



# ИЗЭХ



**Метрологическое  
оборудование**



<http://www.iztech.ru>

# Калибратор температуры КТ-7.АЧТ

## для медицинских инфракрасных термометров



Калибратор температуры КТ-7.АЧТ является рабочим эталоном 2-го разряда и разработан специально для поверки и калибровки бесконтактных медицинских термометров. Калибратор способен воссоздавать температуру в диапазоне от +20 до +50 °С и отличается высокой точностью при умеренной цене. В статье описан принцип действия и конструктивные особенности изделия, приведены технические и метрологические характеристики.

000 «ИзТех», г. Москва, Зеленоград

### Медицинские термометры для бесконтактного измерения температуры

Бесконтактное измерение температуры тела с помощью инфракрасного оборудования – термометров, пирометров, тепловизоров – вошло в широкий обиход во время пандемии COVID-19 и сегодня по-прежнему часто применяется, в том числе в быту. Несмотря на то что медицинские инфракрасные термометры имеют репутацию не самых точных приборов, они оптимально подходят для первичного экспресс-анализа температуры благодаря высокому быстродействию, а главное – исключению физического контакта. Кроме того, не все инфракрасные медицинские термометры имеют большую погрешность, также представлены прецизионные приборы, например ушной бесконтактный термометр, который считается одним из самых точных средств для измерения температуры тела из всех существующих.

Однако бесконтактные термометры, в отличие от ртутных или спиртовых, достаточно быстро теряют точность и потому нуждаются в регулярной поверке и калибровке. Для поверки, калибровки и настройки этого медицинского оборудования специалисты компании «ИзТех» (Зеленоград), специализирующейся на производстве термометрического обо-

рудования, разработали калибратор температуры КТ-7.АЧТ (рис. 1).

### Устройство, принцип действия и функциональность КТ-7.АЧТ

Калибратор температуры КТ-7.АЧТ – это поверочная установка, рабочий эталон 2-го разряда, согласно

приказу № 3253 от 23.12.2022 «Государственная поверочная схема для средств измерения температуры», ч. 3. То есть он предназначен для поверки непосредственно измерительных приборов, в том числе прецизионных. Эта поверочная установка способна воспроизводить и поддерживать температуру в диапазоне от +20 до +50 °С.

Конструктивно КТ-7.АЧТ можно разделить на три основные части: полостной излучатель в виде модели абсолютно черного тела, высокостабильный термопреобразователь и блок измерения и регулирования температуры. При этом все компоненты заключены в единый корпус с дисплеем, на котором отображается температура: либо текущая при выходе в рабочий режим, либо температура поддержания (уставка).

Немного поясним насчет модели абсолютно черного тела (АЧТ). Абсолютно черное тело – идеальное понятие, в природе его не существует. Такое тело поглощает любое излучение, падающее на его поверхность. Но одновременно с этим, как и любое нагретое тело, АЧТ само испускает инфракрасное (тепловое) излучение. Цвет (спектр) и яркость этого излучения меняются в зависимости от температуры. Важной особенностью АЧТ является то, что цвет и яркость его излучения зависят только от его



Рис. 1. КТ-7.АЧТ для поверки бесконтактных медицинских термометров

температуры и больше ни от каких факторов. В отличие от реальных физических тел, спектр излучения которых зависит от их химического состава, на спектр излучения абсолютно черного тела никак не влияют материалы, из которых оно изготовлено. Яркость абсолютно черного тела для данной температуры — величина постоянная. Коэффициент излучения равен единице. Получается, что АЧТ — идеальный поверочный инструмент.

Для температурных эталонов создаются излучатели в виде модели абсолютно черного тела. Их роль выполняют непрозрачные емкости с отверстием. Проникая в отверстие снаружи, излучение от внешних источников многократно отражается от внутренних стенок и в конце концов полностью поглощается. При этом с помощью встроенного нагревательного элемента сам излучатель эталонной установки нагревается до нужной температуры (ее значение отображается на его экране) и испускает тепловое излучение вовне через то же самое отверстие. На это отверстие направляют поверяемый пирометр с рабочего, то есть относительно малого, расстояния. Измеряемая температура отображается на экране пирометра. Остается сверить температуру эталонной установки и пирометра.

