



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

FI.C.31.001.A № 48154

Срок действия до 13 сентября 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Термогигрометры НМТ330

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "Vaisala Oyj", Финляндия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **30962-12**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-242-1387-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **13 сентября 2012 г. № 751**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



Ф.В.Булыгин

"25" 09 2012 г.

Серия СИ

№ 006597

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термогигрометры НМТ330

Назначение средства измерений

Термогигрометры НМТ330 предназначены для измерения относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред.

Описание средства измерений

Термогигрометр НМТ330 (далее - термогигрометр) представляет собой портативный прибор непрерывного действия, основанный на сорбционном методе измерения относительной влажности, выполненный в виде электронного блока, к которому с помощью удлинительного кабеля подключаются измерительные преобразователи влажности и температуры. Термогигрометры имеют сенсоры влажности ёмкостного типа и платиновые сенсоры температуры Pt100, установленные под стальным пористым фильтром. В измерительный преобразователь встроен микроконтроллер, в память которого записаны градуировочные характеристики для измерения относительной влажности и температуры. Термогигрометры имеют 7 исполнений измерительных преобразователей: НМТ331 – для применения с настенным монтажом, НМТ333 – для каналов и ограниченных пространств, НМТ334 – для применений при давлениях анализируемой среды до 10 МПа или вакууме, НМТ335 – для высоких температур (до +180 °С), НМТ337 – для применений в условиях образования капельной влаги (подогреваемый паронепроницаемый датчик), НМТ338 – для трубопроводов с давлением анализируемой среды до 4 МПа. Термогигрометры имеют встроенную функцию пересчета единиц относительной влажности и температуры в единицы точки росы, абсолютной влажности, массовой концентрации влажности и температуры мокрого термометра. Внешний вид термогигрометров приведён на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид термогигрометра НМТ330

Программное обеспечение

В термогигрометрах используется встроенное программное обеспечение. Встроенное программное обеспечение НМТ330 установлено в электронном блоке термогигрометра. Структура встроенного программного обеспечения включает в себя блоки пяти программных компонентов, выполняющих функции управления термогигрометром, обработки сигналов

подключенных измерительных преобразователей, вывода результатов измерений на дисплей, сохранения результатов измерений в энергонезависимой памяти и передачи выходных сигналов в аналоговом и цифровом виде.

Версии встроенного программного обеспечения отображаются на дисплее термогигрометра после включения, а также доступны командами «vers» и «?». Данное программное обеспечение имеет версию 5.00C.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики термогигрометров учтено при нормировании метрологических характеристик. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
HMT330	HMT330.exe	5.00C	FC56ED41	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазоны измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение измерительного преобразователя	Измерительный канал	Диапазон измерений
HMT331	относительная влажность	от 0 до 100 %
	температура	от минус 40 до плюс 60 °C
HMT333	относительная влажность	от 0 до 100 %
	температура	от минус 40 до плюс 120 °C
HMT334	относительная влажность	от 0 до 100 %
	температура	от минус 70 до плюс 180 °C
HMT335	относительная влажность	от 0 до 100 %
	температура	от минус 70 до плюс 180 °C
HMT337	относительная влажность	от 0 до 100 %
	температура	от минус 70 до плюс 180 °C
HMT338	относительная влажность	от 0 до 100 %
	температура	от минус 70 до плюс 180 °C

2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измерительный канал	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Примечания
Относительная влажность	$\pm 1,0 \%$	в диапазоне от 0 до 90 %, при температурах от плюс 15 до плюс 25 °C
	$\pm 1,7 \%$	в диапазоне свыше 90 до 100 %, при температурах от плюс 15 до плюс 25 °C
	$\pm (1 + 0,008 \cdot RH) \%$	при температурах от минус 20 до плюс 15 °C и свыше плюс 25 до плюс 40 °C
	$\pm (1,5 + 0,015 \cdot RH) \%$	при температурах от минус 40 до минус 20 °C и свыше плюс 40 до плюс 180 °C

Измерительный канал	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Примечания
Температура	$\pm(0,2+0,0034 \cdot (20-t))$ °С	при температурах от минус 70 до плюс 20 °С
	$\pm(0,2+0,0025 \cdot (t-20))$ °С	при температурах выше плюс 20 до плюс 180 °С

где RH – показания относительной влажности, %;

t – показания температуры, °С.

