



Научно-производственное предприятие

**ТЕРМОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ  
МАЛОГАБАРИТНЫЕ**

**ТЦМ 9210М4**

Паспорт

НКГЖ.405541.009-03ПС



## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Назначение . . . . .   | 3  |
| 2. Технические данные и характеристики . .  | 4  |
| 3. Комплектность . . . . .  | 7  |
| 4. Устройство и принцип работы . . . . .  | 7  |
| 5. Указания мер безопасности . . . . .  | 8  |
| 6. Подготовка к работе . . . . .  | 8  |
| 7. Порядок работы . . . . .   | 10 |
| 8. Методика поверки . . . . .   | 11 |
| 9. Свидетельство о приемке . . . . .  | 12 |
| 10. Свидетельство об упаковке . . . . .   | 13 |
| 11. Гарантии изготовителя . . . . .   | 13 |
| 12. Сведения о рекламациях. . . . .   | 14 |
| Приложения А. Термопреобразователи<br>ТТЦ для термометров<br>цифровых малогаба-<br>ритных ТЦМ 9210М4.<br>Габаритные чертежи . . . . | 15 |
| Б. Методика поверки . . . . .   | 27 |

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9210М4 (далее – термометры) предназначены для измерения температуры различных, в том числе агрессивных, сред посредством погружения термопреобразователей в среду (погружные измерения) или для контактных измерений температуры поверхностей (поверхностные измерения).

Термометр работает в комплекте с одним из термопреобразователей ТТЦ\*. Термометры, в зависимости от назначения и конструктивных особенностей ТТЦ, выпускаются пяти модификаций в соответствии с таблицей 1 и приложением А.

По рабочим условиям применения термометры относятся к группе исполнения С4 по ГОСТ 12997-84 при температуре окружающего воздуха от минус 40 до +50 °С.

Степень защиты электронного блока от попадания внутрь пыли и воды - IP40 по ГОСТ 14254-96.

Степень защиты термопреобразователей ТТЦ от попадания внутрь пыли и воды IP65 по ГОСТ 14254-96.

---

\* Термометр ТЦМ 9210М4-00 работает в комплекте с несколькими ТТЦ13-180

## **2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1. Габаритные размеры электронного блока термометра: 145x80x22 мм.

2.2. Масса электронного блока термометра 120 г.

2.3. Габаритные размеры термопреобразователей приведены на рис. А.1 ... А.12 приложения А настоящего паспорта.

2.4. Длина соединительного кабеля между электронным блоком и термопреобразователем 1,5 м (по отдельному заказу - до 50 м).

2.5. Вариант поставки термометра ТЦМ 9210М4, модификация термопреобразователя ТТЦ, тип и НСХ ТТЦ, диапазоны измеряемых температур, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры, разрешающая способность соответствуют приведенным в таблице 1.

2.6. Показатель тепловой инерции и время установления теплового равновесия соответствуют приведенным в таблице 2.

2.7. Предел допускаемой дополнительной погрешности термометра, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20\pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах (минус 40...50) °С на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Таблица 1

| Вариант поставки термометра | Модификация термопреобразователя ТТЦ | Тип и НСХ ТТЦ               | Диапазон измеряемых температур, °С | Пределы допускаемой основной погрешности % | Разрешающая способность, °С |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|
| -00                         | ТТЦ01-180                            | Пленочный Pt100             | -50...200                          | $\pm(0,1 + *)$                             | 0,1                         |
|                             | ТТЦ01И-180                           |                             |                                    |  |                             |
|                             | ТТЦ12-180                            | 50М, 100М, 50П, 100П, Pt100 |                                    | $\pm(0,25 + *)$                            |                             |
|                             | ТТЦ10-180                            |                             |                                    |  |                             |
|                             | ТТЦ13-180                            |                             |                                    |  |                             |
| ТТЦ14-180                   |                                      |                             |                                    |  |                             |
| -01                         | ТТЦ03И-500                           | ТХА(К)                      | 0...500                            | $\pm(0,5 + *)$                             | 1                           |
| -03                         | ТТЦ05-600                            | ТХА(К)                      | 0...600                            | $\pm(0,5 + *)$                             | 1                           |
|                             | ТТЦ11-300                            |                             | -50...300                          |  |                             |
|                             | ТТЦ11-600                            |                             | 0...600                            |  |                             |
| -03П                        | ТТЦ07П-600                           | ТХА(К)                      | 0...600                            | $\pm(2,0 + *)^{**}$                        | 1                           |
|                             | ТТЦ08-300                            |                             | -50...300                          |  |                             |
|                             | ТТЦ08У-300                           |                             |                                    |  |                             |
|                             | ТТЦ09-300                            |                             |                                    |  |                             |
| -04                         | ТТЦ06-1300                           | ТХА(К)                      | 0...1300                           | $\pm(0,5 + *)$                             | 1                           |

