

**ТЕРМОАНЕМОМЕТР**

**ТТМ-2-02-1**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**И ПАСПОРТ**

**ТФАП.407282.002-04 РЭ**



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ</b>	<b>4</b>
<b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>4</b>
<b>3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ</b>	<b>5</b>
<b>4 ПОДГОТОВКА ТЕРМОАНЕМОМЕТРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ</b>	<b>7</b>
<b>5 РАБОТА И НАСТРОЙКИ ТЕРМОАНЕМОМЕТРА</b>	<b>8</b>
<b>6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b>	<b>11</b>
<b>7 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА</b>	<b>12</b>
<b>8 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b>	<b>12</b>
<b>9 КОМПЛЕКТНОСТЬ</b>	<b>13</b>
<b>10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b>	<b>14</b>
<b>11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	<b>15</b>
<b>12 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ТЕРМОАНЕМОМЕТРА</b>	<b>16</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А СЕРТИФИКАТ</b>	<b>18</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</b>	<b>19</b>

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики термоанемометра ТТМ-2-02 (исполнение ТТМ-2-02-1), далее – термоанемометра.

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы термоанемометра и устанавливают правила их эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Термоанемометр выпускается согласно ТУ 4311-005-29359805-04, имеет сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.28.001.A № 39829/1 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 44377-10

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

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

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

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1 Термоанемометр предназначен для измерений скорости воздушного потока в жилых и производственных помещениях, системах кондиционирования, отопления и вентиляции.
- 1.2 Термоанемометр может применяться в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве и других отраслях хозяйства.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 2.1 Основные технические характеристики термоанемометра приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Технические характеристики

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Диапазон измерения скорости воздушного потока, м/с	от 0,1 до 30
Диапазон индикации скорости воздушного потока, м/с	от 0,01 до 0,1
Погрешность измерения скорости воздушного потока, м/с, не более	$\pm (0,05 + 0,05V)$ , где V – измеренная скорость потока, м/с
Длительность непрерывной работы от батарей, не менее, часов	100
Напряжение питания термоанемометра, В (от 2 батарей типа АА)	3
Потребляемая термоанемометром мощность, Вт, не более	0,5
Цифровой интерфейс связи	USB
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	180×80×35
Габаритные размеры измерительного зонда, мм	∅14×220
Масса измерительного блока без зонда, кг, не более	0,3
Масса измерительного зонда, кг, не более	0,1
Средний срок службы, лет	5

- 2.2 Условия эксплуатации приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 Условия эксплуатации

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Рабочие условия измерительного блока термоанемометра - температура воздуха, °С - относительная влажность (без конденсации влаги), % - атмосферное давление, кПа	от - 20 до + 50 от 10 до 95 от 84 до 106,7
Рабочие условия измерительного зонда термоанемометра - температура воздуха, °С - относительная влажность (без конденсации влаги), % - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 50 от 10 до 95 от 84 до 106,7
Рабочие условия соединительных кабелей - температура воздуха, °С - относительная влажность (без конденсации влаги), % - атмосферное давление, кПа	от - 40 до + 60 от 10 до 95 от 84 до 106,71
<b>Примечание:</b> содержание механических и агрессивных примесей в окружающей и контролируемой среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих элементы датчика, не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1005-76 и уровня ПДК.	

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

#### 3.1 Устройство термоанемометра

3.2 Прибор состоит из блока индикации и измерительного зонда, неразъёмно соединяемого с блоком индикации удлинительным кабелем.

Блок индикации термоанемометра изготавливается в пластмассовом корпусе, внутри которого располагаются: печатная плата и элементы питания. На лицевой панели термоанемометра расположены кнопки управления и ЖК-индикатор. На торцевой стороне корпуса термоанемометра расположен разъем для подключения термоанемометра к компьютеру рисунок 3.1

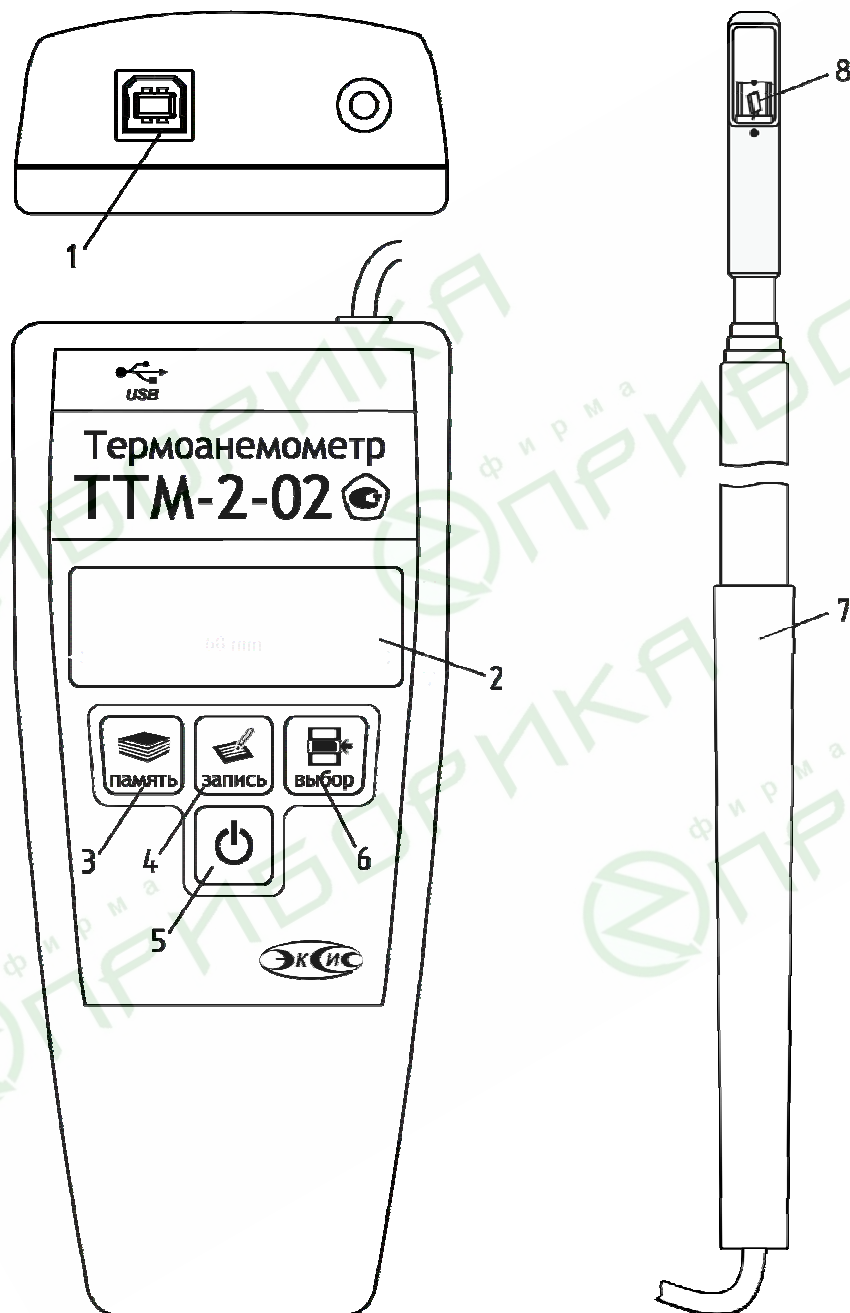


Рисунок 3.1 Вид термоанемометра

1 –	разъём подключения к компьютеру
2 –	ЖК-индикатор
3,4,5,6 –	кнопки управления
7 –	измерительный зонд
8 -	сенсоры скорости и температуры

Измерительный зонд представляет собой телескопическую трубку с датчиками скорости и температуры с одной стороны и пластмассовой ручкой с другой. При раздвижении трубки кабель от сенсоров свободно перемещается внутри трубки.

