

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Омской области»  
(ФБУ «Омский ЦСМ»)

УТВЕРЖДАЮ:



И.о. директора  
ФБУ «Омский ЦСМ»

  
А.В. Бессонов

МП  
«06» ноября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Датчики температуры цифровые ЦДТ 1004

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ


ОЦСМ 083196-2019 МП

РАЗРАБОТЧИКИ:

Начальник отдела поверки и  
калибровки средств измерений  
теплотехнических и физико-  
химических величин  
ФБУ «Омский ЦСМ»

  
С.П. Волков

Ведущий инженер по метрологии  
ФБУ «Омский ЦСМ»

  
Д.А. Воробьев

г. Омск  
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на Датчики температуры цифровые ЦДТ 1004 (далее по тексту – датчики), выпускаемые АО «НПП «Эталон» по МКСН.405226.003 ТУ, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – три года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	7.2	Да	Да
Опробование	7.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	7.4	Да	Да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают, результаты поверки оформляют в соответствии с разделом 8 настоящей методики.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Мегаомметр ЭС0210/1 (рег. №21320-11): - от 5 до 1000 МОм (100 В), КТ 2,5
7.2	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-705A (рег. №46633-11): - от 100 до 5000 В (50 Гц); $\Delta: \pm(0,01 \cdot U+5)$ В
7.3, 7.4	Контроллер цифровых датчиков портативный ПКЦД-1/100 (рег. №48095-11)
7.4	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (рег. №19916-10): - от -50 до +100 °С
7.4	Измеритель универсальный прецизионный В7-99 (рег. №): - от 0 до 300 Ом; $\Delta: \pm(0,005+0,00025 \cdot  R-100 )$ Ом
7.4	Криостат регулируемый КР-80: - от -80 до +40 °С; нестабильность $\pm 0,02$ °С; неравномерность 0,01 °С
7.4	Термостат регулируемый ТР-1М-300 (рег. №24473-08): - от +40 до +200 °С; нестабильность $\pm (0,02 + 3 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ °С; неравномерность $(0,02 + 3 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ °С
7.1-7.4	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. №53505-13): - от -10 до +60 °С; $\Delta: \pm 0,4$ °С; - от 10 до 95 %; $\Delta: \pm 3$ %
7.3, 7.4	Коммутационная коробка
7.3, 7.4	Персональный компьютер
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: КТ – класс точности; $\Delta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, единица величины; $U$ – измеренное напряжение, В; $R$ – измеренное сопротивление, Ом; $t$ – измеренная температура, °С.	

2.2 Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в установленном порядке.

2.3 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке.

2.4 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков с требуемой точностью (отношение границ доверительной погрешности рабочего эталона 3-го разряда и пределов допускаемой погрешности датчиков не более 0,5 (1:2)).

### **3 Требования к квалификации поверителей**

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на датчики и средства их поверки.

### **4 Требования безопасности**

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- эксплуатационная документация на датчики и средства их поверки.

### **5 Условия поверки**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С

от +15 до +25;

- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более

80.

### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Подготавливают к работе основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6.2 Подготавливают датчики к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

### **7 Проведение поверки**

#### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида и маркировки датчика технической и эксплуатационной документации;

- отсутствие внешних повреждений, которые могут повлиять на правильную и безопасную работу датчика

- отсутствие обрывов и нарушения изоляции проводов.

7.1.2 Результаты осмотра считают положительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

#### **7.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции**

7.2.1 Проверка электрической прочности изоляции проводится с помощью установки для проверки параметров электрической безопасности следующим образом:

- испытательное напряжение 500 В (50 Гц) прикладывается плавно или ступенями между любым контактом разъема и корпусом датчика;

- изоляция выдерживается под испытательным напряжением в течение одной минуты, после чего напряжение плавно снижается до нуля.

7.2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции проводится измерением с помощью мегаомметра напряжением 100 В между контактами разъема и корпусом датчика.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если:

- за время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или перекрытия изоляции;
- сопротивление изоляции не менее 100 МОм.

### 7.3 Опробование

Датчик подключают к контроллеру цифровых датчиков портативному или к персональному компьютеру согласно схеме, приведенной на рисунке 1, и проверяют его работоспособность. При нагревании датчика измеряемое значение температуры также должно увеличиваться.

