

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы температуры серии ТР

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры серии ТР (далее калибраторы, приборы) предназначены для поверки или калибровки термометров, термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей, преобразователей с унифицированными выходными сигналами, инфракрасных приборов, температурных выключателей/термостатов, в диапазоне температур от -55 до 1300 °С, с глубиной погружения до 200 мм.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на воспроизведении и поддержании заданной температуры в рабочем пространстве прибора с помощью элементов Пельтье и резистивных элементов, изменении сигнала поверяемого средства измерения температуры и выводе его на дисплей (в отдельных модификациях). Регулировка температуры рабочего пространства осуществляется цифровым ПИД-регулятором.

Калибраторы состоят из стального корпуса, сверху расположена переносная ручка. Корпус делится на две части.

Одна часть корпуса состоит из металлического блока или ванны для жидкости, в которые помещаются поверяемые (калибруемые) образцы. В металлический блок (ванну для жидкости) вмонтированы нагревательные и охлаждающие элементы и температурный датчик для определения фактической температуры. Металлический блок (ванна для жидкости) покрыты теплоизоляцией.

В металлический блок и ванну для жидкости могут помещаться различные вставки: металлическая с отверстиями для погружения датчиков температуры, поверхностная, черное тело (излучательная способность черного тела 0,9994).

Во второй части корпуса находится электронный узел для регулировки температуры. Для управления нагревательными и охлаждающими процессами используются полупроводниковые реле.

На передней панели расположен регулятор с цифровым или монохромным дисплеем для индикации фактической и заданной температуры.

Калибратор с ванной для жидкости имеет поворотный регулятор для регулировки скорости мешалки, перемешивающей рабочую жидкость.

На поверхности корпуса расположен переключатель сетевого электропитания. Тут же имеется встроенный штекер ИЕС с приборным предохранителем для подключения к сети электропитания.

Модификации ТР 28 850, ТР 28 1300, ТР 38 165, ТР 38 650 на фронтальной поверхности прибора имеются измерительные входы для подключения приборов: термометров сопротивления Pt100, Pt500, Pt1000, термопар типов К, J, N, E, T, R, S, В, преобразователей с унифицированными выходными сигналами тока.

Модификации ТР 38 165, ТР 38 165Е и ТР 38650, ТР 38 650Е имеют встроенное программное обеспечение.

Всего калибраторы температуры серии ТР имеют 16 модификаций, 38 исполнений.

Фотографии внешнего вида приборов приведены на листах 2, 3.



TP M 165 S



TP M 165 S-U



TP M 225 S



TP M 225 S-U



TP 17 ZERO



TP 17 165
TP 17 165 S
TP 17 165 M



TP 17 450
TP 17 450 S



TP 17 450 S-U



TP 17 650
TP 17 650 S
TP 17 650 M



TP 28 1300



TP 18 200 E



TP 18 850 E
TP 18 850/28 E
TP 18 850/200 E
TP 18 850/28/200 E



TP 28 850
TP 28 850/28
TP 28 850/200
TP 28 850/28/200



TP 28 850 E
TP 28 850/28 E
TP 28 850/200 E
TP 28 850/28/200 E



TP 38 165 E



TP 38 165



TP 38 650 E



TP 38 650



TP M 255 S



TP 17 200
TP 17 200 S



TP 17 166
TP 17 166 S



TP 17 166 S-U

Сведения о программном обеспечении (только для модификаций ТР 38 ххх)

Калибраторы имеют внутреннее программным обеспечением (далее ПО). Внутреннее ПО предназначено для:

- 1) ввода значения температуры,
- 2) преобразования сигнала встроенного датчика для контроля температуры в градусы Цельсия и отображения их на показывающей части прибора;
- 3) в модификациях имеющих встроенные измерительные каналы для преобразования сигналов сопротивления, напряжения и силы тока в градусы Цельсия.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Программное обеспечение	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ТР 38165	18.33.21.08	58c56af956a25b6541fe238912dc2a32	MD5
ТР 38165 E	18.33.21	855c6fa65edc5681297de29438c3ef5a	MD5
ТР 38650	18.33.21.08	685ca56ef6892d6+62c654a53e3f36b6	MD5
ТР 38650 E	18.33.21	a18565f6e6221cb2358971a1235d895e	MD5

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений С (согласно МИ 3286-2010).

Внутреннее программное обеспечение не может привести к искажениям результатов измерений калибраторов, отображаемых на дисплее или передаваемых посредством аналогового или цифрового выхода, так как предназначено только для сбора, передачи и сохранения данных.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Модификации			
	ТР М 165 S; ТР М 165 S-U	ТР М 225 S; ТР М 225 S-U	ТР 17 ZERO	ТР 17 165; ТР 17 165 S; ТР 17 165 М
Тип вставки	жидкостная, металлическая, черное тело, поверхность	жидкостная, металлическая, черное тело, поверхность	металлическая	металлическая, черное тело поверхностная
Диапазон температур, °С	от -35 до 165 поверхностная: от -25 до 150	от окр. среды до 225; поверхностная: от окр. среды до 200	от -10 до 100	от окр. среды до 450 поверхностная: от окр. среды до 400
Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения температуры, °С	жидкостная: ±0,1; металлич.: ±0,3; чер. тело: ±0,5 поверхност.: ±1	жидкостная: ±0,2; металлич.: ±0,4; чер. тело: ±0,5 поверхност.: ±1	±0,05 при 0 °С; ±0,1 °С во всем диапазоне	ТР 17 650: ± 0,8; ТР 17 650 S: ± 0,4; ТР 17 650 М: ± 1
Нестабильность, °С, не более	±0,05 поверхност.: ±0,2		±0,1	ТР 17 450: ±0,1; ТР 17 450 S: ±0,05; поверхност.: ±0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окр. среды, °С	± 0,02 на каждый °С за пределами нормальных условий			
Градиент на 40 мм от дна, °С, не более	жидкостная: 0,1 (с силиконовым маслом 5CS); металлич.: 0,2	жидкостная: 0,1 (с силиконовым маслом 50CS); металлич.: 0,2	0,06	металлич.: 0,2
Разрешающая способность дисплея, °С	0,1 для диапазона температуры от минус 9,99 °С до 99,99 °С - 0,01; в других диапазонах - 0,1			
Габаритные размеры стандартной вставки, мм	Ø 60 глубина 150	7 отверстий Ø 6,5 глубина 150	Ø 28 глубина 150	Ø 28 глубина 150

габаритные размеры прибора: ширина, высота, глубина, мм	210x430x300	147x398x269	160x370x230	210x430x300	147x398x269	147x398x269
Масса, кг, не более	12,5	7,5	7,0	10,0	7,5	7,5
Напряжение питания, В	От 90 до 240 ± 10 % при частоте 50/60 Гц	230 ± 10/-15 % при частоте 50/60 Гц Опционально 115 ± 10/-20 % при частоте 50/60 Гц	От 90 до 240 ± 10 % при частоте 50/60 Гц	От 90 до 240 ± 10 % при частоте 50/60 Гц	230 ± 10 %/-15 Гц	230 ± 10 %/-15 при частоте 50/60 Гц Опционально 115 + 10/-20 % при частоте 50/60 Гц
Потребляемая мощность, КВт	0,4	1,0	0,4	0,4	2,0	1,0
Срок службы, лет	10					
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	5500					
Условия эксплуатации:	диапазон температуры окружающей среды: от 0 °С до 50 °С относительная влажность: от 30 % до 95 % без образования конденсата					
Условия хранения:	диапазон температуры окружающей среды: от минус 10 °С до 60 °С; для модификаций с буквой М - от минус 10 °С до 50 °С относительная влажность: 80 %					

