

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ООО «Ингортех»


«29» 02 2016 г.



Утверждаю

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

«29» 02 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики температуры
ДТМ

Методика поверки

МП 81-221-2014

в.р. 40782-16

Екатеринбург
2016

Разработана: Федеральным государственным унитарным предприятием
Уральский научно – исследовательский институт метрологии (ФГУП «УНИИМ»).

Исполнители: Аверкиев М.В., зам. зав. лабораторией ФГУП «УНИИМ»;

Соколова Е.В., инженер 1 кат. ФГУП «УНИИМ».

Утверждена: ФГУП «УНИИМ» « 29 » 02 _____ 2016 г.

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	4
4 Средства поверки	5
5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	6
8.1 Внешний осмотр.....	6
8.2 Опробование	6
8.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А Схемы подключения датчиков.....	9
Приложение Б Форма протокола поверки	12

Государственная система обеспечения единства измерений ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ДТМ Методика поверки	<u>МП 81-221-2014</u>
--	-----------------------

Дата введения «29» 02 2016 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на датчики температуры ДТМ (в дальнейшем – датчики), изготавливаемые по ТУ 4215-017-44645436-2008, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 52931-2008	ГСП. Общие технические условия
Приказ Минтруда РФ от 24.07.2013 № 328н	Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815	Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке
ГОСТ 8.395-80	ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями №№ 1, 2, 3, 4)
ГОСТ 12.2.091-2012	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования
ГОСТ 12.3.019-80	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности (с Изменением № 1).

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки датчика выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки датчика

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности	8.3	да	да

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, датчик признаётся непригодным к эксплуатации.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Все средства поверки на момент проведения поверки должны иметь свидетельства о поверке или действующие оттиски поверительного клейма.

4.2 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств измерений, используемых при поверке датчика

Наименование средства поверки	Характеристики
Эталон единицы температуры 3 разряда в диапазоне значений от минус 50 °С до 450 °С	Диапазон [(минус 50) – (+450)] °С, 3 разряд
Термостат прецизионный переливной ТПП-1.1	Диапазон от минус 40 °С до плюс 100 °С, ПГ ± 0,01 °С
Эталон единицы напряжения постоянного электрического тока 3 разряда в диапазоне значений от 0 до 10 В	Диапазон от 0 до 10 В, 3 разряд
Термогигрометр Center 313	Диапазон от минус 20 °С до плюс 60 °С, погрешность ± 0,7 °С; (0 – 100) %, погрешность ± 2,5 %

4.3 Допускается применение средств измерений, отличающихся от указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования установленные ГОСТ 12.2.007.0, Приказом Минтруда № 328н от 24.07.2013 г. и требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 К поверке датчика допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на датчик и средства поверки, имеющие группу по электробезопасности не ниже 2 и прошедшие обучение в качестве поверителей средств измерений и работающие в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений теплотехнических величин.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки датчика устанавливаются следующие условия поверки в соответствии с ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха: от 17 °С до 27 °С;
- относительная влажность воздуха: не более 80 %;
- атмосферное давление: от 87,6 до 119,7 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверку датчика проводят при наличии паспорта и руководства по эксплуатации (РЭ), а при периодической поверке – паспорта, РЭ и свидетельства о предыдущей поверке.

7.2. Перед проведением поверки Поверитель должен изучить документацию на датчик (методику поверки, РЭ), а также проверить наличие средств поверки, указанных в таблице 2 раздела 4 методики поверки.

7.3 Датчики подготавливают к работе в соответствии с РЭ, средства поверки – в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Перед поверкой датчики выдерживают в нормальных условиях по 6 не менее 2 ч.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре необходимо проверить:

- комплектность датчиков в соответствии с РЭ;
- наличие маркировки на корпусе датчиков в соответствии с РЭ;
- отсутствие механических повреждений корпуса датчиков и измерительных кабелей;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (в случае периодической поверки).

