

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



И.о. директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«22» ноября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы для измерения и регулирования температуры
многоканальные «Термодат»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2411-0106-2014
с изменением 1

Руководитель отдела эталонов
и научных исследований
в области термодинамики

 А.И. Походун

Заместитель руководителя
лаборатории термометрии

 В.М. Фуков

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки приборов для измерения и регулирования температуры многоканальных «Термодат» (далее – приборы), выпускаемых ООО НПП «Системы контроля», г. Пермь.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик приборов и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками - 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1	Визуально	Да	Да
Опробование	4.2		Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.3		Да	Да
Определение приведенной погрешности	4.4	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56318-14	Да	Да

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

(Измененная редакция, изм. № 1)

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

При эксплуатации необходимо выполнять «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 30
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

Напряжение питания в соответствии с маркировкой поверяемых приборов.

(Измененная редакция, изм. № 1)

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 руководством по эксплуатации.

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;

- зажимы прибора должны иметь все винты, резьба винтов должна быть исправна.

4.2 Проверка работы прибора (опробование).

Подключить питающее напряжение к клеммам прибора, включить прибор и проверить инициацию символов на дисплее и работоспособность элементов управления.

4.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификация ПО осуществляется по информационной наклейке на тыльной стороне прибора: «ПО: Termodat_m v 1.01» (Приложение 2).

Результат проверки считается положительным, если номер версии ПО не ниже, указанного в описании типа.

4.4 Определение погрешности

Определение погрешности преобразования заложенной номинальной статической характеристики (НСХ) проводят для преобразователей задействованные в процессе эксплуатации (тип первичного преобразователя указан в приложении паспорта) или по требованию заказчика.

4.4.1 Определение погрешности приборов в режиме измерения сигналов термопреобразователей сопротивления.

4.4.1.1 Соединить измерительный вход (1-й канал) прибора с выходными клеммами калибратора по трех проводной схеме. Режим работы калибратора - воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления.

Выбрать в меню прибора тип термопреобразователя сопротивления, установить соответствующее номинальное сопротивление, используя указания руководства по эксплуатации. На калибраторе последовательно установить значения температуры термопреобразователя, соответствующие 0, 50, 100 % от полного диапазона измерений для выбранного типа термопреобразователя сопротивления.

4.4.1.2 Значение приведенной погрешности измерений сигналов термопреобразователей определяют по формуле:

$$\delta_{пр} = (T_{изм} - T_{эт}) / (T_v - T_n) \times 100 \% \quad (1)$$

где: $T_{изм}$ – значение температуры по показаниям прибора,
 $T_{эт}$ – значение температуры, воспроизведенное калибратором,
 T_v – верхний предел диапазона измерений,
 T_n – нижний предел диапазона измерений.

4.4.2 Определение погрешности приборов в режиме измерения сигналов термопар.

4.4.2.1 Соединить измерительный вход (1-й канал) прибора с выходными клеммами калибратора. Режим работы калибратора - воспроизведение сигналов термопар; метод компенсации холодного спая термопары – выключен.

Выбрать в меню прибора тип термопары и отключить компенсацию температуры свободных концов термопары, используя указания руководства по эксплуатации. На калибраторе последовательно установить значения температуры термопары, соответствующие 0, 50, 100 % от полного диапазона измерений для выбранного типа термопары.

Примечание: Допускается проверка характеристики выбранной термопары в поверяемом приборе сравнением с воспроизводимыми значениями напряжения постоянного тока калибратора в соответствии с таблицами ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

(Измененная редакция, изм. № 1)

4.4.2.2 Значение приведенной погрешности измерений сигналов термопар определяют по формуле 1.

4.4.3 Определение погрешности приборов в режиме измерения сигналов датчика с унифицированным сигналом силы постоянного тока.

4.4.3.1 Соединить вход прибора через прецизионный шунт R между клеммами V+ и V-, (номинальное сопротивление R, указано в руководстве по эксплуатации) с выходными клеммами калибратора. Режим работы калибратора - воспроизведение силы постоянного тока от 0 до 24 мА.

Используя руководство по эксплуатации на прибор:

- установить на приборе выбранный тип унифицированного сигнала постоянного тока и линейное масштабирование;

- задать верхний и нижний пределы измерения первичного преобразователя (например: 0 °С и 1000 °С), соответствующие верхнему и нижнему пределам унифицированного сигнала постоянного тока.

