

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ И
ТЕМПЕРАТУРЫ ИВТМ-7 Р**

(старое название ИВТМ – 7Н – 17)

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ПАСПОРТ**



СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	3
1	НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	4
3	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
4	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И РАБОТА С ПРИБОРОМ	6
6	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	7
7	МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	7
8	ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	7
9	КОМПЛЕКТНОСТЬ	8
10	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	9
11	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	10
12	ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Сертификат утверждения типа средств измерения	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Методика поверки измерителей влажности и температуры ИВТМ-7	13

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт являются документом, удостоверяющим основные параметры и технические характеристики измерителя влажности и температуры ИВТМ-7Н (исполнения ИВТМ-7Н-17-01, ИВТМ-7Н-17-02, ИВТМ-7Н-17-03).

Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы измерителя влажности и температуры ИВТМ-7Н (исполнения ИВТМ-7Н-17-01, ИВТМ-7Н-17-02, ИВТМ-7Н-17-03) и устанавливают правила его эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

Прибор выпускается согласно ТУ 4311-001-70203816-2006, имеет сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.31.083.A № 26834/1 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 15500-07

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

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

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

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1 Прибор предназначен для непрерывного (круглосуточного) измерения и регистрации относительной влажности (исполнения ИВТМ-7Н-17-01, ИВТМ-7Н-17-02) и температуры (исполнения ИВТМ-7Н-17-01, ИВТМ-7Н-17-02, ИВТМ-7Н-17-03) воздуха и/или других неагрессивных газов. Прибор может использоваться как регистратор в автономном режиме и/или для измерений в реальном времени при подключении к компьютеру.
- 1.2 Прибор может применяться в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве, гидрометеорологии и других отраслях хозяйства.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 2.1 Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование параметра, единицы измерения	Значение
Диапазон измерения относительной влажности, %	от 0 до 99
Основная погрешность измерения относительной влажности, %, не более	±2,0
Дополнительная погрешность измерения влажности от температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %/°С, не более	0,2
Диапазон измеряемых температур	-20 ... +60
Абсолютная погрешность измерения температуры, °С, не более -20...+60 °С	± 0,2
Постоянная времени измерения влажности, с не более	60
Количество точек автоматической статистики	до 10000
Питание прибора	5В от USB шины и 3В от литиевого элемента CR2032 ⁽¹⁾ , CR1632 ⁽²⁾
Мощность, потребляемая прибором, Вт, не более	0,1
Интерфейс связи с компьютером	USB
Масса прибора, кг	0,3
Габаритные размеры прибора, мм, не более	100x60x40 ⁽¹⁾ Ø35x20 ⁽²⁾
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха, %	- 20 ... + 60 от 84 до 106 от 10 до 95 (без конденсации)
Средний срок службы прибора, лет	5

⁽¹⁾- исполнение ИВТМ-7Н-17-01,-03; ⁽²⁾- исполнение ИВТМ-7Н-17-02

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 прибора

Прибор выпускается в металлическом корпусе. Сенсоры влажности и температуры встраиваются в цилиндрический зонд на корпусе прибора (исполнение ИВТМ-7Н-17-01,-03) или встраиваются внутрь корпуса (исполнение ИВТМ-7Н-17-02) рисунки 3.1 - 3.3