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификации			
	ТР 18 200 Е	ТР 18 850 Е; ТР 18 850/ 28 Е; ТР 18 850/ 200 Е; ТР 18 850/ 28/ 200 Е	ТР 28 850;* ТР 28 850/ 28;* ТР 28 850/ 200;* ТР 28 850/ 28/ 200*	ТР 28 850 Е; ТР 28 850/ 28 Е; ТР 28 850/ 200Е; ТР 28 850/ 28/ 200 Е
Тип вставки	металлическая			
Диапазон температур, °С	от окр. среды до 200 ±1,0	от окр. среды до 850 ±1,0	от окр. среды до 850 ±0,5	от окр. среды до 850 ±0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	±0,1	±0,1	±0,05	±0,05
Нестабильность, °С, не более	±0,1	±0,1	±0,05	±0,05

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от влияния температуры окр. среды, °С	± 0,02 на каждый °С выше нормальных условий		± 0,025 на каждый °С выше нормальных условий	
Градиент на 40 мм от дна, °С, н более	0,5	4	3	
Разрешающая способность дисплея, °С	1	1	0,1	0,1
Габаритные размеры стандартной вставки, мм	Ø 18 глубина 100	Ø 18; 28 глубина 100; 200	Ø 18; 28 глубина 100; 200	Ø 18; 28 глубина 100; 200
Габаритные размеры прибора: ширина, высота, глубина, мм	220x96x200	430x192x410; 430x192x410; 430x192x510; 430x192x510	290x415x410; 290x415x410; 290x515x410; 290x515x410	290x415x410; 290x415x410; 290x515x410; 290x515x410
Масса, кг, не более	3,3	14; 14; 16; 16	16; 16; 18; 18	16; 16; 18; 18
Напряжение питания, В	230 ± 10 % при частоте 50/60 Гц Опционально 115 ± 10 % при частоте 50/60 Гц	230 ± 10 % при частоте 50/60 Гц		
Потребляемая мощность, кВт	0,22	2,0	2,0	2,0
Срок службы, лет	10			
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	5500			
Условия эксплуатации:	диапазон температуры окружающей среды: от 0 °С до 50 °С относительная влажность: от 30 % до 95 % без образования конденсата			
Условия хранения:	диапазон температуры окружающей среды: от минус 10 °С до 60 °С относительная влажность: 80 %			

Примечание:

* - приборы имеют сенсорные входы для термометров сопротивления и для термопар, погрешность измерений приведена в таблице 2
Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Модификации	
	ТР 28 1300*	ТР 38 165* ТР 38 165 E
Тип вставки	металлическая	
Диапазон температур, °С	от 400 до 1300 ±2,0	от -35 до 165 ±0,1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	от окр. среды до 650 ±0,2	

Нестабильность, °С, не более	±0,5	±0,03	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от влияния температуры окр. среды, °С	± 0,025 на каждый °С выше нормальных условий	± 0,015 на каждый °С выше нормальных условий	
Градиент на 40 мм от дна, °С, не более	5	0,06	0,4
Разрешающая способность дисплея, °С	0,5	0,01	0,01
Габаритные размеры стандартной вставки, мм	Ø 28 глубина 200	Ø 28 глубина 150	Ø 28 глубина 150
Габаритные размеры прибора: ширина, высота, глубина, мм	510x290x415	160x420x320	160x420x320
Масса, кг, не более	30	10	10
Напряжение питания, В	230 ± 10 % при частоте 50/60 Гц	От 100 до 240 ± 10/-15 % при частоте 50/60 Гц	230 ± 10/-15 % при частоте 50/60 Гц Опционально 115 ± 10/-15 % при частоте 50/60 Гц
Потребляемая мощность, кВт	1,2	0,4	1,0
Срок службы, лет	10	10	
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	5500	5500	
Условия эксплуатации:	диапазон температуры окружающей среды: от 0 °С до 50 °С среды: от 0 °С до 50 °С относительная влажность: от 30 % до 95 % без образования конденсата	диапазон температуры окружающей среды: от 0 °С до 40 °С; до 95 % без образования конденсата	
Условия хранения:	диапазон температуры окружающей среды: от минус 10 °С до 60 °С относительная влажность: 80 %	диапазон температуры окружающей среды: от минус 20 °С до 40 °С относительная влажность: 90 %	