\* - одна единица последнего разряда

\*\* - значение погрешности соответствует следующим условиям: параметр шероховатости  $R_{max}$  0,32 мм; усилие прижима 5...15 Н при атмосферном давлении  $(100 \pm 4)$  кПа, относительной влажности  $(65 \pm 15)$  %, при температуре окружающей среды  $(20 \pm 8)$  °С; условия теплообмена с окружающей средой – естественная конвекция.

Таблица 2

| Вариант поставки термометра | Модификация термопреобразователя ТТЦ | Показатель тепловой инерции, с |           | Время установления теплового равновесия, с |                        |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------|--|------------------------|
|                             |                                      | Среды                          |           |  |                        |
|                             |                                      | жидкие                         | сыпучие** | неподвижные газовые**                      | поверхности металлов** |
| -00                         | ТТЦ01-180                            | 2 / 10                         | 3 / 17    | 10 / 56                                    | -                      |
|                             | ТТЦ01И-180                           |                                |           |  |                        |
|                             | ТТЦ12-180                            | 3 / 15                         | 4 / 20    | 15 / 85                                    | -                      |
|                             | ТТЦ10-180                            | 4 / 20                         | 5 / 25    | 20 / 100                                   | -                      |
|                             | ТТЦ13-180                            | (без гильзы)                   | 40 / 200  | 60 / 300                                   | 200 / 1000             |
| (с гильзой)                 |                                      | 120 / 600                      | -         | -  | -                      |
| -01                         | ТТЦ03И-500                           | 0,5 / 1,7                      | 0,8 / 2,7 | 3 / 17                                     | -                      |
| -03                         | ТТЦ05-600                            | 3 / 10                         | 5 / 16    | 15 / 48                                    | -                      |
|                             | ТТЦ11-300                            | 0,5 / 2                        | 0,8 / 2,6 | 3 / 9                                      | -                      |
|                             | ТТЦ11-600                            |                                |           |  |                        |
| -03П                        | ТТЦ07П-600                           | -                              | -         | -  | 3 / 15                 |
|                             | ТТЦ08-300                            | -                              | -         | -  | 2 / 10                 |
|                             | ТТЦ08У-300                           | -                              | -         | -  | 2 / 10                 |
|                             | ТТЦ09-300                            | -                              | -         | -  | 2 / 10                 |
| -04                         | ТТЦ06-1300                           | 3 / 8                          | 5 / 13    | 15 / 40                                    | -                      |

\* - термопреобразователи ТТЦ13-180 используются в стационарном режиме в соответствии с указаниями п. 7.2.

\*\* - для справок

2.8. Питание термометра осуществляется:

- от встроенных аккумуляторов с напряжением питания не менее 4,2 В;
- от сетевого блока питания с напряжением питания от 5 до 6,4 В.

2.9. Время установления показаний на электронном блоке термометра не более 4 с.

### **3. КОМПЛЕКТНОСТЬ**

3.1. В комплект поставки входят:

- блок электронный - 1 шт.;
- термопреобразователь ТТЦ\_\_\_\_\_ - 1 шт
- кабель соединительный для ТТЦ13-180 - 1 шт.;
- сетевой блок питания - 1 шт.;
- паспорт - 1 экз.;

#### **4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

4.1. Малогабаритный цифровой термометр ТЦМ 9210М4 состоит из термопреобразователя ТТЦ, кабеля соединительного для ТЦМ 9210М4-00 в комплекте с ТТЦ13-180, электронного блока и сетевого блока питания.

В качестве термочувствительных элементов в термопреобразователях ТТЦ в зависимости от их модификации используются термопреобразователи сопротивления 50М, 100М, 50П, 100П или Pt100 по ГОСТ 6651-94, преобразователи термоэлектрические ТХА (К) по ГОСТ Р 8.585-2001.

Электронный блок предназначен для преобразования сигнала, поступающего с выхода термопреобразователя, в сигнал измерительной информации, который высвечивается на светодиодном индикаторе.

При напряжении питания ниже 4,2 В на индикаторе высвечиваются дополнительные запятые.

Сетевой блок питания служит для зарядки встроенных аккумуляторов и в качестве источника питания при использовании термометра в стационарных условиях.

#### **5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1. Безопасность эксплуатации термометров обеспечивается конструкцией.



## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Распаковать термометр и произвести внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- 1) термометр должен быть укомплектован в соответствии с разделом 3 настоящего паспорта;
- 2) заводские номера на корпусах электронного блока и термопреобразователях ТТЦ должны соответствовать указанным в паспорте;
- 3) составные части термометра не должны иметь механических повреждений и дефектов покрытий, при которых эксплуатация термометра недопустима.

### 6.2. Опробование термометра

6.2.1. Подключите термопреобразователь к электронному блоку термометра.

6.2.2. Включите термометр, нажав на кнопку «ВЫКЛ./ВКЛ.» на электронном блоке.

6.2.3. Через 4 с на индикаторе электронного блока высветится значение температуры в градусах Цельсия.

6.2.4. Термометр выключается автоматически не более, чем через 60 с или путем повторного нажатия на кнопку «ВЫКЛ./ВКЛ.».

**Примечание.** *Время индикации может быть установлено в соответствии с требованием потребителя и отличаться от вышеуказанного.*

6.2.5. При работе с внешним блоком питания термометр работает постоянно.

**ВНИМАНИЕ! 1. При длительном хранении термометра (более 1 мес.) перед началом работы аккумуляторы следует зарядить.**

**2. При длительной работе с внешним блоком питания во избежание выхода из строя аккумуляторов их следует вынуть из корпуса.**

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Порядок работы термометров ТЦМ 9210М4 (в комплекте с ТТЦ всех модификаций кроме ТТЦ13-180)

7.1.1. Подключите термопреобразователь к электронному блоку термометра.

7.1.2. Погрузите термопреобразователь с длиной защитной арматуры менее 300 мм в измеряемую среду на глубину, равную длине защитной арматуры. Глубина погружения термопреобразователей с защитной арматурой длиной более 300 мм должна быть не менее 300 мм (погружные измерения).

Прижать контактную площадку термопреобразователя ТЦМ 9210М4-03П к измеряемой поверхности (поверхностные измерения).

7.1.3. По истечении времени установления теплового равновесия между термопреобразователем и средой, указанного в таблице 2, на индикаторе электронного блока термометра установится действительное значение температуры в градусах Цельсия.

7.2. Порядок работы термометра ТЦМ 9210М4 в комплекте с термопреобразователями ТТЦ13-180

7.2.1. Установите термопреобразователи ТТЦ13-180 в измеряемых точках контролируемых объектов.

Минимальная глубина погружения термопреобразователей определяется в соответствии с указаниями пп. 7.1.2.

7.2.2. Поочередно подключая термопреобразователи к электронному блоку термометра посредством соединительного кабеля произведите измерения температуры в вышеуказанных точках.

**Примечание.** Поскольку термопреобразователи ТТЦ13-180 установлены в контролируемых объектах заранее и, следовательно, находятся в тепловом равновесии с измеряемой средой, то на индикаторе электронного блока термометра установится действительное значение температуры через 4 с.

