

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

М.п.

« 30 »

октября

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Калибраторы постоянного напряжения эталонные КНЭ5730

Методика поверки

МП 201/2-011-2024

г. Москва
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
7 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок калибраторов постоянного напряжения эталонных КНЭ5730 (далее - калибраторы).

1.2 Калибраторы предназначены для воспроизведения напряжения постоянного электрического тока.

1.3 Производство серийное.

1.4 Прослеживаемость при поверке калибраторов обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 к государственному первичному эталону единицы постоянного электрического напряжения гЭТ13-2023.

1.5 Допускается проведение поверки калибраторов на меньшем числе поддиапазонов измерений с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении её результатов.

1.6 После ремонта калибраторов, аварий, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики, проводят первичную поверку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки калибраторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6	Да	Да
Проверка программного обеспечения	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	9	Да	Да
Оформление результатов поверки	10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик калибраторов выполняют в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С

- относительная влажность (без конденсации), %

от +20 до +30,
до 80.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки.

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8, п. 9 (контроль условий поверки)	Средства измерений температуры окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 0,5^\circ\text{C}$ в условиях проведения поверки	Приборы комбинированные Testo 608-H2 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений относительной влажности воздуха с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 3,0\%$ в условиях проведения поверки	
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Эталоны единицы напряжения постоянного электрического тока ($=U$), не ниже уровня 2-го разряда по государственной поверочной схеме (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, в поддиапазоне измерений от 0 до 100 мВ	Калибраторы-вольтметры универсальные Н4-12 (рег. № 37463-08)
	Эталоны единицы напряжения постоянного электрического тока ($=U$), не ниже уровня 1-го разряда по государственной поверочной схеме (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, в поддиапазонах измерений от 100 мВ до 22 В	Калибраторы-вольтметры универсальные Н4-12 (рег. № 37463-08); Государственный вторичный эталон единицы электрического напряжения ГВЭТ 13-12-04 (номер эталона в государственном реестре 2.1.ZZM.0026.2012)
Примечание - соотношение погрешностей между эталоном и поверяемым калибратором в контрольных точках должно быть не более 1/2 с учетом погрешности, вносимой методом передачи		

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, в том числе обеспечивающие прослеживаемость в соответствии с ГПС, действующими на момент проведения поверки.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности ГПС. Эталоны единиц величин, должны иметь действующие сведения о положительных результатах периодической аттестации в ФИФ ОЕИ.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении экспериментальных работ следует соблюдать требования по охране труда, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты», ГОСТ IEC 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», действующими местными инструкциями по технике безопасности, указаниями по безопасности, приведенными в эксплуатационно-технической документации на калибраторы, используемые эталоны, средства измерений и испытательное оборудование.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют комплектность поверяемого калибратора на соответствие описанию типа и эксплуатационной документации.

6.1.2 Проверяют маркировку поверяемого калибратора с указанием типа, модификации и заводского номера на соответствие требованиям эксплуатационной документации.

6.1.3 Калибратор, вспомогательные и соединительные компоненты (кабельные разъемы, клеммные колодки, проводные линии связи и т. д.) не должны иметь визуально определяемых внешних повреждений и должны быть надежно соединены и закреплены.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке калибратора прекращают до устранения выявленных несоответствий.

7 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

7.1 Подготавливают к работе калибратор, включают питание, сравнивают идентификационные данные встроенного программного обеспечения калибратора, с данными, приведенными в разделе «Программное обеспечение» описания типа калибраторов.

7.2 Поверяемый калибратор признают прошедшим идентификацию ПО с положительным результатом, если полученные при проверке идентификационные данные соответствуют данным, приведенным в разделе «Программное обеспечение» описания типа.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Подготовка к поверке.

8.1.1 Изучают следующие документы:

- эксплуатационно-техническая документация на калибраторы;
- описание типа калибраторов.

8.1.2 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационно-технической документацией на них.

8.1.3 Обеспечивают время прогрева калибратора в течение не менее 90 минут после включения питания.

8.1.4 В непосредственной близости от поверяемого калибратора измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха.

8.1.5 Проверяют измеренные значения климатических условий на соответствие допускаемым условиям, указанным в п. 3.1. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы по поверке приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

8.2 Опробование

8.2.1 Проводят проверки функционирования кнопок доступа к функциям, кнопок ввода чисел, кнопки включения воспроизведения сигнала, поворотного кодового датчика, кнопок курсора и других элементов управления.

8.2.2 Результаты проверки по п. 8.2.1 считают положительными, если калибратор правильно реагирует на нажатие всех кнопок, индикация на встроенном цветном дисплее изменяется в соответствии с изображениями, приведенными в руководстве по эксплуатации на калибраторы.

8.2.3 Проводят проверки работоспособности измерительных функций калибраторов, которые совмещают с проведением экспериментального определения метрологических характеристик по п. 9 настоящей методики.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Подключают эталон $=U$ к выходным клеммам Output 2W калибратора в соответствии с рисунком 1.