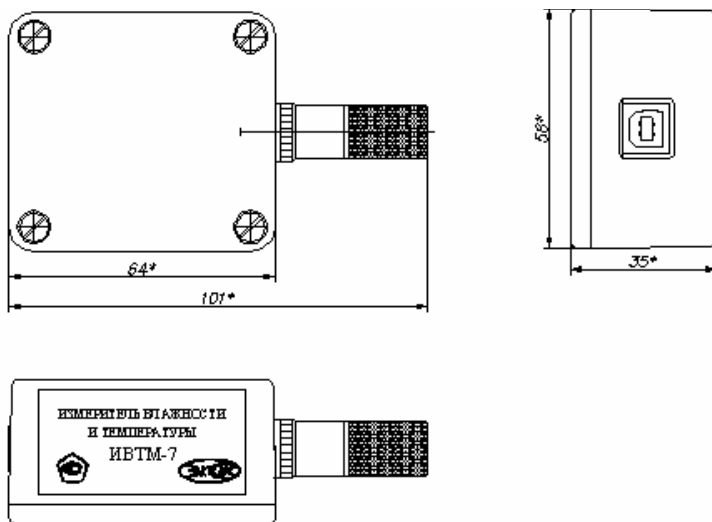


Рисунок 3.1 Исполнение ИВТМ-7Н-17-01

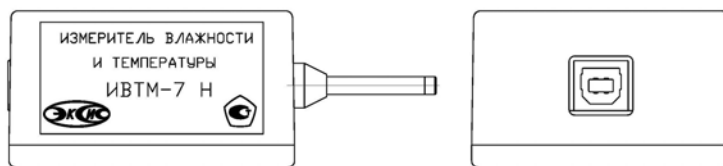


Рисунок 3.2 Исполнение ИВТМ-7Н-17-03

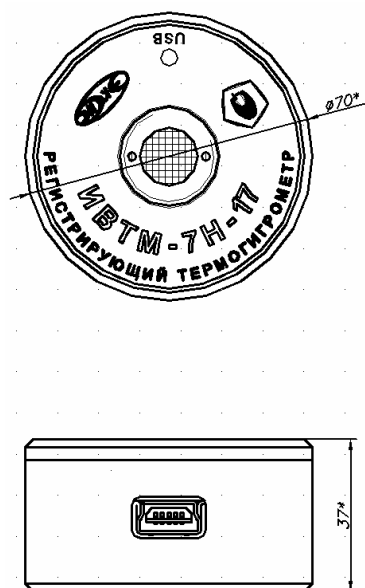


Рисунок 3.3 Исполнение ИВТМ-7Н-17-02

3.2 Принцип работы

Прибор может измерять влажность и температуру, как в автономном режиме, питаясь от литиевой батареи, так и в режиме реального времени при подключении к компьютеру. Для измерения влажности в приборе используется емкостной сенсор сорбционного типа. Для измерения температуры применяется платиновый терморезистор.

3.2.2 Регистрация измерений

Измеренные данные влажности и температуры записываются в энергонезависимую память прибора с определенным периодом с привязкой к часам реального времени. Настойка периода, считывание и просмотр данных осуществляется с помощью программного обеспечения поставляемого с прибором. Литиевого элемента в приборе хватает на запись не менее 100000 измерений в автономном режиме.

3.2.3 Интерфейс связи USB

По интерфейсу связи из прибора могут быть считаны текущие значения измерения влажности и температуры, накопленные данные измерений, изменены настройки прибора. Измерительный блок может работать с компьютером или иными контроллерами по интерфейсу USB. При подключении к компьютеру прибор определяется как виртуальный COM-порт. Скорость обмена с виртуальным COM-портом - 115200 бит/с.

4 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И РАБОТА С ПРИБОРОМ

- 4.1 Извлечь прибор из упаковочной тары. Если прибор внесен в теплое помещение из холодного, необходимо дать прибору прогреться до комнатной температуры в течение 30 минут.
- 4.2 Установить на компьютер программное обеспечение и драйвер виртуального COM-порта (входит в комплект поставки). Подключить прибор к свободному USB-порту компьютера соединительным кабелем.
- 4.3 Запустить установленное программное обеспечение. В соответствии с «Руководством оператора» (поставляется вместе с программным обеспечением на диске) настроить параметры регистрации измерений и мониторинга измерений.
- 4.4 При автономном использовании прибора отслеживать состояние литиевого элемента питания. Батарея считается разряженной и подлежит замене если напряжение элемента ниже **2.6В** для исполнения ИВТМ-7Н-17-01,-03 и ниже **2.2В** для исполнения ИВТМ-7Н-17-02. Перед заменой батареи питание следует считать накопленные результаты измерений.
- 4.5 Для замены литиевого элемента питания для исполнения ИВТМ-7Н-17-01,-03 развинтить четыре винта на крышке прибора. Для исполнения ИВТМ-7Н-17-02 отвинтить заднюю крышку прибора. После замены литиевого элемента требуется актуализировать с помощью программного обеспечения часы реального времени в приборе.
- 4.6 Если предполагается длительное хранение прибора (более 3 месяцев) следует извлечь элементы питания из прибора.
- 4.7 Для подтверждения технических характеристик изделия необходимо ежегодно производить поверку прибора. Методика поверки приведена в ПРИЛОЖЕНИИ Б настоящего паспорта.

5 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

5.1 Возможные неисправности прибора приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Нет обмена с компьютером	Неверные установки связи в программе	Установить корректные значения сетевого адреса, скорости обмена, номера СОМ-порта
	Не подключен кабель связи к компьютеру	Подключить кабель
	Поврежден кабель связи с компьютером	Ремонт кабеля
Прибор не производит регистрацию измерений в автономном режиме	Разряжен литиевый элемент	Заменить литиевый элемент

6 МАРКИРОВАНИЕ, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

6.1 На приборе нанесена следующая информация:

- наименование прибора
- товарный знак предприятия-изготовителя
- знак утверждения типа
- заводской номер и дата выпуска

6.2 Пломбирование прибора не выполняется.

