



Научно-производственное предприятие

**ТЕРМОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
МАЛОГАБАРИТНЫЕ**

ТЦМ 9210М1

Паспорт

НКГЖ.405541.009ПС



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 ТТЦ для термометров цифровых малогабарит- ных ТЦМ 9210М1 Габаритные чертежи	15
Б. Методика поверки	27

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9210М1 (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.

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

* Термометр ТЦМ 9210М1-00 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 9210М1, 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 ± 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 приведенной погрешности %	Разрешающая способность, °С
-00	ТТЦ01-180	Пленочный Pt100	-50...200	±(0,1 + *)	0,1
	ТТЦ01И-180				
	ТТЦ12-180				
	ТТЦ10-180	50М,100М 50П,100П, Pt100			
	ТТЦ13-180 ТТЦ14-180			±(0,25 + *)	
-01	ТТЦ03И-500	ТХА(К)	0...500	±(0,5 + *)	1
-03	ТТЦ05-600	ТХА(К)	0...600	±(0,5 + *)	1
	ТТЦ11-300		-50...300		
	ТТЦ11-600		0...600		
-03П	ТТЦ07П-600	ТХА(К)	0...600	±(2,0 + **)	1
	ТТЦ08-300		-50...300		
	ТТЦ08У-300 ТТЦ09-300				
-04	ТТЦ06-1300	ТХА(К)	0...1300	±(0,5 + *)	1

* - одна единица последнего разряда, выраженная в % от диапазона измерений;

** - значение погрешности соответствует следующим условиям: параметр шероховатости Rmax 0,32; 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

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. Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9210М1 состоит из термопреобразователя ТТЦ, кабеля соединительного для ТЦМ 9210М1-00 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 ЖКИ-индикаторе.

При напряжении питания ниже 4,2 В на индикаторе высвечивается «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 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 9210М1 (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 9210М1-03П 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 9210М1 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 9210М1_____ 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) %.

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 ТЦМ 9210М1_____ 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

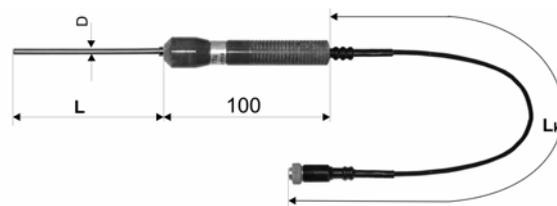
12.1. В случае потери термометром работоспособности или снижения показателей, установленных в технических условиях, при условии соблюдения требований раздела «Гарантии изготовителя», потребитель оформляет акт в установленном порядке и направляет его по адресу:

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

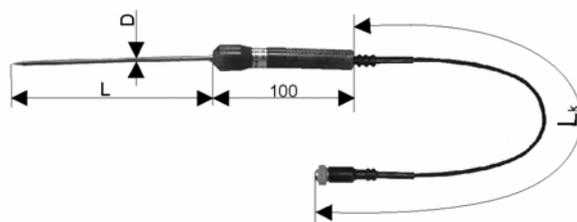
Тел./факс: (495) 105-5147
(495) 105-5102
(495) 535-8443

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Термопреобразователи ТТЦ01-180, ТТЦ01И-180
для термометров
цифровых малогабаритных ТЦМ 9210М1-00.
Габаритный чертеж



ТТЦ01-180



ТТЦ01И-180 (игла на конце)

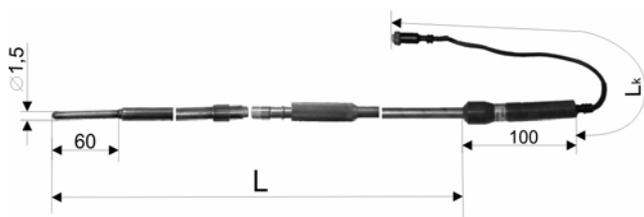
*Основная область применения – погружные измерения
в пищевой промышленности и в лабораторных исследова-
ниях.*

Чувствительный элемент Pt100.

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

Рисунок А.1

**Термопреобразователь ТТЦ10-180 для
термометров цифровых
малогабаритных ТЦМ 9210М1-00.
Габаритный чертеж**



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

Термопреобразователь составной (две или три штанги).