3. Выходные сигналы приведены в таблице 4.

Таблица 4

Выходные сигналы	
Аналоговые	Цифровые
0-1 В	RS232, RS 485

4. Параметры электрического питания:	24 В переменного тока
5. Потребляемая мощность, Вт	10
6. Габаритные размеры (ширина x высота x длина), мм	183x116x77
7. Масса, кг, не более	1.9
8. Средний срок службы, лет	8
9. Средняя наработка на отказ, ч	4800
10. Условия эксплуатации	
10.1 Диапазон температуры анализируемой среды, °С	от минус 70 до плюс 180
10.2 Диапазон давлений анализируемой среды, МПа	от 0 до 10
10.3 Диапазон температуры окружающей среды, °С	от минус 10 до плюс 40
10.4 Диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, %	от 10 до 90
10.5 Диапазон атмосферного давления, кПа	от 80 до 120

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на корпус термогигрометра в виде надписи на закрепленной на корпусе металлической или пластиковой пластине.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в паспорте. Основной комплект поставки термогигрометров НМТ330 приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество
Термогигрометр в сборе	1 шт.
Релейный модуль	1 шт.
Модуль аналогового вывода	1 шт.
Изолированный модуль RS485	1 шт.
Модуль источника питания	1 шт.
Модуль гальванической изоляции	1 шт.
Измерительный преобразователь	1 шт.
Фильтр	1 шт.
Комплект для настенного монтажа	1 шт.
Монтажный комплект для столба или трубопровода	1 шт.
Щиток защиты от дождя с монтажным комплектом	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке	1 экз.

Поверка

осуществляется по методике поверки МП-242-1387-2012 «Термогигрометры НМР330. Фирма "Vaisala Oyj", Финляндия. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» «13» августа 2012 г.

Основные средства поверки:

генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2, номер Госреестра 32405-11, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности $\pm 0,5$ %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре $\pm 0,1$ °С;

измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2, номер Госреестра 46432-11, в комплекте с первичным преобразователем температуры ПТСВ-2, номер Госреестра 32777-06, диапазон измерений температуры минус 200 до плюс 200 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности соответствуют рабочему эталону 3-ого разряда по ГОСТ 8.558-2009;

климатическая камера Votsch VT7004, диапазон воспроизведения температуры от минус 70 до плюс 180 °С, пределы допускаемого абсолютного значения неравномерности температуры в камере от $\pm 0,5$ до $\pm 2,0$ °С, пределы допускаемого абсолютного значения нестабильности поддержания температуры в камере от $\pm 0,3$ до $\pm 1,0$ °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководствах по эксплуатации на термогигрометры НМТ330.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термогигрометрам НМР330

- 1 ГОСТ 8.547-2009 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов".
- 2 Техническая документация изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма "Vaisala Oyj", Финляндия
Адрес: Vanha Nurmijärventie 21, 01670 Vantaa
Тел.: +358 9 894 91, Факс: +358 9 8949 2227

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19.
Тел.: (812) 251-76-01. Факс: (812) 713-01-14,
эл.почта: info@vniim.ru, регистрационный номер 30001-10.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии



Ф.В.Булыгин

М.П.

« 25 09 2012 г.



ТЕРМОГИГРОМЕТРЫ НМТ330
ФИРМА «VAISALA OYJ.», ФИНЛЯНДИЯ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-1387-2012

Настоящая методика поверки распространяется на термогигрометры НМТ330 (далее - термогигрометры), выпускаемые фирмой "Vaisala Oyj.", Финляндия, предназначенные для измерения относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред. Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Название операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Определение абсолютной погрешности по каналам относительной влажности и температуры, проверка диапазонов измерений	6.3	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.4	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 быть применены средства, указанные в табл. 1.

