

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Н. И. ХАНОВ

« 26 » 2015 г



## Датчики температуры цифровые mTR

Методика поверки

МП 2411 - 0125 - 2015

з.р. 63020-16

Руководитель отдела Государственных эталонов  
и научных исследований в области  
теплофизических и температурных измерений  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

 А.И. Походун

Санкт-Петербург  
2015

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки датчиков температуры цифровых mTP, выпускаемых ООО «СПбЭК- Майнинг», г. Санкт-Петербург.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик датчиков температуры цифровых mTP и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками - 4 года.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице.

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.2		Да	да
Опробование	4.3		Да	Да
Определение абсолютной погрешности в рабочем диапазоне	4.4	<p>- Эталонный платиновый термометр сопротивления ПТСВ-6Км-3, 3-го разряда, погрешность <math>\pm 0,03</math> °С;</p> <p>Преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон», <math>\pm[0,0002 + 1 \times 10^{-5} \times R_{\text{измер}}]</math> Ом; <math>\pm[0,0005 + 5 \times 10^{-5} \times U_{\text{измер}}]</math> мВ;</p> <p>- Водяной термостат, диапазон от минус 10 до 110 °С, изменение температуры в объеме не более <math>\pm 0,2</math> °С; нестабильность температуры <math>\pm 0,08</math> °С</p> <p>- Криостат, диапазон температуры от минус 80 до 0 °С, нестабильность поддержания температуры <math>\pm 0,2</math> °С, перепад температуры по вертикали не более 0,2 °С.</p>	Да	Да

Примечание: Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но имеющих характеристики не хуже приведенных в таблице.

1.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При поверке датчиков температуры цифровых mTP соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.

2.2. К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на датчики температуры цифровые mTP, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

## 3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$
- относительная влажность, %  $65 \pm 15$
- атмосферное давление, кПа  $101,3 \pm 4,0$
- напряжение питания, В  $230 \pm 23$

- частота питания переменного тока, Гц  $50 \pm 0,5$

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу прибора.

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия паспортов, свидетельств поверки метрологическими органами всех средств поверки.

3.2.2 Подготовка средств поверки к работе по соответствующим инструкциям по эксплуатации.

3.2.3. Подготовка к работе поверяемого прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности прибора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

### 4.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

4.2.1 Определение номера версии автономного ПО «Set\_mTP\_User» нужно воспользоваться вкладкой «Версия». Появится новая форма с номером версии ПО. (Приложение 2)

4.2.2 Определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения «Set\_mTP\_User.exe» производят с помощью программы «Total Commander» по алгоритму md5.

Результат проверки считается положительным, если на мониторе компьютера цифры и символы соответствуют указанным в описании типа.

### 4.3 Опробование.

Подключить датчик (цепь датчиков) к компьютеру по интерфейсу связи RS485, подать напряжение питания постоянным током менее 3,6 В (в цепи датчики соединены последовательно) и проверить серийный номер подключенного датчика и отображение значения комнатной температуры в ячейке «Результат» текстового поля после запуска программы Set\_mTP\_User.exe (для каждого датчика цепи согласно внутреннему протоколу).

При не корректном функционировании датчик(и) считается не прошедшим поверку.

### 4.4 Определение абсолютной погрешности.

Определение абсолютной погрешности измерений проводят в контрольных точках, лежащих в пределах 0 -10 %, 20 - 30 %, 40 - 50 %, 90 – 100 % рабочего диапазона измерений, а также в точках минус 3; 0; 3 °С. Эталонный термометр и датчик, герметично защищенный термоусаживаемой трубкой от попадания жидкости, помещают в термостат, фиксируют значения после установки показаний.

При **периодической поверке** (нижняя контрольная точка минус 30 °С) цепь с датчиками в защитной оболочке при возможности скручивания в бухту диаметром не более 50 см погружают в термостат целиком, в противном случае фрагмент кабеля с датчиком погружают в термостат на глубину 300 мм, размещая рядом контрольный термометр. Считывают показания эталонного термометра с преобразователя «Теркон» и каждого датчика в ячейке «Результат» текстового поля после запуска программы Set\_mTP\_User.exe последовательно, после установки показаний во всех контрольных точках температуры, переключением термостата в соответствующий режим. Измерения повторяют не менее 3-х раз. Значение погрешности определяют как разность между средними значениями температуры датчика и эталонного СИ в каждой контрольной точке температуры.

Результат поверки считается положительным, если значения погрешности находятся в пределах, указанных в описании типа.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца. Допускается оформление одного свидетельства на смонтированный комплект датчиков mTP. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Дата \_\_\_\_\_

### ПРОТОКОЛ

Прибор(ы) \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_, (№ \_\_\_\_\_, № \_\_\_\_\_),  
представленный(ные) \_\_\_\_\_.

Диапазон измерений: \_\_\_\_\_

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Метод поверки: МП 2411- 0125 -2015 «Датчики температуры цифровые mTP. Методика поверки»

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды \_\_ °С

Относительная влажность \_\_ %

Атмосферное давление \_\_ кПа

Поверка проведена с применением эталонных (образцовых) СИ:

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_

Идентификационные данные программного обеспечения: версия \_\_\_\_\_

Таблица результатов поверки :

Номер датчика (по порядку в термококсе и заводской)	Значение температуры, °С							Абсолютная погрешность, °С							
	<i>Тэт СИ, °С</i>	-30	-10	-3	0	3	10	70	$\Delta T_{-30}$	$\Delta T_{-10}$	$\Delta T_{-3}$	$\Delta T_0$	$\Delta T_3$	$\Delta T_{10}$	$\Delta T_{70}$
1/1															
2/2															
....															
№ (В термококсе)															

Выводы: Значения абсолютной погрешности находятся в пределах, заявленных в описании типа.

Должность, подпись, И. О. Фамилия лица,  
проводившего поверку \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки « \_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

