

Оборудование для калибровки температуры



ООО "Олил"

телефон: +7 495 543-88-54, вебсайт: www.olil.ru, email: zakaz@olil.ru

Что такое калибровка

Калибровка — это сравнение измерительного прибора с точным эталоном для определения отклонений.

Прибор с известной и подтвержденной точностью называется эталоном (Standard), а проверяемое устройство — калибруемым прибором или объектом испытания (UUT).

Точная калибровка температуры

Калибровка температуры имеет множество аспектов. Она может выполняться термически (для датчиков) или электрически (для приборов), а также проводится напрямую с сертифицированным оборудованием или косвенно с помощью поверенных эталонов.

Термическая калибровка (температуры) осуществляется путём нагрева (или охлаждения) датчика температуры до известной, контролируемой температуры и измерения соответствующего изменения его электрического параметра (напряжения или сопротивления).

Точно измеренные параметры сравниваются с параметрами сертифицированного эталонного датчика; абсолютная разница представляет собой погрешность калибровки. Если датчик подключён к измерительному прибору, комбинация «датчик-прибор» может быть эффективно откалибрована данным методом.

Типичная универсальная система состоит из теплового эталона (источника стабильной температуры), сертифицированного эталонного зонда с сертификатом, прецизионного электронного цифрового термометра, моста или цифрового вольтметра.

Источники температуры

Сухоблочный калибратор

Обеспечивает наиболее удобные, портативные средства для проверки и калибровки промышленных зондов и обычно представляет собой устройство с достаточно быстрым нагревом и охлаждением. Установка состоит из специально разработанного нагревательного

блока с внутренними отверстиями для зондов. Хотя температура блока точно контролируется, любые показания следует использовать только в качестве ориентира. Как и при любом сравнительном методе, для измерения температуры блока следует использовать

сертифицированный сенсор и индикатор, которые служат эталоном для тестируемого зонда. Доступны два типа устройств: портативные, которые можно использовать непосредственно на производстве для калибровки на месте, и лабораторные, куда по мере необходимости доставляются промышленные сенсоры



Жидкостный калибратор

Обеспечивает превосходную тепловую среду для погружения зонда, так как отсутствует воздушный зазор между зондом и средой. Термическое сопряжение при этом значительно лучше, чем у описанных альтернатив, а перемешивание обеспечивает очень равномерное распределение тепла по всей среде. Метанол используется для температур ниже 0°C, вода — от 0 до 80°C, силиконовое масло — до 250°C.



Калибратор черного тела

Черные тела — это эталонные источники, используемые для тестирования инфракрасных систем. Они необходимы в промышленности для калибровки пирометров, инфракрасных сканеров или камер. В лаборатории они являются частью стендов для характеристики сложных оптронных систем.



Эталонный блок

Для точных измерений термопар обычно практикуется привязка температуры холодного спая к точке замерзания (0°C), чтобы медные провода можно было подключить к устройству считывания ЭДС.

Эта процедура исключает необходимость компенсации температуры холодного спая на выводах прибора, которая может быть нестабильной, и обеспечивает более точные измерения.



Компенсация холодного спая

При подключении любой термопары к измерительному устройству в цепи создаются три различных металлических соединения: сама термопарная точка (горячий спай) и соединения между каждым проводом и измерительным прибором (холодные спаи). Эти холодные спаи создают собственные термоэлектрические напряжения, пропорциональные температуре на клеммах прибора. Для устранения этого нежелательного эффекта применяется технология компенсации холодного спая.

Стандартное обозначение диапазона температур калибратора

Для контактного типа

Классификация контактных калибраторов по диапазону температур.

