



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

Ф1.С.31.001.А № 49095

Срок действия до 14 декабря 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Термогигрометры НМТ120, НМТ130

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "Vaisala Oy", Финляндия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 52055-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-242-1400-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2012 г. № 1132

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



Ф.В.Булыгин

..... 12 2012 г.

Серия СИ

№ 007788

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термогигрометры НМТ120, НМТ130

Назначение средства измерений

Термогигрометры НМТ120, НМТ130 предназначены для измерения относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред.

Описание средства измерений

Термогигрометры НМТ120, НМТ130 (далее - термогигрометры) представляют собой приборы непрерывного действия, основанные на сорбционном методе измерения относительной влажности и выполненные в виде электронного блока, к которому непосредственно либо с помощью удлинительного кабеля подключаются измерительные преобразователи влажности и температуры. Термогигрометры имеют сенсоры влажности ёмкостного типа и платиновые сенсоры температуры Pt100. В измерительный преобразователь встроен микроконтроллер, в память которого записаны градуировочные характеристики относительной влажности и температуры. Термогигрометры имеют исполнения электронных блоков с аналоговыми и цифровыми выходными сигналами и дисплеем, без дисплея, с аналоговыми и цифровыми выходными сигналами только относительной влажности, только температуры. Термогигрометры НМТ120 и НМТ130 различаются типами аналоговых выходных сигналов: НМТ120 имеют аналоговый выходной сигнал 4-20 мА, НМТ130 имеют аналоговые выходные сигналы 0-1 В, 0-5 В, 0-10 В. Термогигрометры поставляются с комплектом креплений для герметичной установки в трубопровод с анализируемым газом, а также поставляются с метеорологическим кожухом для наружной установки измерительного преобразователя. Термогигрометры имеют встроенную функцию пересчета единиц относительной влажности в единицы температуры точки росы, объёмной доли влаги, абсолютной влажности, температуры смоченного термометра, энтальпии, парциального давления паров воды, парциального давления насыщенных паров воды. Внешний вид термогигрометров приведён на рисунке 1.

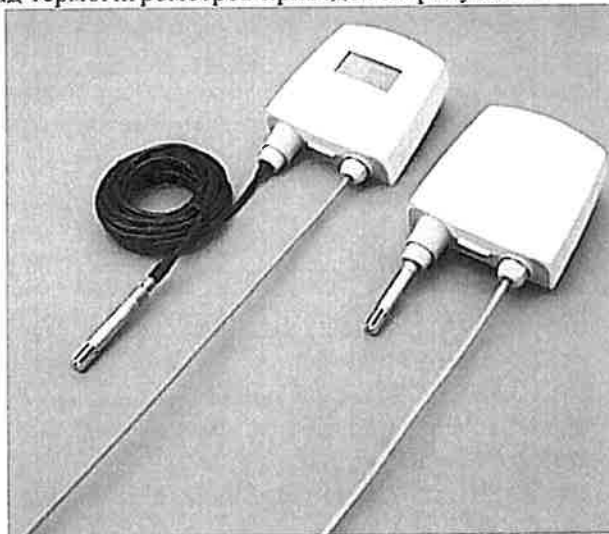


Рисунок 1. Внешний вид термогигрометров НМТ120, НМТ130

Программное обеспечение

В термогигрометрах используется встроенное программное обеспечение, состоящее из двух модулей: «ХМ70in» - установлен в измерительный преобразователь влажности и температуры, «НМТ22Н.108» - установлен в электронный блок термогигрометров. Модуль «ХМ70in» включает в себя блок программного компонента, выполняющий функцию сбора и

передачи сигналов с сенсоров влажности и температуры. Модуль «HMT22H.108» включает в себя блоки программных компонентов, выполняющих функции управления термогигрометром, обработки сигналов измерительного преобразователя относительной влажности и температуры, вывода результатов измерений на дисплей, пересчета единиц влажности и передачи выходных сигналов в аналоговом и цифровом виде.

Для вывода версий модулей встроенного программного обеспечения исполнений без дисплея, термогигрометры HMT120, HMT130 подключаются к компьютеру с установленной программой «HyperTerminal». Версии модулей отображаются после ввода команды «Open». Для исполнений с дисплеем, версии модулей встроенного программного обеспечения отображаются на дисплее при включении.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики термогигрометров HMT120, HMT130 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
XM70in	XM70.hex	5.15	FE552B03	CRC-32
HMT22H.108	HMT22H.hex	1.12C	F763R953	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазоны измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон измерений
Относительная влажность	от 0 до 100 %
Температура	от минус 40 до 80 °C

2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемая величина	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Примечания
Относительная влажность	$\pm 1,7$ %	в диапазоне от 0 до 90 %, при температурах от 0 до 40 °C
	$\pm 2,5$ %	в диапазоне свыше 90 до 100 %, при температурах от 0 до 40 °C
	$\pm 3,0$ %	в диапазоне от 0 до 90 %, при температурах ниже 0 °C и свыше 40 °C
	$\pm 4,0$ %	в диапазоне свыше 90 до 100 %, при температурах ниже 0 °C и свыше 40 °C
Температура	$\pm 0,2$ °C	в диапазоне свыше 15 до 25 °C
Температура	$\pm 0,25$ °C	в диапазоне свыше 0 до 15 °C и свыше 25 до 40 °C
	$\pm 0,4$ °C	в диапазоне от минус 40 до 0 °C и свыше 40 до 80 °C

3. Выходные сигналы приведены в таблице 4.