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

7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

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

8 КОМПЛЕКТНОСТЬ

8.1 Комплект поставки прибора приведён в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование комплектующих изделий, программного обеспечения, документации		Кол-во
1 ⁽¹⁾	Измеритель влажности и температуры серии ИВТМ-7 Н-17	1 шт.
2	Элемент питания (установлен в прибор)	1 шт.
3	Кабель подключения к персональному компьютеру	1 шт.
4	Диск с программным обеспечением	1 шт.
5 ⁽²⁾	Свидетельство о поверке	1 экз.
6	Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.

(1) – вариант определяется при заказе;

(2) – позиции поставляются по специальному заказу.

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

9.1 Прибор ИВТМ – 7Н–17–__ зав. № _____ изготовлен в соответствии с ТУ 4311-001-70203816-2006 и комплектом конструкторской документации ТФАП.413614.010 и признан годным для эксплуатации.

9.2 Поставляемая конфигурация:

Название комплектующей части	Количество
Упаковочный чехол	
Свидетельство о поверке №	

Дата выпуска _____ 200 г.

Представитель ОТК _____

Дата продажи _____ 200 г.

Представитель изготовителя _____

МП.

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 10.1** Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ4311-001-70203816-2006 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 10.2** Гарантийный срок эксплуатации прибора – 12 месяцев со дня продажи, но не более 18 месяцев со дня выпуска.
- 10.3** В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.
- 10.4** Доставка прибора изготовителю осуществляется за счет потребителя. Для отправки в ремонт необходимо:
- упаковать прибор 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**
- 10.5** 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) прибора, разъемов, кабелей, сенсоров;
 3. в случаях нарушений пломбирования прибора, при наличии следов несанкционированного вскрытия и изменения конструкции;
 4. в случаях загрязнений корпуса прибора или датчиков;
 5. в случаях изменения чувствительности сенсоров в результате работы в среде недопустимо высоких концентраций активных газов;
 6. на сменные элементы питания, поставляемые с прибором.
- 10.6** Периодическая поверка прибора не входит в гарантийные обязательства изготовителя.
- 10.7** Изготовитель осуществляет платный послегарантийный ремонт.

11 ДАННЫЕ О ПОВЕРКЕ ПРИБОРА

Таблица 12

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ВЛАЖНОСТИ И
ТЕМПЕРАТУРЫ ИВТМ-7

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства поверки измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 при первичной и периодической поверках.

Периодичность поверки – 1 раз в год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		Первичная	Периодическая
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Проверка основной абсолютной погрешности при измерении относительной влажности	7.3	Да	Да
Проверка основной абсолютной погрешности при измерении температуры	7.4	Да	Да

2 Средства поверки

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

Таблица 2

Наименование и обозначение средства поверки	Метрологические характеристики	Номер пункта методики поверки
Генератор влажного газа "Родник-2"	Абсолютная погрешность измерения относительной влажности, создаваемой генератором парогазовой смеси, не превышает $\pm 0,5\%$	7.3
Термостат циркуляционный жидкостной НААКЕ серии DC50 K50	Диапазон термостатирования – от минус 47 до плюс 200 °С Погрешность термостатирования $\pm 0,01$ °С	7.4
Набор термометров образцовых жидкостных ТЛ-4 соответствующих диапазонов измерений	Диапазоны измерений: ТЛ-4 цд 0,1 °С (-30...+20) °С ТЛ-4 цд 0,1 °С (0...+50) °С ТЛ-4 цд 0,1 °С (+50...+100) °С	7.4

	ТЛ-4 цд 0,1°C(+100...+155) °С ГР-1 цд 0,01°C(0...+4) °С ГР-1 цд 0,01°C(+20...+24) °С ГР-1 цд 0,01°C(+36...+40) °С	
--	---	--

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.

Испытательное оборудование, стенды и устройства, применяемые при поверке, должны иметь паспорта и быть аттестованы в соответствии с ГОСТ 8.568-97. Указанные в паспортах технические характеристики должны обеспечивать режимы, установленные в ТУ.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию и право проведения поверки СИ.

