, осветительные приборы и пр.).

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РАБОТА

На лицевой панели термогигрометра расположены индикатор и три кнопки: «▷», «▽» и «⚙».

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.11. 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 ($^{\circ}\text{C т.р.}$). При следующем нажатии кнопки «▽» в приборах с

каналом измерения атмосферного давления на нижней строке индикатора высвечивается значение атмосферного давления и размерность измеряемого параметра - «гПа» (гектопаскали, 1 гПа = 0,1 кПа) или миллиметры ртутного столба – «мм рт.ст.». Размерность давления определяется Пользователем при конфигурировании термогигрометра (см. далее).

При последующих нажатиях кнопки «▽» в «быстром» режиме измерений на индикаторе чередуются значения влажности/температуры, точки росы/температуры и давления. Вывод значения точки росы можно заблокировать (см. далее).

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

Переключение режимов работы термогигрометра осуществляется последовательным нажатием кнопки «▷». При этом на дисплее высвечиваются символы, характеризующие текущий режим работы.

На рис.12 показаны все символы, отображаемые на дисплее и их описание.

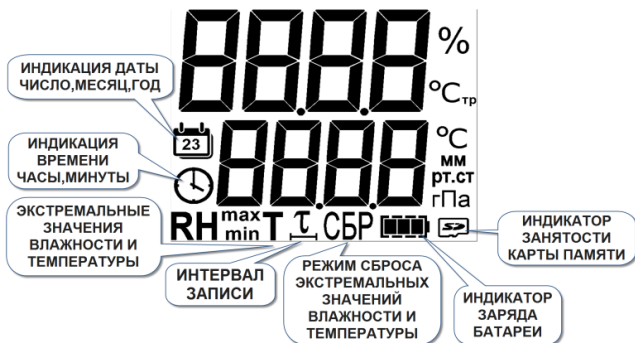


Рис.12. Назначение отображаемых символов.

Последовательность переключения режимов следующая:

1. Индикация текущих значений относительной влажности и температуры.

2. Индикация минимального значения относительной влажности и соответствующего ему значения температуры. Надпись «RHmin».

3. Индикация максимального значения относительной влажности и соответствующего ему значения температуры. Надпись «RHmax».

4. Индикация минимального значения температуры и соответствующего ему значения относительной влажности. Надпись «minT».

5. Индикация максимального значения температуры и соответствующего ему значения относительной влажности. Надпись «maxT».

6. Для термогигрометров с регистрацией измеренных значений - индикация интервала записи в память. Символ «τ». Если карта памяти не установлена, режим пропускается.

7. Индикация текущего времени и, при нажатии кнопки «▽», - даты.

8. 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. Символ «СБР».

Если термогигрометр не находится в «быстром» режиме измерений, первое нажатие кнопки «▷» 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 3 секунды кнопку «▽».

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**» над водой и льдом, соответственно.

Методика выполнения измерений

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.

1. Убедитесь, что индикатор заряда батареи на дисплее термогигрометра не пуст. В противном случае замените элементы питания термогигрометра (см. далее).

2. При длительном нахождении термогигрометра на месте проведения измерений (например, на кронштейне) считайте измеренные значения относительной влажности и температуры с дисплея.

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. Переведите термогигрометр в режим «быстрых» измерений кратковременным нажатием кнопки « ∇ ». Для ускорения процесса установления показаний допускается производить колебательные движения зонда. При этом уменьшается время достижения теплового равновесия сенсоров с окружающей средой за счет их обдува воздухом. После стабилизации показаний влажности и температуры считайте измеренные значения с дисплея.

3. Для считывания измеренного значения атмосферного давления (при наличии канала измерения давления) необходимо нажимать кнопку « ∇ » до появления на дисплее показаний атмосферного давления и размерности измеряемой величины - «гПа» (гектопаскали, 1 гПа = 0,1 кПа) или миллиметры ртутного столба

– «мм рт.ст.». Считайте измеренное значение абсолютного давления с дисплея.