Таблица 1.

Номер пункта НД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79, диапазон измеряемого атмосферного давления от 84 до 107 кПа
6.	Термометр стеклянный лабораторный ТЛ-4-А2, диапазон измерений от 0 °С до 55 °С, цена деления 0,1 °С
6.	Психрометр аспирационный М-34, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 до 30 °С
6.3.	Генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2, номер Госреестра 32405-11, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100%, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности $\pm 0,5$ %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре $\pm 0,1$ °С (далее – эталонный генератор).
6.4.	Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2, номер Госреестра 46432-11, в комплекте с первичным преобразователем температуры ПТСВ-2, номер Госреестра 32777-06, диапазон измерений температуры -200 до +200 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности соответствуют рабочему эталону 3-ого разряда по ГОСТ 8.558-2009 (далее – эталонный термометр)

Номер пункта НД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.4.	Климатическая камера Votsch VT7004, диапазон воспроизведения температуры от -70 до +180 °С, пределы допускаемого абсолютного значения неравномерности температуры в камере от $\pm 0,5$ до $\pm 2,0$ °С, пределы допускаемого абсолютного значения нестабильности поддержания температуры в камере от $\pm 0,3$ до $\pm 1,0$ °С (далее – климатическая камера).
Примечания: 1. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; 2. Допускается применение других средств поверки, отличных от перечисленных, метрологические характеристики которых не хуже указанных.	

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 3.1. Процесс проведения поверки относится к вредным условиям труда.
- 3.2. Помещение, в котором проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
- 3.3. Должны соблюдаться требования безопасности, предъявляемые к средствам измерений, указанным в таблице 1 и поверяемому прибору.
- 3.4. Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором от 21.12.1984г.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающей среды (20 ± 5) °С ;
 - атмосферное давление от 84 до 106 кПа ;
 - относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1) Эталонный генератор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации на него;
- 2) Климатическая камера должна быть подготовлена к работе в соответствии с руководством по эксплуатации на неё;
- 3) Измерительные преобразователи поверяемых термогигрометров должны быть установлены в порты измерительной камеры эталонного генератора с помощью зажимов, входящих в комплект поставки эталонного генератора.
- 4) Поверяемые термогигрометры, имеющие исполнения без дисплея, должны быть подключены в компьютеру с установленной программой «HyperTerminal».

5.2 Перед проведением периодической поверки должны быть выполнены регламентные работы, предусмотренные руководством по эксплуатации на термогигрометры.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

Для термогигрометров должны быть установлены:

- а) исправность органов управления, настройки;
- б) четкость надписей на лицевой панели, наличие заводских номеров гигрометров;
- с) отсутствие видимых механических повреждений.

6.2. Опробование

При проведении опробования производится включение термогигрометров. Следует убедиться что на цифровом дисплее отображаются результаты измерений либо информация о режимах работы.

6.3. Определение абсолютной погрешности по каналу относительной влажности, проверка диапазона измерений относительной влажности.

6.3.1. Измерительный преобразователь термогигрометра устанавливается в порт измерительной камеры эталонного генератора.

6.3.2. В эталонном генераторе, в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливают последовательно не менее пяти значений относительной влажности в диапазоне от 0 до 100%. Устанавливать значения относительной влажности следует равномерно по всему диапазону.

6.3.3. После выхода эталонного генератора на заданный режим и установления показаний поверяемого термогигрометра, записывают показания относительной влажности по термогигрометру и действительные значения относительной влажности по эталонному генератору, после чего определяются значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = \varphi_{изм} - \varphi_{эт} \quad (1)$$

где $\varphi_{изм}$ – показания поверяемого термогигрометра, %

$\varphi_{эт}$ – действительное значение относительной влажности по эталонному генератору, %.

6.3.4 Термогигрометр считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает $\pm 1,0$ % в диапазоне от 0 до 90 % и не превышает $\pm 1,7$ % в диапазоне свыше 90 до 100 %.