8.1.2 Датчики, у которых выявлено несоответствие 8.1.1, признают непригодными к применению и дальнейшую поверку не проводят.

8.2 Опробование

8.2.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие операции опробования датчиков.

8.2.2 Собрать схему в соответствии с рисунком А1, А2 или А3 Приложения А.

8.2.3 Подать питание на схему.

8.2.4 Установить в термостате или климатической камере любую температуру в пределах диапазона измерений. Не более чем через 10 с на дисплее должно появиться текущее значение измеряемой температуры.

8.2.5 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) датчиков проводить сравнением идентификационных данных программного обеспечения на дисплее датчика с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ДТМ	ДТМ-1	ДТМ-2	ДТМ-3	ДТМ-4
Идентификационное наименование ПО	отс.	DTM-1.hex	DTM-2.hex	DTM-3.hex	DTM-4.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	отс.	v 1.0.15	v 2.0.31	v 3.0.12	v 4.0.21
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–	–	–	–	–

8.2.6 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.4, и идентификационные данные ПО системы соответствуют приведенным в таблице 3.

8.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности

8.3.1 Для датчика ДТМ.

8.3.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.1 Приложения А.

8.3.1.2 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры проводить путем непосредственного сличения значений температуры датчика, отображенной на ЖКД вычислительного блока, со значениями температуры эталонного термометра сопротивления, отображенными на цифровом табло измерителя МИТ. Испытания проводить при температуре: минус 10 °С, 0 °С, 40 °С, 85 °С.

8.3.1.3 Датчик и эталонный термометр поместить в термостат и выдержать не менее 10 мин для установления теплового равновесия.

8.3.1.4 Регистрацию значений температуры необходимо проводить сначала с эталонного термометра, а затем – с датчика. Значения температуры последовательно записать с цифрового табло МИТ и ЖКД вычислительного блока.

Количество измерений должно быть не менее 5 в каждой точке.

8.3.1.5 Выполнить необходимые операции для всех значений температуры, указанных в 8.3.1.2.

8.3.1.6 Абсолютную погрешность датчика рассчитать по формуле

$$\Delta = t_{ij}^{\text{ДТМ}} - t_{ij}^{\text{Э}}, \quad (1),$$

где $t_{ij}^{\text{ДТМ}}$ – i -ый результат измерения температуры в j -ой точке по значениям на ЖКД вычислительного блока, °С;

$t_{ij}^{\text{Э}}$ – i -ый результат измерения температуры в j -ой точке по значениям на цифровом табло МИТ 2.05, °С.

8.3.2 Для датчиков ДТМ-1, ДТМ-2.

8.3.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.2 Приложения А.

8.3.2.2 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры проводить при температуре: минус 10 °С, 0 °С, 20 °С, 35 °С.

8.3.2.3 Датчик и эталонный термометр сопротивления поместить в климатическую камеру, задать в камере температуру, соответствующую 8.3.2.2, и выдержать не менее 10 мин для установления теплового равновесия.

8.3.2.4 Проводить регистрацию значений температуры с ЖКД датчика. Количество измерений должно быть не менее 5 в каждой точке.

Одновременно проводить регистрацию значений выходного сигнала с помощью вольтметра (для исполнения ДТМ-1).

8.3.2.5 Выполнить необходимые операции для всех значений температуры, указанных в 8.3.2.2.

8.3.2.6 Абсолютную погрешность датчика рассчитать по формуле (1).

Абсолютную погрешность преобразования для исполнения ДТМ-1 рассчитать по формуле

$$\Delta_{\text{преоб}} = t_{ij}^{\text{ДТМ}} - T_{ij}, \quad (2)$$

где $T_{ij} = (U_{\text{вых}} - 0,4) \cdot 28,125 - 10$, °С;

$U_{\text{вых}}$ – значение выходного сигнала, зафиксированного по вольтметру, для соответствующего измеренного значения температуры, В.

8.3.3 Для датчиков ДТМ-3, ДТМ-4.

8.3.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.3 Приложения 3.

