




СОГЛАСОВАНО

И. о. директора  
Дальневосточного филиала  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
В.С. Майский  
«20» \_\_\_\_\_ 2016 г.  


УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель  
генерального директора –  
заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
А.Н. Щипунов  
«20» \_\_\_\_\_ 2016 г.  


**ДАТЧИКИ ТН-485**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

АЮМТ.416311.002 МП

г. Хабаровск

2016 г.

Содержание

1	Операции поверки .....	3
2	Средства поверки.....	3
3	Требование к квалификации поверителей .....	4
4	Требования безопасности .....	4
5	Условия поверки и подготовка к ней .....	5
6	Проведение поверки.....	5
6.1	Внешний осмотр.....	5
6.2	Опробование .....	5
6.3	Определение метрологических характеристик .....	5
6.3.1	Определение абсолютной погрешности датчика при измерении температуры, проверка диапазона измерений .....	6
6.3.2	Определение абсолютной погрешности датчика при измерении влажности, проверка диапазона измерений .....	7
6.3.3	Определение абсолютной погрешности датчика при измерении абсолютного атмосферного давления, проверка диапазона измерений .....	7
6.3.4	Результаты поверки датчика .....	7
6.4	Идентификация программного обеспечения.....	8
6.5	Оформление результатов поверки.....	8

Перв. примен.	АЮМТ.416311.002
Справ. №	
Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

АЮМТ.416311.002 МП				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разработал		Болоховцев А.В.		
Проверил		Калинов Г.А.		
Т.контр		Мигунов Д.С.		
Н.контр		Офицерова Е.С.		
Утвердил		Лыков Ю.И.		
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ТН-485 Методика поверки			Лит.	Лист
				2
			Листов	13
Дальневосточный филиал ФГУП «ВНИИФТРИ» г. Хабаровск				

Настоящая методика поверки распространяется на датчики ТН-485 (далее по тексту – датчик), разработанные и изготовленные Дальневосточным филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ» г. Хабаровск, и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 12 месяцев.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении проверки должны выполняться операции, указанные в таблице Таблица 1. Допускается проводить проверку отдельных метрологических параметров (пп. 3 – 5 таблицы Таблица 1), а при выполнении п. 3 таблицы 1 допускается проверять отдельно поддиапазон измеряемых температур на основании письменного заявления владельца средства измерения с обязательным указанием об этом в свидетельстве о поверке. Поверка может быть прекращена при выполнении любой операции, в результате которой получены отрицательные результаты.

Т а б л и ц а 1 – Основные операции при проведении поверки

№	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2	Опробование	6.2	Да	Да
3	Проверка абсолютной погрешности при измерении температуры, проверка диапазона/поддиапазона измерений	6.3.1	Да	Да
4	Проверка абсолютной погрешности при измерении относительной влажности воздуха, проверка диапазона измерений	6.3.2	Да	Да
5	Проверка абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления, проверка диапазона измерений	6.3.3	Да	Да
6	Идентификация программного обеспечения	6.4	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Средства измерений, используемые при поверке датчиков, должны быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений и на момент поверки иметь действующее свидетельство о поверке.

При проведении поверки необходимо применять средства измерения, отмеченные в таблице 2 или другие средства поверки, технические и метрологические характеристики которых позволяют определять метрологические характеристики поверяемых датчиков с заданной точностью.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Т а б л и ц а 2 – Средства измерения и технические характеристики

№	Наименование средства поверки	Основные метрологические и технические характеристики
1	Климатическая камера VCL-7010	Диапазон относительной влажности от 10 % до 98 % при температуре от +10 до +95 °С
2	Термометр лабораторный электронный «ЛТ-300» (эталонный термометр)	Диапазон температур от минус 50 до +300. Абсолютная погрешность измерения температуры на интервале от минус 50 до +199,99 °С составляет 0,05 °С
3	Термостат «Термотест-05-02»	Диапазон термостатирования от минус 80 до +30 °С. Стабильность термостатирования ±0,02 °С
4	Термостат «Термотест-100»	Диапазон термостатирования от минус 30 до +100 °С. Стабильность термостатирования ±0,01 °С
5	Термогигрометр ИВА-6Б с преобразователем ДВ2ТСМ исполнение 2П	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности не более ± 1 %
6	Барометр образцовый переносной БОП-1М	Диапазон измерений абсолютного давления от 60 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±10 Па
7	Установка для создания и поддержания абсолютного давления	В состав установки входят барокамера, трёхвентильный блок, вакуумный насос, компрессор. Изменение температуры воздуха в барокамере при проведении поверки не должно превышать ±1 °С. Скорость изменения давления в барокамере при проведении поверки не должно превышать ±27 гПа/мин
8	Приспособление для определения метрологических характеристик датчика при измерении температуры	Чертеж детали указан в приложении Б
9	Персональный компьютер	Операционная система Windows XP и выше