### **3.3 Принцип работы термоанемометра**

#### **3.3.1 Измерение скорости**

Принцип работы термоанемометра основан на измерении температурного сопротивления нагретого терморезистора охлаждаемого воздушным потоком. В качестве чувствительных элементов для измерения температуры и скорости потока воздуха используются миниатюрные платиновые терморезисторы. Термоанемометр считывает показания с измерительного зонда, рассчитывает по настроенной на предприятии-изготовителе калибровке скорость воздушного потока и индицирует её на ЖК-индикаторе. Термоанемометр может производить усреднение измерений за 2 и за 10 секунд, а так же фиксировать максимальное/минимальное значение скорости.

#### **3.3.2 Цифровой интерфейс связи**

С помощью цифрового интерфейса связи из термоанемометра могут быть считаны текущие значения измерения, изменены настройки термоанемометра. Термоанемометр может работать с компьютером или иными контроллерами по USB интерфейсу.

## 4 ПОДГОТОВКА ТЕРМОАНОМЕТРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

- 4.1 Извлечь термоанемометр из упаковочной тары. Если термоанемометр внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать термоанемометру прогреться до комнатной температуры в течение не менее 2-х часов.
- 4.2 Установить элементы питания в батарейный отсек.
- 4.3 При комплектации термоанемометра диском с программным обеспечением, установить его на компьютер. Подключить термоанемометр к свободному USB-порту компьютера соответствующим соединительным кабелем.
- 4.4 Снять защитный силиконовый колпачок с зонда, раздвинуть телескопическую трубку и установить зонд в место измерения так чтобы точка на головке зонда была направлена навстречу воздушному потоку, рисунок 4.1

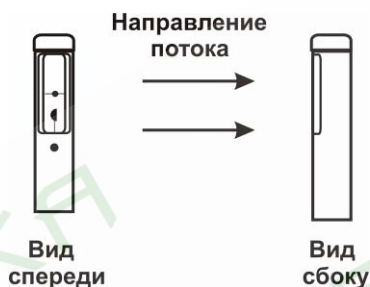



Рисунок 4.1 Установка зонда в потоке

- 4.5 Включить термоанемометр коротким нажатием кнопки.
- 4.6 При включении термоанемометра осуществляется тестирование в течение 10 секунд. При наличии неисправностей термоанемометр индицирует сообщение об ошибке. Расшифровка неисправностей термоанемометра приведено в разделе 6
- 4.7 После использования термоанемометра выключить его коротким нажатием кнопки  и сложить телескопическую трубку измерительного зонда, надеть защитный силиконовый колпачок.
- 4.8 Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку термоанемометра. Методика поверки приведена в ПРИЛОЖЕНИИ Б настоящего паспорта.




## 5 РАБОТА И НАСТРОЙКИ ТЕРМОАНЕМОМЕТРА

### 5.1 Общие сведения

После включения и самодиагностики термоанемометр переходит в режим РАБОТА. В режиме РАБОТА термоанемометр выполняет непрерывный опрос сенсоров, обработку данных измерений, обмен данными по USB интерфейсу, контроль заряда элементов питания.

### 5.2 Режим РАБОТА

5.2.1 Режим РАБОТА является основным эксплуатационным режимом. В режиме РАБОТА на индикаторе отображаются: текущие результаты измерений скорости воздушного потока – на индикаторе в верхнем правом углу значок “F” или температуры воздушного потока – в нижнем левом углу значок “°C”. Переключение между индикацией скорости и температуры производится коротким нажатием кнопки

, рисунок 5.1

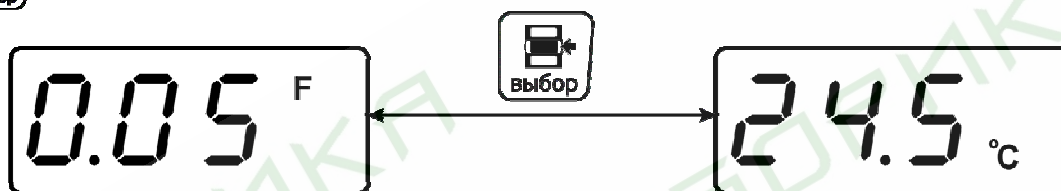


Рисунок 5.1 Переключение индикации измерений




Включение/выключение термоанемометра производится коротким нажатием кнопки . После включения термоанемометр производит самодиагностику в течение 10 секунд, затем переходит в режим измерения без обработки данных. В выключенном состоянии пользователь может контролировать заряд элементов питания нажатием кнопки , при этом на две секунды высвечивается степень заряда элементов питания в процентах от 0 до 100, рисунок 5.2



Рисунок 5.2 Индикация заряда аккумулятора



### 5.2.2 Обработка измерений

Во время режима индикации скорости воздушного потока пользователь может выбрать один из режимов обработки длинным нажатием кнопки : фиксация минимального значения скорости потока, фиксация максимального значения скорости потока, усреднение измерений за две секунды, усреднение измерений за десять секунд, без обработки измерений (см. рисунок 5.3)

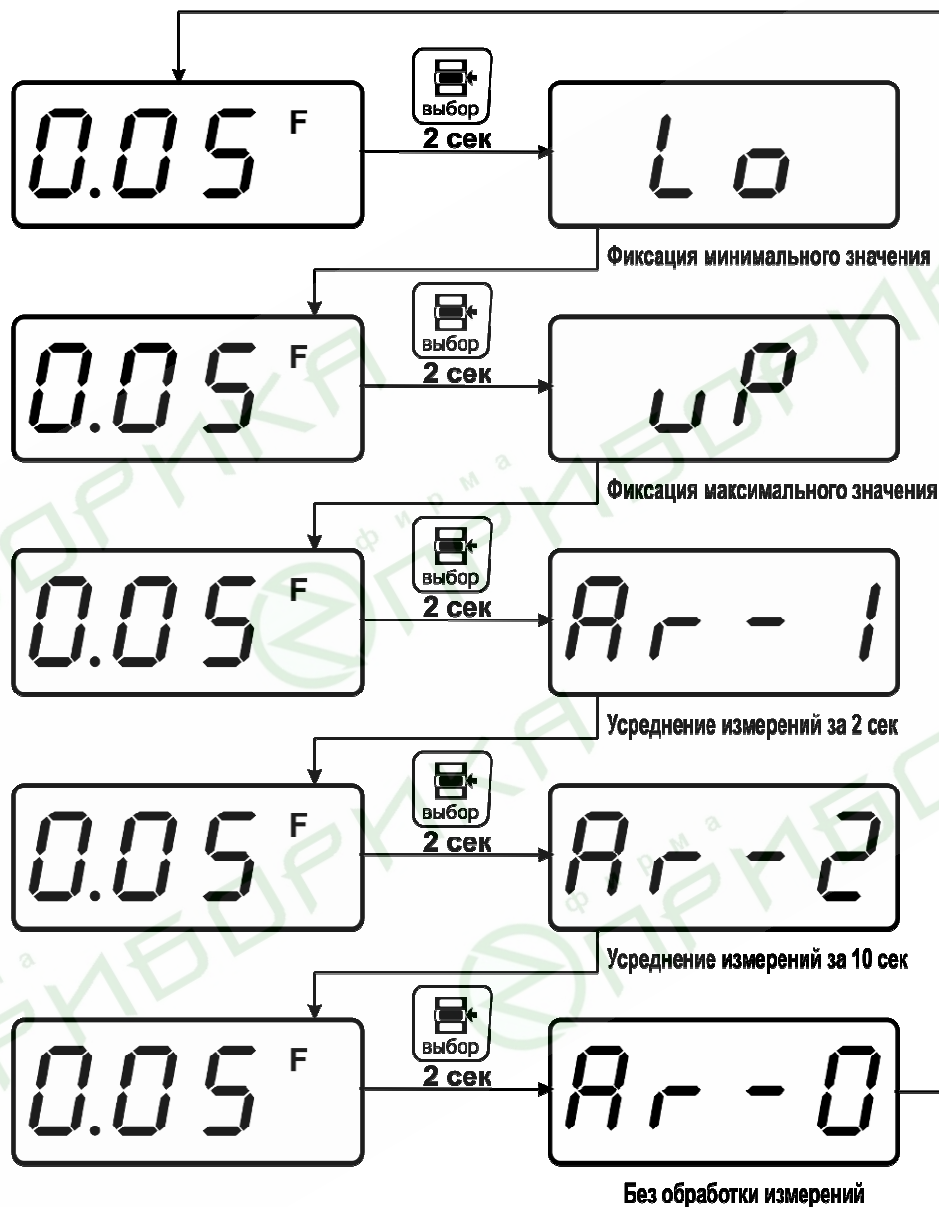






Рисунок 5.3 Режимы обработки измерений

### 5.2.3 Запись измерений

Пользователь может осуществлять запись измерений в ручном режиме нажимая кнопку , при этом формируется файл записей пронумерованных точек (рисунок 5.4). Просмотреть записи можно, выключив измерения кнопкой , затем, нажимая кнопку , перелистывать записи, просматривая кнопкой , рисунок 5.5

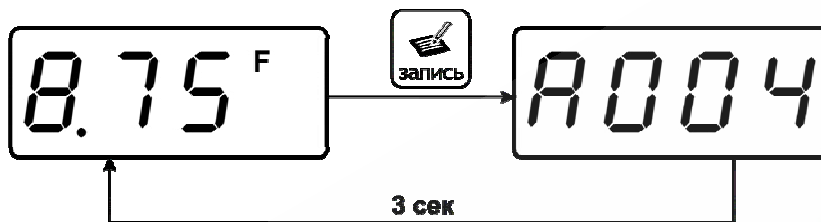


Рисунок 5.4 Запись измерений

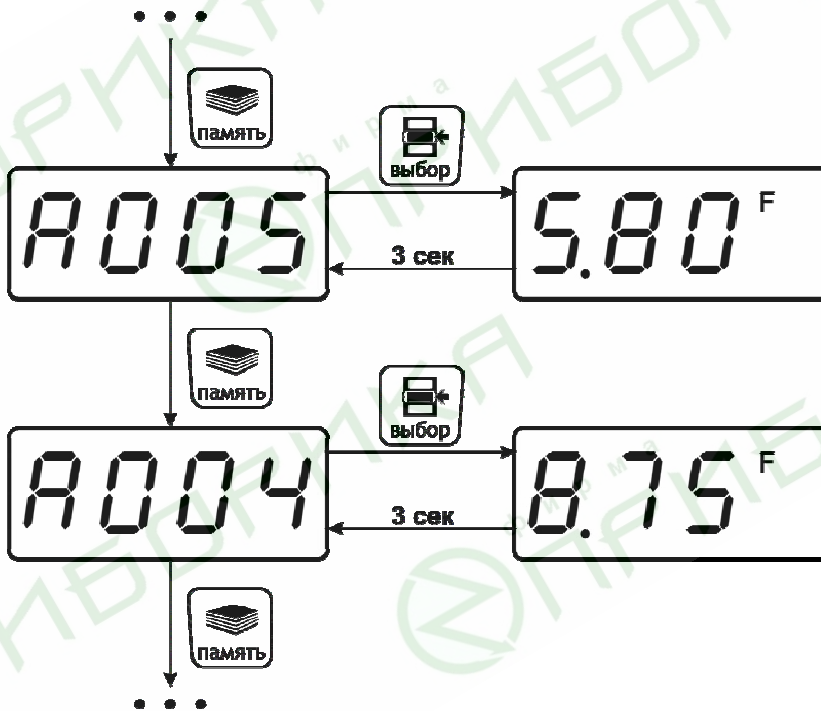



Рисунок 5.5 Просмотр записей

В режиме просмотра ячеек памяти при удержании кнопки  в течение 2 секунд производится стирание всех сохраненных значений прибора. После этого на индикаторе появится «A ---», рисунок 5.6.