7.2.3. Время установления теплового равновесия между термопреобразователем ТТЦ13-180 и средой, при изменении температуры среды на 100 °С, указано в таблице 2.

## **8. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

8.1. Поверку термометров производить в соответствии с указаниями, приведенными в обязательном приложении Б паспорта.

8.2. Межповерочный интервал - 1,5 года.

## 9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

9.1. Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9210М4-\_\_\_\_\_ заводской номер №\_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

9.2. Термометр должен использоваться в комплекте с термопреобразователем ТТЦ\_\_\_\_\_ (термопреобразователями ТТЦ13-180 \_\_\_\_\_ шт.) заводской номер №\_\_\_\_\_.

9.3. Диапазон измеряемых температур \_\_\_\_\_ °С.

Основная приведенная погрешность измерения температуры  $\pm$ ( + единица последнего разряда) %.

М.П. Дата выпуска \_\_\_\_\_

Представитель ОТК \_\_\_\_\_.

9.4. Результаты первичной поверки положительные.

Дата поверки \_\_\_\_\_

М.П. Поверитель \_\_\_\_\_.

## 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

10.1. Термометр цифровой малогабаритны  
ТЦМ 9210М4-\_\_\_\_\_ заводской номер  
№\_\_\_\_\_ упакован научно-  
производственным предприятием «Элемер» со-  
гласно требованиям, установленным конструкторской документацией.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

М.П.

Упаковку произвел \_\_\_\_\_  
(подпись)

## 11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1. Изготовитель гарантирует соответствие  
термометра требованиям технических условий  
при соблюдении потребителем условий эксплуа-  
тации, хранения и транспортирования.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации уста-  
навливается 12 мес со дня продажи термометра.

## **12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

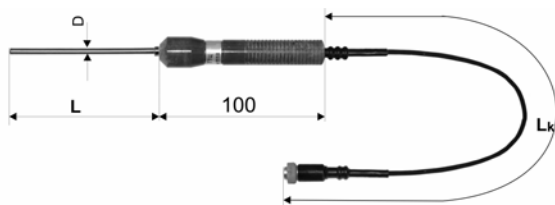
12.1. В случае потери термометром работоспособности или снижения показателей, установленных в технических условиях, при условии соблюдения требований раздела «Гарантии изготовителя», потребитель оформляет акт в установленном порядке и направляет его по адресу:

141570 Московская обл., Солнечногорский р-н,  
Менделеево, НПП «Элемер»

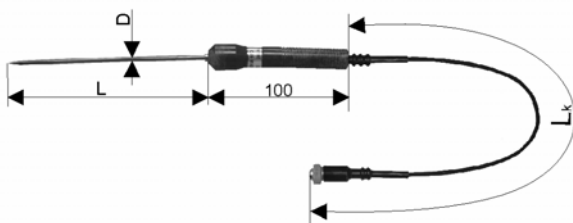
Тел./факс: (495) 105-5147  
(495) 105-5102  
(495) 535-8443

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Термопреобразователи ТТЦ01-180, ТТЦ01И-180  
для термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-00.  
Габаритный чертеж



**ТТЦ01-180**



**ТТЦ01И-180** (игла на конце)

Основная область применения – погружные измерения в пищевой промышленности и в лабораторных исследованиях.

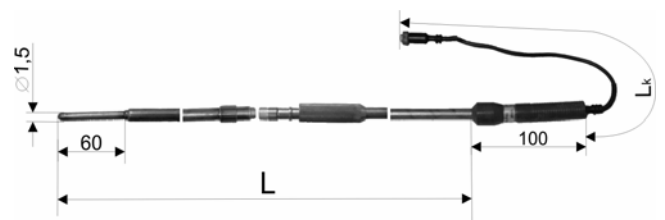
Чувствительный элемент Pt100.

