

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ИзТех»

_____ А.А. Евтюшенков
«_____» _____ 2021 г.

КАЛИБРАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ КТ-3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЕМТК 150.0003.00 РЭ



Москва
2021 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.....	6
7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	6
8 ПОРЯДОК РАБОТЫ И МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	7
10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	7
11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	7
12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	8
13 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ	8
14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	8
15 ЛИСТ УЧЕТА НАРАБОТКИ	9

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия, правил хранения, эксплуатации и технического обслуживания калибратора температуры КТ-3 (далее КТ-3 или калибратор). РЭ содержит сведения, отражающие техническое состояние КТ-3 после изготовления и в процессе эксплуатации, а также сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

Перед началом работы с КТ-3 необходимо ознакомиться с РЭ.

РЭ должно постоянно находиться с КТ-3.

Поверка КТ-3 производится только при наличии РЭ.

При передаче КТ-3 на другое предприятие итоговые суммирующие записи по наработке заверяются печатью предприятия, передающего изделие.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Калибратор температуры КТ-3 (далее калибратор или КТ-3) предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне от 300 до 1100 °С. Калибратор температуры имеет две модификации: КТ-3 и КТ-3М.

КТ-3 используется в качестве поверочной установки для определения номинальных статических характеристик преобразования различных типов СИ температуры при их производстве, поверке и калибровке.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1 Диапазон воспроизводимых температур:
- для модификации КТ-3 от плюс 300 до плюс 1100 °С;
 - для модификации КТ-3М от плюс 300 до плюс 1200 °С.
- 2.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры не более $\pm(0,2+0,001 \cdot t)$ °С,
где t (здесь и далее) - значение воспроизводимой температуры в °С.
- 2.3 Нестабильность поддержания температуры за 30 минут не более $\pm 0,3$ °С.
- 2.4 Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами (при их наличии) не более $\pm 0,1$ °С.
- 2.5 Неоднородность температурного поля в рабочей зоне от 0 до 40 мм по высоте от дна канала не более $\pm(0,1+0,0005 \cdot t)$ °С.
- 2.6 Индикация измеряемых и задаваемых величин – цифровая. Единица последней декады индикатора 0,1 °С.
- 2.7 Время выхода КТ-3 на рабочий режим от комнатной температуры при установке любой температуры рабочего диапазона не более 3 ч.
- 2.8 Скорость охлаждения КТ-3:
- в диапазоне 1200-960 °С, не менее 7 °С/мин.;
 - в диапазоне 960-750 °С, не менее 5 °С/мин.;
 - в диапазоне 750-500 °С, не менее 4 °С/мин.;
 - в диапазоне 500-300 °С, не менее 2,3 °С/мин.
- 2.9 Условия эксплуатации:
- окружающая температура от 10 до 35 °С;
 - атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
 - относительная влажность от 10 до 80 %;
 - напряжение питающей сети - 220±22 В с нестабильностью не более ±4,4 В, частотой 50±1 Гц;
 - отсутствие магнитных полей и механических вибраций.
- 2.10 Максимальная мощность, потребляемая КТ-3 от сети переменного тока не более 3,0 кВт.
- 2.11 Габаритные размеры КТ-3 не более:
- глубина 430 мм;
 - ширина 400 мм;

ЕМТК 150.0003.00 РЭ с. 4

-высота

790 мм.

Количество и габаритные размеры каналов для размещения калибруемых термопреобразователей приведены в таблице 1¹.

Таблица 1

Габаритные размеры каналов, мм		Количество отверстий
Глубина	Диаметр отверстий	
350±10	7,0±0,2	1
	9,0±0,2	1
	11,0±0,2	1
	16,0 ±0,2	1

2.12 Масса: не более 33 кг.

2.13 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации КТ-1 соответствуют группе исполнения 2 по ГОСТ 22261-94.

2.14 Устойчивость к механическим воздействиям в рабочих условиях применения соответствует группе исполнения 2 по ГОСТ 22261-94.

2.15 Защищенность от воздействия окружающей среды – в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931-2008. Степень защиты от проникновения воды и пыли КТ-3 соответствует IP30 согласно ГОСТ 14254-2015.

2.16 Электрическая прочность изоляции цепей сетевого питания обеспечивает отсутствие пробоев и перекрытия изоляции при приложении испытательного напряжения 660 В в течение 1 мин.

2.17 Электрическое сопротивление изоляции при температурах эксплуатации не менее 20 МОм.

2.18 КТ-3 в транспортной таре устойчив к воздействию температуры от минус 50 до плюс 50.

2.19 КТ-3 в транспортной таре устойчив к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98% при температуре 35 °С.

2.20 КТ-3 в транспортной таре устойчив к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту не более 80, с максимальным значением ускорения 30 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.21 Среднее время наработки на отказ

10000 ч.

2.22 Средний срок службы

5 лет.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки КТ-3 соответствует приведенному в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во
Калибратор температуры КТ-3	ЕМТК 150.0003.00.	1
Калибраторы температуры КТ-3. Руководство по эксплуатации	ЕМТК 150.0003.00 РЭ	1
Кабель интерфейсный		1
Кабель сетевой		1

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1 Калибратор температуры КТ-3 представляет собой поверочную установку, состоящую из следующих частей и средств измерений: сухоблочного термостата с высокостабильными термоэлектрическими преобразователями и блока измерения и регулирования температуры.

4.2 КТ-3 конструктивно выполнен в одном корпусе, снабженном внутренними разъемами для подсоединения устройств и средств измерения, внутренними соединительными цепями и элементами крепления.

На передней стенке корпуса расположен дисплей блока измерения и регулирования температуры и двухпозиционный переключатель «I-0» для включения и отключения питания КТ-3. На верх-

¹ Количество каналов и их диаметры могут изменяться по заявке потребителя.

ней панели корпуса КТ-3 имеются отверстия (каналы) для установки поверяемых (калибруемых) термопреобразователей.

На заднюю стенку корпуса КТ-3 выведены: разъем сетевого питания («220 В»); держатели предохранителей (3 шт. «15 А»); клемма заземления; разъем для подключения к компьютеру RS-232. RS-232 используется для настройки и калибровки КТ-3 при выпуске из производства.

4.3 Сухоблочный термостат состоит из трех металлических цилиндрических блоков: основного, верхнего охранного и нижнего охранного, температура которых регулируется в процессе работы. Блоки окружены пассивным тепловым экраном и теплоизоляцией.

Охранные блоки выполняют функцию регулируемого теплового экрана, уменьшающего градиенты температуры в рабочей зоне основного блока.

В блоках имеются каналы разного диаметра для размещения градуируемых термопреобразователей.

Для определения и поддержания температуры при работе КТ-3 в основном и охранных блоках размещены высокостабильные термоэлектрические преобразователи (ТП) с индивидуальными статическими характеристиками преобразования и нагревательные элементы.

В нижней части термостата установлен вентилятор с целью улучшения процесса регулирования температуры.

4.4 Трехканальный блок измерения и регулирования температуры (БИРТ) является микропроцессорным прибором. БИРТ осуществляет измерение и регулирование (по ПИД закону) температуры основного и охранных блоков с использованием для каждого канала регулирования своего ТП и нагревательного элемента.

В состав БИРТ входят: 3-х канальный коммутатор; аналого-цифровой преобразователь (АЦП); микропроцессор; три цифроаналоговых преобразователя (ЦАП); три усилителя мощности; двухрядный 6-ти разрядный цифровой индикатор.

4.4.1 Сигнал от каждого из трех высокостабильных термоэлектрических преобразователей через коммутатор последовательно попадает на вход АЦП. После преобразования входного сигнала полученную информацию обрабатывает микропроцессор (МП). МП рассчитывает температуры в соответствии с индивидуальными статическими характеристиками преобразования. Исходя из текущих температур, микропроцессор рассчитывает управляющее воздействие (мощность нагрева) и выдает в нагревательные элементы ток необходимой силы. Результат измерения температуры основного блока отображается на дисплее калибратора.

4.4.2 Дисплей предназначен для отображения температурных режимов КТ-3, а также задаваемых температур. В его верхней строке отображается текущая температура. В нижней строке отображается заданная температура или время, в течение которого КТ-3 находится в рабочем.

4.4.3 На передней панели калибратора расположены кнопки: «Установки», «←», «→», «+», «-» для задания требуемой температуры.

Переход в режим задания температуры осуществляется нажатием кнопки «Установки». При этом в нижней строке отображается задаваемое значение температуры с одним мигающим разрядом. Редактирование задаваемой температуры осуществляется кнопками «←», «→» и «+», «-». Мигающая цифра - редактируемый разряд. Перемещение по разрядам осуществляется с помощью кнопок «←», «→». Изменение значения разряда производится кнопками «+», «-». Для перехода в режим регулирования необходимо нажать на кнопку «Установки».

После задания температуры в верхней строке индикатора высвечивается текущее значение температуры, в нижней - заданное значение температуры. После выхода калибратора на заданную температуру запускается отсчет времени нахождения КТ-3 в рабочем режиме. В нижней строке появляется символ таймера «t» и время нахождения калибратора в рабочем режиме. Формат индуцируемого времени: часы.минуты.

5 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 К эксплуатации КТ-3 допускается персонал, обученный правилам техники безопасности при работе с калибратором и калибруемыми преобразователями, изучивший эксплуатационную документацию на КТ-3 и калибруемые СИ и прошедший инструктаж по технике безопасности.

5.2 Калибратор должен быть надежно заземлен. Сопротивление контура заземления не более 0,1 Ом.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При работе с КТ-3 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-3 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 При работе с КТ-3 во избежание ожогов запрещается прикасаться к крышке основного блока, имеющей высокую температуру.

6.5 Запрещается касаться нагретых частей тестируемых термопреобразователей во время и после измерений во избежание получения ожогов. Также запрещается помещать нагретые термопреобразователи на легковоспламеняющуюся поверхность во избежание возгораний.

6.6 Запрещается при проведении работ по калибровке (поверке) устанавливать в каналы КТ-3 термопреобразователи и другие изделия с наличием на нагреваемых частях масла и других горючих веществ во избежание возгораний. Монтажные части термопреобразователей должны быть чистыми.

6.7 Запрещается оставлять КТ-3 без присмотра. При возникновении дыма или запаха гари КТ-3 необходимо немедленно отключить от сети.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Распаковать КТ-3 и выдержать его при температуре рабочего помещения не менее 12 часов.

Провести внешний осмотр КТ-3, 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-3 на чистой, ровной металлической поверхности.

7.3 Установить двухпозиционный переключатель «I-0» включения/отключения питания КТ-3 в положение «0», соответствующее отключению питания.

7.4 Подсоединить к клемме «заземление» на задней стенке калибратора контур заземления. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом.

7.5 Опробование

7.5.1 Установить двухпозиционный переключатель «I-0» включения/отключения питания КТ-3 в положение «0», соответствующее отключению питания.

7.5.2 Подсоединить сетевой кабель к разъему «220 В» и подключить КТ-3 к электрической сети.

7.5.3 Установить двухпозиционный переключатель «I-0» в положение «I». При этом заработает вентилятор обдува КТ-3 и включится дисплей калибратора. На дисплее КТ-3 появится начальная заставка. Через 15 секунд в верхней (основной) строке индикатора появится текущая температура основного блока КТ-3, а в нижней (вспомогательной) строке – заданная температура. Значение текущей температуры должно быть близким к комнатной.

7.5.4 С помощью кнопок управления (п.4.4.3) задать температуру 300 °С. Через несколько секунд показания в верхней строке цифрового индикатора начнут увеличиваться.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ И МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Поместить поверяемые (калибруемые) термопреобразователи в КТ-3. Термопреобразователи устанавливаются в каналы соответствующего диаметра. Разность диаметров между каналом и термопреобразователем не должна превышать 1 мм.

Подготовка и работа с поверяемыми (калибруемыми) термопреобразователями, измерение характеристик термопреобразователей при воспроизводимых температурах производится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Включить КТ-3, установив двухпозиционный переключатель «I-0» в положение «I».

8.3 С помощью кнопок управления задать требуемое значение температуры.

8.4 После выхода КТ-3 на рабочий режим (начало отсчета времени таймером в нижней строке дисплея) определить характеристики поверяемых (калибруемых) термопреобразователей при данной температуре.

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

8.6 По окончании работы выключить КТ-3 в следующем порядке:

- установить температуру КТ-3 менее 50 °С;
- в целях безопасности дождаться охлаждения калибратора до температуры не более 500 °С;
- отсоединить КТ-3 от сети;
- зафиксировать время работы КТ-3 (в листе учета наработки).

9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

9.1 Поверку калибратора проводят органы Государственной метрологической службы или организации, аккредитованные на данный вид деятельности. Поверка осуществляется по документу МП 207-061-2021 «ГСИ. Калибраторы температуры КТ. Методика поверки».

9.2 Межповерочный интервал - 1 год.

10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1 Условия хранения КТ-3 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-3 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 КТ-3 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-3 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с момента ввода КТ-3 в эксплуатацию.

11.3 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления КТ-3.

11.4 Изготовитель обеспечивает гарантийное обслуживание КТ-3 после истечения срока гарантии при наличии договора на гарантийное обслуживание и при соблюдении условий применения, хранения и транспортирования.

ЕМТК 150.0003.00 РЭ с. 8

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Калибратор температуры КТ-3 ____, заводской № _____, изготовлен, принят в соответствии с ТУ 4381-150-56835627-21 и признан годным для эксплуатации.

МП _____ Представитель ОТК _____
личная подпись _____ расшифровка подписи _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Калибратор температуры КТ-3 ____, заводской № _____, упакован ООО «ИзТех» согласно требованиям, предусмотренными ТУ 4381-150-56835627-21

Дата упаковки « ____ » _____ 20 ____ г.

Упаковку произвел _____
личная подпись _____ расшифровка подписи _____

14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

14.1 В случае потери КТ-3 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,