Примечание - допускается использовать эталон совместно с делителем напряжения (аттестованным или поверенным в качестве эталона), если суммарные метрологические характеристики удовлетворяют метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

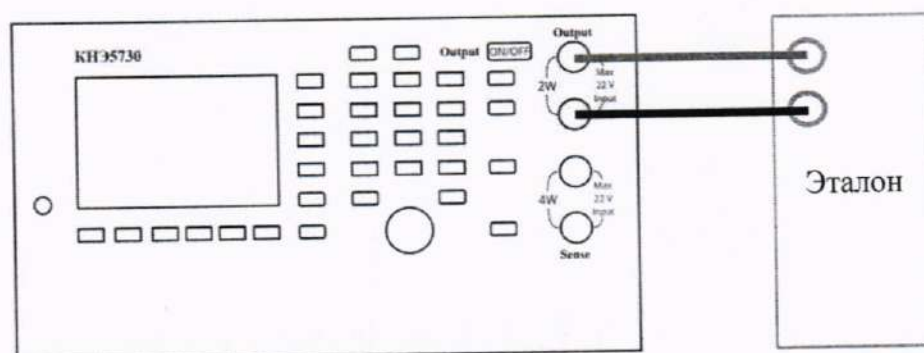


Рисунок 1

9.2 Выбирают исследуемый диапазон воспроизведения напряжения постоянного электрического тока среди перечисленных в описании типа.

9.3 Выбирают 5 контрольных значений X_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$) в [мВ] или [В], равномерно распределенных по исследуемому диапазону воспроизведения напряжения постоянного электрического тока (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона), и заносят их в протокол поверки.

9.4 Для каждой точки i последовательно проводят следующие операции:

9.4.1 С использованием органов управления калибратора задают значение выходного напряжения X_i . Включают рабочий режим калибратора нажатием на кнопку Output «ON/OFF».

9.4.2 С органов индикации эталона с интервалом в несколько секунд осуществляют не менее 5 отсчетов показаний в [мВ] или [В], после чего выбирают из них значение Y_i , наиболее отклоняющееся от контрольного значения X_i . Отключают рабочий режим калибратора нажатием на кнопку Output «ON/OFF».

Примечание - при использовании делителя напряжения совместно с эталоном, чтобы получить значение Y_i умножают показания эталона на коэффициент деления делителя.

9.4.3 Вычисляют абсолютную погрешность Δ_i воспроизведения напряжения постоянного электрического тока в [мВ] или [В] по формуле:

$$\Delta_i = Y_i - X_i \quad (1)$$

9.4.4 Заносят в протокол поверки значения Y_i и Δ_i .

9.5 Результаты поверки калибратора в исследуемом диапазоне воспроизведения напряжения постоянного электрического тока считают положительными, если в каждой контрольной точке i выполняется неравенство $|\Delta_i| < |\Delta_{i,от}|$, где $\Delta_{i,от}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности калибраторов при воспроизведении напряжения постоянного электрического тока в точке i , указанные в описании типа для исследуемого диапазона.

9.6 Повторяют операции по пп. 9.2 - 9.5 для остальных заявленных для поверки диапазонов воспроизведения напряжения постоянного электрического тока.

9.7 При получении отрицательного результата поверки в одном или более диапазонах измерений проводят процедуру калибровки калибратора в этих диапазонах измерений в соответствии с разделом "Калибровка" руководства по эксплуатации, после чего повторяют операции по пп. 9.2 - 9.5 для этих диапазонов измерений. При повторном получении отрицательного результата поверки в подстроенном диапазоне измерений калибратор бракуют в этом диапазоне.

9.8 Результаты поверки калибратора считают положительными, если все заявленные диапазоны измерений прошли поверку (пп. 9.1 - 9.6 настоящей методики) с положительным результатом, калибратор прошел внешний осмотр (п. 6.1 настоящей методики), опробование (п. 8.2 настоящей методики) и проверку программного обеспечения (п. 7 настоящей методики) с положительным результатом.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

10.2 Нанесение знака поверки на калибраторы не предусмотрено.

10.3 Протоколы поверки оформляют в произвольной форме.

10.4 Сведения о результатах поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в сроки, не превышающие установленные действующими требованиями (при наличии таких требований действующего законодательства в области обеспечения единства измерений).

Зам. начальника центра 201 «Центр научных исследований, разработки, испытаний, метрологического обеспечения измерительных систем, электрических и магнитных измерений»
ФГБУ «ВНИИМС»



Ю.А. Шатохина

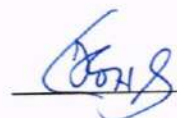
Начальник отдела 201/2 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»
ФГБУ «ВНИИМС»



А.С. Смирнов

Разработал:

Инженер 1-й кат. отдела 201/2 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Коновалов