Просмотр и установка текущего времени и даты

При выборе режима индикации текущего времени и даты после нажатия кнопки «▷» на индикаторе высвечивается текущее время. При нажатии кнопки «▽» на индикатор выводится текущая дата – в верхней строке число и месяц, в нижней – год (см. рис.13).

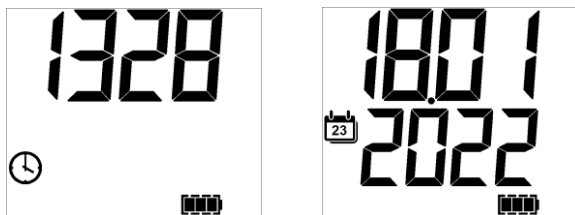


Рис.13. Отображение текущих даты и времени.

При последующих нажатиях кнопки «▽» на индикаторе чередуются время и дата. При длительном (более 3 с) нажатии кнопки «▽» 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 «▽», начинает мигать. Переход к следующему параметру осуществляется при нажатии на кнопку «▷». 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 запоминаются 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 (см. рис.14).



Рис.14. Просмотр даты и времени достижения максимального значения относительной влажности.

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 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 «▽» показания на индикаторе кратковременно гаснут, надпись «СБР» в это время мигает, после чего термогигрометр переходит в режим индикации текущего 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.

Активирование функции регистрации данных

В термогигрометрах без радиоканала с отключенной функцией регистрации данных эта функция может быть активирована Пользователем через USB-порт персонального компьютера с помощью ключа, приобретаемого у Изготовителя прибора. Инструкция по активации и ключ поставляются на карте памяти или отправляются по электронной почте (в этом случае Пользователь приобретает карту памяти самостоятельно). Для активации необходим кабель mini USB-A.

К использованию допускаются карты памяти типа microSD (объемом до 2 Гб) с файловой системой FAT или FAT32. Не допускается использование карт microSDHC, microSDXC и microSDUC.

Работа с картой памяти термогигрометров

Работа с картой памяти возможна только у приборов с активированной функцией регистрации данных. Для работы с картой памяти достаточно вставить ее в соответствующий слот, расположенный на верхней торцевой стороне термогигрометра (см. рис.15). Карта должна полностью войти внутрь корпуса термогигрометра.

Термогигрометр автоматически определяет факт установки в него карты памяти, создает на карте файл с именем **«номер прибора».iva** (например, **9005.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.



Рис.15. Термогигрометр ИВА-6Н с картой памяти.

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.

Считывание накопленных данных может осуществляться двумя способами:

- с карты памяти через кард-ридер;
- через USB-порт термогигрометра.

Считывание данных с помощью кард-ридера

ВНИМАНИЕ! Перед извлечением карты памяти **ОБЯЗАТЕЛЬНО** нажмите на кнопку «▽». Невыполнение данного предписания может привести к полной потере данных и выходу карты памяти из строя.

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**», размещенном на карте памяти и на сайте microfor.ru в разделе поддержка – загрузка.

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.

Считывание данных через USB-порт

Для считывания накопленных на карте памяти данных необходимо подключить термогигрометр с помощью кабеля mini USB-A к USB-порту персонального компьютера и запустить программу **DataLogger**. Разъем mini USB расположен на правой боковой части блока индикации.

Замена элементов питания

На дисплее термогигрометра постоянно высвечивается уровень заряда батареи питания в виде символа батарейки с тремя

черными прямоугольниками внутри. При уменьшении напряжения питания прямоугольники поочередно гаснут.

При снижении уровня заряда батареи ниже допустимого (все прямоугольники погашены) 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) нажмите на любую кнопку;
- 5) установите новые элементы в положениях, указанных в батарейном отсеке;
- 5) закройте заднюю крышку;
- 6) убедитесь, что на индикаторе термогигрометра высвечиваются все элементы (см. рис.12);
- 7) нажмите и удерживайте в течение 1-2 секунд кнопку «▷»;
- 8) установите текущие значения времени, даты, начала отчетного периода;
- 9) установите в термогигрометр карту памяти (если имеется).

