

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410

Назначение средства измерений

Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410 (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, в том числе вращающихся поверхностей, (поверхностные измерения), с фиксацией минимальных и максимальных значений температуры, а также для измерения сопротивления термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и термоэлектродвижущей силы термоэлектрических преобразователей (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001.

Описание средства измерений

Термометры представляют собой многофункциональные микропроцессорные переконфигурируемые потребителем приборы.

Термометры состоят из блоков измерительных и первичных преобразователей или кабелей измерительных.

Принцип действия блоков измерительных основан на аналого-цифровом преобразовании параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает сбор и обработку измерительной информации. На жидкокристаллическом индикаторе блока измерительного отображаются результаты измерения в цифровом виде, а также сведения о режимах работы. Микропроцессорный измерительный блок обеспечивает расширение функциональных возможностей термометров. С помощью клавиатуры он может быть сконфигурирован на любой из требуемых типов первичных преобразователей. При подключении комплектного первичного преобразователя к измерительному блоку его тип и метрологические характеристики определяются автоматически.

В качестве первичных преобразователей используются термопреобразователи ТТЦ (погружные и поверхностные), перечисленные в таблице 1, и преобразователи общего назначения, номинальные статические характеристики преобразования (НСХ) которых приведены в таблице 2.

Первичные преобразователи общего назначения подключаются к блоку измерительному посредством соответствующих кабелей измерительных, перечисленных в таблице 2.

Конструктивные исполнения блока измерительного, термопреобразователей ТТЦ и кабелей измерительных КИ обеспечивают возможность последовательного подключения к одному измерительному блоку тех первичных преобразователей, на номинальную статическую характеристику преобразования которых он настроен. Это позволяет с одним измерительным блоком использовать несколько типов первичных преобразователей.

Термометры в комплекте с ТТЦ (ТТЦ01-180, ТТЦ01И-180, ТТЦ01-350-1, ТТЦ01-600-1, ТТЦ14-180-1, ТТЦ06-1300-1 – повышенной точности) и блоки измерительные термометров применяются в качестве эталонных (образцовых) средств измерений при поверке рабочих средств измерений температуры (ТС, ТП), а также в качестве высокоточных средств измерений при калибровке и поверке рабочих средств измерений температуры как в лабораторных и промышленных условиях, так и полевых условиях.

Термометры выпускаются в двух модификациях ТЦМ 9410/М1, ТЦМ 9410/М2 общепромышленного исполнения, отличающихся конструктивными особенностями.

Термометры ТЦМ 9410/М1 имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10-99 с добавлением в шифре (Ex) - ТЦМ 9410Ex/М1.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации термометры согласно ГОСТ Р 52931-2008 соответствуют:

- ТЦМ 9410/М1, ТЦМ 9410/М2 - группе исполнения С3 при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С;
- ТЦМ 9410/М1 - группе исполнения С4 при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 50 °С.

Общий вид термометров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Конструктивные исполнения термометров цифровых малогабаритных ТЦМ 9410

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики термометров

Основные метрологические характеристики термометров в комплекте с термопреобразователем ТТЦ			Шифр термопреобразователя ТТЦ	НСХ термопреобразователя ТТЦ
Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Разрешающая способность (единица последнего разряда), °С		
1	2	3	4	5
минус 50...+200	$\pm(0,05+0,0005 t +*)$	0,01	ТТЦ01-180 ТТЦ01И-180	Pt100
минус 50...+350	$\pm(0,05+0,0005 t +*)$	0,01	ТТЦ01-350-1	
	$\pm(0,1+0,00075 t +*)$	0,1	ТТЦ01-350-2	
минус 50...+600	$\pm(0,1+0,0005 t +*)$	0,01	ТТЦ01-600-1	100П
	$\pm(0,2+0,001 t +*)$	0,1	ТТЦ01-600-2	
минус 50...+200	$\pm(0,1+0,002 t +*)$	0,1	ТТЦ10-180	Pt100
	$\pm(0,3+0,005 t +*)$	0,1	ТТЦ12-180	
	$\pm(0,1+0,002 t +*)$	0,1	ТТЦ13-180	
	$\pm(0,05+0,0005 t +*)$	0,01	ТТЦ14-180-1	
	$\pm(0,1+0,001 t +*)$	0,1	ТТЦ14-180-2	
0...+900	$\pm(1,0+0,003 t +*)$	0,1	ТТЦ05-900	ТХА (К)
минус 40...+700	$\pm(0,5+0,002 t +*)$		ТТЦ05-700	ТЖК (J)
минус 40...+500	± 2		ТТЦ03-500	ТХА (К)
минус 40...+500	± 2		ТТЦ03И-500	ТХА (К)
0...+1300	$\pm(0,5+0,001 t +*)$		ТТЦ06-1300-1	ТНН (N)
	$\pm(1,0+0,002 t +*)$		ТТЦ06-1300-2	ТНН (N)

1	2	3	4	5
+600...+1300	$\pm(1,0+0,003 t +^*)$	0,1		ТХА (К)
+300...+1600	$\pm(0,5+0,002 t +^*)$		ТТЦ15-1600	ТПП (S)
0...+600	$\pm(0,5+0,012 t +^*)$		ТТЦ 07П-600	ТХА (К)
минус 40...+300	$\pm(0,5+0,012 t +^*)$		ТТЦ 08(У)-300	ТХА (К)
минус 40...+300	$\pm(0,5+0,012 t +^*)$		ТТЦ 09-300	ТХА (К)
минус 40...+300	$\pm 1,0$		ТТЦ 11-300	ТХА (К)
	$\pm 1,0$			ТХК (L)
минус 40...+600	$\pm(1,0+0,003 t +^*)$		ТТЦ11-600	ТХА (К)
минус 40...+700	$\pm(0,5+0,002 t +^*)$			ТЖК (J)
Примечания: 1 t - Измеряемая температура, °С. 2 * - Единица последнего разряда, °С.				

Пределы допускаемой дополнительной погрешности блока измерительного термометров, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности термометров для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов в диапазоне рабочих температур, не более ±0,5 °С.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики термометров

Таблица 2 Основные метрологические характеристики термометров							
Измеряемая величина	Основные метрологические характеристики блока измерительного в комплекте с кабелем измерительным			Первичный преобразователь		Шифр кабеля измерительного	
	Диапазон измерений*	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		НСХ	W ₁₀₀		
		относительно НСХ	-				
Температура	минус 50...+200 °С	±0,10 °С	-	50М	,4280	КИ-ТС	
		±0,06 °С		100М			
		±0,10 °С		50М	,4260		
		±0,06 °С		100М			
	минус 50...+600 °С	±0,10 °С		50П	,3910		
		±0,06 °С		100П			
		±0,06 °С		Pt100			,3850
	минус 50...+1300 °С	±0,6 °С		ТХА (К)	-		КИ-ХА
	минус 50...+1100 °С	±0,6 °С		ТЖК (J)			КИ-ЖК
	минус 50...+600 °С	±0,6 °С		ТХК (L)			КИ-ХК
	0...+1700 °С	±2,0 °С		ТПП (S)			КИ-ПП
	+300...+1800 °С	±3,0 °С		ТПР (В)			КИ-ПР
	0...+2500 °С	±2,0 °С		ТВР(А-1)			КИ-ВР**
	минус 50...+400 °С	±1,0 °С		ТМК (Т)			КИ-МК**
	минус 110...+1300 °С	±0,6 °С		ТНН (N)			КИ-НН
Напряжение	минус 10...+100 мВ	-	±(0,006+10 ⁻⁴ · U ***) мВ	-		-	КИ-ТС
Сопротивление	0...320 Ом		±0,02 Ом				
Примечания: 1 * - Рабочий диапазон температур кабелей измерительных от минус 50 до плюс 70 °С. 2 ** - По отдельному договору. 3 *** U - Измеряемое напряжение, мВ.							

Время установления рабочего режима блока измерительного термометров не более 30 с.

Питание термометров осуществляется:

- ТЦМ 9410/М1
 - от встроенного аккумуляторного блока с напряжением не менее 4,8 В,
 - от сетевого блока питания с напряжением 7,2 В;
- ТЦМ 9410/М2
 - от двух аккумуляторов типоразмера АА каждый напряжением 1,5 В,
 - от встроенных аккумуляторов с напряжением не менее 2,4 В;

• ТЦМ 9410Ех/М1

- от встроенного аккумуляторного блока с напряжением не менее 4,8 В.

Габаритные размеры и масса блоков измерительных соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Шифр модификации	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
ТЦМ 9410/М1	170	85	35	0,5
ТЦМ 9410Ех/М1	170	85	35	0,5
ТЦМ 9410/М2	142	70	25	0,2

Длина монтажной и погружаемой частей термопреобразователей ТТЦ от 80 до 3000 мм в соответствии с ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ 6616-94.

Масса термопреобразователей ТТЦ от 0,014 до 2 кг в зависимости от габаритных размеров.

Средняя наработка на отказ не менее 20000 ч.

Средний срок службы не менее 6 лет.

Маркировка взрывозащиты для ТЦМ 9410Ех/М1 ExiaIIAT6 X.

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на передней панели корпусов термометров цифровых малогабаритных ТЦМ 9410 – фотоспособом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.405591.003РЭ – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1. Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410			
1.1. Блоки измерительные ТЦМ 9410/М1, ТЦМ 9410Ех/М1	НКГЖ.405591.003	1	
1.2. Блок измерительный ТЦМ 9410/М2	НКГЖ.405591.004	1	
1.3. Термопреобразователи ТТЦ			Варианты поставки ТТЦ в соответствии с таблицей 1, количество – по заказу
1.4. Кабели измерительные КИ			Варианты поставки КИ в соответствии с таблицей 2, количество -по заказу
1.5. Сетевой блок питания (устройство зарядное)	НКГЖ.468323.028	1	
1.6. Блок аккумуляторов (для ТЦМ 9410Ех/М1)	НКГЖ.563211.001	1	По отдельному договору по истечении одного года эксплуатации
2. Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410. Руководство по эксплуатации	НКГЖ.405591.003РЭ	1	
3. Паспорт: ТЦМ 9410/М1, ТЦМ 9410Ех/М1	НКГЖ.405591.003ПС	1	
ТЦМ 9410/М2	НКГЖ.405591.004ПС	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с Рекомендацией МИ 2996-2006 «Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410. Методика поверки», утвержденной в установленном порядке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений содержится в разделе «Использование изделий по назначению» руководства НКГЖ.405591.003РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к

Термометрам цифровым малогабаритным ТЦМ 9410:

1. ГОСТ 52931-2008. Изделия ГСП. Общие технические условия.
2. ГОСТ 6651-2009. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 6616-94. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.
4. ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования.
5. ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.
6. ГОСТ 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (при их наличии)

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Тел: (495) 988-48-55 Факс: (499) 735-02-59

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

141570 Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево

тел./факс: (495) 744-81-12; e-mail: office@vniiftri

Аттестат аккредитации от 04.12.2008г., регистрационный № 30002-08.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«___»_____2012 г.