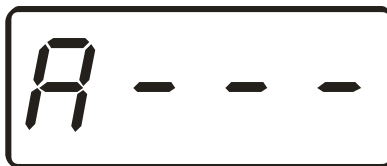





Рисунок 5.6 Память прибора пуста

## 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 6.1 Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
<p>на индикаторе мигает символ</p> 	Низкий уровень заряда элементов питания	Заменить элементы питания новыми
<p>На индикаторе</p>  <p>Термоанемометр не реагирует на нажатие кнопки</p>	Полностью разряжены элементы питания	Заменить элементы питания новыми
	Неисправна линия питания	Ремонт термоанемометра на предприятии-изготовителе
<p>На индикаторе</p> 	Поврежден измерительный зонд	Ремонт термоанемометра на предприятии-изготовителе
Некорректные значения измерений, отсутствие данных на индикаторе	Сбой в работе программного обеспечения прибора	Извлечь элементы питания на 3 мин
Нет обмена с компьютером	Не установлен драйвер виртуального COM-порта	Установить/переустановить драйвер
	Неверные установки в программе	Проверить настройки ПО: Адрес: <b>1</b> Скорость: <b>115200</b> Номер COM-порта: соответствующий установленному виртуальному COM-порту (в диспетчере устройств)
	Поврежден кабель связи с компьютером	Заменить кабель

## **7      МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА**

**7.1** На передней панели блока индикации нанесена следующая информация:

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

**7.2** На задней панели блока индикации указывается заводской номер и дата выпуска

**7.3** Пломбирование термоанемометра выполняется:

у блока индикации термоанемометра - с нижней стороны корпуса в одном, либо в двух крепежных винтах.

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

## **8      ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

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

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

## 9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

9.1 Комплектность поставки термоанемометра приведена в таблице 9.1

Таблица 8.1 Комплектность поставки

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1	Термоанемометр ТТМ-2-02-1	1 шт.
3 <sup>(1)</sup>	Кабель связи с компьютером	1 шт.
4 <sup>(1)</sup>	Диск с программным обеспечением	1 шт.
5 <sup>(1)</sup>	Упаковочный чехол	1 шт.
6 <sup>(1)</sup>	Свидетельство о поверке	1 экз.
7	Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.

<sup>(1)</sup> – позиции поставляются по специальному заказу

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1 Термоанемометр ТТМ-2-02-1 зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в соответствии с ТУ 4311-005-29359805-04 и комплектом конструкторской документации ТФАП.407282.002-04 и признан годным для эксплуатации.

10.2 Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Количество
Кабель связи с компьютером	
Упаковочный чехол	
Программное обеспечение, CD-диск	
Свидетельство о поверке №	

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 201 г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_ 201 г.

Представитель изготовителя \_\_\_\_\_

МП.