4 Требования безопасности

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

5 Условия поверки

5.1 Все операции поверки проводят в нормальных климатических условиях:

Нормальные климатические условия характеризуются следующими значениями:

Температура окружающего воздуха, °С..... 20 ±5
 Относительная влажность воздуха, %.....30 - 80
 Атмосферное давление, кПа.....84 - 106 (630 - 795 мм рт. ст.)

6 Подготовка к поверке

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

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- Тип и заводской номер ИВТМ-7;
- Отсутствие механических повреждений, могущих повлиять на работоспособность и метрологические характеристики ИВТМ-7;
- Наличие четких надписей и маркировки на органах управления на корпусе ИВТМ-7.

7.2 Опробование

Опробование производят в соответствии с п. 5 Руководства по эксплуатации ИВТМ-7.

7.3 Проверка основной абсолютной погрешности ИВТМ-7 (для всех модификаций прибора) при измерении относительной влажности.

7.3.1 Подключают ИВТМ-7 к источнику питания.

7.3.2 Помещают первичный преобразователь ИВТМ-7 в рабочую камеру эталонного генератора “Родник-2”.

7.3.3 Задают в рабочей камере генератора “Родник-2” температуру, равную (20±5)°С

7.3.4 В рабочей камере генератора влажного газа “Родник-2” поочередно устанавливают следующие значения относительной влажности φ_3 (для всех типов преобразователей):

- $\varphi_{31}=4\pm 2\%$
- $\varphi_{32}=25\pm 5\%$
- $\varphi_{33}=50\pm 5\%$
- $\varphi_{34}=75\pm 5\%$
- $\varphi_{35}=96\pm 2\%$

7.3.5 Выдерживают первичный преобразователь ИВТМ-7 при заданном значении относительной влажности 30 минут, после чего производят измерение относительной влажности φ_i с помощью ИВТМ-7.

7.3.6 Определяют основную абсолютную погрешность измерения относительной влажности в каждой поверяемой точке по формуле:

$$\Delta_{\varphi} = \varphi_i - \varphi_{\text{эi}} \quad (1)$$

7.3.7 Результаты поверки ИВТМ-7 считают положительными, если его основная абсолютная погрешность при измерении относительной влажности находится в пределах $\pm 2,0$ %.

7.4 Проверка основной абсолютной погрешности ИВТМ-7 при измерении температуры.

7.4.1 В термостате поочередно устанавливают температуру соответствующую поверяемой точке:

для ИВТМ-7 с диапазоном измерений от минус 20 до плюс 60 °С

$$T_{31} = -20 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{32} = 0 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{33} = 20 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{34} = 40 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{35} = 60 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

для ИВТМ-7 с диапазоном измерений от минус 45 до плюс 120 °С

$$T_{31} = -45 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{32} = 0 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{33} = 50 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{34} = 100 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{35} = 120 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

для ИВТМ-7 с диапазоном измерений от минус 45 до плюс 150 °С

$$T_{31} = -45 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{32} = 0 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{33} = 50 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{34} = 100 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

$$T_{35} = 150 \pm 0,5^{\circ}\text{C},$$

7.4.2 Помещают эталонный термометр и первичный преобразователь ИВТМ-7 во влагозащищенном чехле в жидкостной термостат на глубину погружаемой части и выдерживают их при заданной температуре в течении 30 минут.

7.4.3 Производят измерения температуры эталонным термометром (T_{3i}) и испытуемым ИВТМ-7 (T_i);

7.4.4 Определяют основную абсолютную погрешность ИВТМ-7 при измерении температуры в каждой конкретной контрольной точке по формуле:

$$\Delta_T = T_i - T_{3i} \quad (2)$$

7.4.5 Результаты поверки ИВТМ-7 считают положительными, если его основная абсолютная погрешность при измерении температуры находится:

в диапазоне от минус 20 до плюс 60..... в пределах $\pm 0,2$

в диапазоне от минус 45 до минус 20, от плюс 60 до плюс 120..... $\pm 0,5$
пределах

в диапазоне от минус 45 до минус 20, от плюс 60 до плюс 150..... $\pm 0,5$
пределах

7.6 Оформление результатов поверки.

7.6.1 Если внешний вид и характеристики ИВТМ-7 соответствуют требованиям пунктов **7.1, 7.2, 7.3.7, 7.4.5**, настоящей Методики поверки, то ИВТМ-7 признают пригодным к применению и оформляют свидетельство о поверке установленной формы.

7.6.2 Если обнаружено несоответствие ИВТМ-7 требованиям хотя бы одного из вышеперечисленных пунктов Методики поверки, то ИВТМ-7 признают непригодным к применению и оформляют извещение о непригодности.