### 3 ТРЕБОВАНИЕ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверку датчиков могут осуществлять лица, аттестованные в качестве поверителя. Поверитель должен изучить: руководство по эксплуатации АЮМТ.416311.002 РЭ, данную методику поверки и уметь пользоваться современной вычислительной техникой.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При подготовке и проведении поверки датчика необходимо: соблюдать общие требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80, «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000В, утвержденные Госэнергонадзором, а также требования по

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

безопасности эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в технической документации на эти средства.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При подготовке к поверке поверитель должен проверить: наличие всей документации, необходимой для проведения поверки, и готовность основных и вспомогательных средств поверки.

5.2 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха –  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30% до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация, тряска, удары, влияющие на работу термометра должны отсутствовать;
- наличие пыли, паров и газов не должно превышать допустимых норм.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется соответствие датчика требованиям эксплуатационной документации. Датчик не должен иметь повреждения и дефекты, ухудшающие его внешний вид и препятствующие проведению поверки. При этом необходимо проверить:

- товарный вид датчика (отсутствие механических повреждений, загрязнений, вмятин);
- наличие на корпусе датчика маркировки серийного номера, указанного в паспорте;
- наличие РЭ и паспорта.

### 6.2 Опробование

Опробование датчика производить при комнатной температуре.

По истечению двух минут после подключения питания к датчику убедиться в чередующемся отображении на ЖК индикаторе измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления. Нажать терморезистор пальцами и убедиться в изменении (увеличении) показаний температуры на ЖК индикаторе.

Убедиться в отображении измеряемых параметров в основном окне установленной программы.

Датчик считается пригодным к дальнейшей поверке, если выполнены вышеуказанные условия.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инт. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АЮМТ.416311.002 МП	Лист
						5

6.3.1 Определение абсолютной погрешности датчика при измерении температуры, проверка диапазона измерений

Определение метрологических характеристик производится методом непосредственного сличения показаний поверяемого датчика с показаниями эталонного термометра (ЭТ). Для этого датчик закрепляется в приспособление (см. Приложение Б) так, чтобы резиновый фиксатор полностью вошел в отверстие (см. рисунок Рисунок 1). К датчику подключается питание с использованием переходника.

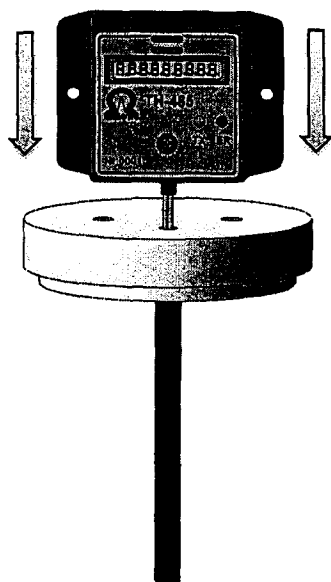


Рисунок 1 – Датчик с приспособлением для поверки

Приспособление с датчиком и ЭТ устанавливаются в жидкостный термостат со следующими температурами теплоносителя: минус 40; минус 20; 0; + 30; + 60 °С. Температура теплоносителя контролируется эталонным термометром. Допускается отклонение температуры теплоносителя в точках минус 20; 0; + 30 °С на ± 1 °С, в точке минус 40 °С – на + 1 °С, в точке + 60 °С – на минус 1 °С (при проверке поддиапазона измеряемых температур устанавливаются следующие температуры теплоносителя: 0; + 15; + 30; + 45; + 60 °С. Допускается отклонение температуры теплоносителя на ± 1 °С). Через 10 минут после установления контрольной температуры теплоносителя снимаются не менее 5 показаний ЭТ ( $T_э$ ) и поверяемого датчика ( $T_д$ ) с интервалом в 10 секунд. Результаты поверки заносятся в таблицу А.1 (А.4 при проверке поддиапазона измеряемых температур) приложения А настоящей методики поверки. Рассчитывается разность ( $\Delta T_i$ ) для каждого измерения в контрольной точке:

$$\Delta T_i = T_{дi} - T_{эi}, \quad (1)$$

где  $i$  – номер измерения.