8.3.3.2 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры проводить при температуре: минус 10 °С, 0 °С, 40 °С, 85 °С.

8.3.3.3 Датчик и эталонный термометр сопротивления поместить в климатическую камеру, задать в камере температуру, соответствующую 8.3.3.2, и выдержать не менее 10 мин для установления теплового равновесия.

8.3.3.4 Проводить регистрацию значений температуры с ЖКД датчика. Количество измерений должно быть не менее 5 в каждой точке.

Одновременно проводить регистрацию значений выходного сигнала с помощью вольтметра (для исполнения ДТМ-3).

8.3.3.5 Выполнить необходимые операции для всех значений температуры, указанных в 8.3.2.2.

8.3.3.6 Абсолютную погрешность датчика рассчитать по формуле (1).

Абсолютную погрешность преобразования для исполнения ДТМ-3 рассчитать по формуле (2), где $T_{ij} = (U_{\text{вых}} - 0,4) \cdot 59,375 - 10$, °С.

8.3.4 Результат поверки считают удовлетворительным, если абсолютная погрешность измерения в каждой поверяемой точке для каждой модификации находится в интервале $\pm 0,5$ °С, а абсолютная погрешность преобразования в каждой поверяемой точке для модификаций ДТМ-1, ДТМ-3 находится в интервале $\pm 0,75$ °С.

8.3.5 При несоблюдении требования 8.3.4 датчик бракуют.

Диапазон измерений подтверждается при условии соответствия погрешности нормированным значениям погрешности в диапазоне измерения (преобразования).

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки регистрируют в протоколе, форма которого приведена в Приложении Б.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке на датчик и делают отметку в паспорте, заверенную подписью поверителя с нанесением знака поверки в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательных результатах поверки, свидетельство о поверке аннулируют, оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Зам. зав. лабораторией ФГУП «УНИИМ»

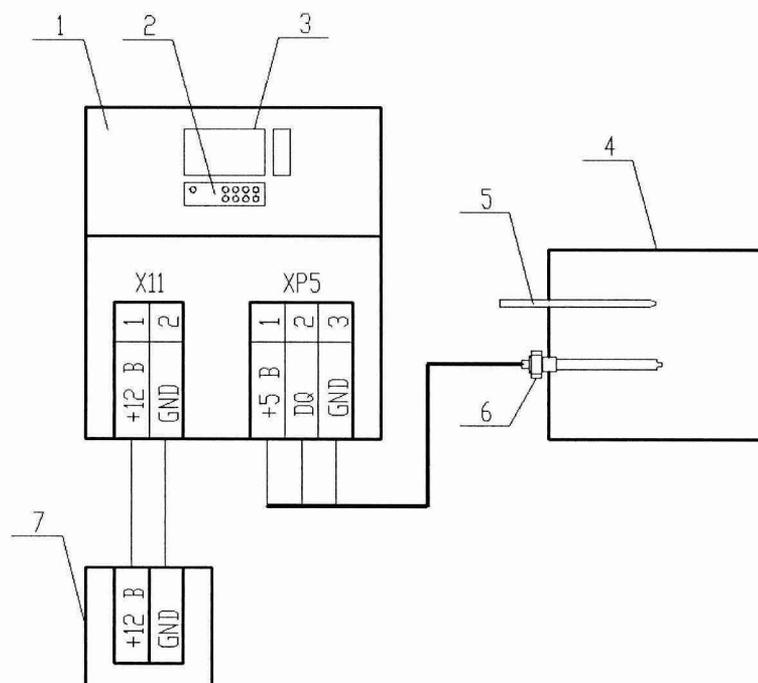
Инженер 1 кат. ФГУП «УНИИМ»



М.В. Аверкиев

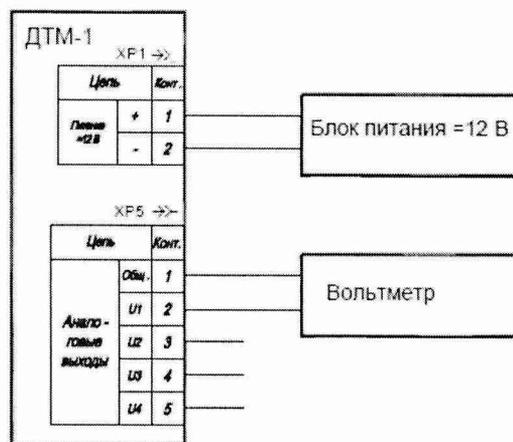
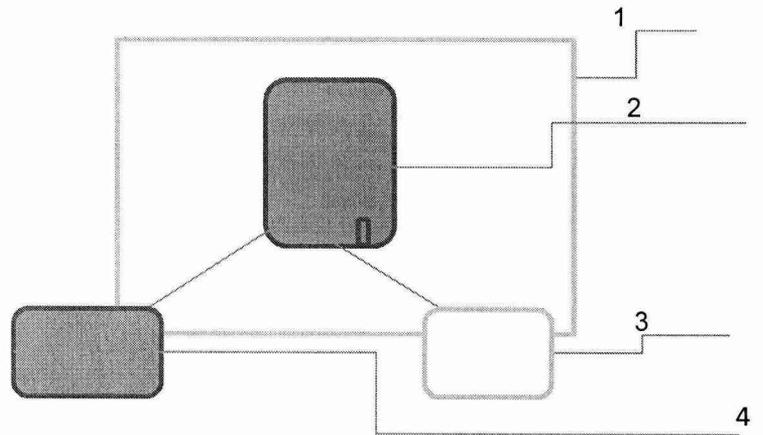
Е.В. Соколова

Приложение А
(обязательное)
Схемы подключения датчиков



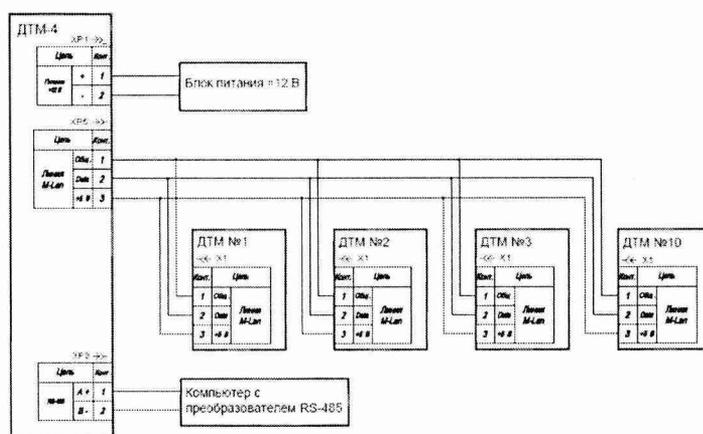
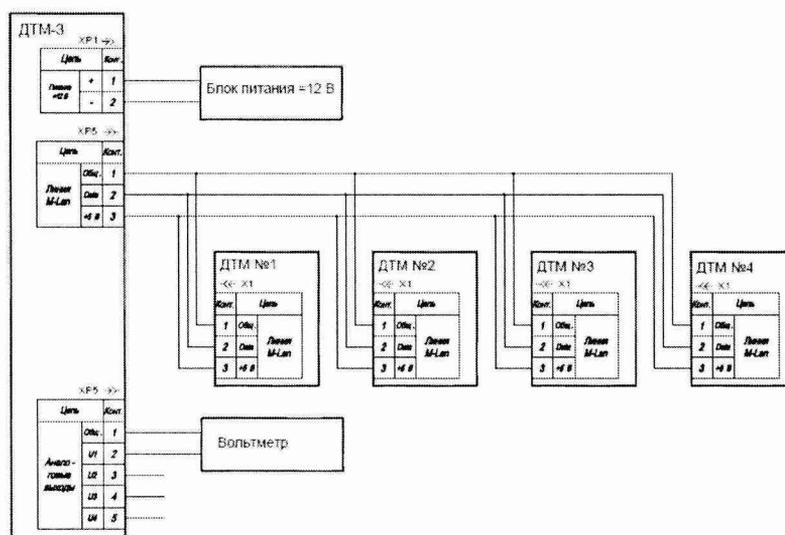
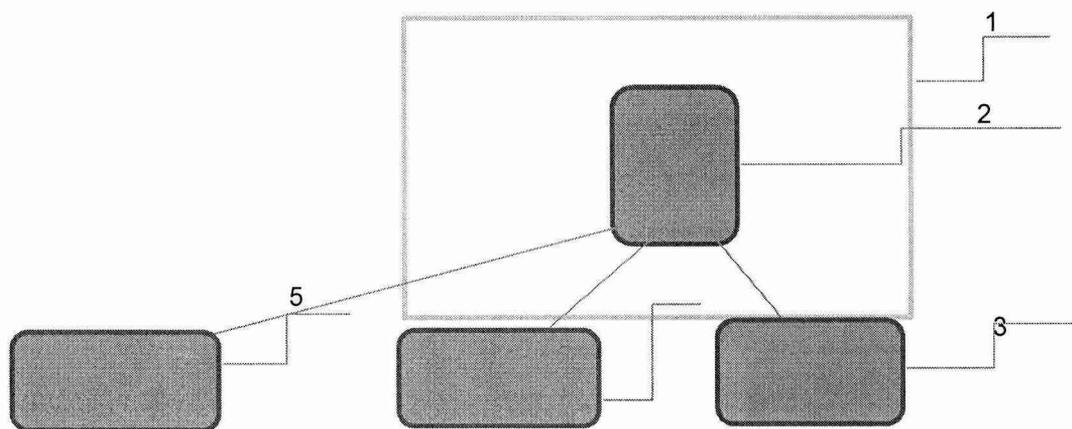
- 1 - вычислительный блок (ВБ-ХХ аппаратуры "КРУГ");
- 2 - индикатор;
- 3 - ЖКД;
- 4 - термостат;
- 5 - эталонный термометр;
- 6 - датчик ДТМ;
- 7 - блок питания постоянного тока

Рисунок А.1 – Схема подключения датчика исполнения ДТМ



- 1 – камера «Тепло-холод»
- 2 – датчик исполнения ДТМ-1 или ДТМ-2;
- 3 – источник питания (постоянное напряжение, 12В);
- 4 – вольтметр (для ДТМ-1) или ВВ-04 (в случае ДТМ-2)

Рисунок А.2 – Схема подключения датчика исполнений ДТМ-1 и ДТМ-2.



- 1 – камера «Тепло-холод»
- 2 – датчик исполнения ДТМ-3 или ДТМ-4;
- 3 – датчик исполнения ДТМ или другой датчик температуры с выходным сигналом MicroLan
- 4 – источник питания (постоянное напряжение, 12В);
- 5 – вольтметр (для ДТМ-3) или ВВ-04 (в случае ДТМ-4).

Рисунок А.3 – Схема подключения датчика исполнений ДТМ-3 и ДТМ-4

Приложение Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
в соответствии с документом
«ГСИ. Датчики температуры ДТМ. Методика поверки» МП 81-221-2014

Заводской номер: _____

Принадлежит: _____

Дата изготовления: _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

1 Результаты внешнего осмотра

2 Результаты опробования

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение абсолютной погрешности проведено в соответствии с 8.3 МП 81-221-2014.

Таблица Б.1 – Результаты измерений и определения абсолютной погрешности измерения

Значение заданной температуры в термостате, °С	Значение температуры по эталонному термометру, °С	Значение температуры по датчику, °С	Значение абсолютной погрешности измерения, °С

Таблица Б.2 – Результаты измерений и определения абсолютной погрешности преобразования

Значение заданной температуры в термостате, °С	Значение напряжения U, мВ	Значение температуры, рассчитанное, °С	Значение абсолютной погрешности преобразования, °С

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке

№ _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности

№ _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____

Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____