На калибраторе последовательно установить значения тока, соответствующие 0, 50, 100 % от диапазона.

4.4.3.2 Значение приведенной погрешности измерений сигналов датчиков с унифицированным сигналом силы постоянного тока определяют по формуле 1, при этом $T_{эм}$ рассчитывают по формуле 2:

$$T_{эм} = \frac{(I_{эм} - I_n)}{(I_v - I_n)} \cdot (T_v - T_n) + T_n \quad (2),$$

где $I_{эм}$ – значение силы постоянного тока, воспроизводимое калибратором;

I_n - нижний предел диапазона унифицированного сигнала силы постоянного тока;

I_v - верхний предел диапазона унифицированного сигнала силы постоянного тока;

T_n - нижний предел диапазона измерений температуры соответствующий I_n ;

T_v - верхний предел диапазона измерений температуры соответствующий I_v ;

4.4.4 Определение погрешности приборов в режиме измерения сигналов датчика с унифицированным сигналом напряжения постоянного тока (0-10 В).

4.4.4.1 Соединить вход прибора через прецизионный делитель (коэффициент деления делителя должен быть не менее чем 1:100) с выходными клеммами калибратора. Режим работы калибратора - воспроизведение напряжения постоянного тока.

Используя указания руководства по эксплуатации на прибор:

- установить на приборе выбранный тип унифицированного сигнала постоянного напряжения и линейное масштабирование, используя указания руководства по эксплуатации.

- задать верхний и нижний пределы измерения первичного преобразователя (например: 0 °С и 1000 °С), соответствующие верхнему и нижнему пределам унифицированного сигнала постоянного напряжения.

На калибраторе последовательно установить значения напряжения, соответствующие 0, 50, 100 % от диапазона.

4.4.4.2 Значение приведенной погрешности измерений сигналов датчиков с унифицированным сигналом напряжения постоянного тока определяют по формуле 1, при этом $T_{эм}$ рассчитывают по формуле 3:

$$T_{эм} = \frac{(U_{эм} - U_n)}{(U_в - U_n)} \cdot (T_в - T_n) + T_n \quad (3),$$

где $U_{эм}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое калибратором;

U_n – нижний предел диапазона унифицированного сигнала напряжения постоянного тока;

$U_в$ – верхний предел диапазона унифицированного сигнала напряжения постоянного тока;

T_n – нижний предел диапазона измерений температуры соответствующий U_n ;

$T_в$ – верхний предел диапазона измерений температуры соответствующий $U_в$;

4.4.5 Повторить измерения для остальных измерительных каналов прибора по п.4.4.1-4.4.4.2 для типов первичных преобразователей, указанных в приложении паспорта.

Результат поверки считают положительным, если значения погрешности не превышают $\pm(0,25 + 1 \text{ ед. мл. разряда}) \%$.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

(Измененная редакция, изм. № 1)

Дата _____

ПРОТОКОЛ

Прибор _____ № _____,
представленный _____.

Место проведения поверки _____

Методика поверки: МП 2411-0106-2014 с изменением №1 «Приборы для измерения и регулирования температуры многоканальные «Термодат». Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 22 ноября 2019 г.

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды ___ °С

Относительная влажность ___ %

Атмосферное давление ___ кПа

Поверка проведена с применением эталонных (образцовых) СИ:

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия ПО, версия: _____

Таблица результатов поверки:

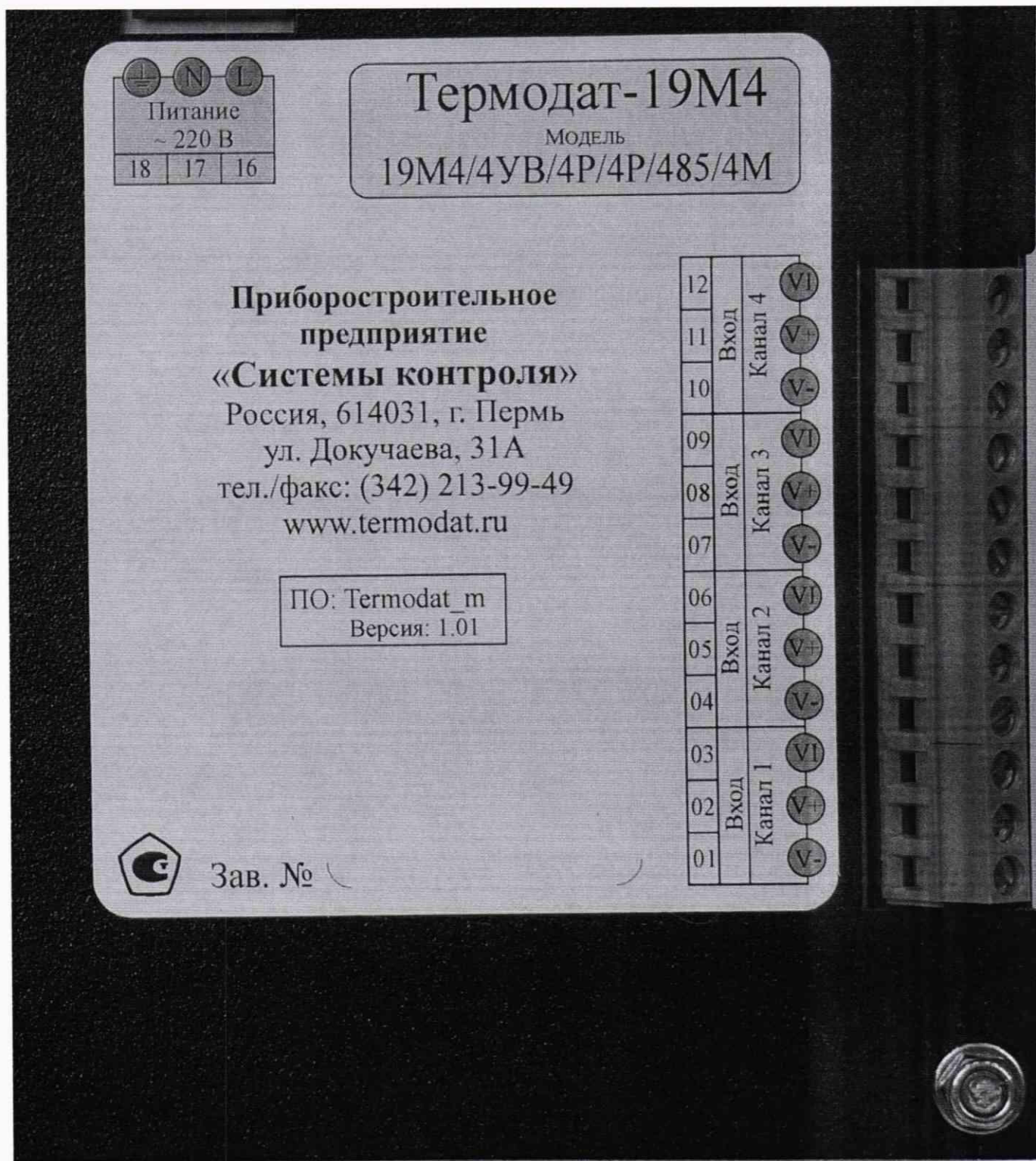
<i>Тэт ТС (Pt 100)</i>	<i>T_{изм 1}</i>	<i>T_{изм 2}</i>	<i>T_{изм 3}</i>	<i>T_{изм средн.}</i>	<i>δ</i>
-200 °С					
0 °С					
650 °С					
<i>Тэт ТП (тип К)</i>					
-270 °С					
0 °С					
1350 °С					
<i>Тэт ...</i>					
<i>Хэт (4-20мА)</i>					
4 мА - 0 °С					
12 мА - 500 °С					
20 мА - 1000 °С					

Выводы: погрешность прибора не превышает $\pm(0,25 + 1 \text{ ед. мл. разряда}) \%$.

Должность, подпись, И. О. Фамилия лица,
проводившего поверку _____

Дата проведения поверки «___» _____ 201_ г.

Идентификационные параметры программного обеспечения



Термодат-19М4
 МОДЕЛЬ
 19М4/4УВ/4Р/4Р/485/4М

Приборостроительное
 предприятие
«Системы контроля»
 Россия, 614031, г. Пермь
 ул. Докучаева, 31А
 тел./факс: (342) 213-99-49
 www.termodat.ru

ПО: Termodat_m
 Версия: 1.01



Зав. № _____

