

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы температуры КТ-2

#### **Назначение средства измерений**

Калибраторы температуры КТ-2 (далее -калибраторы) предназначены для воспроизведения и измерений температуры в диапазоне от 40 до 500 °C.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия калибраторов заключается в воспроизведении и поддержании температуры с нормированными в рабочей зоне погрешностями.

Калибраторы выпускаются в двух модификациях: калибратор температуры КТ-2 и калибратор температуры КТ-2М. Модификации отличаются друг от друга диапазонами воспроизводимых температур.

Калибратор конструктивно выполнен в одном корпусе и состоит из «сухоблочного» термостата и двухканального блока измерений и регулирования температуры (БИ) с высокостабильными платиновыми термопреобразователями сопротивления (ТС).

Термостат состоит из металлических цилиндрических блоков: основного и верхнего охранного, температура которых регулируется в процессе работы. С целью уменьшения тепловых потерь и градиента температуры блоки окружены пассивным тепловым экраном и теплоизоляцией.

Основной блок предназначен для размещения поверяемых термопреобразователей и обеспечения безградиентного температурного поля. В блоке имеется набор каналов с разными диаметрами отверстий для установки поверяемых термопреобразователей. Охранный блок выполняет функцию регулируемого теплового экрана, уменьшающего градиенты температуры в рабочей зоне основного блока. Для определения и поддержания температуры при работе КТ-2 в основном и охранном блоках размещены высокостабильные платиновые термопреобразователи сопротивления (ТС) и нагревательные элементы. Нагрев блоков осуществляется подачей электрического тока необходимой силы в нагревательные элементы от БИ. В нижней части термостата установлен вентилятор для обдува блоков с целью улучшения процесса регулирования температуры.

Двухканальный БИ предназначен для задания, измерений и регулирования температуры основного и охранного блоков, с использованием ТС и нагревательных элементов, установленных в термостате. ТС с индивидуальной статической характеристикой преобразования, установленный в основном блоке, выполняет функцию носителя температурной шкалы, в соответствии с которой воспроизводятся задаваемые температуры. БИ представляет собой микропроцессорное устройство, микроконтролер которого запрограммирован при изготовлении и недоступен для пользователя.

Значение воспроизводимой температуры и время, в течение которого калибратор температуры находится в рабочем режиме, отображается на цифровом жидкокристаллическом индикаторе БИ.

Для предотвращения несанкционированного доступа корпус калибратора опломбирован. Пломбы изготовителя установлены на крепежных винтах корпуса.

Внешний вид калибратора и схема пломбирования приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид калибратора температуры КТ-2

### Программное обеспечение

Калибраторы имеют встроенное программное обеспечение (микропрограмма контроллера прибора «КТ-2» версии 2,0).

Встроенное программное обеспечение (ПО) прибора разработано изготовителем специально для решения задач измерений и регулирования температуры. ПО идентифицируется путем вывода на экран калибратора при включении информации о типе калибратора и версии ПО (КТ-2, версия 2,0). Конструктивно приборы имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа контроллера КТ-2	КТ-2	2.0	4AC7	Двухбайтовая сумма с переполнением

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики калибраторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	КТ-2	КТ-2М
Диапазон воспроизводимых температур, °C	от 40 до 420	от 40 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °C	$\pm(0,05+0,0005 \cdot  t )$ ; t - значение воспроизводимой температуры в °C	
Нестабильность поддержания температуры за 30 минут, не более, °C	$(0,01+0,0001 \cdot  t )$ ; t - значение воспроизводимой температуры в °C	
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, не более, °C	$(0,01+0,0003 \cdot  t )$ ; t - значение воспроизводимой температуры в °C	
Неоднородность температурного поля в рабочей зоне от 0 до 60 мм по высоте от дна канала, не более, °C	$(0,03+0,0003 \cdot  t )$ ; t - значение воспроизводимой температуры в °C	
Время установления рабочего режима, не более, ч	1,5	
Количество каналов для размещения калибруемых термопреобразователей	12	
Электрическое сопротивление изоляции при температурах эксплуатации, не менее, МОм.	20	
Напряжение питания от сети переменного тока, частотой $(50 \pm 1)$ Гц, В	$220 \pm 22$	
Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока, не более, Вт	1500	
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °C диапазон атмосферного давления, кПа диапазон относительной влажности воздуха, %	от 10 до 25 от 84 до 106,7 кПа от 10 до 80	
Габаритные размеры калибратора (длина; ширина; высота), мм	$300 \pm 5$ ; $200 \pm 5$ ; $340 \pm 5$	
Масса, не более, кг	12,5	
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	10000	
Средний срок службы, не менее, лет	5	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в верхнем левом углу титульного листа руководства по эксплуатации ЕМТК 152.0000.00 РЭ типографским способом и на переднюю панель корпуса калибратора фотохимическим способом.

### Комплектность средства измерений

Калибраторы поставляются в комплекте, приведенном в таблице 3.

Таблица 3 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Калибратор температуры КТ-2 (М)	ЕМТК 152.0000.00.	1	Модификация калибратора определяется договором поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Калибратор температуры КТ-2. Руководство по эксплуатации	EMTK 152.0000.00 РЭ	1	
Кабель интерфейсный		1	
Кабель сетевой		1	
Свидетельство о поверке		1	

### Проверка

осуществляется в соответствии с разделом 9 «Методика поверки» документа «Калибратор температуры КТ-2. Руководство по эксплуатации. ЕМТК 152.0000.00 РЭ», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ «27» декабря 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М (Рег. №11804-99), 1-го разряда по ГОСТ 8.558-93, диапазон измерений от 0 до 500 °C;

измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ-8.10, (Рег. №19735-00) пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений  $\pm 0,003$  °C.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Калибратор температуры КТ-2. Руководство по эксплуатации. ЕМТК 152.0000.00 РЭ, раздел 8.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры КТ-2

1 ГОСТ 8.558-93 «Государственная поверочная схема для средств измерения температуры»

2 ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

В качестве рабочего эталона единицы температуры (К) при осуществлении поверок и калибровок средств измерения температуры.

### Изготовитель

ООО "ИзТех"

Юридический адрес: 141500, Московская обл., г. Солнечногорск

Фактический адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, 3-й Западный проезд, д.9

Адрес для корреспонденции: 124460, г.Москва, к-460, а/я 56.

Тел. (495) 585-51-43, 506-93-42, 920-33-59, факс: (495) 585-39-38

E-mail: [iztech@iztech.ru](mailto:iztech@iztech.ru), <http://www.iztech.ru>

### Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации № 30002-08 от 04.12.2008 г.

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

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

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян