

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
22» мая 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Калибраторы-измерители температуры прецизионные КИТ-1

Методика поверки

МП 2411-0167-2019

Руководитель отдела госэталонов в области
теплофизических и температурных измерений

А.И. Походун

Санкт-Петербург
2019

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок калибраторов-измерителей температуры прецизионных КИТ-1 (далее – калибраторы КИТ-1), изготавливаемых ООО «ИзТех», Москва, г. Зеленоград.

Калибраторы-измерители температуры прецизионные КИТ-1 (далее - калибраторы) предназначены для высокоточных измерений и воспроизведения: параметров постоянного электрического тока (напряжение, сила тока); параметров электрических цепей (электрическое сопротивление); электрических сигналов термоэлектрических преобразователей, термопреобразователей сопротивления, преобразователей температуры с выходным аналоговым сигналом силы постоянного тока, а также для тестирования реле.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
Внешний осмотр	4.1	Визуально	Да	Да
Опробование	4.2		Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.3		Да	Да
Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений и воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току	4.4	<p>- компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ, режим воспроизведения напряжения постоянного тока $\Delta_U = \pm (0,001 \% U + 0,000015 \% U_n)$, режим воспроизведения силы постоянного тока $\Delta_I = \pm (0,0035 \% I + 0,0005 \% I_n)$, регистрационный номер 54727-13;</p> <p>- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, диапазон измерений напряжения постоянного тока от -1200 мВ до +1200 мВ, $\Delta_U = \pm (0,0001 + 5 \cdot 10^{-6} U)$ мВ, регистрационный номер 19736-11;</p> <p>- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная типа Р3026-1, диапазон от 0,01 до 111111,1 Ом, класс точности 0,002/1,5•10⁻⁶, регистрационный номер 56523-14;</p> <p>- меры электрического сопротивления однозначные МС3050М с номинальными сопротивлениями 1, 10, 100 и 1000 Ом, 2 разряд, регистрационный номер 46843-11</p> <p>- мера электрического сопротивления однозначная МС3080 с номинальным сопротивлением 0,01 Ом, 2 разряд, регистрационный номер 42650-09</p>	Да	Да
Вспомогательное СИ: Термогигрометр Ива-6Н-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11				

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

1.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

1.4 Допускается поверка для меньшего числа измеряемых (воспроизводимых) величин, по отношению к указанным в разделе «Метрологические характеристики» описания типа, в соответствии с заявлением владельца с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке калибраторов КИТ-1 соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.

2.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

2.3 К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на калибраторы КИТ-1, имеющие необходимую квалификацию.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|--|----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25; |
| - относительная влажность, %, не более | 80; |
| - атмосферное давление, кПа | 101,3±4,0. |

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия свидетельства о предыдущей поверке, руководства по эксплуатации (далее - РЭ);

3.2.2 Подготовка к работе поверяемого калибратора КИТ-1 в соответствии с разделом 3 РЭ, проведение «калибровки воспроизведения» сопротивления, напряжения и силы тока (п.4.1.6.8 РЭ), перевод КИТ-1 в режим «точного» воспроизведения электрических величин (п.4.1.6.7.5 РЭ);

3.2.3 Программирование первого канала МИТ 8.15 на измерение напряжения в соответствии с п.2.6 РЭ 4211-102-56835627-10.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности калибратора КИТ-1 (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- чистоте и исправности разъемов;
- сохранности органов управления, четкости фиксации их положений;
- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования. При наличии дефектов поверяемый калибратор КИТ-1 бракуется и подлежит ремонту.

4.2 Проверка работы (опробование).

Калибратор КИТ-1 готов к работе после включения питания, завершения процедуры самодиагностики и двухминутного прогрева.

Результат проверки считают положительным, если в каждом из окон экрана включается каждый из предусмотренных в нем символов согласно руководству.

4.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверка идентификационных данных программного обеспечения осуществляется при включении калибратора.

Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

4.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений и воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току.

4.4.1 Для определения погрешности в режиме «Измерение» напряжения или силы постоянного тока подключить калибратор КИТ-1 к клеммам выхода компаратора-калибратора КМ300КТ в соответствии с РЭ этих приборов. Последовательно задать значения напряжения или силы тока на компараторе-калибраторе КМ300КТ (не менее пяти равномерно распределенных значений). Записать показания калибратора КИТ-1 в протокол (Приложение А).

Абсолютную погрешность определяют как разность между значениями по показаниям калибратора КИТ-1 и компаратора-калибратора КМ300КТ.

4.4.2 Для определения погрешности в режиме «Воспроизведение» напряжения постоянного тока подключить калибратор КИТ-1 к первому каналу МИТ 8.15 в соответствии с РЭ этих приборов. Последовательно задать значения напряжения на калибраторе КИТ-1. Записать показания МИТ 8.15 в протокол (Приложение А).