6.4. Определение абсолютной погрешности по каналу температуры, проверка диапазона измерений температуры.

6.4.1. Определение абсолютной погрешности по каналу температуры в диапазоне от 0 до $+60$ °C проводится с использованием эталонного генератора.

6.4.1.1. Измерительный преобразователь термогигрометра устанавливается в порт измерительной камеры эталонного генератора.

6.4.1.2. В эталонном генераторе, в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливают последовательно не менее трёх значений температуры в диапазоне от 0 до $+60$ °C. Устанавливать значения температуры следует равномерно по диапазону.

6.4.1.3. После выхода эталонного генератора на заданный режим и установления показаний поверяемого термогигрометра, записывают показания температуры по

термогигрометру и действительные значения температуры по эталонному генератору, после чего определяются значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = T_{изм} - T_{эт} \quad (2)$$

где $T_{изм}$ – показания поверяемого термогигрометра, °C

$T_{эт}$ – действительное значение температуры по эталонному генератору, °C .

6.4.1.4 Термогигрометр считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает $\pm(0,2+0,0034*(20-t))$ °C при температурах от 0 до +20 °C и $\pm(0,2+0,0025*(t-20))$ °C при температурах свыше +20 до +60 °C, где t – показания поверяемого термогигрометра, °C.

6.4.2. Определение абсолютной погрешности по каналу температуры в диапазоне ниже 0 и свыше +60 °C и проверка диапазона измерений температуры проводятся с использованием эталонного термометра и климатической камеры.

6.4.2.1. Измерительный преобразователь термогигрометра и первичный преобразователь температуры эталонного термометра помещаются в рабочий объем климатической камеры в непосредственной близости друг от друга.

6.4.2. В климатической камере, в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливают последовательно значения температуры, соответствующие нижней и верхней границам диапазона измерений температуры поверяемого термогигрометра.

6.4.2.3. После выхода климатической камеры на заданный режим и установления показаний поверяемого термогигрометра и эталонного термометра, записывают показания температуры по термогигрометру и действительные значения температуры по эталонному термометру, после чего определяются значения абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta = T_{изм} - T_{эт} \quad (3)$$

где $T_{изм}$ – показания поверяемого термогигрометра, °C

$T_{эт}$ – действительное значение температуры по эталонному термометру, °C .

6.4.2.4 Термогигрометр считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает $\pm(0,2+0,0034*(20-t))$ °C при температурах от -70 до +20 °C и $\pm(0,2+0,0025*(t-20))$ °C при температурах свыше +20 до +180 °C, где t – показания поверяемого термогигрометра, °C.

6.5. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.5.1 Для термогигрометров должны быть определены номера версий (идентификационные номера) программного обеспечения;

6.5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый термогигрометр, определяется номер версии (идентификационный номер) встроенного программного обеспечения.

6.5.3 Встроенная версия программного обеспечения идентифицируется при включении измерителя путем вывода на дисплей.

6.5.4 Термогигрометр считается выдержавшим п.6.5. поверки, если номер версии (идентификационный номер) встроенного программного обеспечения соответствует указанному в описании типа и выше.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в Приложении 1.

7.2. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством установленной формы.

7.3. Термогигрометр, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признаётся годным.

7.4. Термогигрометр, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки к эксплуатации не допускается и на него выдается извещение о непригодности.

Научный сотрудник
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"



Г.М. Мамонтов

Приложение 1

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

термогигрометров НМТ330, выпускаемых фирмой "Vaisala Oyj", Финляндия

Наименование _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ °С ;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

Результаты поверки

Используемые эталонные средства измерений _____

1. Результаты внешнего осмотра _____

2. Результаты опробования _____

3. Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения _____

4. Результаты определения абсолютной погрешности _____

Диапазон измерений относительной влажности, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности относительной влажности, %	Максимальное полученное значение абсолютной погрешности, %

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности температуры, °С	Максимальное полученное значение абсолютной погрешности, °С

3. Заключение _____
 (соответствует или не соответствует требованиям, приведенным в данной методике)

Поверитель _____