	№ Модели	Символ	Стабильность	Temperature Range (°C)										
				-200	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
Жидкостные калибраторы	-80/50	⊗	0.05	-80		50								
	-40/50	⊗	0.05	-40		50								
	-35/200	⊗	0.04	-35		200								
	250	⊗	0.02	50		250								
Сухоблочные калибраторы	-196/-80	⊙	0.1	-190		-80								
	-100/40	⊙	0.05	-100		40								
	-30/110	⊙	0.07	-30		110								
	-15/110	⊙	0.07	-15		110								
	120SP	⊗	0.04	0		120								
	500	⊙	0.05	50		500								
	650	⊙	0.04	50		650								
	1200	⊙	0.3	250		1200								
Высокотемпературные калибраторы	1200L	⊙	0.5	300		1200								
	1500L	⊙	1.04	500		1500								
	1700L	⊙	1.5	500		1700								
AUTOCAL	-80/50 Autocal	⊗	0.05	-80		50								
	-35/200 Autocal	⊗	0.04	-35		200								
	-30/110 Autocal	⊙	0.07	-30		110								
	650 Autocal	⊙	0.04	50		650								
	1200 Autocal	⊙	0.3	250		1200								

Стандартный и режим Autocal

Стандартные модели



Calsys 650



Calsys -30/110



Calsys -100/40

Модели Autocal

Autocal — это автоматическая система калибровки температуры для термопар и термометров сопротивления (RTD). Система состоит из температурной ванны и программного обеспечения для ПК, которые вместе обеспечивают полный цикл процесса автоматической калибровки. Система поддерживает 4 канала: 4 термопары или 4 RTD. Подключение к этим каналам осуществляется через специальный тип фиксирующего разъема. Конфигурация каналов выполняется через ЖК-дисплей с сенсорной клавиатурой.

Все модели доступны с функцией AUTOCAL



Autocal -80/50



Autocal -100/40



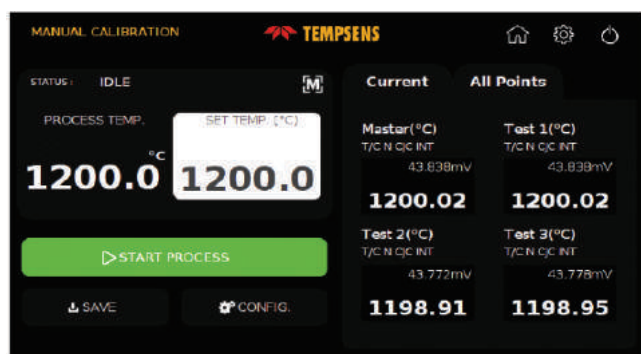
Autocal 650



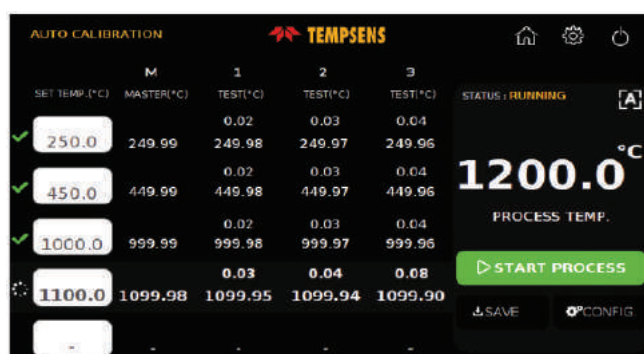
Autocal 1200

- Легко читаемый цветной 5-дюймовый ЖК-дисплей с полным обзором текущего состояния калибратора температуры.
- Калибровка 4 каналов (4 шт.)
- Универсальный входной разъем, удобный для термопар и RTD.
- Связь по Ethernet (LAN) с CALsys 650 AUTOCAL для интерфейса ПК/ноутбука.
- USB-разъем для сохранения данных (опционально)
- Диапазон температур от -196°C до 1700°C

Ручной режим:



Автоматический режим:



Жидкостные калибраторы

Жидкостные калибраторы температуры выпускаются в стандартных и AUTOCAL моделях и предлагают широкий температурный диапазон от -80°C до 250°C. Эти калибраторы с жидкостной ванной рассчитаны на непрерывную работу в течение длительного времени, обеспечивая при этом исключительный срок службы, превышающий ожидания



Модель	CALsys -80/-50	CALsys -40/50	CALsys -35/200	CALsys 250
Диапазон Температуры	-80°C to 50°C	-40°C to 50°C	-35°C to 200°C	50°C to 250°C
Стабильность	±0.07°C	±0.07°C	±0.04°C	±0.04°C
Однородность	±0.09°C	±0.09°C	±0.07°C	±0.06°C
Калибровочный объем	90(Д)х90(Ш)х200(Г)	105(Д)х105(Ш)х105(Г)	105(Д)х105(Ш)х105(Г)	Ø 90х140(В)
Среда	Метанол	Метанол	Метанол/ Силиконовое масло	Силиконовое масло
ПК интерфейс	USB	USB	USB	USB
Мощность	2 кВт, 230 В переменного тока, 50/60 Гц	2 кВт, 230 В переменного тока, 50/60 Гц	2 кВт, 230 В переменного тока, 50/60 Гц	1,5 кВт, 230 В переменного тока, 50/60 Гц
Габариты (ШхВхГ), мм	675 x 1080 x 555	280 x 575 x 540	280 x 575 x 540	330 x 250 x 350
Вес	135 кг	65 кг	65 кг	12 кг

Сухоблочные калибраторы

Сухоблочные калибраторы температуры выпускаются в моделях Standard и AUTOCAL, обеспечивая впечатляющий диапазон температур от -196°C до 1700°C . Кроме того, модели Metrology обеспечивают повышенную точность, соответствуя строгим требованиям калибровочных лабораторий и высокоточных применений. Модели Lab обладают исключительной стабильностью, гарантируя надёжные и воспроизводимые результаты при выполнении критически важных измерений в лабораторных условиях.



Модель	CALsys -190/-80	CALsys -100/40	CALsys -30/110	CALsys 650	CALsys 1200
Диапазон Температуры	-190°C to -80°C	-100°C to 40°C	-30°C to 110°C	50°C to 650°C	250°C to 1200°C
Стабильность	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.04^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.07^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.05^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
Однородность	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.05^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.08^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.4^{\circ}\text{C}$
Конструкция вставки	Dia 25x330 (L) (2x6.5 & 2x8.5 holes) of 300 (D)	Dia 37x160 (L) (4x6.5 holes) of 150 (D)	(1x8 2x6 holes) of 120 (D)	Dia 32x150 (L) 4 holes) of 6.5 x 120 (D)	Dia 37x 180 (L) (2x6.5 & 2x8.5 holes) of 160 (D)
ПК интерфейс	USB	USB	USB	USB	USB
Мощность	300 Вт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	350 Вт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	500 Вт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	1 Вт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	1.5 Вт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц
Габариты (ШxВxГ), мм	310 x 350 x 350	545 x 245 x 350	425 x 230 x 305	195 x 355 x 265	230 x 425 x 305
Вес	15 кг	16 кг	12 кг	10 кг	12 кг

Высокотемпературные печи

Приборы для высокотемпературной калибровки удобны в использовании в лабораторных условиях, что делает их идеальными для калибровки термомпар, работающих при высоких температурах.



Модель	CALsys 1200 L	CALsys 1500 L	CALsys 1700 L
Диапазон Температуры	300°C to 1200°C	500°C to 1500°C	500°C to 1700°C
Стабильность	±0.35°C	±1.0°C	±1.5°C
Однородность	±0.4°C	±1.2°C	±1.9°C
Конструкция вставки	Dia 37x240 (L) (2x6.5 & 2x8.5 holes) of 160 (D)мм	Dia 37x245 (D) (2x6.5 holes) of 150 (D)мм	Dia 37x240(L),(2x6.5 & 2x8.5 Holes) of 185(D)мм
ПК интерфейс	USB	USB	USB
Мощность	2 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	3 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	4 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц
Габариты (Ш×В×Г), мм	310 x 350 x 350	545 x 245 x 350	425 x 230 x 305
Вес	55 кг	55 кг	75 кг

Эталонный главный датчик

Точные эталонные температурные датчики в различных исполнениях доступны с калибровочным сертификатом, выданным нашей лабораторией, аккредитованной по ISO 17025.



Модели	Тип S	Тип K	SSPRT	TPRT110
Диапазон температур	0–1500 °C	0–1200 °C	-200 °C до 670 °C	-80 °C до 400 °C
Тип элемента	S (PtRh10%/Pt)	Ni-Cr-Si/Ni	PT 100	PT 100
Количество элементов	Одинарный	Одинарный	Одинарный	Одинарный
Материал гильзы	Глинозём (Al ₂ O ₃ 99.7%)	Глинозём (Al ₂ O ₃ 99.7%)	Глинозём (Al ₂ O ₃ 99.7%)	Глинозём (Al ₂ O ₃ 99.7%)
Удлинительный кабель	Кабель 1.5 м с изоляцией из тефлона, разъём "вн/внеш" миниатюрный	Кабель 1.5 м с изоляцией из тефлона, разъём "вн/внеш" миниатюрный	Кабель 1.5 м с изоляцией из тефлона, луженый медный, с монтажными выводами	Кабель 1.5 м с изоляцией из тефлона, луженый медный, с монтажными выводами
Длина гильзы	450 мм	450 мм	450 мм	450 мм
Диаметр гильзы	6 мм	6 мм	6 мм	6 мм
Калибровка	5 точек в аккредитованной NABL	5 точек в аккредитованной NABL	Калибровка по 5 фиксированным точкам	5 точек в аккредитованной NABL
Точность	Спецкласс (0.6 °C или 0.1% t, что больше)	Спецкласс (1.1 °C или 0.4% t, что больше)	Дрейф ±30 м°C при 0°C после 100 ч при 670°C	±0.03 °C при 0°C (1/10 DIN)

Reference Master Sensor

Точные эталонные температурные датчики в различных исполнениях доступны с калибровочным сертификатом, выданным нашей лабораторией, аккредитованной по ISO 17025.



Модель	TPRT 105	TPRT 103	TPRT 100
Диапазон температур	-38°C - 250°C	-80°C - 300°C	-80°C - 400°C
Тип элемента	PT 100	PT 100	PT 100
Количество элементов	Одинарный	Одинарный	Одинарный
Материал гильзы	Нерж. сталь 316	Нерж. сталь 316	Нерж. сталь 316
Длина гильзы	450 мм	450 мм	450 мм
Удлинительный кабель	1,5 м длиной тефлоновый изолированный серебряным покрытием медный кабель с выводами на концах	1,5 м длиной тефлоновый изолированный серебряным покрытием медный кабель с выводами на концах	1,5 м длиной тефлоновый изолированный серебряным покрытием медный кабель с выводами на концах
Диаметр гильзы	6 мм	6 мм	6 мм
Калибровка	калибровка в 5 точках в аккредитованной лаборатории (NABL).	калибровка в 5 точках в аккредитованной лаборатории (NABL).	калибровка в 5 точках в аккредитованной лаборатории (NABL).
Точность	±0.06°C при 0°C (1/5 Din)	±0.10°C при 0°C (1/3 Din)	±0.15°C при 0°C (Class A)

Измерительные приборы

CALSYS C-4004 (Цифровой термометр высокой точности)



- Высокая стабильность измерения температуры.
- Высокая точность измерения ППТС (0,01° C).
- Высокая точность измерения термопары (0,1° C).
- Высокое разрешение.
- 2 входа для измерений.
- Поддержка 10 типов термопар (B, C, D, E, J, K, N, R, S, T).
- Поддержка 6 типов ППТС (PT-10, PT-50, PT-100, PT-200, PT-500, PT-1000).

Измерители

TEMPMET 08 - Термопара & RTD



TEMPMET 09 - Термопара & RTD



Вход	B, C, D, E, J, K, N, R, S, T
	Pt100, Pt50, Pt10, Pt200, Pt500, Pt1000
Разрешение	RTD - 0.01°C, T/C - 0.01°C
Точность	RTD - 0.3°C

Вход	B, C, D, E, J, K, N, R, S, T
	Pt100, Pt50, Pt10, Pt200, Pt500, Pt1000
Разрешение	T/C - 0.001°C, RTD - 0.001°C
Точность	RTD - 0.05°C, T/C - 0.3°C

Стандартное представление диапазона калибратора температуры Для бесконтактного типа

Классификация бесконтактных калибраторов по диапазону температуры.

				Temperature Range (°C)	
№ Модели		Символ	Стабильность		
ПОВЕРХН. ЧЕРНОЕ ТЕЛО	LBBCH	⏏	0.01	-40	110
	LBBH	⏏	0.1	50	500
	LBBDCH	⏏	0.01	-20	80
КУПОЛЬНОЕ ЧЕРНОЕ ТЕЛО	1200 BB	⏏	0.5	300	1200
	1500 BB	⏏	0.5	500	1500
	1700 BB	⏏	1.5	500	1700
	FASTcal	⏏	1.0	600	3000

Расширенная поверхность черного тела

Чёрные тела обеспечивают впечатляющий температурный диапазон от -40°C до 3000°C. Кроме того, метрологические модели обеспечивают повышенную точность, соответствующую строгим требованиям калибровочных лабораторий и высокоточных применений. Лабораторные модели обеспечивают исключительную стабильность, гарантируя надёжные и воспроизводимые результаты для критически важных измерений в лабораторных условиях.



Модель	LBVCH SP.	LBVCH	LBVH	LBVCH DUAL
Диапазон температур	-40°C to 100°C	0°C to 110°C	50°C to 500°C	-20°C to 500°C
Устойчивость	±0.1°C	±0.01°C	±0.1°C	±0.01°C at 50°C
Однородность	±0.2°C при 50°C	±0.1°C при 50°C	±2 при 400°C	±0.1 при 50°C
Коэффициент излучения	0.98 (± 0.02)	0.98 (± 0.02)	0.98 (± 0.02)	0.98 (± 0.02)
Площадь излучения	До 300 x 300 мм ²	До 300 x 300 мм ²	До 300 x 300 мм ²	50 x 50 мм ²
Мощность	2 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	1 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	2 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	1,5 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц

Высокотемпературные калибраторы черного тела

Эталонные излучающие тела обеспечивают впечатляющий температурный диапазон от -40°C до 3000°C. Кроме того, метрологические модели отличаются повышенной точностью, соответствуя строгим требованиям калибровочных лабораторий и высокоточных приложений.

Модели для лабораторий обеспечивают исключительную стабильность, гарантируя надежные и воспроизводимые результаты при критически важных измерениях в лабораторных условиях.



Модель	CALsys 1200 BB	CALsys 1500 BB	CALsys 1700 BB	FASTcal 3000
Диапазон температур	300°C - 1200°C	500°C - 1500°C	500°C - 1700°C	600°C - 3000°C
Устойчивость	±0.5°C	±0.5°C	±1.5°C	±1.0°C
Коэффициент излучения	0.98 (± 0.02)	0.98 (± 0.02)	0.98 (± 0.02)	0.98 (± 0.02)
Площадь калибровки (мм)	Ø 40x85 (Глубина)	Ø 40x85 (Глубина)	Ø 29x235 (Глубина)	Графитовая полость Ø25 × глубина 127 мм.
Площадь излучения	До 300 x 300 мм ²	До 300 x 300 мм ²	До 300 x 300 мм ²	50 x 50 мм ²
ПК интерфейс	RS232/USB	RS232/USB	RS232/USB	RS232/USB
Мощность	2 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	1 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	4 кВт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	60 кВт, 380 В перем. тока, 50/60 Гц
Габариты	590 x 450 x 530	590 x 450 x 530	700 x 500 x 550	1880 x 900 x 1205
Вес	55 кг	55 кг	75 кг	755 кг

Calfast

Быстрый и удобный переносной температурный калибратор для поверки на месте



Модель	Calfast 120 (Для RTD & термопар)	Calfast 350 (Для RTD & термопар)	Calfast BB (Для пирометров и тепловизоров)
Диапазон температур	-10°C - 125°C	50°C - 350°C	50°C - 400°C
Устойчивость	±0.05°C	±0.05°C	±0.1°C
Однородность	±0.01°C	±0.02°C	±0.02°C
Время нагрева	10 мин	15 мин	15 мин
ПК интерфейс	USB	USB	USB
Мощность	500 Вт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	500 Вт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц	500 Вт, 230 В перем. тока, 50/60 Гц
Габариты (В×Ш×Г), мм	110 x 120 x 170	80 x 120 x 170	120 x 200 x 180
Вес	2 кг	1.5 кг	1.5 кг