Абсолютную погрешность определяют как разность между значениями по показаниям калибратора КИТ-1 и МИТ 8.15.

4.4.3 Для определения погрешности в режиме «Воспроизведение» силы постоянного тока подключить выход калибратора КИТ-1 к токовым клеммам однозначной меры электрического сопротивления с номинальным значением 1 Ом. К потенциальным клеммам однозначной меры электрического сопротивления подключить вход первого канала МИТ 8.15. Последовательно задать значения воспроизводимой силы постоянного тока на калибраторе КИТ-1. Для каждого заданного на КИТ-1 значения измерить воспроизводимую силу тока. Для этого необходимо вычислить отношение между показаниями МИТ 8.15 и значением однозначной меры электрического сопротивления (из свидетельства о поверке). Результаты измерений записать в протокол (Приложение А).

Абсолютную погрешность определяют как разность между значениями, записанными с дисплея калибратора КИТ-1, и измеренными (расчетными) значениями силы воспроизводимого тока.

4.4.4 Проверку диапазона измерений в режиме «Измерение» сопротивления постоянному току проводят при крайних значениях 0,01 Ом и 2500 Ом подключением калибратора КИТ-1 к мере электрического сопротивления Р3026-1 по четырехпроводной схеме.

4.4.5 Для определения погрешности в режиме «Измерение» сопротивления постоянному току последовательно подключить к калибратору КИТ-1 меры электрического сопротивления однозначные с номиналами 0,01, 1, 10, 100 и 1000 Ом по четырехпроводной схеме. Записать показания калибратора КИТ-1 в протокол (Приложение А).

Абсолютную погрешность определяют как разность между значением по показаниям калибратора КИТ-1 и меры сопротивления из свидетельства о поверке.

4.4.5 Для определения погрешности калибратора КИТ-1 в режиме «Воспроизведение» сопротивления постоянному току в соответствии с РЭ подключить канал «Воспроизведение» к каналу «Измерение», активировать вкладку «Измерение/Воспроизведение». Последовательно задать значения сопротивления постоянному току. Записать показания канала «Измерение» в протокол (Приложение А).

4.4.6 Результаты определения считают положительными, если значения погрешности во всем диапазоне измерений находятся в пределах или равны указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение	
	Измерение	Воспроизведение
Режим работы	Измерение	Воспроизведение
Диапазон изм./восп. сопротивления, Ом	от 0,01 до 2500	от 8 до 2500
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности изм./восп. сопротивления, Ом	$\pm(0,0005+10^{-5}\cdot R)$	$\pm(0,001+2\cdot 10^{-5}\cdot R)$
Диапазон изм./восп. напряжения, мВ	от -300 до +300	от -50 до +100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности изм./восп. напряжения, мВ	$\pm(0,001+7\cdot 10^{-5}\cdot U)$	
Диапазон изм./восп. силы тока, мА	от -30 до +30	от 0 до +20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности изм./восп. силы тока, мА	$\pm(0,001+10^{-4}\cdot I)$	

Результат поверки признают положительным, если результаты всех проверок по п.п. 4.1 - 4.4.6 признаны положительными.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Дата _____

ПРОТОКОЛ № _____
первичной (периодической) поверки

Наименование _____

Тип _____

Заводской № _____

представленный _____

Место проведения поверки _____

Методика поверки: МП 2411-0167-2019 «ГСИ. Калибраторы-измерители температуры прецизионные КИТ-1. Методика поверки».

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды ___ °С

Относительная влажность ___ %

Атмосферное давление ___ кПа

Поверка проведена с применением эталонов: _____

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия ПО, версия: _____

Результаты поверки:

Таблица 1

Наименование характеристики	Измерение		Допуск. абс. погрешность	Воспроизведение		Допуск. абс. погрешность
	Воспроизводимые эталоном значения	Результат измерений КИТ-1		Воспроизводимые КИТ-1 значения	Результат измерений эталона	
Напряжение	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ
	-300		±0,022	-50		±0,005
	-150		±0,012	-25		±0,003
	0		±0,001	0		±0,001
	150		±0,012	50		±0,005
	300		±0,022	100		±0,008
Сила тока	мА	мА	мА	мА	мА	мА
	-30		±0,004	0		±0,001
	-15		±0,003	5		±0,0015
	0		±0,001	10		±0,002
	15		±0,003	15		±0,0025
	30		±0,004	20		±0,003
Сопротивление	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом
	0,01		±0,0005	8		±0,001
	1		±0,0005	20		±0,001
	10		±0,0006	100		±0,003
	100		±0,0015	500		±0,01
	1000		±0,010	1000		±0,02
				2500		±0,05

Выводы: соответствует/ не соответствует требованиям, установленным в описании типа

Поверитель _____

Дата проведения поверки « ___ » _____ 20 ___ г.