

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ИзТех»

\_\_\_\_\_ А.А. Евтюшенков  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

КАЛИБРАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ  
КТ-7.АЧТ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЕМТК 188.0000.00 РЭ



Москва  
2023 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	4
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	4
5 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	5
7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	5
8 ПОРЯДОК РАБОТЫ И МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	6
10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	6
11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	6
12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	7
13 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ .....	7
14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ .....	7
15 ЛИСТ УЧЕТА НАРАБОТКИ .....	8

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия, правил хранения, эксплуатации и технического обслуживания калибраторов температуры КТ-7.АЧТ (далее КТ-7.АЧТ или калибратор). РЭ содержит сведения, отражающие техническое состояние калибратора после изготовления и в процессе эксплуатации, а также сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

Перед началом работы с КТ-7.АЧТ необходимо ознакомиться с РЭ.

РЭ должно постоянно находиться с калибратором.

Поверка КТ-7.АЧТ производится только при наличии РЭ.

При передаче КТ-7.АЧТ на другое предприятие итоговые суммирующие записи по наработке заверяются печатью предприятия, передающего изделие.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Калибраторы температуры КТ-7.АЧТ предназначены для воспроизведения, хранения и передачи температуры в диапазоне от плюс 20 до плюс 50 °С. Калибраторы КТ-7.АЧТ соответствуют рабочему эталону второго разряда, согласно приказа № 3253 от «23» декабря 2022 года «Государственная поверочная схема для средств измерения температуры» ч.3.

КТ-7.АЧТ используется в качестве эталонной установки при проведении поверки, калибровки или настройки радиационных (бесконтактных) термометров (пирометров), в том числе прецизионных.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |                                                                                                                                                                                              |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 2.1 Диапазон воспроизводимых температур:                                                                                                                                                     | от плюс 20 до плюс 50 °С. |
| 2.2 Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры (при доверительной вероятности 0,95):                                                                           |                           |
| -в диапазоне температур от плюс 20 до плюс 31,99 °С                                                                                                                                          | ±1,0 °С;                  |
| -в диапазоне температур от плюс 32 до плюс 43 °С                                                                                                                                             | ±0,1 °С;                  |
| -в диапазоне температур от плюс 43,01 до плюс 50 °С                                                                                                                                          | ±1,0 °С.                  |
| 2.3 Нестабильность поддержания температуры за 30 минут не более                                                                                                                              | ±0,01 °С.                 |
| 2.4 Диаметр излучающего отверстия АЧТ, не менее                                                                                                                                              | 25 мм.                    |
| 2.5 Индикация измеряемых и задаваемых величин – цифровая. Дискретность задания температуры                                                                                                   | 0,1 °С.                   |
| 2.6 Время выхода на рабочий режим при установке любой температуры рабочего диапазона, не более                                                                                               | 30 мин.                   |
| 2.7 Дрейф температуры излучателя за 15 минут, °С, не более                                                                                                                                   | ±0,01 °С.                 |
| 2.8 Условия эксплуатации:                                                                                                                                                                    |                           |
| -окружающая температура                                                                                                                                                                      | от 15 до 25 °С;           |
| -атмосферное давление                                                                                                                                                                        | от 97,3 до 105,3 кПа;     |
| -относительная влажность                                                                                                                                                                     | от 10 до 80 %;            |
| -напряжение питающей сети с частотой 50 Гц                                                                                                                                                   | от 198 до 242 В.          |
| 2.9 Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока, не более                                                                                                                   | 65 Вт.                    |
| 2.10 Габаритные размеры, не более:                                                                                                                                                           |                           |
| -ширина                                                                                                                                                                                      | 110 мм;                   |
| -высота                                                                                                                                                                                      | 240 мм;                   |
| -глубина                                                                                                                                                                                     | 170 мм.                   |
| 2.11 Масса: не более                                                                                                                                                                         | 3,5 кг.                   |
| 2.12 По устойчивости к климатическим воздействиям калибраторы соответствуют группе исполнения 2 по ГОСТ 22261-94.                                                                            |                           |
| 2.13 По устойчивости к механическим воздействиям в рабочих условиях применения калибраторы соответствует группе исполнения 2 по ГОСТ 22261-94.                                               |                           |
| 2.14 Защищенность от воздействия окружающей среды – в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931-2008. Степень защиты от проникновения воды и пыли соответствует IP30 согласно ГОСТ 14254-2015. |                           |
| 2.15 Электрическая прочность изоляции цепей сетевого питания обеспечивает отсутствие пробоев и перекрытия изоляции при приложении испытательного напряжения 660 В в течение 1 мин.           |                           |
| 2.16 Электрическое сопротивление изоляции при температурах эксплуатации не менее 20 МОм.                                                                                                     |                           |

## ЕМТК 188.0000.00 РЭ с. 4

2.17 В транспортной таре калибраторы устойчивы к воздействию температуры от минус 50 до плюс 50.

2.18 В транспортной таре калибраторы устойчивы к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98% при температуре 35 °С.

2.19 В транспортной таре калибраторы устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту не более 80, с максимальным значением ускорения 30 м/с<sup>2</sup> и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.20 Среднее время наработки на отказ 10000 ч.

2.21 Средний срок службы 5 лет.

2.22 Калибраторы работают под управлением встроенного ПО, которое осуществляет функции измерения и регулирования температуры, хранения калибровочных характеристик и индикации установочных значений температуры.

Конструкция калибраторов КТ-7.АЧТ исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию. Корпус опломбирован.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КТ-7.АЧТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

При включении калибратора на экране отображается версия встроенного ПО.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки КТ-7 соответствует приведенному в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во
Калибратор температуры КТ-7.АЧТ	ЕМТК 188.0000.00	1
Калибраторы температуры КТ-7.АЧТ. Руководство по эксплуатации	ЕМТК 188.0000.00 РЭ	1
Кабель сетевой		1

### 4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1 Калибратор температуры КТ-7.АЧТ представляет собой поверочную установку, состоящую из следующих частей и средств измерений: полостного излучателя в виде модели абсолютно черного тела (АЧТ), высокостабильного термопреобразователя и блока измерения и регулирования температуры.

Для определения и поддержания температуры полостного излучателя используется высокостабильный термопреобразователь с индивидуальной статической характеристикой преобразования. Для нагрева и охлаждения полостного излучателя применяются термоэлектрические батареи (элементы Пельтье). Для съема выделяемого в термоэлектрических батареях тепла, используются радиаторы, которые охлаждаются при помощи вентилятора, установленного в нижней части калибратора.

Блок измерения и регулирования температуры является микропроцессорным прибором, который осуществляет измерение и регулирование (по ПИД закону) температуры полостного излучателя. В состав блока входят: аналого-цифровой преобразователь (АЦП); микропроцессор; цифроаналоговый преобразователь (ЦАП); усилитель мощности; 4-х разрядный цифровой индикатор и источник тока для питания высокостабильного термопреобразователя.

4.2 Сигнал от высокостабильного термопреобразователя попадает на вход АЦП. После преобразования входного сигнала полученную информацию обрабатывает микропроцессор (МП). МП рассчитывает сопротивление термопреобразователя и переводит его в температуру в соответствии с индивидуальной статической характеристикой преобразования. Исходя из текущей температуры, микропроцессор рассчитывает управляющее воздействие (мощность нагрева или охлаждения) и выдает в элементы Пельтье ток необходимой силы и полярности. Результат измерения температуры полостного излучателя отображается на дисплее калибратора.

4.3 КТ-7.АЧТ конструктивно выполнен в одном корпусе, снабженном внутренними разъемами для подсоединения устройств и средств измерения, внутренними соединительными цепями и элементами крепления.

На передней стенке корпуса расположены: дисплей блока измерения и регулирования температуры, ручка управления, разъем miniUSB (применяемый для настройки калибратора), кнопка включения/выключения питания, держатели предохранителей (2 шт. «1 А») и сетевой разъем «220 В». На верхней панели корпуса расположены: отверстие полостного излучателя диаметром 25 миллиметров, отверстие для установки эталонного ТС при калибровке КТ-7.АЧТ диаметром 6,5 миллиметра и поворотная крышка для защиты полостного излучателя от попадания пыли.

На дисплее блока измерения и регулирования температуры отображаются либо текущая температура калибратора, либо температура уставки. Температура уставки отображается при вращении ручки управления или сразу после включения калибратора, например «i36.6». Дискретность задания уставки - 0,1°C. После выхода калибратора на уставку первым символом на дисплее будет знак «=», например «=36.6», при этом обеспечивается нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,01$  °C.

Разъем miniUSB используется для настройки и калибровки КТ-7.АЧТ при выпуске из производства.

## 5 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 К эксплуатации КТ-7.АЧТ допускается персонал, обученный правилам техники безопасности при работе с калибратором и калибруемыми преобразователями, изучивший эксплуатационную документацию на КТ-7.АЧТ и калибруемые СИ и прошедший инструктаж по технике безопасности.

5.2 Калибратор должен быть надежно заземлен. Сопротивление контура заземления должно быть не более 0,1 Ом. Корпус калибратора соединен с центральной клеммой сетевого разъема «220 В».

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При работе с КТ-7.АЧТ должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором.

6.2 Перед началом работы проверить качество заземления п.5.2. Не допускается работа с КТ-7.АЧТ без заземления.

6.3 Устранение неисправностей и все профилактические работы проводить только при отключенном от сети приборе и после охлаждения основного блока до комнатной температуры.

6.4 Запрещается оставлять КТ-7.АЧТ без присмотра. При возникновении дыма или запаха гари калибратор необходимо немедленно отключить от сети.

## 7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Распаковать КТ-7.АЧТ и выдержать его при температуре рабочего помещения не менее 12 часов.

Провести внешний осмотр, при котором должны быть проверены: комплектность в соответствии с р.3 настоящего РЭ; отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики калибратора; соответствие заводского номера на задней стенке калибратора номеру, указанному в р.12 настоящего РЭ.

7.2 Установить КТ-7.АЧТ на чистой, ровной поверхности.

7.3 Установить двухпозиционный переключатель «I-0» включения/отключения питания в положение «0», соответствующее отключению питания.

7.4 Подсоединить к сетевому разъему «220 В» кабель и подключить КТ-7.АЧТ к электрической сети.

7.5 Опробование

7.5.1 Установить двухпозиционный переключатель «I-0» включения/отключения питания в положение «I». При этом заработает вентилятор обдува и включится дисплей калибратора (на дисплее отобразится текущая уставка). Через несколько секунд на дисплее начнет отображаться текущая температура полостного излучателя. Значение текущей температуры должно быть близким к комнатной.

7.5.2 С помощью ручки управления задать температуру 40 °C. Показания текущей температуры должны увеличиваться.

## **8 ПОРЯДОК РАБОТЫ И МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Включить КТ-7.АЧТ.

8.2 С помощью ручки управления задать требуемое значение температуры (уставку). Вращение ручки по часовой стрелке приводит к увеличению уставки, против часовой - к уменьшению.

8.3 После выхода КТ-7 на рабочий режим (появление на дисплее знака « $\Rightarrow$ » перед текущей температурой) определить характеристики поверяемых (калибруемых) радиационных термометров (пирометров) при данной температуре.

Подготовка и работа с поверяемыми (калибруемыми) радиационными термометрами, измерение их характеристик производится в соответствии с эксплуатационной документацией на эти приборы.

8.4 При необходимости установить другие значения температур и повторить процедуры по п.8.3 для вновь заданных температур.

8.5 По окончании работы выключить КТ-7.АЧТ в следующем порядке:

- выключить КТ-7.АЧТ, установив двухпозиционный переключатель «I-0» в положение «0»;
- отсоединить КТ-7.АЧТ от электрической сети;
- зафиксировать время работы КТ-7.АЧТ (в листе учета наработки).

## **9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

9.1 Поверку калибратора проводят органы Государственной метрологической службы или организации, аккредитованные на данный вид деятельности.

9.2 Межповерочный интервал - 1 год.

## **10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

10.1 Условия хранения КТ-7.АЧТ в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя соответствуют условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

10.2 В окружающей среде не должно содержаться паров агрессивных веществ, вызывающих коррозию материалов, из которых изготовлена аппаратура.

10.3 Срок хранения - не более 2-х лет.

10.4 КТ-7.АЧТ транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах при наличии упаковки в тару изготовителя. Крепление тары в транспортных средствах производится согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

10.5 Условия транспортирования соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

## **11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие КТ-7.АЧТ требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с момента ввода КТ-7.АЧТ в эксплуатацию.

11.3 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления КТ-7.АЧТ.

11.4 Изготовитель обеспечивает гарантийное обслуживание КТ-7.АЧТ после истечения срока гарантии при наличии договора на гарантийное обслуживание и при соблюдении условий применения, хранения и транспортирования.

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Калибратор температуры КТ-7.АЧТ, заводской № \_\_\_\_\_, изготовлен, принят в соответствии с ТУ 4381-188-56835627-2023 и признан годным для эксплуатации.

МП \_\_\_\_\_ Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
личная подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Калибратор температуры КТ-7.АЧТ, заводской № \_\_\_\_\_, упакован ООО «ИзТех» согласно требованиям, предусмотренными ТУ 4381-188-56835627-2023

Дата упаковки «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Упаковку произвел \_\_\_\_\_  
личная подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

14.1 В случае потери КТ-7.АЧТ работоспособности или снижении показателей, установленных в технических условия и р.2 настоящего РЭ, при условии соблюдения требований раздела «Гарантии изготовителя», потребитель оформляет рекламационный акт в установленном порядке и направляет его по адресу:

124460, Москва к-460, а/я 56, ООО "ИзТех",  
т.: (495) 665-51-43,  
e-mail: [iztech@iztech.ru](mailto:iztech@iztech.ru) .