В таблицу А.1 (в таблицу А.4 при проверке поддиапазона измеряемых температур) заносится максимальный модуль рассчитанных разностей  $\Delta T_{\max}$ .

Ив. № полл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АЮМТ.416311.002 МП	Лист
						6

### 6.3.2 Определение абсолютной погрешности датчика при измерении влажности, проверка диапазона измерений

Определение метрологических характеристик производится методом непосредственного сличения показаний поверяемого датчика с показаниями эталонного гигрометра (ЭГ). Для этого датчик и ЭГ помещаются в климатическую камеру, в которой последовательно устанавливается влажность: 10; 30; 50; 75; 90; 92; 95; 98 %. Допускается отклонение влажности внутри камеры в точках 30; 50; 75 % на  $\pm 1$  %, в точке 10 % – на + 1 %, в точке 98 % – на минус 1 %. Влажность внутри климатической камеры контролируется эталонным гигрометром. Через 30 минут после установления выбранного уровня относительной влажности снимаются не менее 5 показаний ЭГ ( $\varphi_э$ ) и поверяемого датчика ( $\varphi_д$ ) с интервалом в 10 секунд. Результаты поверки заносятся в таблицу А.2 приложения А настоящей методики поверки. Рассчитывается разность ( $\Delta\varphi_i$ ) для каждого измерения в контрольной точке:

$$\Delta\varphi_i = \varphi_{ди} - \varphi_{эi}, \quad (2)$$

где  $i$  – номер измерения.

В таблицу А.2 заносится максимальный модуль рассчитанных разностей  $\Delta\varphi_{\max}$ .

### 6.3.3 Определение абсолютной погрешности датчика при измерении абсолютного атмосферного давления, проверка диапазона измерений

Определение метрологических характеристик производится методом непосредственного сличения показаний поверяемого датчика с показаниями эталонного барометра (ЭБ). Для этого датчик устанавливается в барокамеру, входящую в состав установки для создания и поддержания абсолютного давления. Барокамеру подключают с помощью вакуумной трубки к эталонному барометру. Основная погрешность измерений давления определяется в пяти измерительных точках: 60, 75, 90, 100, 110 кПа. Допускается отклонение давления внутри барокамеры от указанных значений на  $\pm 2$  кПа. Давление внутри барокамеры контролируется эталонным барометром. После установления контрольного уровня давления снимаются не менее 5 показаний ЭБ ( $P_э$ ) и поверяемого датчика ( $P_д$ ) с интервалом в 10 секунд. Результаты поверки заносятся в таблицу Б.3 приложения Б настоящей методики поверки по эксплуатации. Рассчитывается разность ( $\Delta P_i$ ) для каждого измерения в контрольной точке:

$$\Delta P_i = P_{ди} - P_{эi}, \quad (3)$$

где  $i$  – номер измерения.

В таблицу Б.3 заносится максимальный модуль рассчитанных разностей  $\Delta P_{\max}$ .

### 6.3.4 Результаты поверки датчика

Результаты поверки датчика считают положительными, если:

Инв. № годл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № годл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

					АЮМТ.416311.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		7

а) абсолютная погрешность при измерении температуры ( $\Delta T_{\text{макс}}$ ) не превысит по модулю 0,1 °С в диапазоне измерений от минус 40 до +60 °С;

б) абсолютная погрешность при измерении влажности ( $\Delta \varphi_{\text{макс}}$ ) не превысит 4 % в диапазоне от 10 до 98 %;

в) абсолютная погрешность при измерении абсолютного давления ( $\Delta P_{\text{макс}}$ ) не превысит по модулю 200 Па в диапазоне измерений от 60 до 110 кПа.

Если обнаружено несоответствие датчика вышеуказанным требованиям, то датчик признают непригодным к применению для измерения того параметра, где было выявлено несоответствие.

