

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы температуры КТ-5

#### Назначение средства измерений

Калибраторы температуры КТ-5 предназначены для воспроизведения температуры и измерений сигналов от преобразователей термоэлектрических, термопреобразователей сопротивления, напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и электрического сопротивления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов температуры КТ-5 в режиме воспроизведения температуры основан на способности нагрева или охлаждения рабочего пространства, в которое в зависимости от модификации встраиваются металлический блок сравнения с отверстиями разных диаметров или переливная ванна.

Для поддержания заданной температуры применяется микропроцессорный регулятор со встроенным в калибратор датчиком температуры.

Принцип действия калибратора температуры КТ-5 в режиме измерений основан на аналого-цифровом преобразовании входного сигнала с последующей его обработкой и отображением полученной информации на дисплее калибратора в единицах измеряемой физической величины.

Калибраторы температуры КТ-5 выпускаются следующих модификаций:

- сухоблочные: КТ-5.1, КТ-5.1М, КТ-5.2, КТ-5.2М, КТ-5.3, КТ-5.3М;
- жидкостные: КТ-5.5, КТ-5.5М.

Калибраторы КТ-5 выполнены в настольном варианте и состоят из корпуса, блока нагревательных элементов, металлического блока сравнения или переливной ванны, микропроцессорного регулятора и прецизионного измерителя. Для воспроизведения низкой температуры в калибраторы (КТ-5.1, КТ-5.1М, КТ-5.5, КТ-5.5М) используются элементы Пельтье.

Все модификации имеют разные диапазоны воспроизведения температуры.

Калибраторы температуры КТ-5 модификаций КТ-5.1М, КТ-5.2М, КТ-5.3М, КТ-5.5М выпускаются с сенсорным экраном.

место нанесения знака утверждения типа

место нанесения заводской пломбы



Рисунок 1 - Внешний вид калибраторов температуры КТ-5  
(модификации КТ-5.1М, КТ-5.2М, КТ-5.3М)

место нанесения знака утверждения типа

место нанесения заводской пломбы



Рисунок 2 - Внешний вид калибратора температуры КТ-5  
(модификации КТ-5.1, КТ-5.2, КТ-5.3)

место нанесения знака утверждения типа

место нанесения заводской пломбы



Рисунок 3 - Внешний вид калибратора температуры КТ-5 (модификация КТ-5.5М)



Рисунок 4 - Внешний вид калибратора температуры КТ-5 (модификация КТ-5.5)

Калибраторы температуры КТ-5 могут применяться в качестве рабочего эталона температуры 2 разряда в области отрицательной температуры и 3 разряда в области положительной температуры по ГОСТ 8.558-2009.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) калибраторов температуры КТ-5 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КТ-5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Конструкция калибратора температуры КТ-5 исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - средний по Р 50.2.077-2014.

Внешнее ПО, устанавливаемое на ПК, не является метрологически значимым и предназначено для отображения результатов измерений.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики калибраторов температуры КТ-5 модификаций КТ-5.1, КТ-5.1М, КТ-5.2, КТ-5.2М, КТ-5.3, КТ-5.3М приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	КТ-5.1/КТ-5.1М	КТ-5.2/КТ-5.2М	КТ-5.3/КТ-5.3М
Диапазон воспроизведения температуры, °С	от -50* до +160	от 40 до 500	от 50 до 850
Доверительная погрешность воспроизведения температуры при доверительной вероятности 95 %, °С	±0,04	±(0,03+1·10 <sup>-4</sup> ·t)	±(0,05+5·10 <sup>-4</sup> ·t)
Нестабильность поддержания температуры, °С	±0,005	±(0,005+3·10 <sup>-5</sup> ·t)	±0,05
Разность воспроизводимой температуры в каналах одного диаметра, °С	±0,01	±(0,01+3·10 <sup>-5</sup> ·t)	±0,01+3·10 <sup>-5</sup> ·t)
Неоднородность температурного поля рабочей зоны на расстоянии 60 мм от дна канала блока сравнения, °С	±(0,03+3·10 <sup>-4</sup> · t )	±(0,03+3·10 <sup>-4</sup> ·t)	±(0,03+5·10 <sup>-4</sup> ·t)
Глубина каналов в блоке сравнения, мм	160±5	160±5	160±5
Дискретность задания температуры, °С	0,01	0,01	0,01
Разрешающая способность дисплея, °С	0,001	0,001	0,01
Примечания: 1) * - при температуре окружающего воздуха не более 20 °С; 2) t - температура в калибраторе.			

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	КТ-5.1/КТ-5.1М	КТ-5.2/КТ-5.2М	КТ-5.3/КТ-5.3М
Габаритные размеры (Г × Ш × В), мм, не более	270×260×320		
Масса, кг, не более	12	10	10
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	360	360	720
Температура хранения и транспортирования, °С	от -25 до +55		
Рабочая температура эксплуатации, °С	20 ± 5		
Напряжение питания, В	220 ±22		
Частота питающей сети, Гц	50 ±1		

Диаметры и количество каналов в стандартном блоке сравнения для размещения поверяемых (калибруемых) термопреобразователей приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Технические характеристики

КТ-5.1/КТ-5.1М		КТ-5.2/КТ-5.2М		КТ-5.3/КТ-5.3М	
Диаметр каналов, мм	Количество каналов	Диаметр каналов, мм	Количество каналов	Диаметр каналов, мм	Количество каналов
4,5±0,1	1	4,5±0,1	1	4,5±0,1	1
5,5±0,1	1	5,5±0,1	1	5,5±0,1	1
6,5±0,1	2	6,5±0,1	2	6,5±0,1	1
8,5±0,1	1	8,5±0,1	1	7,5±0,1	1
10,5±0,1	1	10,5±0,1	1	8,5±0,1	1
				10,5±0,1	1

Количество каналов и их диаметры могут изменяться по заявке потребителя.

Метрологические и технические характеристики калибраторов температуры КТ-5 модификаций КТ-5.5, КТ-5.5М приведены в таблицах 5, 6.

Таблица 5 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения температуры, °С	от -20 до +150
Доверительная погрешность воспроизведения температуры при доверительной вероятности 95 %, °С	±0,04
Рабочее пространство: диаметр, мм глубина, мм	50 от 10 до 300
Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более	1,7
Теплоноситель - этиловый спирт <sup>1</sup> (диапазон рабочих температур от -20 до +5 °С)	
Нестабильность поддержания температуры, °С	±0,01
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, °С: на глубине от 10 до 30 мм на глубине свыше 30 до 300 мм	±0,01 ±0,01
Теплоноситель - дистиллированная вода (диапазон рабочих температур от 5 до 90 °С)	
Нестабильность поддержания температуры, °С	±0,01
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, °С: на глубине от 10 до 30 мм на глубине свыше 30 до 300 мм	±(0,01+0,00012ж) ±0,005
Теплоноситель - кремнийорганическая жидкость <sup>2</sup> (диапазон рабочих температур от 0 до +150 °С)	
Нестабильность поддержания температуры, °С	±0,01
Неравномерность температурного поля в рабочем пространстве, °С: на глубине от 10 до 30 мм на глубине свыше 30 до 300 мм	±(0,01+0,00007ж) ±0,01
Разность температуры в каналах выравнивающего блока, °С	±0,001
Дискретность задания температуры поддержания, °С	0,01
Разрешающая способность дисплея, °С	0,001
Время выхода на рабочий режим, мин, не более	120
Примечания: 1) <sup>1</sup> - спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья по ГОСТ Р 51652-2000; 2) <sup>2</sup> - кремнийорганическая жидкость ПМС-10 с температурой вспышки не ниже 170 °С; 3) t - температура в калибраторе.	

Таблица 6 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Г × Ш × В), мм, не более	430×300×480
Масса, кг, не более	16
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	400
Температура хранения и транспортирования, °С	от -25 до +55
Рабочая температура эксплуатации, °С	20 ± 5
Напряжение питания, В	220 ± 22
Частота питающей сети, Гц	50 ± 1

Метрологические характеристики калибратора температуры КТ-5 в режиме измерений приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерений	4
Режимы измерений	Ом, мВ, mA, НСХ ТС, ИСХ ТС, НСХ ТП, ТСПУ (ТСМУ)
Номинальные статические характеристики термопреобразователей сопротивления (НСХ ТС)	10М, 50М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000
Ток питания ТС	0,2 mA
Диапазоны измерений температуры в зависимости от R <sub>0</sub> подключенного ТС: 10 Ом 50 Ом 100 Ом 500 Ом 1000 Ом	от минус 200 до плюс 850 °С от минус 200 до плюс 850 °С от минус 200 до плюс 850 °С от минус 200 до плюс 500 °С от минус 200 до плюс 125 °С
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры в зависимости от R <sub>0</sub> подключенного ТС: 10 Ом 50 Ом 100 Ом 500 Ом 1000 Ом	±(0,030 + 2 · 10 <sup>-5</sup> · X) °С ±(0,010 + 2 · 10 <sup>-5</sup> · X) °С ±(0,008 + 2 · 10 <sup>-5</sup> · X) °С ±(0,006 + 2 · 10 <sup>-5</sup> · X) °С ±(0,005 + 2 · 10 <sup>-5</sup> · X) °С
Индивидуальные статические характеристики термопреобразователей сопротивления (ИСХ ТС)	4×МТШ-90
Номинальные статические характеристики термомпар (НСХ ТП) по ГОСТ 8.585-2001	Е, J, М, Т, К, N, L, R, S, В, А-1, А-2, А-3
Диапазоны измерений температуры в зависимости от типа ТП	Соответствуют ГОСТ Р 8.585-2001
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры в зависимости от типа ТП: Е, J, Т, К, N, L, М R, S, В, А-1, А-2, А-3	±0,1 °С ±0,2 °С
Диапазон измерений электрического сопротивления	от 0,01 до 1500 Ом
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления	±(0,001+2 · 10 <sup>-5</sup> · R) Ом
Диапазон измерений напряжения постоянного тока	±300 мВ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	±(0,001+1 · 10 <sup>-4</sup> ·   U  ) мВ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока	$\pm 30$ мА
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	$\pm(0,0005+1 \cdot 10^{-4} \cdot  I )$ мА
Термопреобразователи сопротивления с унифицированными выходными сигналами ТСПУ (ТСМУ)	0-5 мА, 4-20 мА, 0-20 мА
Примечание - R - измеряемое сопротивление, U - измеряемое напряжение, I - измеряемая сила тока, t - измеряемая температура	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на калибратор температуры КТ-5 с помощью наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки калибраторов температуры КТ-5 приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор температуры КТ-5	ЕМТК 173.0001.00	1 шт.
Крышка для КТ-5.5 и КТ-5.5М	ЕМТК 173.0002.00	1 шт.
Шнур для подключения ТС МИТШ-1.2		1 шт.
Шнур для подключения ТП МИТШ-2.2.1		1 шт.
Шнур для измерения силы тока МИТШ-5.1		1 шт.
Кабель связи с компьютером		1 шт.
Кабель сетевой		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЕМТК 173.0000.00 РЭ	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-2863-442-2015	1 экз.
Выравнивающий блок для КТ-5.5 и КТ-5.5М	ЕМТК 173.0003.00	по заказу

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2863-442-2015 «Калибраторы температуры КТ-5. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 31 мая 2016 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М, 1 разряд по ГОСТ 8.558-2009, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 11804-99;
- термометр сопротивления платиновый эталонный высокотемпературный ВТС, 2 разряд по ГОСТ 8.558-2009, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10008-99;
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19736-11;
- компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54727-13;
- меры электрического сопротивления номинальных значений 1, 10, 100, 1000 Ом 2 разряда в соответствии с приложением к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.02.2016 г. № 146;
- термопреобразователь сопротивления ТС-1388, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58808-14.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры КТ-5**

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

ТУ 4381-173-56835627-15 «Калибраторы температуры КТ-5».

**Изготовитель**

ООО «ИзТех», Россия

ИНН:5044032048

Адрес юридический: 141500, Московская обл., г. Солнечногорск

Адрес почтовый: 124460, г. Москва, К-460, а/я 56

Тел. (495) 665-51-43, факс. (495)585-51-43

E-mail: [iztech@iztech.ru](mailto:iztech@iztech.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 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 ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.