

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 передачу 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 четырех модификациях ТЦМ 9410/М1, ТЦМ 9410/М2, ТЦМ 9410/М1Н, ТЦМ 9410/М1НМ общепромышленного исполнения, отличающихся конструктивными особенностями.

Термометры ТЦМ 9410/М1 (М1Н, /М1НМ) имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10-99 с добавлением в шифре (Ex) - ТЦМ 9410Ex/М1 (М1Н, /М1НМ).

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

- ТЦМ 9410/М1 (М1Н /М1НМ), ТЦМ 9410Ex/М1 (М1Н, /М1НМ) - группы исполнения С3 при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С (от минус 20 до плюс 60 °С);
- ТЦМ 9410/М1 - группе исполнения С4 при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 50 °С.



А. В. КОСОТУРОВ

ДОВЕРЕННОСТЬ № 2 10.1.11

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	Pt100
			ТТЦ01И-180	
минус 50...+350	$\pm(0,05+0,0005 t +^*)$ $\pm(0,1+0,00075 t +^*)$	0,01 0,1	ТТЦ01-350-1	
			ТТЦ01-350-2	
минус 50...+450	$\pm(0,1+0,0005 t +^*)$	0,01	ТТЦ01-450-1	100П, Pt100
минус 50...+600	$\pm(0,2+0,0015 t +^*)$	0,1	ТТЦ01-600-2	
минус 50...+200	$\pm(0,1+0,002 t +^*)$ $\pm(0,3+0,005 t +^*)$ $\pm(0,1+0,002 t +^*)$	0,1 0,1 0,1	ТТЦ10-180	Pt100
			ТТЦ12-180, ТТЦ13-180/1	
			ТТЦ13-180	
минус 50...+120	$\pm(0,05+0,0005 t +^*)$ $\pm(0,1+0,001 t +^*)$	0,01 0,1	ТТЦ14-180-1, ТТЦ14-180-3	
			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, ТТЦ03И-500/1	ТХА (К)
0...+1300	$\pm(0,5+0,001 t +^*)$ $\pm(1,0+0,002 t +^*)$		ТТЦ06-1300-1	ТНН (N)
			ТТЦ06-1300-2	ТНН (N)

1	2	3	4	5	
+600...+1300	$\pm(1,0+0,003 t +*)$	0,1	ТТЦ 06-1300-2	ТХА (К)	
минус 40...+600	$\pm 2,8$		ТТЦ 06-1300-2		
+300...+1600 0...+1600	$\pm(0,5+0,002 t +*)$		ТТЦ 15-1600	ТПП (S)	
+600...+1700		ТПР (В)			
0...+600	$\pm(0,5+0,012 t +*)$	0,1	ТТЦ 07П-600	ТХА (К)	
минус 40...+300 (+400)			ТТЦ 08(У)-300(400)	ТХА (К)	
минус 40...+300 (+400)			ТТЦ 09-300, ТТЦ 09-400	ТХА (К)	
минус 40...+300			ТТЦ 13(17, 20, 21)-300	ТХА (К)	
минус 40...+250			ТТЦ 16-250, ТТЦ 19-2-250, ТТЦ 19-250	ТХА (К)	
минус 40...+600				ТТЦ 18-600	ТХА (К)
минус 40...+400				ТТЦ 22-400	ТХА (К)
минус 40...+300				ТТЦ 11-300	ТХА (К)
минус 40...+600			$\pm 1,0$	ТТЦ 11-600	ТХК (L)
минус 40...+700			$\pm 1,0$		ТХА (К)
минус 40...+600	$\pm(1,0+0,003 t +*)$	ТТЦ 11-600	ТЖК (J)		
минус 40...+700	$\pm(1,0+0,002 t +*)$				

Примечания: 1 t - Измеряемая температура, °С.
2 * - Единица последнего разряда, °С.

Предел 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

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	1,4280	КИ-ТС	
		±0,06 °С		100М			
		±0,10 °С		50М	1,4260		
		±0,06 °С		100М			
	минус 50...+600 °С	±0,10 °С		50П	1,3910		
		±0,06 °С		100П			
		±0,06 °С		Р1100	1,3850		
	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) (N1)	КИ-НН(1)				
Напряжение	минус 10...+100 мВ	-	$\pm(0,006+10^{-4} \cdot U ^{***})$ 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 (М1Н)

- 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 (/М1Н)
- от встроенного аккумуляторного блока с напряжением не менее 4,8 В;
- ТЦМ 9410/М1НМ, ТЦМ 9410Ех/М1НМ
- от встроенного аккумуляторного блока с напряжением питания не менее 3,6 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 (/М1Н)	170	85	35	0,5
ТЦМ 9410Ех/М1 (/М1Н)	170	85	35	0,5
ТЦМ 9410/М1НМ	153	88,5	415	от 2,1 до 3 в зависимости от длины кабеля
ТЦМ 9410Ех/М1НМ				
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 (/М1Н, /М1НМ)

ExiaIIAT6 X.

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на передней панели корпусов термометров цифровых малогабаритных ТЦМ 9410 – фотоспособом, на руководствах по эксплуатации НКГЖ.405591.003РЭ, НКГЖ.405591.003-0ХРЭ – 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	
ТЦМ 9410/М1Н, ТЦМ 9410Ех/М1Н	НКГЖ.405591.003-03	1	
ТЦМ 9410/М1НМ, ТЦМ 9410Ех/М1НМ	НКГЖ.405591.003-04	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 (/М1Н))	НКГЖ.563211.001	1	По отдельному договору по истечении одного года эксплуатации
2. Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410. Руководства по эксплуатации	НКГЖ.405591.003РЭ, НКГЖ.405591.003-ХХРЭ	1 1	
3. Паспорта:			
ТЦМ 9410/М1, ТЦМ 9410Ех/М1	НКГЖ.405591.003ПС	1	
ТЦМ 9410/М1Н, ТЦМ 9410/М1НМ	НКГЖ.405591.003-ХХПС	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 «ЭЛЕ-МЕР» (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

20 04 2012 г.