Примечание:

* - приборы имеют сенсорные входы для термометров сопротивления и для термомпар, погрешность измерений приведена в таблице 2

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики		Модификации	
Тип вставки	жидкостная,	ТР М 255 S	ТР 17 200 ТР 17 200 S
Диапазон температур, °С	от окр. среды до 255		от -55 до 200
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	±0,2;		ТР 17 200 ± 0,4; ТР 17 200 S ± 0,2;
Нестабильность, °С, не более	±0,05		ТР 17 200 ± 0,1; ТР 17 200 S ± 0,05;
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от влияния температуры окр. среды, °С			
Градиент на 40 мм от дна, °С, не более	0,1		0,06
Разрешающая способность дисплея, °С	для диапазона температуры от минус 9,99 °С до 99,99 °С - 0,01; в других диапазонах - 0,1		ТР 17 200 ± 0,1; ТР 17 200 S: для диапазона температуры от минус 9,99 °С до 99,99 °С - 0,01; в других диапазонах - 0,1;
Габаритные размеры стандартной вставки, мм	Ø 60 глубина 150		Ø 28 глубина 150
Габаритные размеры прибора: ширина, высота, глубина, мм	147х398х269		210х430х300
Масса, кг, не более	7,5		12,0
			ТР 17 166 ТР 17 166 S; ТР 17 166 S-U; металлическая, черное тело поверхностная от -35 до 165 поверхностная от -25 до 155 ТР 17 166: ±0,4; ТР 17 166 S (-U): металлич.: ±0,2; чер. тело: ±0,5 поверхност.: ±1 ТР 17 166: ±0,1; ТР 17 166 S (-U): ±0,05 поверхност.: ±0,2
			металлич.: 0,2 ТР 17 166: ±0,1; ТР 17 166 S (-U): для диапазона температуры от минус 9,99 °С до 99,99 °С - 0,01; в других диапазонах - 0,1
			Ø 60 глубина 150 210х430х300
			10

Напряжение питания, В	230 ± 10/-15 % при частоте 50/60 Гц Опционально 115 ± 10/-20 % при частоте 50/60 Гц	От 90 до 240 ± 10 % при частоте 50/60 Гц	От 90 до 240 ± 10 % при частоте 50/60 Гц
Потребляемая мощность, КВт	1,0	0,4	0,4
Срок службы, лет	10		
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	5500		
Условия эксплуатации:	диапазон температуры окружающей среды: от 0 °С до 50 °С относительная влажность: от 30 % до 95 % без образования конденсата		
Условия хранения:	диапазон температуры окружающей среды: от минус 10 °С до 60 °С; относительная влажность: 80 %		

