



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.C.32.001.A № 55299

Срок действия до 03 июня 2019 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Калибраторы температуры многофункциональные СТМ 9100-150

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG", Германия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 57542-14

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 2411-0088-2013

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 июня 2014 г. № 787

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



Ф.В.Булыгин

"10" 06 2014 г.

Серия СИ

№ 015479

Срок действия до 01 ноября 2023 г.

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **01 ноября 2018 г. № 2287**

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов

..... 2018 г.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы температуры многофункциональные СТМ 9100-150

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры многофункциональные СТМ 9100-150 (далее калибраторы) предназначены для воспроизведения значений температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов основан на воспроизведении и поддержании заданной температуры в рабочем пространстве прибора с помощью элементов Пельтье и резистивных элементов. Регулировка температуры рабочего пространства осуществляется при помощи цифрового ПИД-регулятора и встроенного датчика температуры.

Основными рабочими элементами калибраторов являются температурный металлический блок со сменными вставками, включающими в себя металлическую вставку с отверстиями (рис.1), жидкостную вставку (рис.2), поверхностную вставку (рис.3), вставку «черное тело» (рис.4) и термопреобразователь сопротивления Pt100 (рис.5).

Тип вставки определяет возможность применения калибратора как сухоблочного, жидкостного или поверхностного прибора передающего размер единицы температуры от термометра сопротивления Pt100 рабочим средствам измерения температуры. При использовании вставки «черное тело» калибратор по метрологическим характеристикам соответствует требованиям, предъявляемым к эталонным излучателям черное тело 2-го разряда.

Для жидкостной вставки в качестве теплоносителя можно использовать спирт, воду или масло, в соответствии с выбранным диапазоном температуры.

Термопреобразователь сопротивления Pt100 может быть использован, вместо встроенного датчика температуры, для управления нагревательными и охлаждающими процессами калибратора, а также может измерять температуру в рабочем пространстве калибратора, как термометр повышенной точности.

На передней панели калибратора есть разъем для подключения термометра сопротивления Pt100 и тумблер, который позволяет переходить от показаний встроенного датчика температуры к показаниям термометра сопротивления Pt100 на дисплее прибора.

Температура в рабочем пространстве приборов задается с помощью двух клавиш регулятора на передней панели прибора. Индикация фактической и заданной температуры в рабочем пространстве калибраторов высвечивается на двустрочном жидко-кристаллическом (далее ЖК) дисплее.

Калибраторы оснащены стальным корпусом и переносной ручкой.

Внешний вид прибора



Программное обеспечение

Калибраторы имеют внутреннее программное обеспечение (далее ПО). Внутреннее ПО предназначено для:

- 1) ввода значения температуры;
- 2) преобразования сигнала встроенного датчика температуры в градусы Цельсия и отображения их на ЖК-дисплее прибора.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СТМ 9100-150	r11.6*	Не доступен	CRC-16 Standart

* - номер версии ПО должен быть не ниже, указанного в таблице 1.

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений «А» (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	В соответствии с выбранной вставкой			
	Металлическая от минус 20 до 150	Жидкостная от минус 35 до 165	Поверхностная от минус 20 до 150	«Черное тело» от минус 20 до 150
Диапазон температур, °С	± 0,3	± 0,2	± 1,0	—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	—	—	—	± 1,5
Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95, °С	± 0,05	± 0,05	± 0,2	± 0,2
Нестабильность, °С, не более	0,05	0,04	—	—
Перепад температуры на 40 мм от дна, °С, не более	0,01 до 100 °С; 0,1 свыше 100 °С			
Разрешающая способность дисплея, °С	Ø 60 170			
Габаритные размеры стандартной вставки, не более, мм	150			
Глубина погружения в рабочее пространство, мм	150			
Габаритные размеры: ширина, высота, длина, не более, мм	215x425x305			
Масса, кг, не более	12			
Напряжение питания, В	от 100 до 240, от 50 до 60			
Частота, Гц	0,4			
Потребляемая мощность, кВт	10			
Срок службы, лет	8000			
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	диапазон температуры окружающей среды: от 10 до 35 °С относительная влажность: до 90 %			
Условия эксплуатации:	диапазон температуры окружающей среды: от минус 10 °С до 60 °С; относительная влажность: 95 % без конденсата			

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

1. Калибратор температуры	-	1 шт.
2. Кабель питания	-	1 шт.
3. Вставки	-	количество по заказу
4. Экстрактор для смены вставок	-	1 шт.
5. Рабочий теплоноситель	-	количество по заказу
6. Насос для откачки теплоносителя	-	1 шт. по заказу
7. Мешалка	-	1 шт.
8. Термопреобразователь сопротивления Pt100	-	1 шт. по заказу
9. Методика поверки МП 2411-0088-2013	-	1 экз. на калибратор
10. Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз. на калибратор
11. Кейс	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по МП 2411-0088-2013 «Калибраторы температуры многофункциональные СТМ 9100-150 фирмы «WIKA Alexander Wiegand SE & Co.KG», Германия. Методика поверки», утвержденной в ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в мае 2013 г.