К использованию допускаются только щелочные элементы типоразмера АА (LR6 1.5V). Запрещается использование перезаряжаемых аккумуляторов.

Включение/выключение режима отображения точки росы

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

- относительная влажность на верхней строке, символ «%»;
- давление в нижней строке, символ «гПа или мм рт.ст.» (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) нажмите и удерживайте кнопку «▽» до появления на индикаторе номера прибора (около 3 с);

б) при появлении на индикаторе номера прибора 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 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 номер прибора и затем в течение 3 с в верхней строке версия программного обеспечения, а в нижней строке тип параметра относительной влажности – «**woda**» или «**led**» над водой и над льдом, как показано на рис.16.

Для переключения параметра необходимо ввести пароль «52», как описано в предыдущем разделе.

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

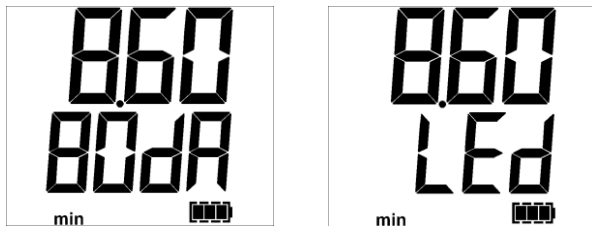


Рис.16. Режимы индикации относительной влажности при отрицательной температуре над водой (слева) и над льдом (справа).

Выбор единицы измерения давления (гПа или мм рт.ст.)

Для ручного переключения отображаемых единиц атмосферного давления **гПа /мм рт.ст.** необходимо ввести пароль «53». Порядок ввода пароля описан выше.

Включение подсветки индикатора

В условиях низкой освещенности Пользователь может включить подсветку индикатора, нажав кнопку «☼». Отключение подсветки осуществляется при повторном нажатии кнопки «☼» или автоматически через 20 с. Яркость подсветки регулируется при конфигурировании термогигрометра через USB-порт.

Сигнализация выхода значений измеренных значений за установленные пределы

В термогигрометре имеется функция сигнализации выхода значений измеренных параметров за установленные пределы. Срабатывание сигнализации происходит, когда измеренное значение параметра (относительной влажности или температуры) становится выше верхнего или ниже нижнего порогов. При наступлении этого события раз в минуту включается короткий звуковой сигнал и на индикаторе кратковременно высвечивается обозначение порога, по которому произошло срабатывание сигнализации («RHmin», «RHmax», «minT», «maxT»). При работе термогигрометра в «быстром» режиме соответствующие символы

на индикаторе мигают. Звуковая сигнализация может быть отключена при конфигурировании через USB-порт. Величины порогов также устанавливаются при конфигурировании через USB-порт.

Конфигурирование термогигрометра через USB-порт

Термогигрометр может конфигурироваться через USB-порт персонального компьютера с помощью программы **DataLogger**, вид окна которой показан на рис.17.

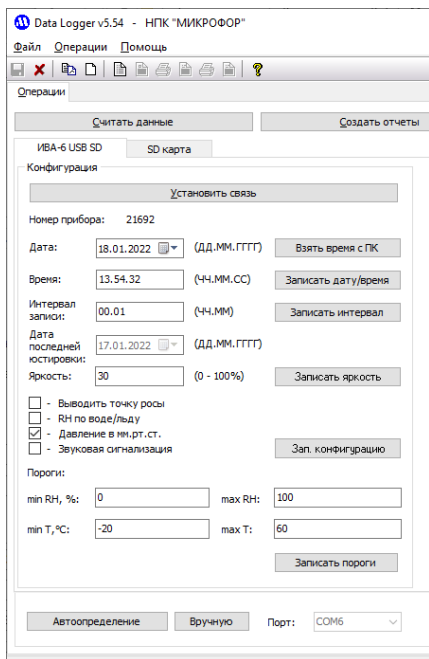


Рис.17. Окно программы **Data Logger** для конфигурирования термогигрометра.