## 11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 11.1** Изготовитель гарантирует соответствие термоанемометра требованиям ТУ 4311-005-29359805-04 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 11.2** Гарантийный срок эксплуатации термоанемометра – 12 месяцев со дня продажи, но не более 18 месяцев со дня выпуска.
- 11.3** В случае выхода термоанемометра из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.
- 11.4** Доставка термоанемометра изготовителю осуществляется за счет потребителя. Для отправки в ремонт необходимо:
- упаковать термоанемометр вместе с документом «Руководство по эксплуатации и паспорт»
  - отправить по почте по адресу: **124460 г. Москва, Зеленоград, а/я 146**  
либо привезти на предприятие-изготовитель по адресу: **г. Зеленоград, проезд 4922, Южная промзона (ЮПЗ), строение 2, к. 314**
- 11.5** Гарантия изготовителя не распространяется и бесплатный ремонт не осуществляется:
1. в случаях если в документе «Руководство по эксплуатации и паспорт» отсутствуют или содержатся изменения (исправления) сведений в разделе «Сведения о приемке»;
  2. в случаях внешних повреждений (механических, термических и прочих) термоанемометра, разъемов, кабелей, сенсоров;
  3. в случаях нарушений пломбирования термоанемометра, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
  4. в случаях загрязнений корпуса термоанемометра или датчиков;
  5. в случаях изменения чувствительности сенсоров в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов.
- 11.6** Гарантии изготовителя не распространяются на сменные элементы питания, поставляемые с прибором.
- 11.7** Периодическая поверка термоанемометра не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 11.8** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт.
- 11.9** Гарантия изготовителя на выполненные работы послегарантийного ремонта составляет 3 месяца со дня отгрузки прибора. Гарантия распространяется на замененные\отремонтированные при послегарантийном ремонте детали.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на термоанемометры ТТМ-2 (модификации ТТМ-2-01, ТТМ-2-02, ТТМ-2-03, ТТМ-2-04, ТТМ-2/4-05, ТТМ-2/Х-06), в дальнейшем - термоанемометры, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 1 год.

### 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при поверке	
			Первичная	Периодическая
1	Внешний осмотр.	7.1.	Да	Да
2	Опробование.	7.2.	Да	Да
3	Проверка электрического сопротивления изоляции (для модификации ТТМ-2/Х-06 в пластмассовом корпусе).	7.3.	Да	Да
4	Проверка переходного сопротивления заземления термоанемометра (для модификаций ТТМ-2/4-05, ТТМ-2/Х-06 в металлическом корпусе).	7.4.	Да	Да
5	Определение абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока.	7.5.	Да	Да
6	Оформление результатов поверки.	8	Да	Да

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

### 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.

№ п/п	Наименование и обозначение средства поверки	Метрологические характеристики	Номер пункта методики поверки
1	Мегаомметр М4100/3 ТУ 25-04.2131-78	Предел измерений 100 МОм, класс точности 1,0	7.3
2	Источник токов и напряжений ИТН-1	Ток не менее 25 А	7.4.
3	Вольтметр универсальный цифровой В7-27, ТУ Тг2.710.005-08	Класс точности 0,25	7.4

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4
4	Эталонная аэродинамическая установка АДС-700/100	Диапазон воспроизведений скоростей воздушного потока: (0,1-100) м/с, погрешность $\pm(0,01+0,01V)$ , где V - значения скорости воздушного потока, м/с	7.5
5	Барометр-анероид контрольный БАММ-1 ТУ-25-04-1618-72	Верхний предел измерений 106,7 кПа Погрешность измерений $\pm 0,2$ кПа	5.1
6	Термометр ртутный стеклянный по ГОСТ 215-73	Диапазон измерений от 0 до 50 °С Погрешность измерений $\pm 0,2$ °С	5.1
7	Термогигрометр ИВТМ-7 По ТУ4311-001-29359805-01	Диапазон измерений относительной влажности от 2 до 98 % Погрешность измерений $\pm 2$ %	5.1
8	Секундомер СДПр-1-2-000, ТУ25-1819.0021-90	Погрешность измерений $\pm 0,2$ с	7.5

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

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

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению поверки допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию и право проведения поверки средств измерений скорости воздушного потока, а также изучившие настоящую методику поверки.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. Все операции поверки проводят в нормальных климатических условиях:  
 температура окружающего воздуха и поверочной среды, оС  $20 \pm 0,5$ ;  
 относительная влажность воздуха в диапазоне, % от 30 до 80;  
 атмосферное давление в диапазоне, кПа (мм рт.ст.) от 97,3 до 101,3 (от 730 до 760)

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- Отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики термоанемометров;
- Наличие четких надписей и маркировки на корпусах термоанемометров.

