



Научно-производственное предприятие

**ТЕРМОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ  
МАЛОГАБАРИТНЫЕ**

**ТЦМ 9210М2**

Паспорт

НКГЖ.405541.009-01ПС





## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение . . . . .	4
2. Технические данные и характеристики . . . . .	5
3. Комплектность . . . . .	8
4. Устройство и принцип работы . . . . .	9
5. Указания мер безопасности . . . . .	9
6. Подготовка к работе . . . . .	10
7. Порядок работы . . . . .	12
8. Методика поверки . . . . .	12
9. Свидетельство о приемке . . . . .	13
10. Свидетельство об упаковке . . . . .	14
11. Гарантии изготовителя . . . . .	14
12. Сведения о рекламациях . . . . .	15
Приложение А. Термопреобразователи ТТЦ для термометров цифровых малогаба- ритных ТЦМ 9210М2. Габаритные чертежи . . . . .	16
Б. Методика поверки . . . . .	23

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9210М2 (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 двумя термопреобразователями ТТЦ (погружным и поверхностным). Назначение и конструктивные особенности ТТЦ 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.

## **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.7 приложения А настоящего паспорта.

2.4. Длина соединительного кабеля между электронным блоком и термопреобразователем 1,5 м.

2.5. Режим измерений, модификация термопреобразователя ТТЦ, тип и НСХ ТТЦ, диапазон 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 10...40) °С на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Таблица 1

Режим измерений термометра	Модификация термопреобразователя ТТЦ	Тип и НСХ ТТЦ	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Разрешающая способность, °С
1	2	3	4	5	6
Погружной	ТТЦ03И-500	ТХА(К)	0...500	±(0,5 + *)	1
	ТТЦ05-600		0...600		
	ТТЦ06-1300		0...1300		
	ТТЦ11-300		-50...300		
	ТТЦ11-600		0...600		
ТТЦ07П-600	0...600		±(2,0 + **)		
ТТЦ08-300	-50...300				
ТТЦ08У-300					
Поверхностный	ТТЦ09-300				

\* - одна единица последнего разряда

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

Таблица 2

Режим измерений термометра	Модификация термопреобразователя ТТЦ	Показатель тепловой инерции, с		Время установления теплового равновесия, с	
		Среды			
		жидкие	сыпучие	неподвижные газовые	поверхности металлов
Погружной	ТТЦ03И-500	0,5 / 1,7	0,8 / 2,7	3 / 17	-
	ТТЦ05-600	3 / 10	5 / 16	15 / 48	-
	ТТЦ06-1300	3 / 8	5 / 13	15 / 40	-
	ТТЦ11-300	0,5 / 2	0,8 / 2,6	3 / 9	-
	ТТЦ11-600				
Поверхностный	ТТЦ07П-600	-	-	-	3 / 15
	ТТЦ08-300	-	-	-	2 / 10
	ТТЦ08У-300	-	-	-	
	ТТЦ09-300	-	-	-	

2.8. Питание термометра может осуществляться:

- от встроенных аккумуляторов с напряжением питания не менее 4,2 В;
- от сетевого блока питания с напряжением питания не более 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.;
- термопреобразователи
  - ТТЦ\_\_\_\_\_ - 1 шт.;
  - ТТЦ\_\_\_\_\_ - 1 шт.;
- кабель соединительный для ТТЦ 13-180 - 1 шт.;
- сетевой блок питания - 1 шт.;
- паспорт - 1 экз.;

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

4.1. Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9210М2 состоит из двух термопреобразователей ТТЦ (погружного и поверхностного), электронного блока и сетевого блока питания.

В качестве термочувствительных элементов в термопреобразователях ТТЦ в зависимости от их модификаций используются 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 ЖКИ - индикаторе.

При напряжении питания ниже 4,2 В на индикаторе высвечивается символ «ВАТ».

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 термопреобразователя 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. Нажав на кнопку « / » установите соответствующий режим измерения (погружной «» или поверхностный «»). При переключении на режим измерения температуры поверхности высвечивается символ «» или «OVER».

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

6.2.5. 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.*

6.2.6. При выключении термометра режим измерения сохраняется.

6.2.7. 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. Подключите термопреобразователь к электронному блоку термометра

7.2. 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 к измеряемой поверхности (поверхностные измерения).

7.3. 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.

## **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 9210М2 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 термопреобразователями:

ТТЦ \_\_\_\_\_ заводской номер № \_\_\_\_\_  
ТТЦ \_\_\_\_\_ заводской номер № \_\_\_\_\_

9.3. Диапазон измеряемых температур, °С, для измерений:

погружных \_\_\_\_\_ °С  
поверхностных \_\_\_\_\_ °С.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_.

9.4. Результаты первичной поверки положительные.

Дата поверки \_\_\_\_\_

М.П.

Поверитель \_\_\_\_\_.

## **10. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ**

10.1. Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ9210М2 заводской номер № \_\_\_\_\_ упакован научно-производственным предприятием «Элемер» согласно 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 эксплуатации, хранения и транспортирования.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 мес со дня продажи термометра.

## **12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

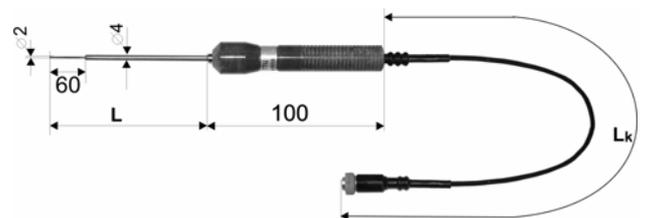
12. В случае потери термометром работоспособности или снижения показателей, установленных в технических условиях, при условии соблюдения требований раздела «Гарантии изготовителя», потребитель оформляет акт в установленном порядке и направляет его по адресу:

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

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Термопреобразователь ТТЦ03И-500 для Термометров цифровых малогабаритных ТЦМ 9210М2 Габаритный чертеж



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

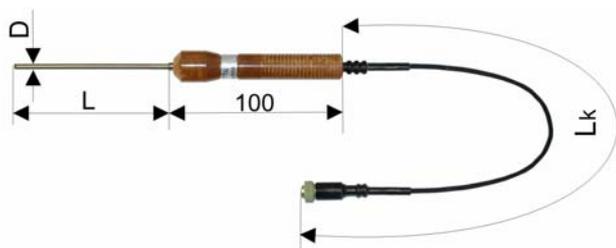
Чувствительный элемент ТХА(К).

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

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

**Рисунок А.1**

**Термопреобразователь ТТЦ05-600 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М2.  
Габаритный чертеж**



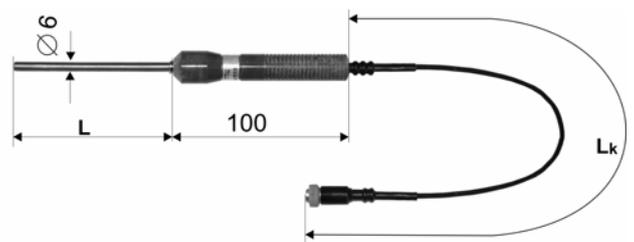
*Основная область применения – для погружных измерений в жидких и сыпучих средах и газах; в промышленности строительных материалов и других отраслях.*

*Чувствительный элемент ТХА(К).*

*Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.2**

**Термопреобразователь ТТЦ06-1300 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М2.  
Габаритный чертеж**



*Основная область применения – для погружных измерений в производстве и лабораторных исследованиях*

*Чувствительный элемент ТХА(К).*

*Отличается малой тепловой инерцией (см. таблицу 2) и лабораторных исследованиях.*

*Измерения температур до 1300 °С – кратковременно.*

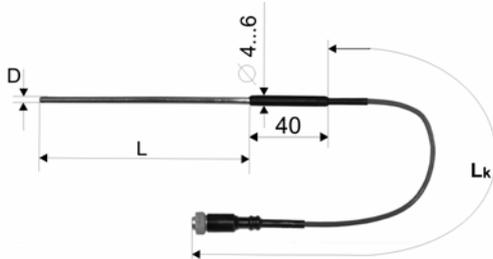
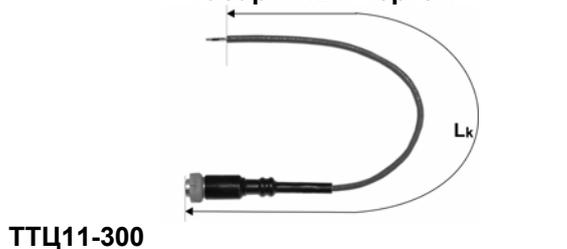
*Ресурс: 1300 °С – 500 ч; 1100 °С – 5000 ч.*

*По отдельному заказу комплектуется термостойким кабелем (220 °С)*

*Материал защитной арматуры ХН78Т; 12Х18Н10Т.*

**Рисунок А.3**

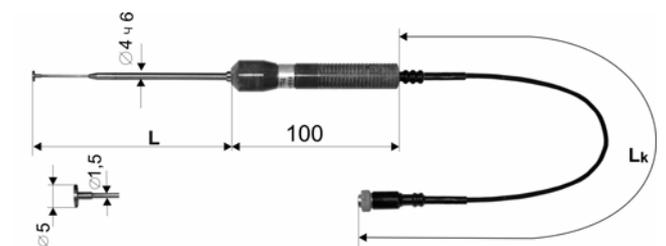
**Термопреобразователи ТТЦ11-300, ТТЦ11-600  
для термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М2.  
Габаритный чертеж**



*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.4**

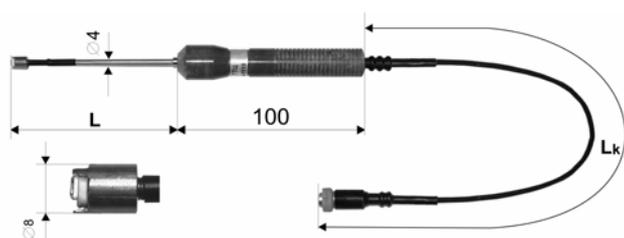
**Термопреобразователь ТТЦ07П-600 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М2.  
Габаритный чертеж**



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 (220 °С).  
Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

**Рисунок А.5**

**Термопреобразователи ТТЦ08-300,  
ТТЦ08У-300 для термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М2.  
Габаритный чертеж**



Основная область применения – для измерения температуры поверхностей повышенной точности.

Термопреобразователь с подпружиненным измерительным элементом, обеспечивающим фиксированный прижим.

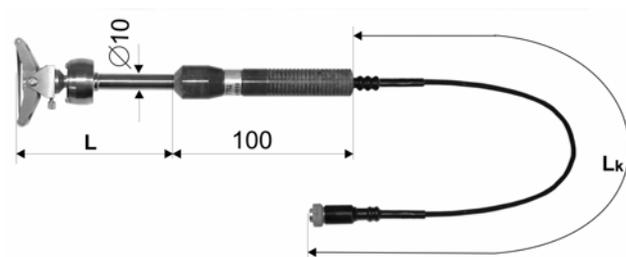
Чувствительный элемент ТХА(К).

Отличается малой тепловой инерцией (см. таблицу 2).

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

**Рисунок А.6**

**Термопреобразователь ТТЦ09-300 для  
термометров цифровых  
малогабаритных ТЦМ 9210М2.  
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.7**

**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.            Погрешность термо-</p>	Да	Да

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
		статирования $\pm 0,02$ °С. Калибратор температуры КТ500 Диапазон воспроизводи- мых температур от +50 до +500 °С. Погрешность воспроизведения $\pm 0,06$ °С Калибратор температуры поверхностный КТП 600 Диапазон воспроизводи- мых температур от +30 до +600 °С. Печь МТП-2М, (Печь СОУЛ) Диапазон температур от +300 до +1200 °С (1300 °С) 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.