

**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.

« 30.04.2024 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 объёме проведённой 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 от +20 до +30,  
- относительная влажность (без конденсации), % 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)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более <math>\Delta = \pm 0,5^{\circ}\text{C}</math> в условиях проведения поверки</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более <math>\Delta = \pm 3,0\%</math> в условиях проведения поверки</p>	<p>Приборы комбинированные Testo 608-H2 (рег. № 53505-13)</p>
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	<p>Эталоны единицы напряжения постоянного электрического тока (<math>=U</math>), 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</p> <p>Эталоны единицы напряжения постоянного электрического тока (<math>=U</math>), 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</p>	<p>Калибраторы-вольтметры универсальные Н4-12 (рег. № 37463-08)</p> <p>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)</p>
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, приведёнными 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, приведённым 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.

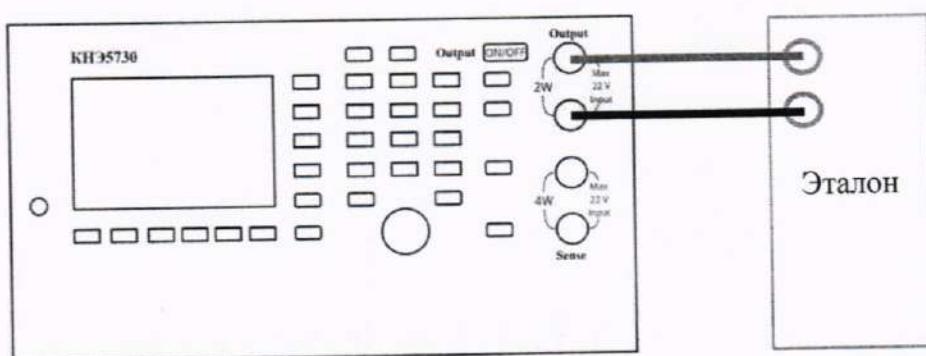


Рисунок 1

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  $\Delta_i$  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  $\Delta_i$ .

9.5 Результаты поверки калибратора в исследуемом диапазоне воспроизведения напряжения постоянного электрического тока считают положительными, если в каждой контрольной точке  $i$  выполняется неравенство  $|\Delta_i| < |\Delta_{i,ot}|$ , где  $\Delta_{i,ot}$  - 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