

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры контактные цифровые типа ТК-5

Назначение средства измерений

Термометры контактные цифровые типа ТК-5 предназначены для измерений температуры жидких, сыпучих, газообразных сред посредством погружения термопреобразователей в среду (погружные измерения), контактных измерений температуры поверхностей твердых тел (поверхностные измерения), а также измерения относительной влажности газообразных неагрессивных сред.

Описание средства измерений

Термометры контактные цифровые типа ТК-5 представляют собой многофункциональные микропроцессорные приборы непрерывного действия, которые состоят из электронного блока и измерительных зондов. В качестве термочувствительных элементов в зондах используются термопреобразователи сопротивления (ТС) с НСХ по ГОСТ 6651-2009 и преобразователи термоэлектрические (ТТ) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001. В качестве чувствительных элементов в зондах влажности используются датчики влажности емкостного типа.

В электронном блоке сигнал измерительного зонда преобразуется в сигнал измерительной информации. На жидкокристаллическом дисплее электронного блока отображаются результаты измерений в цифровом виде, а также сведения о режимах работы. При подключении измерительного зонда к электронному блоку, его тип и метрологические характеристики определяются автоматически.

В зависимости от модификации, термометры контактные цифровые ТК-5 разделяются на следующие группы.

- ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ – термометры контактные цифровые одноканальные с постоянными зондами (поверхностными или погружаемыми);
- ТК-5.04, ТК-5.06, ТК-5.09 – термометры контактные цифровые одноканальные со сменными погружаемыми, воздушными, поверхностными зондами, зондами влажности;
- ТК-5.08, ТК-5.11 термометры контактные цифровые двухканальные со сменными погружаемыми, воздушными, поверхностными зондами, зондами влажности.

Термометры контактные цифровые ТК-5.08 имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) «Электрооборудование. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i», соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования», маркировка взрывозащиты OExiaIBT6 X.

Конструктивно термометры выполнены в пластмассовом или алюминиевом (ТК-5.08) корпусе. На электронном блоке находятся: окно цифрового дисплея, кнопки управления, разъемы для подключения измерительных зондов.

Внешний вид термометров контактных цифровых ТК-5 показан на рисунке 1.



Рисунок 1

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики термометров контактных цифровых модификаций ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Модификация ТК-5			
	ТК-5.01	ТК-5.01М	ТК-5.01П	ТК-5.01ПТ
Диапазон измерений температуры, °С	от – 40 до + 200	от – 40 до + 200	от – 20 до + 200	от – 20 до + 200
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне до 100 °С, °С	± 2	± 0,5	± 2	± 2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне свыше 100 °С, %	± (1+1e.н.р.)	± (0,5+1e.н.р.)	± (2+1e.н.р.)	± (2+1e.н.р.)
Цена единицы наименьшего разряда (e.н.р.), °С	1	0,1	1	0,1
Показатель тепловой инерции, с, не более	6	6	10	10

Модификации термометров ТК-5.01, ТК-5.01М используются с погружаемыми зондами типов ЗПГ, ЗПГУ. Модификации ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ используются с поверхностными зондами типа ЗПВ.

Метрологические и технические характеристики термометров контактных цифровых модификаций ТК-5.04 и типы применяемых зондов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры ТК-5.04 в комплекте с зондом	
			абсолютной, °С	относительной, %
Погружаемые ЗПГ 150 ЗПГУ 150 ЗПГ 300 ЗПГУ 300 ЗПГ 500 ЗПГУ 500 ЗПГУ 1000 ЗПГУ 1500	от – 40 до + 200 от – 40 до + 200 от – 40 до + 300 от – 40 до + 300 от – 40 до + 600 от – 40 до + 600 от – 40 до + 600 от – 40 до + 600	6	± 2 (от – 40 до + 100 °С)	± (1+1e.н.р.) (св. + 100 °С)
Погружаемые ЗПГН ЗПГТ	от – 40 до + 200	6		
Воздушные ЗВ 150 ЗВ 500 ЗВ 1000	от – 40 до + 200 от – 40 до + 600 от – 40 до + 600	2		
Поверхностные для движущихся поверхностей ЗПДИ 300 ЗПДИ 500	от – 40 до + 250	10		
Поверхностные ЗПВ 150 ЗПВ 300 ЗПВ 500 ЗПВ 1000 ЗПИ 300 ЗПИ 500	от – 40 до + 250	10	± 2 (от – 40 до + 100 °С)	± (2+1e.н.р.) (св. + 100 °С)
Поверхностные высокотемпературные ЗПВВ 300 ЗПВВ 500 ЗПВВ 1000	от – 40 до + 500	10		
Поверхностные магнитные ЗПМ	от – 40 до + 80	20	± 2	

Продолжение таблицы 2

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры ТК-5.04 в комплекте с зондом	
			абсолютной, °С	относительной, %
Для подключения внешней термопары ЗВТ.Е ЗВТ.К ЗВТ.В ЗВТ.К ЗВТ.С	от – 100 до + 800 от – 100 до + 1300 от 600 до 1800 от 0 до 1600 от 0 до 1600		± 1*	
Примечания: 1 * – погрешность нормирована без учета погрешности внешней подключаемой термопары; 2 е.н.р. – цена единицы наименьшего разряда (для ТК-5.04 - 1°С).				

Метрологические и технические характеристики термометров контактных цифровых модификаций ТК-5.06, ТК-5.08, ТК-5.09, ТК-5.11 и типы применяемых зондов приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры ТК-5.06, ТК-5.08, ТК-5.09, ТК-5.11 в комплекте с зондом	
			абсолютной, °С	относительной, %
Погружаемые ЗПГ 150 ЗПГУ 150 ЗПГ 300 ЗПГУ 300 ЗПГ 500 ЗПГУ 500 ЗПГУ 1000 ЗПГУ 1500	от – 40 до + 200 от – 40 до + 200 от – 40 до + 300 от – 40 до + 300 от – 40 до + 600 от – 40 до + 600 от – 40 до + 600 от – 40 до + 600	6	± 0,5 (от – 40 до + 100 °С)	± (0,5+1е.н.р.) (св. + 100 °С)
Погружаемые ЗПГН ЗПГТ	от – 40 до + 200			
Воздушные ЗВ 150 ЗВ 500 ЗВ 1000	от – 40 до + 200 от – 40 до + 600 от – 40 до + 600			
Воздушные малогабаритные высокотемпературные ЗВМВ	от – 40 до + 1100	2		

Продолжение таблицы 3

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры ТК-5.06, ТК-5.08, ТК-5.09, ТК-5.11 в комплекте с зондом	
			абсолютной, °С	относительной, %
Воздушный высокоточный ЗВВ 150	от – 40 до + 200	2	± 0,2 (св. 0 до + 50°С)	± (0,5+1е.н.р.) (св. + 100 °С)
Погружаемые низкотемпературные ЗПГНН	от – 75 до + 200		± 0,5 (от – 40 до 0°С и св. + 50 до + 100°С)	
Воздушные малогабаритные низкотемпературные ЗВМН	от – 75 до + 200		± 1 (от – 75 до – 40 °С)	
			± 0,5 (св. – 40 до + 100 °С)	
Поверхностные ЗПВ 150 ЗПВ 300 ЗПВ 500 ЗПВ 1000 ЗПИ 300 ЗПИ 500	от – 40 до + 250	10	± 2 (от – 40 до + 100 °С)	± (2+1е.н.р.) (св. + 100 °С)
Поверхностные высокотемпературные ЗПВВ 300 ЗПВВ 500 ЗПВВ 1000	от – 40 до + 500			
Поверхностные высокоточные ЗПВТ 150 ЗПВТ 300 ЗПВТ 500	от – 40...+250		± 0,5 (св. 0 до 50 °С)	
			± 2 (от – 40 до 0 °С и св. + 50 до + 100 °С)	
Тепловой нагрузки среды ЗТНС	от – 40 до + 100	20	± 0,2	
Погружаемые высокотемпературные ЗПГВ	от 600 до 1800	2	± 0,5*	

Продолжение таблицы 3

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры ТК-5.06, ТК-5.08, ТК-5.09, ТК-5.11 в комплекте с зондом	
			абсолютной, °С	относительной, %
Для подключения внешней термопары ЗВТ.L ЗВТ.К ЗВТ.В ЗВТ.Р ЗВТ.С	от – 100 до + 800 от – 100 до + 1300 от 600 до 1800 от 0 до 1600 от 0 до 1600		± 0,5*	
Примечания: 1 * – погрешность нормирована без учета погрешности внешней подключаемой термопары; 2 е.н.р. – цена единицы наименьшего разряда (для ТК-5.06, ТК-5.08, ТК-5.09, ТК5.11 – 0,1°С).				

Таблица 4

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон измерений относительной влажности, %	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТК-5.06, ТК-5.08, ТК-5.09, ТК-5.11 в комплекте с зондом	
				температуры, °С	относительной влажности, %
Влажности ЗВЛ 150 ЗВЛ 500 ЗВЛ 1000 ЗВЛМ		от 0 до 100			
Влажности и температуры ЗВЛ 150Т ЗВЛ 500Т ЗВЛ 1000Т ЗВЛМТ	от – 20 до + 85	от 0 до 100	5	± 0,5	± 3
Влажности и температуры гибкий ЗВЛТГ	от – 20 до + 85	от 0 до 100		± 0,2	

Общие метрологические и технические характеристики приведены в таблице 5

Таблица 5

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне от минус 20 до плюс 50 °С на каждые 10 °С от нормальной (20 ± 5), °С, не более	± 0,5

Продолжение таблицы 5

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений относительной влажности, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне от – 20 до + 50 °С на каждые 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С, %, не более	± 0,5
Напряжение питания, В - ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ, ТК-5.04, ТК-5.06, ТК-5.09, ТК-5.11 - ТК-5.08	3 ^{+0,3} _{-1,2} 3,6 _{-0,8}
Масса электронного блока, кг, не более - ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.04, ТК-5.06, ТК-5.09, ТК-5.11 - ТК-5.08	0,2 0,5
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более - ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.04, ТК-5.06, ТК-5.09, ТК-5.11 - ТК-5.08	185 × 61 × 36 165 × 85 × 35
Длина соединительного кабеля, м	1**
Группа исполнения в зависимости от устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в диапазоне от – 20 до + 50 °С	С4 по ГОСТ Р 52931-2008
Группа исполнения в зависимости от устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций	Н2 по ГОСТ Р 52931-2008
Средняя наработка на отказ, ч	5000
Средний срок службы, лет	5
Примечание ** –по индивидуальному заказу длина соединительного кабеля может быть увеличена до 20 м, для зондов ЗПГНН, ЗВМН и ЗВМВ до 100м, для зондов ЗПГН и ЗПГТ до 120м	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и корпус электронного блока.

Комплектность средства измерений:

Комплектность средства измерений приведена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Кол-во	Примечание
Термометры контактные цифровые ТК-5.XXX	1 шт.	Модификация по заказу
Комплект зондов	По заказу	В соответствии с модификацией
Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Комплект принадлежностей	1 компл.	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП РТ 2152-2014 «Термометры контактные цифровые типа ТК-5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 18 марта 2014 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование средств поверки	Характеристики
Калибратор температуры поверхностный КТП-1	диапазон воспроизведения температуры от 40 до 600 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm (0,2+0,003 \cdot (t-40))$ °С
Калибратор температуры поверхностный КТП-2	диапазон воспроизведения температуры от – 40 до + 140 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm (0,2+0,003 \cdot t)$ °С
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1	диапазон воспроизведения температуры от – 75 до + 300, нестабильность поддержания температуры $\pm (0,0025+0,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$ °С
Калибратор температуры СТС-1200А	диапазон воспроизведения температуры от 300 до 1205 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm 2$ °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,1$ °С
Калибратор температуры АТС-125В	диапазон воспроизведения температуры от – 90 до + 125 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm 0,3$ °С (с внешним эталонным термометром $\Delta t = \pm 0,06$ °С), нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,03$ °С
Калибратор температуры АТС-650В	диапазон воспроизведения температуры от 50 до 650 °С; предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm 0,35$ °С (с внешним эталонным термометром $\Delta t = \pm 0,11$ °С), нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,02$ °С
Калибратор температуры эталонный КТ-650	диапазон воспроизведения температуры от 50 до 650 °С; предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm (0,05+0,0015 \cdot t)$ °С
Термометр сопротивления эталонный	диапазон измерений температуры от – 70 до + 300 °С, 3 разряд
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta t = \pm [0,0035 + 10^{-5} \cdot t]$ °С
Компаратор-калибратор универсальный КМ300К	диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от –100 до +100 мВ, КТ 0,0005
Камера климатическая «WEISS WK 180/40»	диапазон воспроизведения температуры от – 70 до + 180 °С, нестабильность $\pm 0,5$ °С, диапазон воспроизведения относительной влажности от 10 до 95 %, нестабильность $\pm (1 - 3)$ % отн. вл.
Термогигрометр	диапазон измерения относительной влажности от 10 до 98 %, $\Delta \varphi = \pm 1$ % отн. вл.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений содержатся в руководствах по эксплуатации ТК-5.00.000РЭ, ТК-5.08.000РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам контактным цифровым типа ТК-5

- ГОСТ 12.2.007-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
- ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования»

- 3 ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 600079-11:1999) «Электрооборудование. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i».
- 4 ГОСТ 6651-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
- 5 ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
- 6 ГОСТ 8.547-2009 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов».
- 7 ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»
- 8 ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-0-98). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (Кроме подземных выработок).
- 9 ГОСТ Р 52931-2008 «ГСИ. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
- 10 ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».
- 11 Термометры контактные цифровые типа ТК-5. Технические условия. ТУ 4211-028-42290839-2004.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение измерений, предусмотренных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

ООО «ТЕХНО-АС»
140402, г.Коломна, Московской области, ул. Октябрьской революции, 406.
Тел. (496) 615-13-59, факс (495) 615-16-90.
E-mail: marketing@technoac.ru, web: www.technoac.ru.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г.Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест–Москва»)
117418, г.Москва, Нахимовский проспект, 31.
Тел. (495) 544-00-00, (499) 129-19-11, факс (499) 124-99-96.
E-mail: info@rostest.ru, web: www.rostest.ru.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.