ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МЕРЫ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ. ЭЛЕМЕНТЫ НОРМАЛЬНЫЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.212—84

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН

Государственным комитетом СССР по стандартам

Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления

ИСПОЛНИТЕЛИ

И. В. Короткова, В. Г. Бойчук (руководители темы), **А. С. Савушкина, И. И. Попова**

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта **Л. К. Исаев**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 декабря 1984 г. № 4657

УДК 621.317.72.089.6:006.354 Группа Т88.8

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

МЕРЫ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ. ЭЛЕМЕНТЫ НОРМАЛЬНЫЕ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Measures of electromotive force. Standard cells. Calibration methods and facilities

ОКСТУ 0008

ГОСТ 8.212—84

Взамен ГОСТ 8.170—75 и ГОСТ 8.212—76

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 декабря 1984 г. № 4657 срок введения установлен

с 01.01.86

Настоящий стандарт распространяется на нормальные элементы (далее—Н Э) по ГОСТ 1954—82, применяемые в качестве образцовых и рабочих мер электродвижущей силы (э. д. с.), и устанавливает методику первичной и периодической поверок рабочих Н Э и периодической поверки образцовых Н Э.

Стандарт распространяется также на Н. Э., находящиеся в эксплуатации и выпущенные до срока введения ГОСТ 1954—82.

Стандарт не распространяется на Н Э, применяемые в качестве эталонов единицы э д с.

В стандарте дан порядок проведения метрологической аттестации (далее — аттестации) Н. Э по ГОСТ 1954—82 в качестве мер э д с 1, 2 и 3-го разрядов в соответствии с ГОСТ 8.027—81 (см. справочное приложение 1).

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в табл. 1.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1985

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	3.1	—	Да	Да	Да
Определение значения эдс Н Э	3.2	Рабочий эталон единицы эдс, образцовый Н Э, (табл 2), вспомогательный Н Э класса точности 0,002 по ГОСТ 1954—82; прибор для определения эдс Н Э (компаратор для сличения Н Э, потенциометр постоянного тока по ГОСТ 9245—79, цифровой вольтметр по ГОСТ 22261—82) Погрешность прибора—по табл 2, микро- или нановольтметр, применяемый в режиме нулевого указателя равновесия, с ценой деления по табл 2, термометр для определения температурного режима Н Э Погрешность термометра —по табл 2, коммутатор Н Э для обеспечения встречного включения Н Э контактная тэдс — по табл 2; активный или пассивный термостат (воздушный или масляный), обеспечивающий температурный режим Н Э в соответствии с табл 3	Да	Да	Да

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операций при		
			выпуске из производства	ремонте	эксплуатации и хранении
Определение отклонения (нестабильности) э д.с. Н Э за год	3 3	—	Нет	Нет	Да
Определение внутреннего электрического сопротивления Н Э	3 4	Нагрузочный резистор с номинальным значением сопротивления от 10^8 до 10^9 Ом, с отклонением от номинального значения не более ±2%; двухпозиционный переключатель для подключения нагрузочного резистора; прибор для определения э д с Н Э. (компаратор для сличения Н Э, потенциометр постоянного тока по ГОСТ 9245—79, цифровой вольтметр по ГОСТ 22261—82)	Да	Да	Да

Примечания:

1 *Ремонту подлежат только термостатирующие корпуса Н. Э.*

2 Образцовым Н. Э. называют Н. Э, по которому поверяют, а поверяемым—Н Э, подлежащий поверке, независимо от его разряда

3. Нормативно-технические характеристики средств поверки приведены в справочном приложении 2.

4. Допускается применять другие средства поверки, прошедшие поверку (аттестацию) и удовлетворяющие по своим характеристикам требованиям настоящего стандарта.

Таблица 2

Разряд или класс точности поверяемого Н Э.	Средство измерений, по которому поверяют	Погрешность прибора для определения э д с Н.Э , мкВ, не более	Цена деления шкалы нулевого указателя равновесия, В не менее	Т. э д. с. измерительной цепи с коммутатором Н. Э , мкВ, не более	Характеристики термометра при размещении образцового и поверяемого Н. Э.			
					в разных термостатах		в одном термостате*	
					Погрешность термометра при определении температурного режима поверяемого Н. Э , °С, не более	Погрешность термометра при определении температурного режима образцового Н. Э., °С, не более	Погрешность термометра, °С, не более	Чувствительность или цена деления термометра, °С, не менее
1-й разряд, 0,0002	Рабочий эталон	0,05	$2 \cdot 10^{-8}$	0,05	0,005	0,002	—	—
2-й разряд, 0,0005	Образцовый Н Э. 1-го разряда	0,1	$5 \cdot 10^{-8}$	0,1	0,01	0,01	0,05	0,01
0,001	То же	1,0	$5 \cdot 10^{-7}$	0,5	0,02	0,01	0,05	0,01
3-и разряд, 0,002	Образцовый Н. Э 2-го разряда	1,0	$5 \cdot 10^{-7}$	0,5	0,02**	0,02	0,1	0,02
0,005	То же	5,0	$2 \cdot 10^{-6}$	2,0	0,2***	0,05	0,2	0,05
0,01	Образцовый Н Э 3-го разряда	10	$5 \cdot 10^{-6}$	5,0	1,0	0,1	—	—
0,02	То же	20	$10 \cdot 10^{-6}$	10,0	1,0	0,2	—	—

* Для насыщенных Н Э.
** Для ненасыщенных Н Э. 0,2 °С.
*** Для ненасыщенных Н Э 0,5 °С.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия.