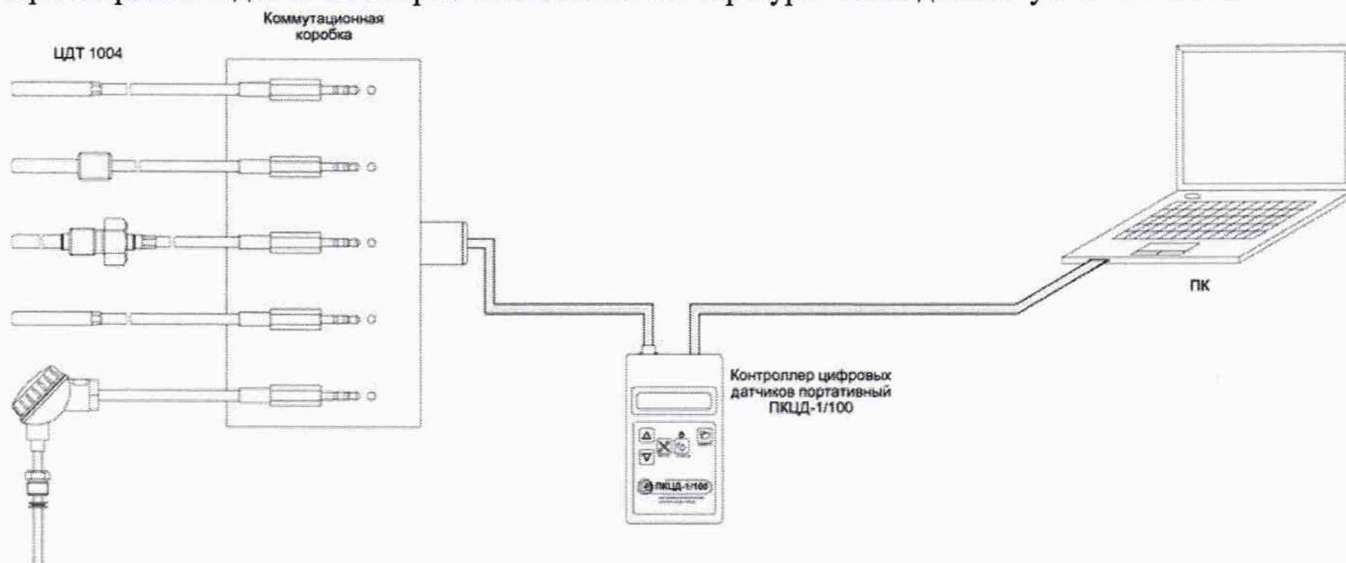


Рисунок 1 – Схема подключения датчиков

### 7.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

7.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в термостатирующем устройстве.

7.4.2 Абсолютную погрешность определяют в нескольких (не менее трех) равномерно расположенных контрольных точках, лежащих внутри диапазона измерений датчиков, включая верхний и нижний пределы.

7.4.3 Датчик подключают к контроллеру цифровых датчиков портативному или к персональному компьютеру согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

7.4.4 В термостатирующем устройстве устанавливают температуру, соответствующую температуре контрольной точки по 7.4.2.

7.4.5 Погружаемые части эталонного термометра и датчика помещают в рабочую зону термостатирующего устройства и выдерживают до установления температурного равновесия между эталонным термометром, датчиком и термостатирующей средой (не менее 30 мин).

7.4.6 Снимают показания эталонного термометра и датчика.

7.4.7 Повторяют операции 7.4.4-7.4.6 во всех выбранных контрольных точках.

7.4.8 Абсолютную погрешность измерений температуры в каждой контрольной точке определяется по формуле:

$$\Delta = t_d - t_э, \quad (1)$$

где  $t_d$  – измеренное датчиком значение температуры, °С;

$t_э$  – измеренное эталонным термометром значение температуры, °С.

7.4.9 Абсолютная погрешность измерений температуры в каждой контрольной точке не должна превышать установленных пределов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение	
	вариант 1	вариант 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне измерений от -50 до -30 °С включ. - в диапазоне измерений св. -30 до +30 °С включ. - в диапазоне измерений св. +30 до +100 °С	$\pm[0,3+0,01 \cdot ( t -30)]$ $\pm 0,3$	$\pm[0,1+0,014 \cdot ( t -30)]$ $\pm 0,1$
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: $t$ – измеренное значение температуры, °С.		

7.4.10 По согласованию с заказчиком допускается исключать часть нормируемого диапазона измерений, в котором в процессе поверки установлено несоответствие абсолютной погрешности измерений допускаемым пределам, приведенным в таблице 3.

7.4.11 По требованию заказчика допускается сокращать часть нормируемого диапазона измерений исходя из конкретных условий применения датчиков, при этом, количество контрольных точек может быть изменено в зависимости от выбранного диапазона, но, в любом случае, это количество не должно быть менее трех.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляются оттиском поверительного клейма в паспорте или свидетельством о поверке установленного образца.

8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленного образца.

8.4 При отрицательных результатах первичной поверки датчик считают непригодным к применению.

8.5 При отрицательных результатах периодической поверки датчик считают непригодным к применению. Свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности установленного образца, с указанием причин непригодности.