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

**Рисунок А.1**



**Термопреобразователь ТТЦ10-180 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-00.  
Габаритный чертеж**



*Основная область применения – измерения температуры в труднодоступных по высоте местах в энергетике, экологии, с/х.*

*Термопреобразователь составной (две или три штанги).*

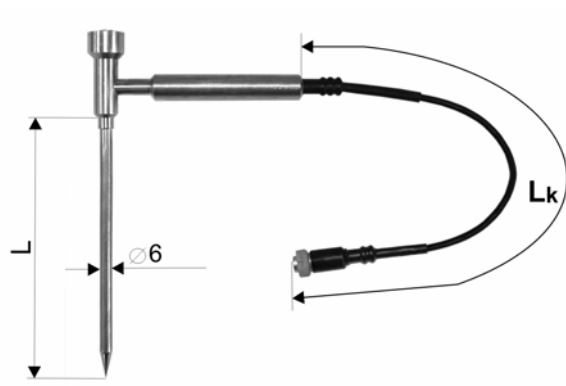
*Длина в разобранном/собранном виде: 0,7/1,5 м (две штанги);*

*Длина в разобранном/собранном виде: 0,7/2,2 м (три штанги); Чувствительный элемент 50М, 100М, 50П, 100П или Pt100.*

*Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.2**

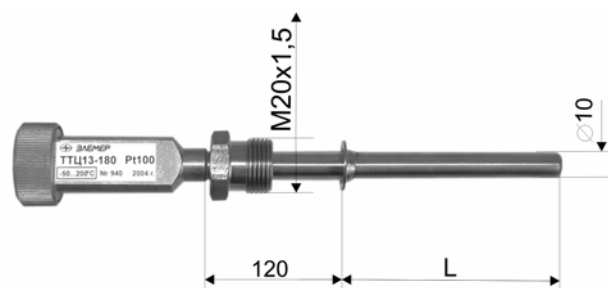
**Термопреобразователь ТТЦ12-180 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-00.  
Габаритный чертеж**



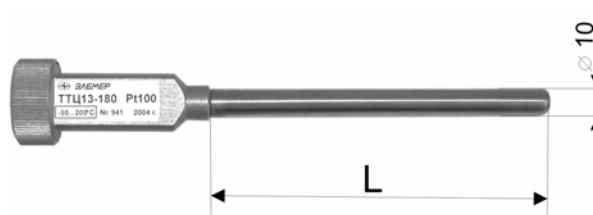
*Основная область применения – погружные измерения в промышленности, в т.ч. деревообрабатывающей, пищевой, и в лабораторных исследованиях.  
Чувствительный элемент Pt100.  
Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.3**

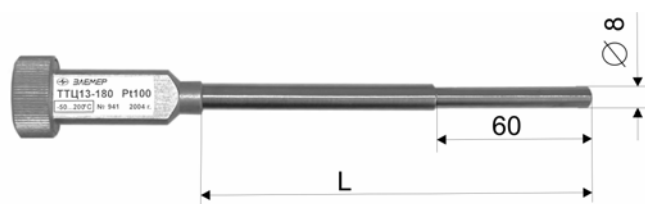
Термопреобразователи ТТЦ13-180 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-00.  
Габаритный чертеж



ТТЦ13-180(1)



ТТЦ13-180(2)



**ТТЦ13-180(3)**

*Основная область применения – измерение температуры пара и воды в закрытых трубопроводах с давлением 0,4...10 МПа.*

*Степень защиты от проникновения пыли и воды IP65 по ГОСТ 14254-96.*

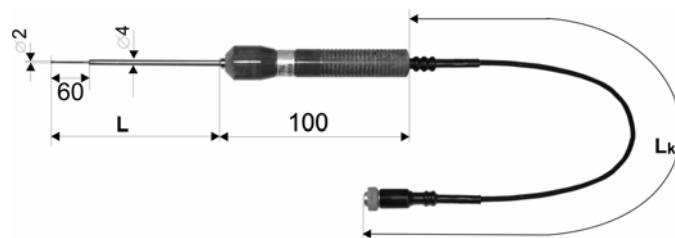
*Термопреобразователи могут устанавливаться в защитные гильзы типа ГЗ-015 и ГЗ-016.*

*Чувствительный элемент 50М, 100М, 50П, 100П или Pt100.*

*Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.4**

**Термопреобразователь ТТЦ03И-500 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-01  
Габаритный чертеж**



*Основная область применения – для измерений температуры в пластмассах, сырой и вулканизированной резине.*

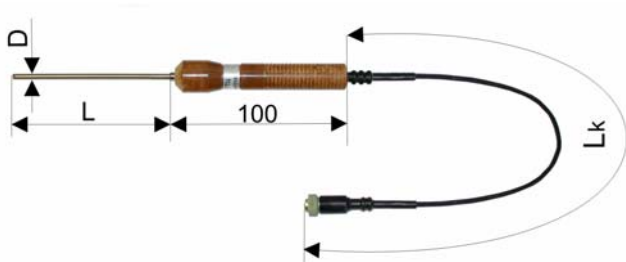
*Чувствительный элемент ТХА(К).*

*Отличаются высокой жесткостью иглы и малой тепловой инерцией (см. таблицу 2).*

*Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.5**

**Термопреобразователь ТТЦ05-600 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-03.  
Габаритный чертеж**



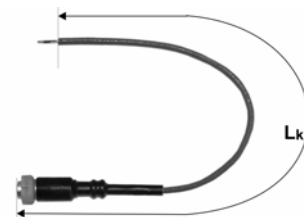
*Основная область применения – для погружных измерений в жидких и сыпучих средах и газах; в промышленности строительных материалов и других отраслях.*

*Чувствительный элемент ТХА(К).*

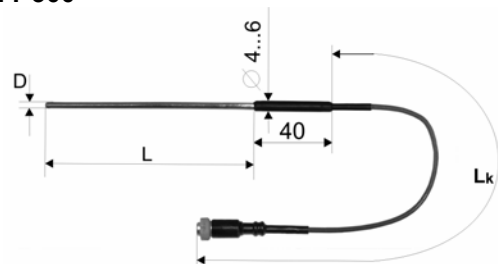
*Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.6**

**Термопреобразователи ТТЦ11-300, ТТЦ11-600  
для термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-03.  
Габаритный чертеж**



**ТТЦ11-300**

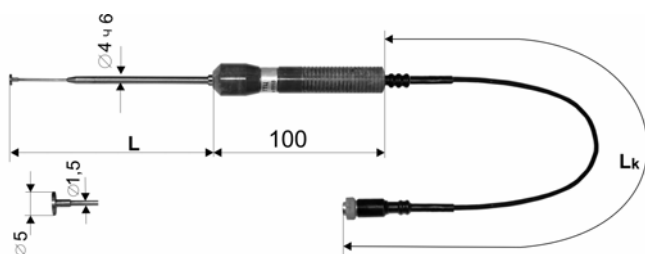


**ТТЦ11-600**

*Основная область применения – для измерения температуры в труднодоступных местах и для непрерывного измерения температуры поверхности. Гибкий термопреобразователь с чувствительным элементом ТХА(К). Рабочая длина от 1 до 5 м. Материал защитной арматуры - тефлоновая изоляция либо изоляция из кварцевого стекла.*

**Рисунок А.7**

**Термопреобразователь ТТЦ07П-600 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-03П.  
Габаритный чертеж**



Основная область применения – для измерения температуры поверхностей в строительстве, производстве пластмасс, в энергетике.

Термопреобразователь пяточкового типа с чувствительным элементом ТХА(К), устанавливаемым под любым углом от 0 до 90° к оси термопреобразователя.

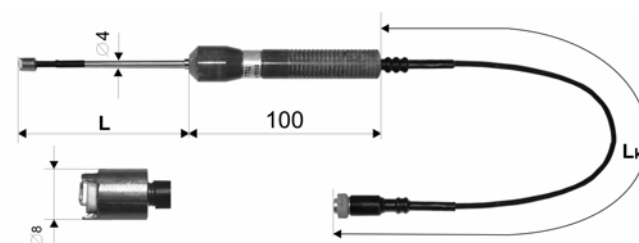
По отдельному заказу комплектуется термостойким кабелем (22 °С).

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

**Рисунок А.8**



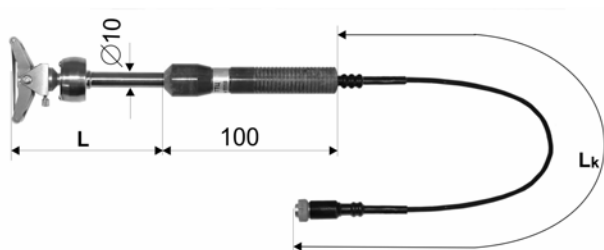
**Термопреобразователи ТТЦ08-300, ТТЦ08У-300  
для термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-03П.  
Габаритный чертеж**



*Основная область применения – для измерения температуры поверхностей повышенной точности  
Термопреобразователь с подпружиненным измерительным элементом, обеспечивающим фиксированный прижим.  
Чувствительный элемент ТХА(К).  
Отличается малой тепловой инерцией (см. таблицу 2).  
Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.9**

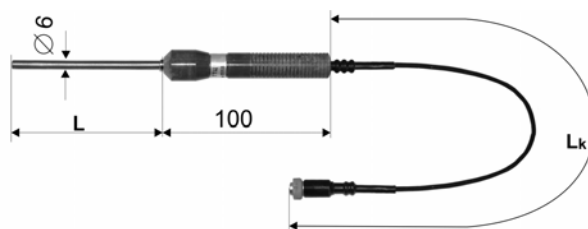
**Термопреобразователь ТТЦ09-300 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-03П.  
Габаритный чертеж**



*Основная область применения – для измерения температуры вращающихся поверхностей.  
Термопреобразователь лучкового типа. Соединение измерительного преобразователя с держателем имеет три степени свободы.  
Чувствительный элемент ТХА(К).  
Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.10**

**Термопреобразователь ТТЦ06-1300, ТТЦ14-180  
для термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М4-04.  
Габаритный чертеж**



*Погружные измерения температуры до 1300 °С  
(1300 °С – временно). ЧЭ – ТХА(К).  
Ресурс: 1300 °С – 500 ч; 1100 °С – 5000 ч.  
По отдельному заказу комплектуется термостой-  
ким кабелем (220 °С).  
Материал защитной арматуры ХН78Т; 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.11 – ТТЦ06-1300**

*Измерение температуры сырой нефти и ее произ-  
водных в танках глубиной до 20 м.  
Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.  
Lk – по согласованию с заказчиком.*

**Рисунок А.12 – ТТЦ14-180**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Б.1. Поверку термометров проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные органы, организации, имеющие право поверки. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

Б.2. Межповерочный интервал - 1,5 года.

Б.3. Операции и средства поверки

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице Б.1.

Таблица Б.1

| Наименование операции   | Номер пункта | Средства поверки и их нормативно-технические характеристики   | Проведение операции при поверке |               |
|---|--------------|---|---------------------------------|---------------|
|   |              |   | первичной                       | периодической |
| 1   | 2            | 3   | 4                               | 5             |
| 1. Внешний осмотр   | Б.6.1        |   | Да                              | Да            |
| 2. Опробование  | Б.6.2        |   | Да                              | Да            |
| 3. Определение основной приведенной погрешности измерения температуры | Б.6.3        | <p>Термометр образцовый 1-го разряда ПТС-10 ПНЗ.879.001ТУ. Предел допускаемой основной погрешности <math>\pm 0,01</math> К в диапазоне температур от минус 183 до +630 °С.</p> <p>Термопара образцовая 2-го разряда платинородий-платиновая ППО ТУ 50-104-83. Диапазон измерений от 300 до 1300 °С. Пределы допускаемой погрешности <math>\pm 0,9</math> °С</p> <p>Компаратор напряжений Р3003 ТУ 25-04.3771-79. Класс точности 0,02</p> <p>Жидкостный термостат УН8. Диапазон воспроизводимых температур от минус 60 до +260 °С.</p> | Да                              | Да            |

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3   | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
|   |   | Погрешность термостатирования $\pm 0,02$ °С.<br>Диапазон воспроизводимых температур от минус 60 до +260 °С.<br>Погрешность термостатирования $\pm 0,02$ °С<br>Калибратор температуры КТ500<br>Диапазон воспроизводимых температур от +50 до +500 °С. Погрешность воспроизведения $\pm 0,06$ °С<br>Калибратор температуры поверхностный КТП 600<br>Диапазон воспроизводимых температур от +30 до +600 °С.<br>Печь МТП-2М, (Печь СОУЛ)<br>Диапазон температур от +300 до +1200 °С (1300 °С)<br>Температурный градиент не более 0,8 °С |   |   |

**Примечание.** Допускается применять отдельные вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, поверенные в органах Государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

#### Б.4. Требования безопасности

Б.4.1. Безопасность эксплуатации термометров обеспечивается конструкцией.

Б.4.2. Все работы при проведении поверки должны производиться с соблюдением требований безопасности, приведенных в документации на средства поверки.

#### Б.5. Условия поверки и подготовка к ней

Б.5.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;  
относительная влажность окружающего воздуха, % 30...80;  
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84,0...106,7 (630...800).

Питание термометра осуществляется:

- от встроенных аккумуляторов с напряжением питания не менее 4,2 В;
- от сетевого блока питания с напряжением питания не более 6,4 В.

Б.5.2. Операции, производимые со средствами поверки и поверяемыми термометрами, в соответствии с эксплуатационной документацией и настоящим паспортом.

Б.5.3. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:



- термометры выдерживают в условиях, установленных в п. Б.5.1 в течение 4 ч;
- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

#### Б.6. Проведение поверки

##### Б.6.1. Внешний осмотр

Внешний осмотр поверяемых термометров в соответствии с п. 6.1 настоящего паспорта.

##### Б.6.2. Опробование

Опробование поверяемых термометров в соответствии с п. 6.2 настоящего паспорта.

##### Б.6.3. Определение основной приведенной погрешности измерения температуры

Термометры поверяют путем сравнения их показаний с показаниями образцовых термометров.

Для сравнения термопреобразователь поверяемого термометра и образцовый термометр (термопару) помещают в жидкостный термостат (калибратор, печь или размещают на поверхности калибратора в зависимости от модификации поверяемого термометра). Поверку производят в точках, соответствующих 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерений. Рассчитывают основную приведенную погрешность по формуле

$$\gamma = \frac{T_{изм} - T_o}{T_{max} - T_{мин}} \times 100\%, \quad (\text{Б.1})$$

где  $T_{изм}$  - значение температуры, измеренное поверяемым термометром;

$T_o$  - значение температуры, измеренное образцовым термометром;

$T_{max}$  ( $T_{мин}$ ) - верхнее (нижнее) предельное значение диапазона измерений.

Наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не должно превышать значения указанного в п. 2.5 настоящего паспорта.

**Примечание.** Допускается поверку производить в трех точках, соответствующих 5, 50, 95 % диапазона измерений при предварительной проверке линейности электронного блока с помощью образцового магазина сопротивлений или компаратора напряжений с допустимым отклонением 0,5 от основной погрешности термометров.

Для термометров, предназначенных для измерений температуры поверхности градуировочная кривая соответствует приведенной в таблице Б.2.

Таблица Б.2

| Температура, °С | Входное напряжение, мВ |
|-----------------|------------------------|
| Минус 50        | 8,45                   |
| 0               | 10,30                  |
| +50             | 12,15                  |
| +100            | 14,00                  |
| +150            | 15,85                  |
| +200            | 17,70                  |
| +250            | 19,55                  |
| +300            | 21,40                  |
| +350            | 23,25                  |
| +400            | 25,10                  |

#### Б.7. Оформление результатов поверки

Б.7.1. Положительные результаты поверки термометров оформляются путем записи в паспорте результатов поверки, заверенных поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

Б.7.2. При отрицательных результатах поверки термометры к применению не допускаются.