При поверке используют: эталонный термометр сопротивления второго разряда типа ПТС-10, компаратор постоянного тока Р 3017 класс точности 0,0005, цифровой вольтметр, дифференциальная термомпара типа ТХА, сосуд Дьюара.

Сведения о методиках (методах) измерений

методика измерений изложена в руководстве по эксплуатации на калибраторы температуры многофункциональные СТМ 9100-150, представленном фирмой «WIKA Alexander Wiegand SE & Co.KG», Германия.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам:

1. ГОСТ 8.558 – 2009 «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 многофункциональные СТМ 9100-150 предназначены для поверки, калибровки и испытаний средств измерений температуры в диапазоне температур от - 35 до 165 °С, с глубиной погружения до 150 мм).

Изготовитель

фирма «WIKА Alexander Wiegand SE & Co.KG», Германия.
Юридический адрес: Alexander-Wiegand-Straße 30, 63911, Klingenberg, Germany
Тел. (+49) 93 72/132-0, Факс (+49) 93 72/132-406, E-mail: info@wika.ru

Заявитель

ЗАО «ВИКА МЕРА»
Юридический адрес: 117526, Россия, г. Москва, пр. Вернадского, 101/3, офис 509/510
Тел (495) 648-01-80, 786-21-25, Факс (495) 648-01-81, 648-01-82
Почтовый адрес: 127015, Москва, ул. Вятская, д.27, стр. 17 (офис 204 – 207),
Тел.: (495) 648-01-80, факс: (495) 648-01-81/-82
E-mail: info@wika.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
Юридический и почтовый адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
Тел. (812) 251-76-01, Факс (812) 713-01-14, E-mail: info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



Ф.В.Бульгин

М.п. «10.06» 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов

2013 г.



Калибраторы температуры многофункциональные СТМ 9100-150
фирмы «WIKA Alexander Wiegand SE & Co.KG», Германия

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 2411-0088-2013

Руководитель отдела
ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

 А.И. Походун

«___» _____ 2013 г.

2013

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы температуры многофункциональные СТМ 9100-150, выпускаемые фирмой «WIKA Alexander Wiegand SE & Co.KG», Германия (далее калибраторы), и предназначена для проведения первичной или периодической поверки приборов, а также поверки после их ремонта.

Периодичность поверки – не реже одного раза в два года.

2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться оборудование, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование операции	№ пункта методики	Средства поверки и их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
				первичной	периодической
1	2	3	4	5	6
1	Внешний осмотр	5.1	визуально	да	да
2	Опробование	5.2	визуально	да	да
3	Подтверждение соответствия программного обеспечения	5.3	визуально	да	да
4	Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры для металлической, жидкостной и поверхностной вставок	5.4	платиновый термометр сопротивления ЭТС-100 рабочий эталон третьего разряда диапазон температур от минус 196 °С до 0,01 °С; платиновый термометр сопротивления ЭТС-100 рабочий эталон третьего разряда диапазон температур от 0,01 °С до 419,527 °С; прибор вторичный прецизионный серии 1500 мод. 1590 погрешность измерения не более ±0,25 мК	да	да
5	Определение доверительных границ абсолютной погрешности воспроизведения температуры с доверительной вероятности 0,95 для вставки «черное тело»	5.5	станция калибровочная Raytek RAYKSLT доверительные границы измеряемой температуры при доверительной вероятности 0,95 ±0,5°С в диапазоне от-30 до 0 °С; ±(0,0025t _{изм.} +0,5) °С для диапазона выше 0°С	да	да

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
6	Определение нестабильности поддержания температуры на заданном уровне для всех видов вставок	5.6	То же, что в пункте 4, 5	да	да
7	Определение перепада температуры на длине 40 мм от дна для металлической и жидкостной вставок	5.7	Две термопары типа ТХА 1-ого класса погрешность по ГОСТ Р 8.585-2001; Многоканальный прецизионный измеритель температуры серии МИТ 8, от -300 до 300 мВ $\pm(0,0010+10^{-4} U)$ мВ	да	нет

Примечание: допускается применять другое поверочное оборудование, обеспечивающее требуемую точность измерений и поверенное в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации необходимо выполнять «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэлектронadzором, указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на калибраторы и средства измерений.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

4.2 К проведению измерений при поверке должны быть допущены лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

4.3 Перед проведением поверки эталонные средства измерения и поверочное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.4 Перед проведением поверки калибраторы должны быть выдержаны в помещении при нормальных климатических условиях в течение шести часов.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр.

5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплектности и маркировки, наличие необходимой технической документации. Калибраторы не должны иметь механических повреждений и дефектов, ухудшающих их внешний вид и влияющих на работоспособность приборов.

5.1.2 Должно быть проверено наличие пломб и их целостность.

5.1.3 При несоблюдении п. п. 5.1.1 и 5.1.2 калибраторы бракуют и к дальнейшей поверке не допускаются.

5.2 Опробование.

5.2.1 Включить калибраторы в сеть, приборы готовы к работе после включения питания и завершения процесса самодиагностики. На передней панели приборов должно высвечиваться текущее значение температуры в рабочем пространстве калибраторов.

5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

5.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят визуально по сопоставлению заявленной в описании типа на данный прибор названия программного обеспечения (далее ПО) и номера версии.

5.3.2 Идентификационный номер встроенного программного обеспечения должен соответствовать данным таблицы 2.

Таблица 2

Программное обеспечение	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СТД 9100-150	r11.6*	Не доступен	CRC-16 Standart

* - номер версии ПО должен быть не ниже, указанного в таблице 1

5.3.3 Если номер версии ПО отличный от указанных выше, калибраторы бракуют и дальнейшей поверке они не подлежат.

5.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры для металлической, жидкостной и поверхностной вставок.

5.4.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры для металлической и жидкостной вставок

5.4.1.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры калибраторов проводят при пяти значениях температуры, для металлической вставки: - 20, 0, 50, 100 и 150 °С, для жидкостной вставки: -35, 0, 50, 100 и 165 °С. Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры проводят методом сличения показаний эталонного средства измерения температуры (далее эталонное СИ) с показаниями встроенного датчика температуры калибратора или показаниями платинового термометра сопротивления Pt100 (далее термометр Pt100), входящего в комплект поставки калибратора.

5.4.1.2 Калибраторы подготавливают к работе в соответствии с требованиями РЭ.

5.4.1.3 В рабочее пространство калибраторов помещают металлическую вставку. Эталонное СИ устанавливают в рабочее пространство вставки на максимальную глубину и подключают к вторичному измерительному прибору. Термометр Pt100 размещают как можно ближе к эталонному СИ на такой же глубине и включают тумблер на передней панели калибратора в положение так, чтобы на жидкокристаллическом дисплее (далее ЖК-дисплее) высвечивалось текущее значение температуры с термометра Pt100. Контроль температуры осуществляется методом сличения показаний термометра Pt100 и эталонного СИ.

5.4.1.4 При каждом установившемся значении температуры, после стабилизации показаний, в течение 30 минут одновременно снимают данные с ЖК-дисплея калибратора и эталонного СИ. Количество отсчетов должно быть не менее 6 (должны включать не менее трех минимумов и трех максимумов температурной кривой).

Далее рассчитать средние значения температур по полученным данным для эталонного СИ и термометра Pt100 или встроенного датчика температуры. Абсолютная погрешность воспроизведения температуры определяют как разность показаний значений термометра Pt100 (встроенного датчика температуры) и эталонного СИ.

Полученные результаты не должны превышать значений, приведенных в описании типа или технической документации на калибраторы.

5.4.2.1 После работы с металлической вставкой, она извлекается из калибратора и на ее место устанавливается жидкостная вставка. В жидкостную вставку на дно помещают магнитную мешалку, далее устанавливают держатель для термометров, а затем заполняют рабочее пространство теплоносителем и включают мешалку на максимальную скорость. Должно наблюдаться перемешивание теплоносителя без сильного бурления, в противном случае надо уменьшить скорость мешалки.

