

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

К. В. Гоголинский

ДИРЕКТОРА

«19» июля 2017 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители-регуляторы температуры DIGITRACE


Методика поверки

МП 2411 -0145- 2017

Руководитель отдела госэталонов в области  
теплофизических и температурных измерений

 А.И. Походун

Ведущий инженер  
лаборатории термометрии

 О. Е. Верховская

Санкт-Петербург  
2017

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки измерителей-регуляторов температуры DIGITRACE модификации TCONTROL-CONT-03, TCON-CSD/20, HTC-915-CONT (далее – приборы), выпускаемых компанией «Pentair Thermal Management Belgium NV», Бельгия.

Методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками – 3 года

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1.

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование образцового 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 погрешности	4.4	Калибратор многофункциональный MC5P – R, регистрационный № 22237-02	Да	Да

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

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

2.2 К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы, 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  $20 \pm 10$
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа  $101,3 \pm 4,0$

При испытаниях должны соблюдаться требования, приведенные в руководствах по эксплуатации на модификации приборов

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия паспорта, свидетельства о предыдущей поверке, руководства по эксплуатации.

3.2.2 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

Версия встроенного программного обеспечения идентифицируется в исполнениях прибора TCONTROL-CONT-03 одновременным нажатием мембранных кнопок Р и ↑ на лицевой панели, на экране отобразятся последние 4 цифры версии ПО (рис.1);



Рисунок 1

в приборе TCON-CSD/20 одновременным нажатием мембранных кнопок Р и ↑ на лицевой панели, на экране отобразятся последние 3 цифры версии ПО (рис.2);



Рисунок 2

в приборе НТС-915-CONT версия отображается в бегущей строке при включении прибора (рис.3)

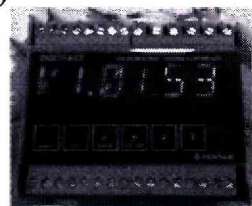


Рисунок 3.

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

### 4.4 Определение погрешности, приведенной к диапазону измерений.

Поверку проводят для измерительных преобразователей, задействованных в процессе эксплуатации или по требованию заказчика.

*Примечание:* Допускается проведение поверки без демонтажа с места эксплуатации подключением калибратора вместо измерительного преобразователя.

Погрешность измерения и преобразования сигнала определяют в 5-ти точках диапазона равномерно распределенных, включая крайние значения.

4.4.1 При поверке на вход измерительного канала прибора последовательно подают сигналы от калибратора, имитирующие соответствующие параметры термопреобразователя сопротивления, термопары или унифицированного сигнала силы или напряжения постоянного тока.

5.4.2 Значения сопротивления устанавливают по таблице номинальных статических характеристик ГОСТ6651-2009 для Pt100 и Pt1000.



*Примечания:* При проведении измерения добавить компенсационный провод между контактами 20 и 21 в приборе модификации TCONTROL-CONT-03, между контактами 1 и 2 – в приборе НТС-915-CONT.

В приборе НТС-915-CONT для отслеживания значения температуры, представленной в текущей строке с другими параметрами, нужно нажать кнопки SHIFT, ALARM и 2 раза ENTER.

5.4.3 Значения ТЭДС термопар для исполнений прибора TCONTROL-CONT-03 устанавливают по таблице номинальных статических характеристик ГОСТ Р 8.585-2001.

Замкнуть перемычкой измерительный вход, записать значение температуры компенсации холодных концов термопары по показаниям прибора (t<sub>хк</sub>).

Подключить к измерительному входу прибора калибратор, выбрать тип термопары и от калибратора подать напряжение постоянного тока ТЭДС<sub>расч.</sub>, контрольные точки соответствуют началу, концу и трем точкам внутри диапазона измерений.

$$\text{ТЭДС}_{\text{расч}} = \text{ТЭДС}_0 - \text{ТЭДС}_{\text{тхк}}, \quad (1)$$

где

ТЭДС<sub>0</sub> - значение ТЭДС при температуре свободного конца 0 °С из таблицы ГОСТ Р 8.585-2001 на выбранный тип термопары,

ТЭДС<sub>тхк</sub> - значение ТЭДС при температуре (t<sub>хк</sub>) из таблицы ГОСТ Р 8.585-2001 на выбранный тип термопары.

4.4.4 При поверке прибора TCONTROL-CONT-03/COM в диапазоне измерений унифицированного сигнала силы или напряжения постоянного тока (тип сенсора в меню прибора под номерами 24, 25 соответственно) калибратор подключают в режиме выдачи сигналов этих величин. Последовательно подают 3 значения силы или напряжения постоянного тока, минимальное значение входного сигнала отображается значением 0 (%), среднее – 50 (%), максимальное – 100 (%).

Показания эталонного и испытуемого СИ записывают в протокол.

Так как диапазон измерений 0-100, то приведенную погрешность определяют как разность между показанием прибора и значением 0, 50 или 100, которое соответствует значению входного сигнала. Пределы погрешности ±1.

4.4.5 Основную погрешность, приведенную к диапазону измерений определяют по формуле

$$\delta_{пр} = (X_{изм} - X_{эм}) / (X_B - X_H) \times 100 \% \quad (2)$$

где: X<sub>изм</sub> – значение температуры по показаниям прибора, °С

X<sub>эм</sub> – значение выходного сигнала калибратора, эквивалентное значению температуры по НСХ термопреобразователя выбранной контрольной точки диапазона, °С

X<sub>B</sub> - верхний предел диапазона измерений,

X<sub>H</sub> - нижний предел диапазона измерений.

*Примечание:* При проведении поверки при температуре от 10 до 15 °С и от 25 до 30 °С учитывать дополнительную погрешность, указанную в описании типа.

Результат поверки считается положительным, если значения не превышают пределов погрешности, указанных в описании типа.

## 5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной приказом Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» №1815 формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**ПРОТОКОЛ**  
первичной (периодической) поверки

Наименование \_\_\_\_\_

Тип \_\_\_\_\_

Заводской № \_\_\_\_\_

представленный \_\_\_\_\_ .

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Метод поверки: МП 2411-0145-2017 «Измерители-регуляторы температуры DIGITRACE. Методика поверки».

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды \_\_\_ °С

Относительная влажность \_\_\_ %

Атмосферное давление \_\_\_ кПа

Поверка проведена с применением эталонных СИ: \_\_\_\_\_

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

Подтверждение соответствия ПО, версия: \_\_\_\_\_

Таблица 1 - Результаты поверки

Значения температуры, эквивалентные сигналам сопротивления (напряжения) постоянному току, воспроизводимые калибратором	$T_{изм 1}$	$T_{изм 2}$	$T_{изм 3}$	$T_{изм средн.}$	$\delta, \%$
<b>ТС (Pt 100)</b>					
-200 °С					
....					
850 °С					
<b>ТП (mun K)</b>					
-200 °С					
....					
1372 °С					
Значения сигналов силы или напряжения постоянного тока, воспроизводимые калибратором					
4 мА (0)					
12 мА (50)					
20 мА (100)					

Выводы: Приведенная погрешность прибора не превышает значений, указанных в описании типа.

Поверитель \_\_\_\_\_

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