

## 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 (ТП) 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 типа 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+1е.н.р.)	±(0,5+1е.н.р.)	±(2+1е.н.р.)	±(2+1е.н.р.)
Цена единицы наименьшего разряда (е.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	Предел 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+1е.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+1е.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		

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Предел допускаемой основной погрешности измерений температуры ТК-5.04 в комплекте с зондом	
			абсолютной, °С	относительной, %
Для подключения внешней термопары ЗВТ.Л 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		±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	Предел 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		

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Предел 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)	
Поверхностные ЗПВ 150 ЗПВ 300 ЗПВ 500 ЗПВ 1000 ЗПИ 300 ЗПИ 500	от - 40 до + 250	10	±0,5 (св. - 40 до + 100 °С)	±(2+1е.н.р.) (св. + 100 °С)
Поверхностные высокотемпературные ЗПВВ 300 ЗПВВ 500 ЗПВВ 1000	от - 40 до + 500		±2 (от - 40 до + 100 °С)	
Поверхностные высокоточные ЗПВТ 150 ЗПВТ 300 ЗПВТ 500	от - 40...+250		±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*	

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Предел 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.Л 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	Предел 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			±3
Влажности и температуры ЗВЛ 150Т ЗВЛ 500Т ЗВЛ 1000Т ЗВЛМТ	от - 20 до + 85	от 0 до 100	5	±0,5	
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
Предел 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

Характеристика	Значение
Предел 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 <sup>+0,3</sup> <sub>-1,2</sub> 3,6 <sub>-0,8</sub>
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

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

### 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 по документу МП РТ 2152-2016 «Термометры контактные цифровые типа ТК-5. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 24 марта 2016 г.

При первичной поверке знак поверки наносится в паспорт и (или) свидетельство о поверке, при периодической поверке - на свидетельство о поверке.

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 %, $\Delta \varphi = \pm 1$ % ов

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в эксплуатационных документах.



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

- 1 ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
- 2 ГОСТ 8.547-2009 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов».
- 3 ГОСТ 12.2.007-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
- 4 ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования»
- 5 ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 600079-11:1999) «Электрооборудование. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i».
- 6 ГОСТ 6651-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».
- 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.

**Изготовитель**

ООО «ТЕХНО-АС» (Россия)  
ИНН 5022019621  
140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, д. 406  
Тел. (495) 223-92-58, (496) 615-16-90  
E-mail: [marketing@technoac.ru](mailto:marketing@technoac.ru), web: [www.technoac.ru](http://www.technoac.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ 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](mailto:info@rostest.ru), web: [www.rostest.ru](http://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

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.