#### 6.4 Идентификация программного обеспечения

6.4.1 Для проведения идентификации необходимо на ПЭВМ запустить программное обеспечение (ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации на него, ознакомиться с отображением на дисплее.

6.4.2 Результаты поверки считать положительным, если:

идентификационное название и версия ПО, отображаемые в главном окне программы соответствуют данным приведенным в таблице 3;

ПО осуществляет функции, указанные в эксплуатационной документации.

Таблица 3- Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	1	2	3
Наименование программного обеспечения	Климат-4	Программа просмотра измерений на графике	
Идентификационное наименование Программного обеспечения	ТН485.exe	DBViewer.exe	
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже v.1.0.3	не ниже v.1.0.2.81	

В противном случае – датчики признаются непригодными к применению.

#### 6.5 Оформление результатов поверки

6.5.1 Датчик признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

6.5.2 Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02 июля 2015 г. № 1815.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АЮМТ.416311.002 МП

Лист

8



6.5.3 Если по результатам поверки датчик признан непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению с указанием причин не пригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02 июля 2015 г. № 1815.

Пример протокола поверки датчика температуры и влажности ТН-485 приведен в приложении Приложение А.

Начальника НИО-6  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский

Инженер НИО-6  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Н.М. Юстус

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АЮМТ.416311.002 МП					9

Приложение А  
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки

№ \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Основные сведения о поверяемом средстве измерения**

Наименование: Датчик ТН-485

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Изготовитель: Дальневосточный филиал ФГУП «ВНИИФТРИ» г. Хабаровск

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измеряемой температуры, °С от минус 40 до + 60

Абсолютная погрешность при измерении температуры, °С, не более: ± 0,1

Диапазон измеряемой относительной влажности, % от 10 до 98

Абсолютная погрешность при измерении относительной влажности, %, не более:

на диапазоне от 10 до 98 % ± 4

Диапазон измеряемого абсолютного давления, кПа от 60 до 110

Абсолютная погрешность при измерении абсолютного давления, Па, не более: ± 200

**Вид поверки (первичная, периодическая):**

**Условия проведения поверки**

- температура окружающей среды, °С
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, кПа
- напряжение питания, В

**Средства поверки**

При поверке использовались следующие средства:

**Результаты поверки**

Внешним осмотром установлено:

При опробовании установлено:

Результаты определения абсолютных погрешностей датчика приведены в таблицах А.1, А.2 и А.3.

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

					АЮМТ.416311.002 МП	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		10

Т а б л и ц а А . 1 - Измерение температуры

№	Температура: минус 40 °С		Температура минус 20 °С		Температура 0 °С		Температура + 30 °С		Температура + 60 °С	
	T <sub>д</sub> , °С	T <sub>з</sub> , °С	T <sub>д</sub> , °С	T <sub>з</sub> , °С	T <sub>д</sub> , °С	T <sub>з</sub> , °С	T <sub>д</sub> , °С	T <sub>з</sub> , °С	T <sub>д</sub> , °С	T <sub>з</sub> , °С
1										
2										
3										
4										
5										
ΔT <sub>1</sub>										
ΔT <sub>2</sub>										
ΔT <sub>3</sub>										
ΔT <sub>4</sub>										
ΔT <sub>5</sub>										
ΔT <sub>макс</sub>										

Т а б л и ц а А . 2 - Измерение относительной влажности

№	Значение относительной влажности, %																
	10		30		50		75		90		92		95		98		
	φ <sub>д</sub>	φ <sub>з</sub>	φ <sub>д</sub>	φ <sub>з</sub>	φ <sub>д</sub>	φ <sub>з</sub>	φ <sub>д</sub>	φ <sub>з</sub>	φ <sub>д</sub>	φ <sub>з</sub>	φ <sub>д</sub>	φ <sub>з</sub>	φ <sub>д</sub>	φ <sub>з</sub>	φ <sub>д</sub>	φ <sub>з</sub>	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
Δφ <sub>1</sub>																	
Δφ <sub>2</sub>																	
Δφ <sub>3</sub>																	
Δφ <sub>4</sub>																	
Δφ <sub>5</sub>																	
Δφ <sub>макс</sub>																	

Т а б л и ц а А . 3 - Измерение атмосферного давления (АД)

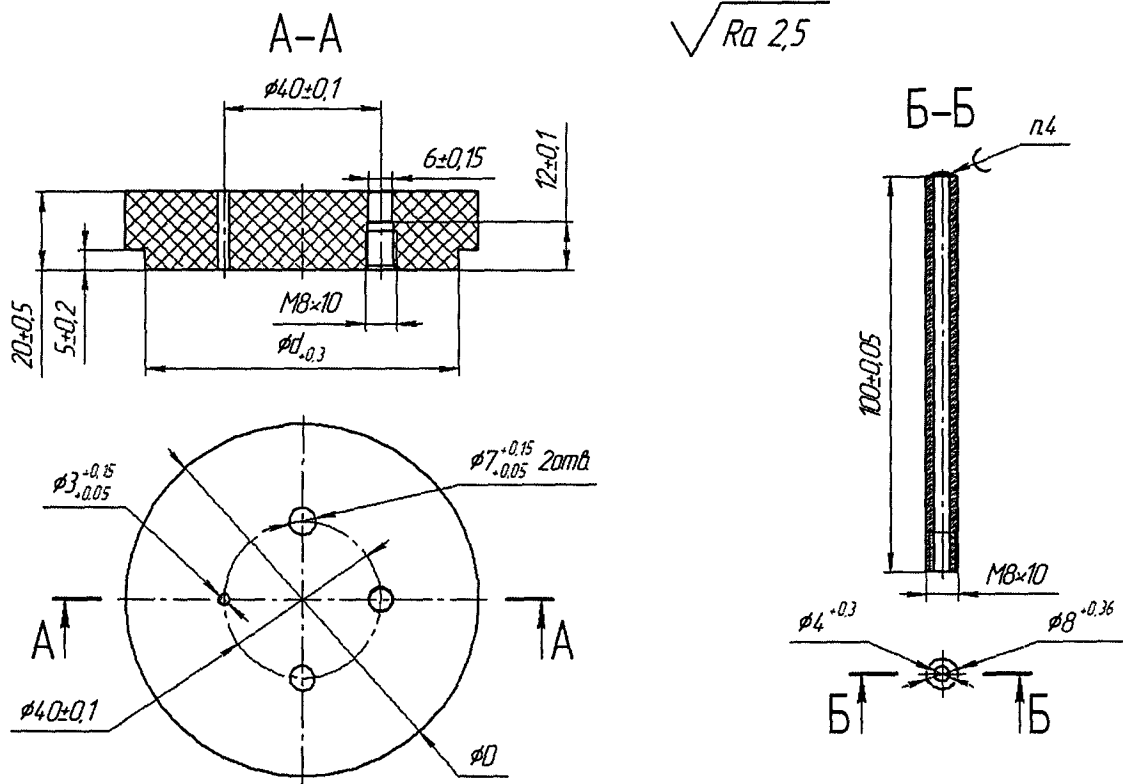
№	АД: 60 кПа		АД: 75 кПа		АД: 90 кПа		АД: 100 кПа		АД: 110 кПа	
	P <sub>д</sub> , кПа	P <sub>з</sub> , кПа	P <sub>д</sub> , кПа	P <sub>з</sub> , кПа	P <sub>д</sub> , кПа	P <sub>з</sub> , кПа	P <sub>д</sub> , кПа	P <sub>з</sub> , кПа	P <sub>д</sub> , кПа	P <sub>з</sub> , кПа
1										
2										
3										

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.



Приложение Б

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ПОВЕРКИ ДАТЧИКА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ



1. \*Размер для справок.
2. Неуказанные предельные отклонения  $h12, H12, \pm IT$
3. Острые края притупить  $R0,1, 0,3$ .
4.  $d$  - диаметр определяемый диаметром отверстия термостата;  
 $D = d + 16$ .
5. Материал: фторопласт-4 ГОСТ10007-80Е

1. \*Размер для справок.
2. Неуказанные предельные отклонения  $h12, H12, \pm IT$
3. Острые края притупить  $R0,1, 0,3$ .
4. Припой ПОС 61.
5. Материал: сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72

Рисунок Б.1 – Приспособление для установки эталонного и поверяемого термометра

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата