



СОГЛАСОВАНО

И. о. директора

Дальневосточного филиала

ФГУП «ВНИИФТРИ»


« 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.

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.		

АЮМТ.416311.002 МП

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ И
ВЛАЖНОСТИ ТН-485
Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
	2	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 поверку 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

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АЮМТ.416311.002 МП	Лист
						4

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 – $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 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

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

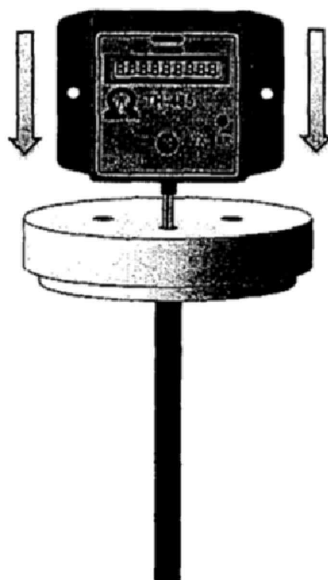


Рисунок 1 – Датчик с приспособлением для поверки

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 (ΔT_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 ΔT_{\max} .

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подл. и дата	Подл. 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 ± 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 ± 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 (ΔP_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 ΔP_{\max} .

6.3.4 Результаты поверки датчика

Результаты поверки датчика считают положительными, если:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АЮМТ.416311.002 МП	Лист
											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 ($\Delta \phi_{\text{макс}}$) 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	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АЮМТ.416311.002 МП				Лист
									9
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

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.

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

АЮМТ.416311.002 МП

Лист

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 _д , °С	T _з , °С	T _д , °С	T _з , °С	T _д , °С	T _з , °С	T _д , °С	T _з , °С	T _д , °С	T _з , °С
1										
2										
3										
4										
5										
ΔT ₁										
ΔT ₂										
ΔT ₃										
ΔT ₄										
ΔT ₅										
ΔT _{макс}										

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

№	Значение относительной влажности, %																
	10		30		50		75		90		92		95		98		
	φ _д	φ _з	φ _д	φ _з	φ _д	φ _з	φ _д	φ _з	φ _д	φ _з	φ _д	φ _з	φ _д	φ _з	φ _д	φ _з	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
Δφ ₁																	
Δφ ₂																	
Δφ ₃																	
Δφ ₄																	
Δφ ₅																	
Δφ _{макс}																	

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 _д , кПа	P _з , кПа	P _д , кПа	P _з , кПа	P _д , кПа	P _з , кПа	P _д , кПа	P _з , кПа	P _д , кПа	P _з , кПа
1										
2										
3										

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

АЮМТ.416311.002 МП

Лист

11

Изм Лист № документа Подпись Дата

4										
5										
ΔP_1										
ΔP_2										
ΔP_3										
ΔP_4										
ΔP_5										
$\Delta P_{\text{макс}}$										

Т а б л и ц а А . 4 - Измерение температуры в поддиапазоне

№	Температура: 0 °С		Температура + 15 °С		Температура + 30 °С		Температура + 45 °С		Температура + 60 °С	
	$T_{дв}$, °С	$T_{зв}$, °С	$T_{дв}$, °С	$T_{зв}$, °С	$T_{дв}$, °С	$T_{зв}$, °С	$T_{дв}$, °С	$T_{зв}$, °С	$T_{дв}$, °С	$T_{зв}$, °С
1										
2										
3										
4										
5										
ΔT_1										
ΔT_2										
ΔT_3										
ΔT_4										
ΔT_5										
$\Delta T_{\text{макс}}$										

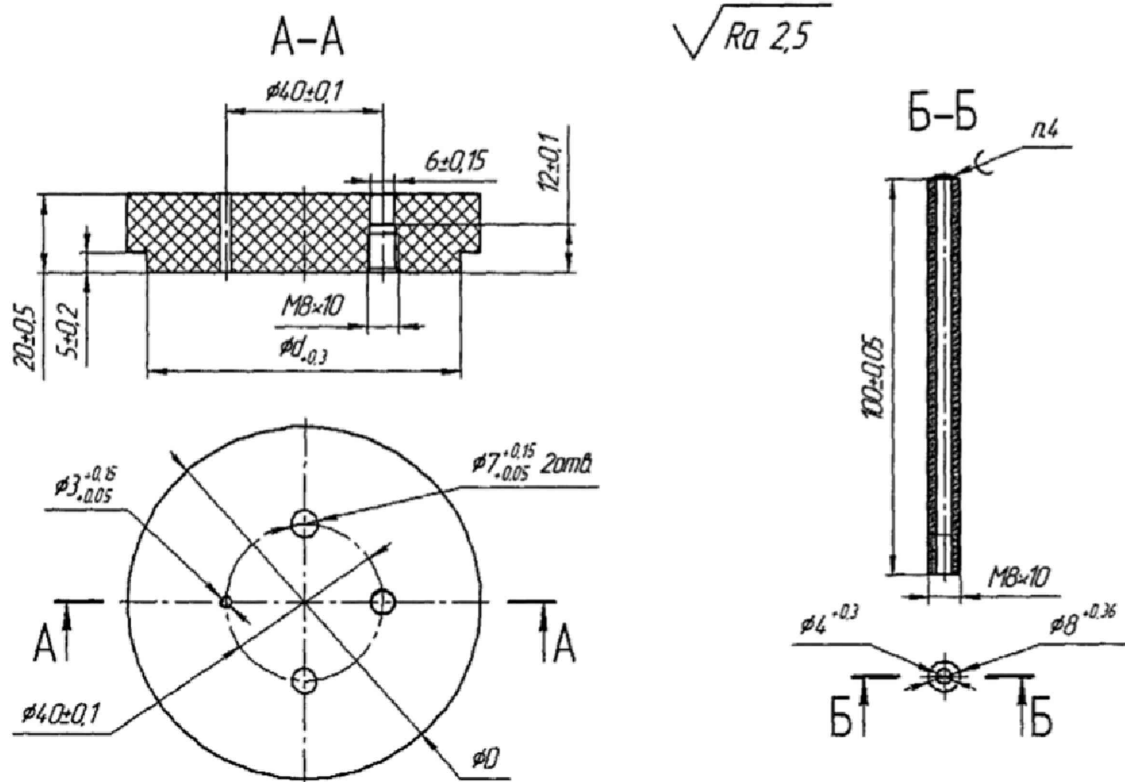
Закл^ючение _____ Годен/негоден

Поверитель _____
Инициалы, фамилия
подпись

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

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

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