### 7.2. Опробование.

Опробование термоанемометров производится в соответствии с Руководством по эксплуатации на каждый конкретный термоанемометр.

### 7.3. Проверка электрического сопротивления изоляции.

Проверка электрического сопротивления изоляции для термоанемометра ТТМ-2/Х-06 в пластмассовом корпусе проводится по ГОСТ 12997-84, мегаомметром с рабочим напряжением 500 В. Проверка производится при включенной кнопке “Сеть”. Мегаомметр подключается между корпусом и сетевыми клеммными контактами. Отсчет показаний должен производиться через 1 мин после приложения измерительного напряжения к термоанемометру. Термоанемометр считается выдержавшим проверку, если электрическое сопротивление изоляции не менее 40 МОм.

### 7.4. Проверка переходного сопротивления заземления.

Проверку переходного сопротивления заземления для термоанемометров ТТМ-2/4-05, ТТМ-2/Х-06 в металлическом корпусе проводят по ГОСТ Р 51350-99 путем пропускания тока 25А и измерения падения напряжения, с последующим вычислением величины сопротивления по формуле:  $R = U/I$ , где  $U$  – напряжение,  $I$  – ток.

Ток пропускают между зажимом защитного заземления термоанемометра и каждой из токопроводящих частей корпуса термоанемометра.

Термоанемометр считается выдержавшим проверку, если максимальная величина переходного сопротивления не превышает 0,1 Ом.

### 7.5. Проверка абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока.

Проверку абсолютной погрешности термоанемометра осуществлять с помощью эталонной аэродинамической установки АДС-700/100 в следующей последовательности:

7.5.1. Подготовить термоанемометр к проведению проверки согласно Руководству по эксплуатации.

7.5.2. Включить термоанемометр.

7.5.3. Поместить зонд термоанемометра в рабочую зону аэродинамической трубы эталонной установки АДС-700/100.

7.5.4. Задать в аэродинамической трубе воздушный поток со скоростью 0,1 м/с.

7.5.5. Далее зарегистрировать не менее трех показаний термоанемометра в течение 30-40 с. Снятие показаний термоанемометра начинать не ранее, чем за 10 с после установления скорости.

7.5.6. После снятия показаний вычислить среднее арифметическое значение показаний термоанемометра по следующей формуле:  $V_{cp.}=(V_1+V_2+V_3)/3$ , где  $V_1, V_2, V_3$  – показания термоанемометра (значение скорости), соответственно при первом, втором и третьем измерении.

7.5.7. Определить для текущей скорости абсолютную погрешность термоанемометра по формуле:  $\Delta V_{осн}= V_{cp.}-V_0$ , где  $V_{cp.}$  – среднее арифметическое значение показаний термоанемометра,  $V_0$  – скорость воздушного потока эталонной аэродинамической установки. Рассчитанное значение не должно превышать значения:  $\Delta V = \pm(0,05+0,05 \cdot V)$ , где  $V$  – заданная скорость воздушного потока.

7.5.8. Повторить пункты 7.5.4-7.5.7 для скоростей: (0,2±0,02); (2,0±0,2); (5,0±0,5); (10±1,0); (20±1,0); (30±1,0) м/с.

7.5.9. Для многоканальных термоанемометров – ТТМ-2/4-05, ТТМ-2/Х-06 аналогичные измерения проводятся для всех измерительных преобразователей, входящих в их состав.

7.5.10. Термоанемометр считают прошедшим проверку, если абсолютная погрешность не превышает значения  $\Delta V$ . Соответственно многоканальные термоанемометры считаются прошедшими проверку, если для каждого, входящего в их состав преобразователя, абсолютная погрешность не превышает допустимого значения  $\Delta V$ .

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте (раздел “Свидетельство о приемке”), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

8.2. Положительные результаты периодической поверки термоанемометра оформляют выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

8.3. При отрицательных результатах поверки термоанемометр бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.