Таблица 3

Наименование характеристики	Модификации		
	ТР 28 850; ТР 28 850/ 28; ТР 28 850/ 200; ТР 28 850/28/200	ТР 28 1300	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования входных сигналов в температуру, °С			
для термометров сопротивления: Pt100, Pt500, Pt1000, Ом	от -90,0 до 200,0 °С: ± 0,3 °С от 200,0 до 850,0 °С: ± 1,0 °С	от -100,0 до 200,00 °С: ± 0,7 °С от 200,0 до 850,0 °С: ± 1,4 °С	от -90,0 до 850,0 °С: ± 0,05 °С
для термопар: К, Т, J, E, S, R, В, мВ	Тип К от -90,0 до 200,0 °С: ± 0,3 °С от 200,0 до 1370,0 °С: ± 1,5 °С Тип S от 0,0 до 200,0 °С: ± 0,5 °С от 200,0 до 1760,0 °С: ± 3,6 °С Тип E от -90,0 до 200,0 °С: ± 0,3 °С от 200,0 до 700,0 °С: ± 0,8 °С Тип J от -90,0 до 200,0 °С: ± 0,3 °С от 200,0 до 900,0 °С: ± 1,0 °С Тип T от -90,0 до 200,0 °С: ± 0,3 °С от 200,0 до 400,0 °С: ± 0,5 °С	Тип К от -100,0 до 200,0 °С: ± 0,7 °С от 200,0 до 1370,0 °С: ± 1,9 °С Тип S, R от 0,0 до 200,0 °С: ± 0,9 °С от 200,0 до 1760,0 °С: ± 4,0 °С Тип J от -90,0 до 200,0 °С: ± 0,7 °С от 200,0 до 900,0 °С: ± 1,4 °С Тип В от 100,0 до 1820,0 °С: ± 4,1 °С	Тип К, N от -90,0 до 999,99 °С: ± 0,15 °С от 1000,0 до 1370,0 °С: ± 0,2 °С Тип S, R от 0,0 до 999,99 °С: ± 0,5 °С от 1000,0 до 1760,0 °С: ± 0,6 °С Тип В от 0,0 до 999,99 °С: ± 0,5 °С от 1000,0 до 1820,0 °С: ± 0,65 °С Тип E от -90,0 до 700,0 °С: ± 0,15 °С Тип J от -90,0 до 900,0 °С: ± 0,15 °С Тип T от -90,0 до 400,0 °С: ± 0,15 °С
ток: 0-20(4-20) мА	-	-	± 0,013 мА

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на прибор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Обязательно:

- | | | |
|---|---|----------------------|
| 1. Калибратор температуры | - | 1 шт. |
| 2. Кабель питания | - | 1 шт. |
| 3. Вставка (для металлического блока) | - | количество по заказу |
| 4. Экстрактор для смены вставок | - | 1 шт. |
| 5. Методика поверки МП 2411-0066-2011 | - | 1 экз. на калибратор |
| 6. Руководство по эксплуатации на русском языке | - | 1 экз. на калибратор |

Дополнительно по специальному заказу:

- | | | |
|---|---|-------|
| 1. Кейс | - | 1 шт. |
| 2. Термометр сопротивления Pt 100 | - | 1 шт. |
| 3. Силиконовое масло (на определенный температурный диапазон) | | |
| 4. Штатив для датчиков | | |

Поверка

осуществляется по МП 2411-0066-2011 «Калибраторы температуры серии ТР фирмы «SIKA Dr.Siebert & Kühn GmbH & Co.KG», Германия. Методика поверки» утвержденной в ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в сентябре 2011 г.

При поверке используют: эталонный термометр сопротивления третьего разряда типа ЭТС 100, установка для измерения сопротивления термометров с погрешностью не более $\pm 0,0005\%$, электроизмерительная установка для измерения напряжения в диапазоне от 0 до 100 мВ с погрешностью не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$, калибратор программируемый П 320 класс 0,01 или магазин сопротивления, дифференциальная термопара типа ТХА, сосуд Дьюара.

Сведения о методиках (методах) измерений

методика измерений изложена в руководстве по эксплуатации на калибраторы температуры серии ТР, представленной фирмой «SIKA Dr.Siebert & Kühn GmbH & Co.KG», Германия.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры серии ТР:

1. ГОСТ 8.558 – 93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
2. Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

оказание услуг по обеспечению единства измерений (калибраторы температуры серии ТР предназначены для поверки или калибровки термометров, термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей, преобразователей с унифицированными выходными сигналами, инфракрасных приборов, температурных выключателей/термостатов, в диапазоне температур от -55 до 1300 °С, с глубиной погружения до 200 мм).

Изготовитель

фирма «SIKA Dr.Siebert & Kühn GmbH & Co.KG», Германия
Адрес: Struthweg 7-9, 34260 Kaufungen, Germany.
Tel.: +49-5605-803-0,
Fax: +49-5605-803-54,
E-mail: info@SIKA.net

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»,
Регистрационный номер № 30001-10
Адрес юридический и почтовый: 190005, г. Санкт-Петербург,
Московский пр., д.19
Тел. (812) 251-76-01,
Факс (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

«__» _____ 2012 г.