

КАЛИБРАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕККНОУ

ЖИДКОСТНЫЕ

Диапазоны воспроизводимых температур:

TKS-40BG: -40...+95°C / +125°C / +150°C / +180°C

TKS-30BG: -30...+150°C / +180°C

TKS-20BG: -20...+150°C / +180°C

TKS-10BG: -10...+150°C / +180°C

TKS-180BG: +60...+180°C

TKS-300BG: +60...+300°C



ГОСРЕЕСТР
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
95523-25



НЕСТАБИЛЬНОСТЬ: от ±0,01°C до ±0,02°C
НЕРАВНОМЕРНОСТЬ: от ±0,01°C до ±0,02°C

СУХОБЛОЧНЫЕ

Диапазоны воспроизводимых температур:

TKG-MU-N40G: -40...+150°C

TKG-150G: -35...+150°C

TKG-140G: -20...+140°C

TKG-MU-350G: +33...+350°C

TKG-450G: +50...+450°C

TKG-MU-660G: +50...+660°C

TKG-1000G: +300...+1000°C

TKG-1200G: +300...+1200°C



НЕСТАБИЛЬНОСТЬ: от ±0,005°C до ±0,2°C
ПОГРЕШНОСТЬ: от ±0,2°C до ±0,5°C

ЖИДКОСТНЫЕ ТЕРМОСТАТЫ ТЕККНОУ



ГОСРЕЕСТР
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
89732-23

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО: Ø 130 × 480 мм

Диапазоны:

Ø 150 × 480 мм

Ø 300 × 480 мм

-180 / -160... -40°C

-100 ... +105°C

-80 ... +105°C

-60 ... +105°C

-40 / -30... +105°C

-30... +150 / 180°C

0... +105°C

-10 ... +105°C

Токр: +10... +105°C

+70... +300°C

-40... +300°C

+180... +670°C

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ: от ±0,01°C
НЕРАВНОМЕРНОСТЬ: от ±0,01°C



Оборудование «Теккноу» для калибровки и поверки средств измерений температуры



В статье представлено эталонное оборудование компании «Теккноу» для выполнения калибровки и поверки средств измерения температуры. Рассмотрены калибраторы температуры разного типа, жидкостные термостаты и высокотемпературные горизонтальные печи для термолар. Отмечено, что калибраторы температуры серии ТКх-Теккноу недавно были внесены в Госреестр СИ.

АО «Теккноу», г. Санкт-Петербург

Официальный статус точности:
калибраторы ТКх-Теккноу внесены
в Госреестр СИ РФ

Российский производитель контрольно-измерительного оборудования АО «Теккноу» сообщает о важном событии: калибраторы температуры серии ТКх-Теккноу внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации, регистрационный номер 95523-25. Эти калибраторы предназначены для воспроизведения и стабильного поддержания заданной температуры, что необходимо при поверке, калибровке и градуировке средств измерений температуры методом непосредственного сличения с эталонным прибором.

Серия ТКх-Теккноу представлена несколькими линейками, каждая из которых имеет свои особенности и область применения:

▶ TKG-G – сухоблочные калибраторы общего назначения. В линейку входят модели TKG-140G, TKG-150G, TKG-450G, TKG-660AG/BG, TKG-1000G, TKG-1200AG/BG;

▶ TKG-MU-G – многофункциональные сухоблочные калибраторы для задач с повышенными требованиями к точности (модели TKG-MU-350G, TKG-MU-660G, TKG-MU-N40G);

▶ TKG-ETC-G – портативные сухоблочные калибраторы для мобильного использования (TKG-ETC-150G, TKG-ETC-400G);

▶ TKS-BG – жидкостные калибраторы температуры (TKS-10BG, TKS-20BG, TKS-30BG, TKS-40BG, TKS-180BG, TKS-300BG).

Калибраторы серии ТКх-Теккноу уже нашли применение в машиностроении и судостроении, химической и нефтегазовой промышленности, энергетике, медицине и других отраслях. Включение в Госреестр СИ РФ подтверждает их соответствие российским стандартам и позволяет использовать при проведении поверки датчиков температуры различных типов. Рассмотрим их подробнее.

Калибраторы температуры

Сухоблочные калибраторы общего назначения TKG-G (рис. 1) достаточно распространены, поскольку они неприхотливы в эксплуатации и пригодны для калибровки/поверки большинства типов средств измерений температуры. Высокие показатели в части нестабильности поддержания заданной температуры, а также ее осевой и радиальной неоднородности достигаются благодаря применению

современных технологий контроля температуры и использованию сплава с высокой теплопроводностью. Эти калибраторы отличаются высокой скоростью выхода на заданную точку, коротким временем стабилизации, имеют встроенную функцию защиты от перегрева. Они компактны и снабжены сменными вставками с отверстием разного диаметра для установки различных датчиков. Вставки могут быть как типовыми, так и изготовленными по заказу.

Цифра в наименовании модели (например, TKG-140G, TKG-660AG или TKG-1200BG) обозначает верхний



Рис. 1. Сухоблочный калибратор температуры TKG-G

предел воспроизводимого температурного диапазона в градусах Цельсия. В целом вся линейка приборов покрывает температурный диапазон от -35 до $+1200$ °С.

Многофункциональные калибраторы TKG-MU-G (рис. 2) со встроенными измерительными каналами – это интеллектуальные приборы линейки ТКх-Теккноу с высокими метрологическими характеристиками, хорошими показателями по скорости нагрева и охлаждения, минимальным временем стабилизации на заданной точке. Они предназначены для поверки/калибровки средств измерения температуры в автоматическом режиме с помощью встроенной программы. У такого калибратора два измерительных канала, один из которых используется для эталонного термометра сопротивления (ЭТС), а другой – для тестирования ТП, ТС, в том числе по HART-протоколу. Калибратор имеет встроенные интерфейсы для удаленного управления, в частности, канал связи по сети Wi-Fi для управления с мобильных устройств.

Многофункциональные калибраторы TKG-MU-G можно использовать не только в лабораторных, но и в полевых условиях. Компактность ($310 \times 200 \times 310$ мм) и малый вес устройств, а также интуитивно понятный интерфейс (прибор оборудован ЖК-дисплеем) обеспечивают максимальное удобство их эксплуатации в любых условиях.

Также следует отметить, что все калибраторы температуры серии ТКх-Теккноу снабжены необходимым набором функций для сбора и передачи данных. Модели оснащены цветным сенсорным экраном с высоким



Рис. 2. Многофункциональный калибратор температуры TKG-MU-G



Рис. 3. Портативные калибраторы температуры TKG-ETC-G

разрешением, а также разъемом USB и LAN для связи с ПК. Калибраторы могут управляться с помощью программного обеспечения «АРМ Теккноу», которое реализует возможность автоматической поверки/калибровки, ведения баз данных, формирования и выгрузки протоколов и т. д.

Портативные сухоблочные калибраторы температуры TKG-ETC-G (рис. 3) отличаются не только компактностью и малым весом, но и простым управлением наряду с высокой надежностью, что востребовано на выездных работах и в тяжелых промышленных условиях при необходимости быстро откалибровать датчик температуры на месте его установки.

Приборы выпускаются в двух исполнениях: ТК-ETC-150G для воспроизведения температуры в диапазоне от -10 до $+150$ °С и ТК-ETC-400G с диапазоном $+50...+400$ °С. Высокая скорость нагрева и охлаждения обеспечивает стабилизацию на точке не более чем за 15 мин. Габариты приборов – $230 \times 180 \times 125$ мм (ТК-ETC-150G) и $220 \times 160 \times 100$ мм (ТК-ETC-400G).

Жидкостные калибраторы TKS-BG (рис. 4) имеют высокие показатели неустойчивости поддержания заданной температуры и неоднородности температурного поля. В каталоге «Теккноу» представлены низкотемпературные и высокотемпературные жидкостные калибраторы. Низкотемпературные модели TKS-10BG, TKS-20BG, TKS-30BG, TKS-40BG в целом охватывают диапазон от -40 до $+180$ °С, при этом один из наиболее важных метрологических показателей – неустойчивость поддержания температуры – составляет менее $\pm 0,01$ °С. Высокотемпературные калибраторы TKS-180BG и TKS-300BG воспроизводят температуру в диапазоне $+60...+300$ °С. Неустойчивость составляет от $\pm 0,01$ °С при температурах $+60...+250$ °С и до $\pm 0,02$ °С, когда температура превышает

$+250$ °С. Рабочая среда – силиконовое масло. Габариты низкотемпературных моделей – $430 \times 225 \times 500$ мм, высокотемпературных – $425 \times 220 \times 370$ мм.

Заканчивая разговор о калибраторах температуры, назовем еще одну серию: **поверхностные калибраторы температуры ТКЗ**, которые служат для калибровки/поверки датчиков L-типа, а также поверхностных термометров и термопар, полосовых и пленочных датчиков, термометров сопротивления и т. п. Линейка включает три исполнения для воспроизведения температуры в разных диапазонах: от $+35$ до $+600$ °С. Конструктивно прибор состоит из нагревателя и контроллера, который осуществляет ПИД-регулирование температуры.

Жидкостные термостаты

Наряду с калибраторами температуры компания выпускает жидкостные термостаты, которые внесены в Госреестр СИ под номером 89732-23, и высокотемпературные горизонтальные печи. Кратко рассмотрим особенности этого оборудования.

Жидкостный термостат служит для воспроизведения температур в процессе калибровки и (или) поверки средств измерений погружного



Рис. 4. Жидкостный калибратор температуры TKS-BG

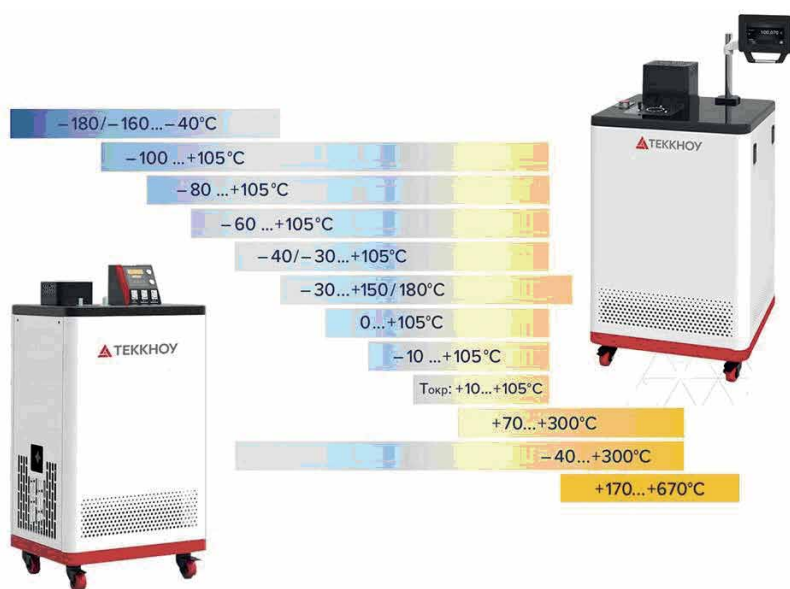


Рис. 5. Диапазоны рабочих температур для жидкостных термостатов производства компании «Теккноу»

типа. Это эталонное оборудование, необходимое в метрологических лабораториях, испытательных центрах, ремонтных мастерских и в производственном процессе на предприятиях самых разных отраслей промышленности: в металлургии, нефтехимии, строительстве, судостроении, атомной сфере, сельском хозяйстве и др.

Линейка современных жидкостных переливных термостатов под брендом «Теккноу» отличается широким диапазоном рабочих температур: от -180 до $+670$ °C (рис. 5). Вторая осо-

бенность – высокие метрологические показатели нестабильности поддержания температуры и неоднородности температурного поля в рабочем пространстве ($\leq \pm 0,01$ °C и $\leq 0,01$ °C соответственно), достигаемые благодаря использованию современных алгоритмов управления, а также оптимальной циркуляции теплоносителя.

Конструктивно термостат представляет собой корпус, в котором расположены устройство нагрева и (или) охлаждения рабочего тела, переливные ванны (одна или две), узлы цирку-

ляции (перемешивания) и подачи теплоносителя, а также блок управления.

Приборы производятся в нескольких сериях, среди которых можно выбрать оптимальный вариант в зависимости от поставленных задач:

- ▶ низкотемпературные термостаты TKS-...CHG с рабочими диапазонами температур от -180 до -40 °C, TKS-CT...G и TKS-...G ($-100...+105$ °C);

- ▶ высокотемпературные термостаты TKS-01G/TKS-CT01G ($0...+105$ °C), TKS-95G ($+10...+105$ °C) и TKS-300G/TKS-CT300G ($+70...+300$ °C), TKW-...G ($+180...+670$ °C);

- ▶ термостаты TKS-CT...-T300G с увеличенным до 150×480 и 300×480 мм рабочим пространством (для сравнения: стандартная величина 130×480 мм);

- ▶ устройства с широким диапазоном рабочих температур: TKS-T150G/TKS-CT150G ($-30...+150$ °C), TKS-T180G/TKS-CT180G ($-30...+180$ °C) и TKS-T300G/TKS-CT300G ($+50...+300$ °C);

- ▶ термостат TKS-300-40G с двумя рабочими зонами, работающими одновременно. Фактически это два термостата в одном. Одна рабочая зона предназначена для воспроизведения низких температур ($-40...+95$ °C), другая – для высоких ($+90...+300$ °C);

- ▶ термостат для реализации температуры тройной точки воды TKF-SG ($-30...+105$ °C).

Таблица 1. Технические характеристики высокотемпературных горизонтальных печей различных моделей

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|--|------------------------|------------------------|------------------|--|
| | TKL-600 BG | TKL-300G | TKL-TG | TKL-HG |
| Внешний вид | | | | |
| Температурный диапазон, °C | +300...+1200 | | +300...+1200 | +800...+1600 |
| Рабочее пространство: Ø, мм | 40 × 600 | 40 × 300 | 40 × 1000 | 30 × 600 |
| Температурный градиент (в средней части), °C/10 мм, не более | 0,4 (в пределах 50 мм) | 0,5 (в пределах 50 мм) | - | 0,5 (в пределах 40 мм) |
| Нестабильность, °C | ±0,2 | | - | ±0,2 |
| Время нагрева, ч | 1 | | - | 1,5 |
| Время охлаждения, ч | 5 | | - | 4 |
| Потребляемая мощность, кВт | 2,5 | | - | 3 |
| Габариты, мм | 620 × 302 × 360 | 320 × 302 × 360 | 1010 × 305 × 365 | Печь: 625 × 360 × 470; блок управления: 550 × 400 × 950 |
| Масса, кг | 26 | 17 | 40 | Печь: 48; блок управления: 82 |

Следует учитывать, что многие термостаты имеют две модификации. Например, в серии TKS-...G и TKS-ST...G первое исполнение представляет собой устройство с кнопочным управлением, оснащенное небольшим дисплеем индикации температуры, второе – интеллектуальный прибор с большим сенсорным дисплеем управления (которое осуществляется через меню на экране). Вторая версия отличается повышенной информативностью, дает возможность просматривать масштабированные графики измерений в реальном времени.

Термостаты оснащены двойной системой защиты от перегрева, встроенным датчиком температуры класса AA для контроля показаний, интерфейсами USB, Wi-Fi, WLAN, RS-232. Имеют усовершенствованный алгоритм адаптивного управления и функцию интеллектуальной регулировки скорости перемешивания.

Горизонтальные печи

Высокотемпературные горизонтальные печи, которые используются для отжига, калибровки и поверки термоэлектрических преобразователей

(термопар), изготовленных из металлов, в том числе благородных, тоже относятся к числу наиболее востребованных на рынке продуктов. Эти изделия отличаются высокими показателями однородности и температурной нестабильности, широкий рабочий диапазон обеспечивает воспроизведение температуры в соответствии с существующими государственными стандартами.

В настоящее время выпускаются четыре модели печей: TKL-600BG, TKL-300G, TKL-TG и TKL-HG. Они разработаны для разных областей применения и, соответственно, различаются температурными диапазонами. Кроме того, их внутреннее рабочее пространство тоже имеет конструктивные различия. Области применения этих моделей:

- ▶ калибровка и поверка металлических термопар из благородных и неблагородных металлов (TKL-600BG и TKL-HG);
- ▶ калибровка и поверка коротких металлических термопар (TKL-300G);
- ▶ отжиг термопар в процессе производства либо перед вводом в эксплуатацию (TKL-TG).

Характеристики печей представлены в табл. 1.

Следует обратить внимание на следующие особенности высокотемпературной печи TKL-HG:

- ▶ наличие внешнего блока управления;
 - ▶ возможность автоматического контроля температуры;
 - ▶ наличие защиты устройства нагрева и защиты от перегрузки по току;
 - ▶ наличие функции ограничения тока для защиты от холостого хода, что продлевает срок службы контроллера;
 - ▶ низкая осевая неоднородность температурного поля в пространстве ($\pm 1^\circ\text{C}$ на удалении ± 20 мм от геометрического центра рабочего пространства).
- Многообразие моделей калибраторов температуры, термостатов и печей предоставляет широкие возможности по калибровке и поверке измерительных средств.

АО «Текноу», г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 324-5627,
e-mail: info@tek-know.ru,
сайт: www.tek-know.ru

10 ЛЕТ В ЭНЕРГЕТИКЕ HEAT&POWER



10-Я ЮБИЛЕЙНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ПРОМЫШЛЕННОГО КОТЕЛЬНОГО, ТЕПЛООБМЕННОГО
И ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ



21-23 ОКТЯБРЯ 2025

МОСКВА,
МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»
Павильон 1, Зал 1



**ЗАБРОНИРУЙТЕ
СТЕНД**

heatpower-expo.ru

Организатор



Международная
Выставочная
Компания

+7 (495) 252 11 07
heatpower@mvk.ru