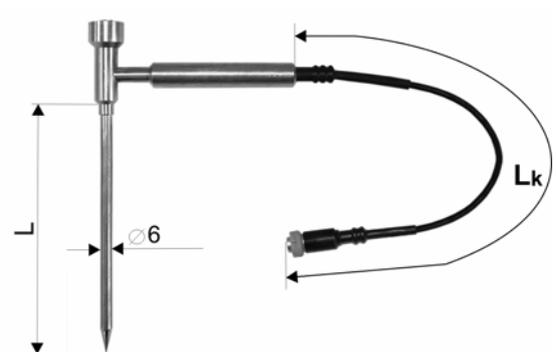
Длина в разобранном/собранном виде: 0,7/1,5 м (две штанги);

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

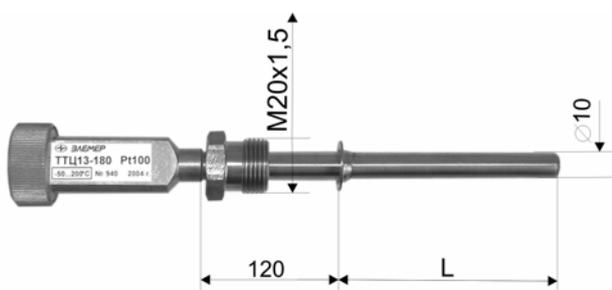
**Термопреобразователь ТТЦ12-180 для
термометров цифровых
малогабаритных ТЦМ 9210М1-00.
Габаритный чертеж**



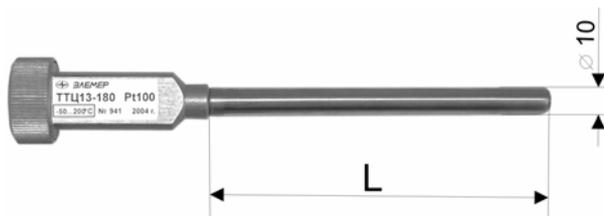
*Основная область применения – погружные измерения в промышленности, в т.ч. деревообрабатывающей, пищевой, и в лабораторных исследованиях.
Чувствительный элемент Pt100.
Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

Рисунок А.3

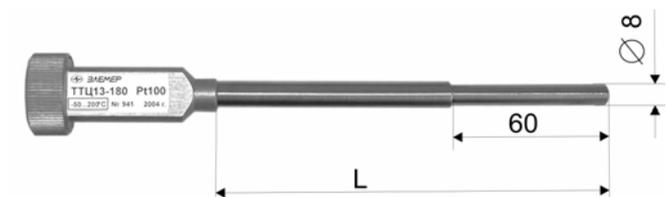
**Термопреобразователи ТТЦ13-180 для
термометров цифровых
малогабаритных ТЦМ 9210М1-00.
Габаритный чертеж**



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.

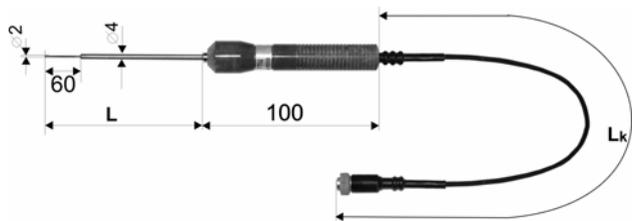
Термопреобразователи могут устанавливаться в защитные гильзы типа ГЗ-015 и ГЗ-016.

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

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

Рисунок А.4

**Термопреобразователь ТТЦ03И-500 для
термометров цифровых
малогабаритных ТЦМ 9210М1-01
Габаритный чертеж**



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

Чувствительный элемент ТХА(К).

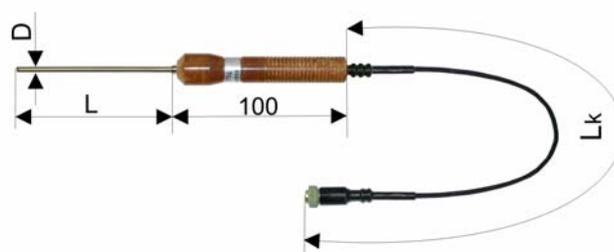
Отличаются высокой жесткостью иглы и малой тепловой инерцией (см. таблицу 2).

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

Рисунок А.5

Термопреобразователь ТТЦ05-600 для

**термометров цифровых малогабаритных
ТЦМ 9210М1-03.
Габаритный чертеж**



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

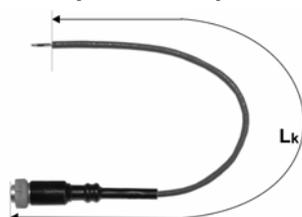
Чувствительный элемент ТХА(К).

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

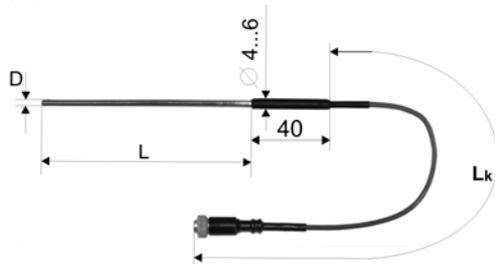
Рисунок А.6

**Термопреобразователи ТТЦ11-300, ТТЦ11-600
для термометров**

**цифровых малогабаритных ТЦМ 9210М1-03.
Габаритный чертеж**



ТТЦ11-300

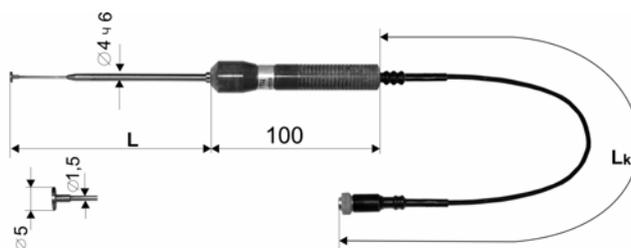


ТТЦ11-600

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 9210М1-03П.
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.

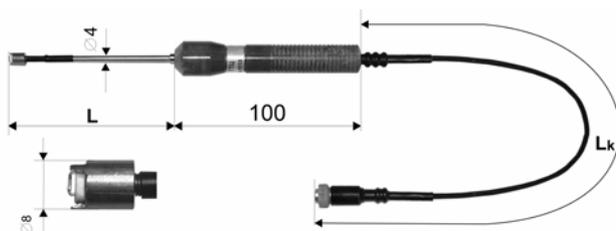
По отдельному заказу комплектуется термостойким кабелем (22 °С).

Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.

Рисунок А.8

**Термопреобразователи ТТЦ08-300,
ТТЦ08У-300 для термометров**

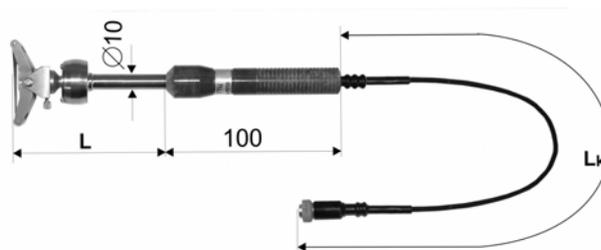
**цифровых малогабаритных ТЦМ 9210М1-03П.
Габаритный чертеж**



*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 9210М1-03П.
Габаритный чертеж**

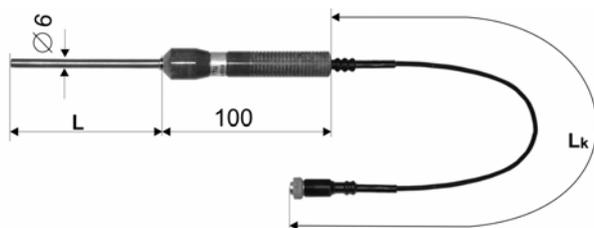


*Основная область применения – для измерения температуры вращающихся поверхностей.
Термопреобразователь лучкового типа. Соединение измерительного преобразователя с держателем имеет три степени свободы.
Чувствительный элемент ТХА(К).
Материал защитной арматуры 12Х18Н10Т.*

Рисунок А.10

**Термопреобразователь ТТЦ06-1300,
ТТЦ14-180 для термометров цифровых**

**малогабаритных ТЦМ 9210М1-04.
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 $\pm 0,01$ К в диапазоне температур от минус 183 до +630 °С. Термопара образцовая 2-го разряда платинородий-платиновая ППО ТУ 50-104-83. Диапазон измерений от 300 до 1300 °С. Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,9$ °С Компаратор напряжений Р3003 ТУ 25-04.3771-79. Класс точности 0,02 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. Калибратор температуры КТ500 Диапазон воспроизводимых температур от +50 до +500 °С. Погрешность воспроизведения $\pm 0,06$ °С Калибратор температуры поверхностный КТП 600 Диапазон воспроизводимых 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 ± 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 % диа-

пазона 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.