В калибраторе температуры КТ-7.АЧТ нагрев и охлаждение излучателя осуществляются с помощью термоэлектрических модулей, которые контактируют с поверхностью излучателя и оборудованы системой теплообмена с окружающей средой. Температура полостного излучателя поддерживается автоматически с помощью ПИД-регулирования, которое выполняет встроенный блок измерения и регулирования температуры, имеющий обратную связь со встроенным высокостабильным полупроводниковым термопреобразователем сопротивления (термистором). Управляет работой КТ-7.АЧТ встроенное ПО, отвечающее за измерение и регулирование температуры, хранение калибровочных характеристик и индикацию температурных уставок.

Добиться коэффициента излучения, равного единице, в реальности вряд ли возможно, но в калибраторе температуры КТ-7.АЧТ реализован коэффициент 0,99 в спектральном интервале 8...14 мкм.

Таблица 1. Метрологические и технические характеристики калибратора температуры КТ-7.АЧТ

Наименование характеристики	Значение
<i>Метрологические характеристики</i>	
Диапазон воспроизводимой температуры, °С	+20...+50
Границы доверительной абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, не более:	
• в диапазоне +20...+31,99 °С	±1,0
• в диапазоне +32...+43 °С	±0,1
• в диапазоне +43,01...+50 °С	±1,0
Дрейф температуры излучателя за 15 минут, °С, не более	±0,01
Нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут (после выхода на режим), °С	±0,01
<i>Технические характеристики</i>	
Диаметр излучающего отверстия АЧТ, мм	25
Дискретность задания температуры, °С	0,1
Время выхода на режим, мин, не более	30
Габариты (ширина × высота × глубина), мм, не более	110 × 240 × 170
Масса, кг, не более	3,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	65
Напряжение питания переменным током, В	198...242
Частота, Гц	49...51
Условия эксплуатации:	
• температура окружающего воздуха, °С	+15...+25
• относительная влажность воздуха, %	10...80
• атмосферное давление, кПа	97,3...105,3
Среднее время наработки до отказа, ч, не менее	10 000
Средний срок службы, лет	5

Корпус КТ-7.АЧТ оснащен внутренними разъемами для подключения устройств и средств измерения, внутренними соединительными цепями и элементами крепления. На верхней панели расположено отверстие полостного излучателя диаметром 25 мм, закрытое поворотной крышкой для защиты от пыли. При поверке крышку снимают и направляют инфракрасный термометр на это отверстие. Рядом расположено отверстие диаметром 6,5 мм для установки эталонного термометра сопротивления, что требуется при калибровке самого КТ-7.АЧТ.

На передней панели, кроме дисплея, находятся ручка управления, разъем mini-USB (применяется для настройки калибратора), держатели предохранителей, кнопка включения питания и сетевой разъем 220 В.

Конструкция поверочной установки исключает возможность несанкционированного воздействия на встроенное ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014 — вы-

сокий. Корпус калибратора опломбирован.

Метрологические и технические характеристики поверочной установки приведены в табл. 1.

#### Заключение

К преимуществам калибратора температуры КТ-7.АЧТ можно отнести высокую точность, небольшие размеры и вес, а также низкую цену.

Приборы разработки ООО «ИзТех» уже более 20 лет представлены на рынке метрологического оборудования и заслужили доверие многих специалистов благодаря неизменно поддерживаемой высокой планке качества производства. Точность, скорость измерений, компактность, надежность, а также прекрасное соотношение цены и качества являются отличительными чертами продукции компании с момента основания.

ООО «ИзТех», г. Москва, Зеленоград,  
тел.: +7 (495) 665-5143,  
e-mail: iztech@iztech.ru,  
сайт: www.iztech.ru