

Калибраторы температуры серии КТ-5

Назначение

- Поверка и калибровка:
 - термопреобразователей сопротивления (ТС),
 - термоэлектрических преобразователей (ТП),
 - термопреобразователей с унифицированным токовым выходным сигналом (ТСПУ, ТСМУ, ТХАУ и других),
 - цифровых термометров.
- Поддержание холодных спаев термоэлектрических преобразователей при 0°C.
- Отжиг эталонных платиновых термопреобразователей сопротивления.

Калибраторы температуры серии КТ-5 предназначены для воспроизведения температуры в диапазоне -50... +850°C. КТ-5 используются в качестве поверочной установки для определения номинальных статических характеристик преобразования различных типов СИ температуры при их производстве, поверке и калибровке. Калибраторы выпускаются в следующих модификациях: КТ-5.1 (КТ-5.1М) с диапазоном воспроизводимых температур -50... +160°C, КТ-5.2 (КТ-5.2М) с диапазоном воспроизводимых температур +40... +500°C и КТ-5.3 (КТ-5.3М) с диапазоном воспроизводимых температур +50... +850°C. Калибраторы температуры модификаций КТ-5.1, КТ-5.2, КТ-5.3 выпускаются с чёрно-белым дисплеем, а модификации КТ-5.1М, КТ-5.2М, КТ-5.3М с цветным сенсорным дисплеем. КТ-5 удовлетворяют требованиям к эталонам 2^{го} разряда по ГОСТ 8.558-2009 «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» в отрицательной области температур и к эталонам 3^{го} разряда в положительной области температур.

Калибраторы температуры серии КТ-5 полностью удовлетворяют требованиям ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки». Технические характеристики приборов позволяют производить поверку термометров сопротивления классов допуска «АА», «А», «В» и «С». Конструкция калибраторов позволяет производить поверку и калибровку ТС с диаметрами монтажной части более 6 миллиметров без ухудшения метрологических характеристик калибраторов. Встроенный четырехканальный прецизионный измеритель позволяет без привлечения дополнительных приборов проводить поверку и калибровку термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей с унифицированным токовым выходом.

В приборах реализован метод непосредственного сличения поверяемых термопреобразователей с внутренним эталонным термопреобразователем. Основными узлами калибраторов являются: металлический блок с отверстиями (каналами) для установки поверяемых термопреобразователей, эталонный термопреобразователь, прецизионный измеритель/регулятор температуры и холодильная установка (КТ-5.1, КТ-5.1М). Металлический блок предназначен для обеспечения хорошей тепловой связи между поверяемыми термопреобразователями и внутренним эталонным термопреобразователем. Эталонный термопреобразователь, расположенный в металлическом блоке, предназначен для определения температуры этого блока и, как следствие, температуры поверяемых термопреобразователей. По эталонному термопреобразователю осуществляется регулирование температуры прецизионным измерителем/регулятором. Холодильная установка (КТ-5.1, КТ-5.1М) сделана на термоэлектрических элементах Пельтье.

В калибраторах КТ-5 предусмотрена возможность замены вставки пользователем. Вставка состоит из металлического блока и теплоизолирующей пробки (тепловых экранов). Максимальное количество отверстий во вставке – 6, максимальный диаметр отверстий – 13 мм. Стандартные вставки входят в комплект поставки: для КТ-5.1 и КТ-5.1М – КТВ-1.1; для КТ-5.2 и КТ-5.2М – КТВ-2.1; для КТ-5.3 и КТ-5.3М – КТВ-3.1.

На дисплее КТ-5 отображаются: текущая температура; текущая температура поддержания (уставка); время с момента выхода калибратора на уставку; мощность, выделяемая в элементах Пельтье или в нагревателях; скорость нагрева (охлаждения); количество фиксированных уставок; время нахождения на уставке до автоматического перехода к следующей; режим работы; шесть фиксированных уставок, а также результаты измерений прецизионного измерителя. На дисплее КТ-5.1М, КТ-5.2М и КТ-5.3М дополнительно могут отображаться графики хода температуры в калибраторе и измеряемых прецизионным измерителем величин.

Установка температур поддержания (уставок) и режимы работы задаются либо при помощи двух ручек управления (КТ-5.1, КТ-5.2, КТ-5.3), либо при помощи сенсорного дисплея (КТ-5.1М, КТ-5.2М, КТ-5.3М). Всеми модификациями КТ-5 можно управлять при помощи компьютера (программное обеспечение входит в комплект поставки). Программа позволяет: задавать уставки и режимы работы, отображать графики хода температуры в калибраторе и измеряемых прецизионным измерителем величин, сохранять результаты измерений для последующей обработки.

Калибраторы температуры КТ-5 имеют шесть задаваемых пользователем фиксированных уставок. Переход от одной фиксированной уставки к следующей происходит либо в автоматическом режиме последовательно, либо в ручном режиме. В автоматическом режиме время нахождения на уставке задается пользователем в диапазоне от 1 минуты до 90 минут. Уставка задается с точностью 0.01°C. После выхода калибратора на уставку результаты измерений прецизионного измерителя начинают отображаться на дисплее. В зависимости от выбранного режима после прохождения всех фиксированных уставок КТ-5 либо перейдет на первую фиксированную уставку, либо выключится, отображая на дисплее результаты измерений прецизионного измерителя при всех фиксированных уставках. Результаты измерений прецизионного измерителя могут быть считаны компьютером для дальнейшей обработки и сохранения. Если все фиксированные уставки не были пройдены, а питание КТ-5 было выключено, то при последующем включении питания калибратор начнет работу с первой из не пройденных фиксированных уставок. Все результаты предыдущих измерений сохраняются во встроенной энергонезависимой памяти и при новом запуске калибратора отображаются на его дисплее.

Свойства

- Высокая точность.
- Рабочая зона от дна отверстий в блоке - 60 мм.
- Сменные вставки.
- Высокая производительность.
- Отсутствие жидкого теплоносителя.
- Широкий диапазон воспроизводимых температур.
- Встроенный четырехканальный прецизионный измеритель.
- Два встроенных блока питания с напряжением 24В постоянного тока.
- Небольшие размеры и вес.
- Низкая цена.



Программное обеспечение КТ-5

Комплект поставки:

- калибратор температуры КТ-5 (стандартная вставка) - 1 шт;
- компакт-диск с программным обеспечением - 1 шт;
- руководство по эксплуатации - 1 экз;
- кабель связи прибора с ПК через интерфейс RS-232C - 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;
- шнур для подключения к встроенным блокам питания КИТШ-6.1 - 1 шт;
- сетевой шнур - 1 шт.

Технические характеристики.

| Модель | КТ-5.1/КТ-5.1М | КТ-5.2/КТ-5.2М | КТ-5.3/КТ-5.3М |
|--|---|--------------------|-------------------------------|
| Диапазон воспроизводимых температур, °С | -50...+160 * | +40...+500 | +50...+850 |
| Допускаемая погрешность воспроизведения температуры, °С | 0.04 | ±(0.03+0.0001•t) | ±(0.05+0.0005•t) |
| Нестабильность поддержания температуры за 30 минут, °С | ±0.005 | ±(0.005+0.00003•t) | ±0.05 |
| Разность воспроизводимых температур в отверстиях одного диаметра, °С | ±0.01 | ±(0.01+0.00003•t) | ±(0.01+0.00003•t) |
| Рабочая зона от дна отверстий, мм | 0... 60 | | |
| Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны, °С | ±(0.03+0.0003• t) | ±(0.03+0.0003•t) | ±(0.03+0.0005•t) |
| Дискретность задания температуры регулирования, °С | 0.01 | | |
| Разрешающая способность, °С | 0.001 | | 0.01 |
| Время выхода на заданную температуру, мин | 120 | | |
| Диаметры отверстий в блоке (стандартная вставка), мм | 4.5, 5.5, 2×6.5, 8.5, 10.5 | | 4.5, 5.5, 6.5, 7.5, 8.5, 10.5 |
| Глубина отверстий в блоке, мм | 160 | | |
| Характеристики прецизионного измерителя | | | |
| Количество каналов измерений | 4 | | |
| Ток питания ТС, мА | 0.2 | | |
| Диапазон измеряемого сопротивления, Ом | 0.01... 1500 | | |
| Пределы допускаемой основной погрешности, Ом | ±(0.001+2•10 ⁻³ •R) | | |
| Диапазон измеряемого напряжения, мВ | -300... +300 | | |
| Пределы допускаемой основной погрешности, мВ | ±(0.001+10 ⁻³ • U) | | |
| Диапазон измеряемой силы тока, мА | -30... +30 | | |
| Пределы допускаемой основной погрешности, мА | ±(0.0005+10 ⁻⁴ • I) | | |
| Встроенные блоки питания – напряжение / количество | 24±2В / 2 | | |
| Режимы измерений | Ω, мВ, мА, НСХ ТС, ИСХ ТС, НСХ ТП, ТСПУ (ТСМУ) | | |
| НСХ ТС | 10М, 50М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 | | |
| ИСХ ТС | 4×МИТШ-90 | | |
| НСХ ТП | Е, J, М, Т, К, N, L, R, S, В, А-1, А-2, А-3 | | |
| ТСПУ (ТСМУ) | 0... 5мА, 4... 20мА, 0... 20мА | | |
| Условия эксплуатации | | | |
| напряжение питающей сети, В | 220±22 | | |
| нестабильность питающей сети, В | ±4.4 | | |
| частота питающей сети, Гц | 50±1 | | |
| температура окружающей среды, °С | +10...+35 | | |
| относительная влажность, % | 10... 80 | | |
| атмосферное давление, кПа | 84... 106.7 | | |
| Потребляемая от сети мощность, Вт | 360 | 360 | 720 |
| Размеры, мм | 260 × 320 × 270 | | |
| Масса, кг | 12 | 10 | 10 |
| Связь с компьютером КТ-5.1, КТ-5.2, КТ-5.3 | RS-232C | | |
| Связь с компьютером КТ-5.1М, КТ-5.2М, КТ-5.3М | RS-232C, USB, LAN | | |



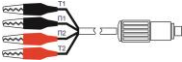


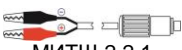
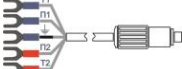






*) При температуре окружающего воздуха не более 20 °С.

t – уставка калибратора в °С.

R – измеряемое сопротивление в Ом, U – измеряемое напряжение в мВ, I – измеряемая сила тока в мА.

Дополнительное оборудование.

- Разъем MiniDin 6.
- Шнуры для подключения ТС и ТП.
- Шнуры для подключения эталонных мер электрического сопротивления и напряжения.
- Шнур переходник.
- Шнур для измерения силы тока.
- Шнур для подключения к встроенным блокам питания.
- Сменная вставка.
- Кейс для транспортировки.

| | |
|---|--|
|  <p>MiniDin 6</p> | <p>Разъем MiniDin 6 предназначен для самостоятельного подключения датчиков к прецизионному измерителю при помощи пайки.</p> |
|  <p>МИТШ-1.1</p> | <p>Шнур МИТШ-1.1 предназначен для подключения термометров сопротивления по 4-х проводной схеме соединения к прецизионному измерителю без пайки и представляет собой переходник с разъема MiniDin 6 на нажимной 4-х контактный клеммник. Шнур может использоваться с любыми типами ТС, в том числе эталонными. Стандартная длина шнура – 1.5 м.</p> |
|  <p>МИТШ-1.2</p> | <p>Шнур МИТШ-1.2 предназначен для подключения термометров сопротивления по 4-х проводной схеме соединения к прецизионному измерителю без пайки и представляет собой переходник с разъема MiniDin 6 на четыре зажима типа «крокодил». Шнур может использоваться с любыми типами ТС, в том числе эталонными. Стандартная длина шнура – 1.5 м. Входит в комплект поставки.</p> |
|  <p>МИТШ-1.3</p> | <p>Шнур МИТШ-1.3 предназначен для подключения термометров сопротивления по 4-х проводной схеме соединения к прецизионному измерителю без пайки и представляет собой переходник с разъема MiniDin 6 на пять заворачивающихся клемм. Шнур может использоваться с любыми типами ТС, в том числе эталонными. Стандартная длина шнура – 1.5 м.</p> |
|  <p>МИТШ-2.1.1</p> | <p>Шнур МИТШ-2.1.1 предназначен для подключения термоэлектрических преобразователей к прецизионному измерителю без пайки и представляет собой переходник с разъема MiniDin 6 на нажимной 2-х контактный клеммник. В шнур встроены ТС класса «АА» с НСХ Pt100 для компенсации холодных спаев ТП. Шнур может использоваться с любыми типами термоэлектрических преобразователей, в том числе эталонными. Стандартная длина шнура – 1.5 м. Входит в комплект поставки.</p> |
|  <p>МИТШ-2.2.1</p> | <p>Шнур МИТШ-2.2.1 предназначен для подключения термоэлектрических преобразователей к прецизионному измерителю без пайки и представляет собой переходник с разъема MiniDin 6 на два зажима типа «крокодил». В шнур встроены ТС класса «АА» с НСХ Pt100 для компенсации холодных спаев ТП. Шнур может использоваться с любыми типами термоэлектрических преобразователей, в том числе эталонными. Стандартная длина шнура – 1.5 м.</p> |
|  <p>МИТШ-3.1</p> | <p>Шнур МИТШ-3.1 предназначен для подключения эталонных мер электрического сопротивления при проведении поверки или калибровки прецизионного измерителя. Шнур представляет собой переходник с разъема MiniDin 6 на 5 «U»-образных клемм. Стандартная длина шнура – 1.5 м.</p> |
|  <p>МИТШ-3.3</p> | <p>Шнур МИТШ-3.3 предназначен для подключения калибраторов (компараторов) напряжения при проведении поверки или калибровки прецизионного измерителя. Шнур представляет собой переходник с разъема MiniDin 6 на 3 «U»-образные клеммы. Стандартная длина шнура – 1.5 м.</p> |
|  <p>МИТШ-4.1</p> | <p>Шнур МИТШ-4.1 предназначен для подключения первичных преобразователей температуры, снабженных разъемом РС 7 (отверстия). Шнур представляет собой переходник с разъема MiniDin 6 на разъем РС 7 (штыри). Стандартная длина переходника – 0.3 м.</p> |
|  <p>МИТШ-5.1</p> | <p>Шнур МИТШ-5.1 предназначен для подключения к прецизионному измерителю термопреобразователей с унифицированным токовым выходным сигналом ТСПУ, ТСМУ, ТХАУ и других. Стандартная длина шнура – 1.5 м. Входит в комплект поставки.</p> |
|  <p>КИТШ-6.1</p> | <p>Шнур КИТШ-6.1 представляет собой переходник с разъема блока питания 24 В на два зажима типа «крокодил». Стандартная длина шнура – 1.5 м. Входит в комплект поставки.</p> |
|  | <p>Сменная вставка представляет собой металлический блок с теплоизолирующей пробкой или тепловыми экранами. Производятся вставки: КТВ-1.1, КТВ-1.2, КТВ-1.3, КТВ-1.4 (для КТ-5.1, КТ-5.1М); КТВ-2.1, КТВ-2.2, КТВ-2.3, КТВ-2.4 (для КТ-5.2, КТ-5.2М); КТВ-3.1, КТВ-3.2, КТВ-3.3, КТВ-3.4 (для КТ-5.3, КТ-5.3М).</p> <p>КТВ-1.1, КТВ-2.1 – 6 отверстий диаметрами: 4.5, 5.5, 2×6.5, 8.5, 10.5. КТВ-3.1 – 6 отверстий диаметрами: 4.5, 5.5, 6.5, 7.5, 8.5, 10.5. КТВ-1.2, КТВ-2.2, КТВ-3.2 – 6 отверстий диаметрами 4.5 мм. КТВ-1.3, КТВ-2.3, КТВ-3.3 – 6 отверстий диаметрами 5.5 мм. КТВ-1.4, КТВ-2.4, КТВ-3.4 – 6 отверстий диаметрами 6.5 мм.</p> <p>Возможно изготовление нестандартной вставки. Максимальное количество отверстий – 6, максимальный диаметр отверстий для вставок КТВ-1 и КТВ-2 – 13 мм, максимальный диаметр отверстий для вставки КТВ-3 – 10.5 мм.</p> |
|  | <p>Кейс для транспортировки.</p> <p>Технические характеристики.</p> <p>Габаритные размеры, мм - 320 × 400 × 350 Масса, кг - 8</p> |