С помощью этой программы могут устанавливаться

- текущие дата и время;
- интервал записи данных;
- яркость подсветки индикатора;
- разрешение вывода точки росы;
- представление относительной влажности при отрицательных температурах (над водой или льдом);
- единицы измерения атмосферного давления (гПа или мм рт.ст.).
- включение/отключение звуковой сигнализации выхода измеряемых параметров за установленные пределы;
- значения верхних и нижних порогов включения сигнализации по относительной влажности и температуры.

8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМОГИГРОМЕТРОВ С РАДИОКАНАЛОМ К БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ

Беспроводная сеть, пример построения которой приведен на рис.18, состоит из трех типов устройств:

- координатора беспроводной сети;
- узлов беспроводной сети (с подключенными к ним измерительными преобразователями либо без них);
- термогигрометров автономных ИВА-6 с радиоканалом.

Координатор, а также узлы беспроводной сети могут образовывать mesh-соединения, позволяющие улучшить общую эффективную дальность связи, а также повысить надежность работы системы в целом. При этом термогигрометры с радиоканалом будут передавать данные ближайшему координатору или узлу беспроводной сети.

В одной системе используется только один координатор. К координатору сети может быть непосредственно подключено до 20 беспроводных устройств.

Использование узлов беспроводной сети увеличивает общую емкость беспроводной сети до 32 единиц. Узел беспроводной сети может быть использован для включения сегментов кабельной сети RS-485 в общую беспроводную сеть. Сегменты кабельной

сети могут включать термогигрометры ИВА-6 без радиоканала с адаптером КИ-3 (см. раздел 4), измерительные преобразователи ДВ2ТС и другие устройства.

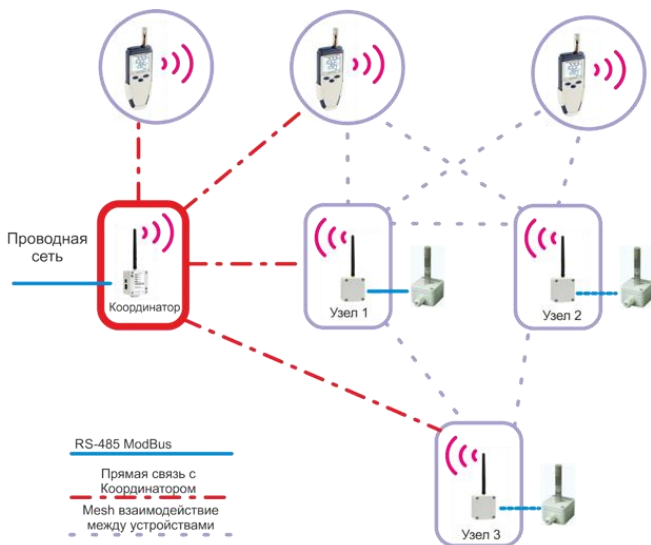


Рис.18. Пример построения беспроводной сети.

Наличие у координатора портов USB, RS-232, RS-485 позволяет подключать весь ассоциированный с ним сегмент беспроводной сети напрямую к ПК, либо включить в кабельную сеть интерфейса RS-485. Координатор беспроводной сети выполняет функции согласования между сегментами кабельной и беспроводной сети. Идентификация устройств в кабельной и беспроводной сети осуществляется на основе их уникального сетевого адреса Mod-Bus.

Порядок ввода сетевого номера ModBus в термогигрометр с радиоканалом

1. Нажмите и удерживайте кнопку «▽» до появления на индикаторе номера прибора (около 3 с);

2. При появлении на индикаторе номера прибора нажмите на кнопку «▷» и удерживайте ее несколько секунд до установки режима ввода пароля и появления на индикаторе надписи «П 00»;

3. Введите пароль «72», для чего последовательным нажатием кнопки «▽» установите цифру 7 в старшем разряде, затем нажмите кнопку «▷» и последовательным нажатием кнопки «▽» установите цифру 2 в младшем разряде, далее нажмите кнопку «▷» и затем кнопку «▽». На индикаторе появится надпись «S XX», где XX – текущий сетевой номер в шестнадцатеричном формате.

4. Нажмите кнопку «▷», после чего знакоместо старшего разряда начнет мигать, при помощи кнопки «▽» выберите требуемое значение и нажмите «▷» для перехода на младший разряд, после чего при помощи кнопки «▽» выберите значение младшего разряда. Далее нажмите кнопку «▷», при этом появится надпись «ЗАП.0», после чего еще раз нажмите «▷» и при появлении надписи «ЗАП.1» после нажмите кнопку «▽» для выхода в основной режим и сохранения настроек сетевого номера.

9. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (далее – ПО) термогигрометров – встроенное, предназначено для обеспечения работы термогигрометров в соответствии с их техническими и метрологическими характеристиками.

Идентификационные данные встроенного ПО термогигрометров приведены в таблице 2. После нажатия и удержания кнопки «▽» в течение не менее 3 с на экране прибора сначала отображается заводской номер прибора, а затем (в верхнем сегменте) номер версии ПО.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	iva6n.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.60

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Термогигрометр в процессе работы производит самодиагностику и при обнаружении неисправностей выводит на дисплей сообщение об ошибке. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 3.

НЕ ЯВЛЯЕТСЯ НЕИСПРАВНОСТЬЮ различие в показаниях между «... гигрометром психрометрическим ВИТ...» и термогигрометром ИВА-6. Эти различия особенно ярко проявляются в зимний период. В это время года при наружной температуре от -20 до 0 °С относительная влажность в отапливаемых помещениях, не оборудованных системой увлажнения воздуха, находится (согласно фундаментальным физическим принципам) в пределах от 5 до 25 % и ни в коем случае не может достигать комфортного значения около 40 % по так называемому «гигрометру» ВИТ.

Термогигрометр автономный ИВА-6 – прецизионный прибор, прошедший поверку на эталонном генераторе влажного газа.

«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% ...». Контролируете ли Вы скорость движения воздуха?

Подробно о проблемах измерения влажности психрометрическими гигрометрами ВИТ Вы можете прочитать на нашем сайте microfor.ru в разделе «Теория».

Убедительно просим не отвлекать наших сотрудников на просветительскую работу по применению «гигрометра» ВИТ. Все вопросы – к его изготовителю!!!

Таблица 3.

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

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Самый уязвимый элемент в любом гигрометре – сенсор влажности. Как правило, в автономных приборах для обеспечения высокого быстродействия он защищен только ажурным пластиковым колпачком, через который свободно проникает пыль и аэрозоли. В результате поверхность сенсора со временем может загрязниться и погрешность измерения влажности превысит допустимые пределы. К такому же результату может приводить наличие в воздухе некоторых веществ, агрессивных по отношению к влагочувствительному материалу сенсора (например, паров растворителей).

Аккредитованные на проведение поверки организации часто не имеют технической возможности осуществлять техническое обслуживание термогигрометров, в которое входит очистка сенсора влажности и, при необходимости, юстировка. Они лишь констатируют факт, укладывается ли погрешность измерений в допустимые пределы или нет. А ведь часто причиной оформления извещения о непригодности прибора к применению является слегка загрязненная поверхность сенсора, очистка которой занимает не более минуты.

Существуют два способа решения этих проблем – либо Пользователь осуществляет техническое обслуживание самостоятельно, приобретая дополнительное оборудование и осваивая соответствующие методики (вряд ли это целесообразно при наличии на предприятии всего нескольких приборов), либо техническое обслуживание осуществляется на предприятии-изготовителе.