Таблица 4

Термогигрометр	Выходные сигналы	
	Аналоговые	Цифровые
HMT120	4-20 мА (2-проводное подключение)	RS 485

HMT130	0-1 В, 0-5 В, 0-10 В, 1 реле (макс. 50 В постоянного то- ка, макс. 200 мА)	RS 485
--------	--	--------

4. Параметры электрического питания приведены в таблице 5

Таблица 5

Термогигрометр	Параметры электрического питания	
	Напряжение	Примечания
HMT120	от 10 до 30 В постоянного тока	$R_L = 0 \text{ Ом}$
	от 20 до 30 В постоянного тока	$R_L < 500 \text{ Ом}$
HMT130	от 10 до 35 В постоянного тока	для выходных сигналов 0-1 В и 0-5 В
	от 15 до 35 В постоянного тока	для выходного сигнала 0-10 В
	$24 \pm 4,8 \text{ В}$ переменного тока	-

5. Потребляемая мощность, Вт	10
6. Габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм	80x200x62
7. Масса, кг, не более	0,54
8. Средний срок службы, лет	8
9. Средняя наработка на отказ, ч	4800
10. Условия эксплуатации	
10.1 Диапазон температуры анализируемой среды, °C	от минус 40 до 80
10.2 Диапазон давлений анализируемой среды, МПа	от 0 до 0,2
10.3 Диапазон температуры окружающей среды, °C	
- для исполнения с дисплеем	от минус 20 до 60
- для исполнения без дисплея	от минус 40 до 60
10.4 Диапазон относительной влажности при температуре 25 °C, %	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 формуляра 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 HMT120, HMT130 приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Количество
Электронный блок термогигрометра	1 шт.
Измерительный преобразователь влажности и температуры	1 шт.
Фильтр измерительного преобразователя	1 шт.
Удлинительный кабель	1 шт.
Кабель аналогового выходного сигнала	1 шт.
Кабель RS485	1 шт.
Комплект креплений для настенного крепления	1 комплект
Комплект креплений для монтажа в трубопровод	1 комплект
Метеорологический кожух для наружной установки	1 шт.
Сервисный кабель	1 шт.
Формуляр	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки МП-242-1400-2012	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке	1 экз.

Поверка

осуществляется по методике поверки МП-242-1400-2012 «Термогигрометры НМТ120, НМТ130. 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 °С до 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 °С до 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 °С до 180 °С, пределы допускаемого абсолютного значения неравномерности температуры в камере от $\pm 0,5$ °С до $\pm 2,0$ °С, пределы допускаемого абсолютного значения нестабильности поддержания температуры в камере от $\pm 0,3$ °С до $\pm 1,0$ °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в формулярах на термогигрометры НМТ120, НМТ130.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термогигрометрам НМТ120, НМТ130

- 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 Nurmiyarventie 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» 12 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ

им. Д.И.Менделеева»

Н.М. Ханов

«13» августа 2012 г.



ТЕРМОГИГРОМЕТРЫ НМТ120, НМТ130

ФИРМА «VAISALA OYJ», ФИНЛЯНДИЯ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-242-1400-2012

Санкт-Петербург
2012 г.

Настоящая методика поверки распространяется на термогигрометры НМТ120, НМТ130 (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, 6.4	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.5	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. Для исполнений термогигрометров с дисплеем, следует убедиться что на цифровом дисплее отображаются результаты измерений либо информация о режимах работы. Для исполнений термогигрометров без дисплея, следует убедиться что присутствуют аналоговые выходные сигналы либо установлена связь термогигрометра с компьютером.

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. Допускается отступать от граничных значений диапазона не более чем на 5 %.

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 $\pm 1,7$ % в диапазоне от 0 до 90 % и не превышает $\pm 2,5$ % 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 °С. 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, °С

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

6.4.1.4 Термогигрометр считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает: ±0,2 °С в диапазоне свыше 15 до 25 °С; ±0,25 °С при температурах свыше 0 до 15 °С и свыше 25 до 40 °С; ±0,4 °С при температурах в диапазоне от минус 40 до 0 °С и свыше 40 до 80 °С, где t – показания поверяемого термогигрометра, °С.

6.4.2. Определение абсолютной погрешности по каналу температуры в диапазоне ниже 0 и свыше +60 °С 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 объём 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, °С

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

6.4.2.4 Термогигрометр считается выдержавшим поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает: ±0,2 °С в диапазоне свыше 15 до 25 °С; ±0,25 °С при температурах свыше 0 до 15 °С и свыше 25 до 40 °С; ±0,4 °С при температурах в диапазоне от минус 40 до 0 °С и свыше 40 до 80 °С, где t – показания поверяемого термогигрометра, °С.

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 Для исполнений термогигрометров с дисплеем, версия встроенного программного обеспечения идентифицируется при включении термогигрометра путем вывода на дисплей. Для исполнений термогигрометров без дисплея, термогигрометры подключаются к компьютеру с установленной программой «HyperTerminal». Версия модуля отображается после ввода команды «Open».

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 НМТ120, НМТ130, 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 _____