5.4.2.2 В рабочее пространство калибратора на одинаковую глубину помещают эталонное СИ и термометр Pt100, располагая их, как можно ближе друг к другу. Если в комплект поставки термометр Pt100 не входит, то сличение температуры проводят между встроенным датчиком температуры и эталонным СИ. Далее проводят операции описанные в п.5.4.1.4.

Полученные результаты не должны превышать значений, приведенных в описании типа или технической документации на калибраторы.

5.4.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры для поверхностной вставки.

5.4.3.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения температуры проводят при пяти значениях температуры: - 20, 0, 50, 100 и 150 °С.

5.4.3.2 Термометр Pt100 подготавливают согласно инструкции, изложенной в РЭ на калибраторы. При каждом установившемся значении температуры, после стабилизации показаний, в течение 30 минут снимают данные с дисплея калибратора. Количество отсчетов должно быть не менее 6 (должны включать не менее трех минимумов и трех максимумов температурной кривой).

5.4.3.3 После получения результатов измерений при выше указанных температурах, термометр Pt100 извлекают из поверхностной вставки и не отключая от калибратора помещают в другой криостат или термостат вместе с эталонным СИ.

Далее при выше указанных температурах проводят измерения методом сличения термометра Pt100 и эталонного СИ. После этого определяют погрешность термометра Pt100 по формуле:

$$\Delta T^* = T_{PT100} - T_{СИ}, \text{ где}$$

T_{PT100} – показания термометра Pt100 при заданных температурах, выраженное в °С;

$T_{СИ}$ – показания эталонного СИ при заданных температурах, выраженное в °С.

5.4.3.4 Абсолютная погрешность воспроизведения заданной температуры определяют как разность между показаниями термометра Pt100, снятых с ЖК-дисплея калибратора и температурой задания, с учетом погрешности, полученной для термометра Pt100 методом погружения с эталонным СИ в термостат (криостат).

Полученные результаты не должны превышать значений, приведенных в описании типа или технической документации на калибраторы.

5.5 Определение доверительных границ абсолютной погрешности воспроизведения температуры при доверительной вероятности 0,95 для вставки «черное тело».

5.5.1 Определение доверительных границ абсолютной погрешности воспроизведения температуры для вставки «черное тело» проводят при пяти значениях температуры: - 20, 0, 50, 100 и 150 °С.

5.5.2 Порядок проведения и определения доверительных границ абсолютной погрешности воспроизведения температуры проводится в соответствии с ГОСТ Р 8.566-96 «ГСИ. Излучатели эталонные (образцовые) в виде моделей абсолютно черного тела для диапазона температур от минус 50 до плюс 2500 °С. Методика аттестации и поверки» разделы 11 и 12.

5.5.3 Полученные результаты не должны превышать значений, приведенных в технической документации или описании типа на калибраторы.

5.6 Определение нестабильности поддержания температуры заданной температуры

5.6.1 Определение нестабильности поддержания заданной температуры можно проводить одновременно с п. 5.4.

5.6.2 Измерения проводят при температурах указанных в пункте 5.4 при установившемся температурном режиме. Эталонное СИ помещают в рабочее пространство калибратора как описано выше.

5.6.3 Снимают кривую поддержания температуры на заданном уровне в течение 30 минут и определяют максимальный разброс температур. Нестабильность поддержания температуры определяют, как половину максимального разброса в течение 30 минут эталонным СИ. 5.5.3

Полученные результаты не должны превышать значений, приведенных в технической документации или описании типа на калибраторы.

5.7 Определение перепада температуры на длине 40 мм от дна для металлической и жидкостной вставок.

5.7.1 Перепад температуры по вертикали рабочего пространства на длине 40 мм от дна измеряют при верхнем значении температурного диапазона калибратора, с помощью двух термопар (можно использовать дифференциальную термопару) и вторичного измерительного прибора.

5.7.2 Спай одной термопары должен находиться на дне металлической (жидкостной) вставки, другой на высоте 40 мм от дна. При установившемся температурном режиме надо одновременно снять не менее трех показаний с каждой термопары. Рассчитать среднее значение для каждой термопары. Разность средних значений измеренных величин будет перепадом температуры по вертикали рабочего пространства на 40 мм от дна.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 После проведения поверки на калибратор выдают свидетельство о поверке с указанием всех величин, проверяемых в процессе поверки.

6.2 В случае не соответствия, хотя бы по одному пункту данной методики, характеристикам, приведенным в технической документации или в описании типа на калибратор, прибор бракуют и на него выдают извещение о непригодности с указанием причин непригодности.