В связи с вышесказанным настоятельно рекомендуется проводить ежегодное техническое обслуживание термогигрометра, включающее тестирование, юстировку (при необходимости), а также последующую поверку, на предприятии-изготовителе.

Перечень работ для различных видов технического обслуживания термогигрометра приведен в таблице 4.

Таблица 4.

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 через вентиляционные прорезы в зонде поверхности сенсора влажности и места установки сенсора	На указанных поверхностях не должно содержаться механических частиц и загрязнений	
При наличии загрязнений на поверхности сенсора влажности и места установки сенсора	Отмывка сенсора от загрязнений в УЗ ванне: - в дистиллированной воде; - сушка сжатым воздухом; - в изопропиловом спирте; - сушка сжатым воздухом		Вода дистиллированная, спирт изопропиловый (2-пропанол) ос.ч
При выходе абсолютной погрешности измерений за установленные пределы	Юстировка (см. п.3.5)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения указанные в п.п. 3.5, 3.6, 3.7	Кабель для связи с ПК КИ-4 или др.

12. ПОВЕРКА

Поверка осуществляется по документу ЦАРЯ.2772.002 МП «ГСИ. Термогигрометры автономные ИВА-6. Методика поверки», утвержденному Восточно-Сибирским филиалом ФГУП ВНИИФТРИ 12 января 2021 г. (доступна в ФГИС «Аршин»).

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

13.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества термогигрометра автономного ИВА-6 требованиям технических условий ТУ 26.51.51.140-77511225-2020 при соблюдении условий и правил эксплуатации, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки прибора производителем.

Гарантия не распространяется на приборы:

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

Гарантийные обязательства не распространяются на услуги по периодической поверке. Стоимость первичной поверки 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.

По всем вопросам гарантийного или послегарантийного обслуживания обращайтесь к Вашему поставщику или на предприятие-изготовитель.

14. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

14.1. Термогигрометры, упакованные в соответствии с техническими условиями ТУ 26.51.51.140-77511225-2020, 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 -50 до +50°C.

14.2. 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.

15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Термогигрометр автономный ИВА-6__-_____ заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ 26.51.51.140-77511225-2020 и признан годным к эксплуатации.

Функция регистрации измеренных значений на карту памяти при выпуске из производства активирована / не активирована.

Дата выпуска " ____ " _____ " 202__ г.

Штамп ОТК:

подпись ответственного лица

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	1
2. Назначение	1
3. Основные технические данные и характеристики	2
4. Состав термогигрометра и комплект поставки	6
5. Устройство и работа термогигрометра	14
6. Порядок установки	15
7. Подготовка к работе и работа	15
Методика выполнения измерений	19
Просмотр и установка текущего времени и даты	20
Просмотр экстремальных значений влажности и температуры.....	20
Активирование функции регистрации данных	22
Работа с картой памяти.....	22
Считывание данных с помощью кард-ридера	24
Считывание данных через USB-порт	24
Замена элементов питания	24
Включение/выключение режима отображения точки росы	25
Выбор типа измеряемого параметра относительной влажности при отрицательной температуре	26
Выбор единицы измерения давления (гПа или мм рт.ст.)	27
Включение подсветки индикатора	27
Сигнализация выхода значений измеренных значений за установ- ленные пределы	27
Конфигурирование термогигрометра через USB-порт	28
8. Подключение термогигрометров с радиоканалом к беспроводной сети	29
Порядок ввода сетевого номера ModBus в термогигрометр с радиоканалом	31
9. Программное обеспечение	31
10. Возможные неисправности и методы их устранения	32
11. Техническое обслуживание	34
12. Поверка	36
13. Гарантии изготовителя (поставщика)	36
14. Транспортировка и хранение	37
15. Свидетельство о приемке	38