2.1.1. Режим применения рабочего эталона определяется условиями его хранения и применения.

2.1.2. Температуру в помещении, где находится прибор для определения э.д.с., необходимо поддерживать в пределах, определяемых условиями применения этого средства измерений.

2.1.3. Относительная влажность воздуха 60±20 %.

2.1.4. Атмосферное давление 101,3±10 кПа.

2.1.5. Напряжение питающей сети 220±4,4 В.

2.1.6. Частота питающей сети 50±1 Гц.

2.1.7. Все элементы измерительной цепи должны иметь сопротивление изоляции не менее:

$1 \cdot 10^{11}$ Ом—при поверке мер э.д.с. 1-го разряда и Н. Э. класса точности 0,0002;

$1 \cdot 10^{10}$ Ом—при поверке мер э.д.с. 2 и 3-го разрядов и Н. Э. классов точности 0,0005; 0,001 и 0,002;

$1 \cdot 10^{9}$ Ом—при поверке Н. Э. классов точности 0,005; 0,01 и 0,02.

При условии применения защиты от токов утечки, обеспечивающей токи утечки не более:

$1 \cdot 10^{-11}$ А — при поверке мер э.д.с. 1-го разряда и Н. Э. класса точности 0,0002;

$1 \cdot 10^{-10}$ А—при поверке мер э.д.с. 2 и 3-го разрядов Н. Э. классов точности 0,0005; 0,001 и 0,002;

$1 \cdot 10^{-9}$—при поверке Н. Э. классов точности 0,005; 0,01 и 0,2 допускаются меньшие значения сопротивления изоляции.

2.2. Н. Э. должны быть выдержаны после транспортирования при условиях, указанных в табл. 3.

2.3. Поверяемый и образцовый Н. Э. должны быть установлены в один или разные термостаты. Вспомогательный Н. Э. устанавливают с образцовым Н. Э. Рабочий эталон всегда устанавливают в отдельный термостат.

При размещении поверяемых Н. Э. вместе с образцовым Н. Э. температура в термостате должна соответствовать требованиям к температуре для образцового Н. Э.

2.4. Перед началом измерения Н. Э. выдерживают в термостате при условиях, указанных в табл. 3.

2.5. При определении э.д.с. Н. Э. температура поверки, допускаемая нестабильность температуры за время измерения и сила тока в измерительной цепи должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 3.

2.6. При выдержке Н. Э. и проведении измерений отклонение Н. Э. от вертикального положения не должно превышать значений, указанных в табл. 3.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

3.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие Н. Э. следующим требованиям:

Н.Э. должен иметь неповрежденное клеймо или пломбу с клеймом;

корпус и зажимы Н. Э. не должны иметь механических повреждений;

маркировка на корпусе должна соответствовать требованиям ГОСТ 1954—82;

Н. Э. должен быть представлен на поверку с паспортом (для Н. Э., выпущенного из производства и после ремонта) или со свидетельством о предыдущей поверке (для Н. Э., находящегося в эксплуатации).

3.2. Определение значения э. д. с. Н. Э.

3.2.1. Значение э. д. с. Н. Э. определяют методом сличения с образцовым Н. Э. по дифференциальной схеме при помощи компаратора. В качестве компаратора допускается использовать компаратор для сличения Н. Э., потенциометр постоянного тока или цифровой вольтметр.

При поверке Н. Э. (за исключением Н. Э. 1-го разряда и класса точности 0,0002) используют метод замещения с применением вспомогательного Н. Э.

Допускается не применять вспомогательный Н. Э. (при использовании потенциометра или цифрового вольтметра), если поверяется не более 10 Н. Э. в сутки.

Э. д. с. Н. Э. 1-го разряда и класса точности 0,0002 определяют методом сличения поверяемого Н. Э. с опорным Н. Э. из состава рабочего эталона единицы э.д.с.

3.2.2. Значение э.д.с. Н. Э. определяют при температуре, находящейся в пределах допускаемых температур поверки, приведенных в табл. 3. Затем для насыщенных Н. Э. значение э.д.с. должно быть пересчитано для нормального значения температуры (20, 23, 25 или 28 °С).

3.2.3. Э.д.с. Н. Э. определяют при помощи вспомогательного Н. Э. по схеме, приведенной на черт. 1.

3.2.4. *Определение э.д.с. Н. Э. с использованием вспомогательного Н. Э. при размещении поверяемого и образцового Н. Э. в одном термостате*

3.2.4.1. При применении компаратора для сличения Н. Э. значение э.д.с. поверяемого Н. Э. при нормальном значении темпера-

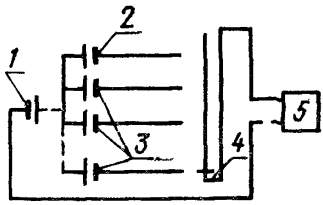
Таблица 3

Разряд или класс точности поверяемого Н. Э	Условия выдержки после транспортирования		Условия проведения поверки				Допускаемое отклонение Н Э от вертикального положения, не более
	время, сут, не менее	температура, °С	Время выдержки перед началом измерении, ч, не менее	Температура в термостате °С	Допускаемая нестабильность температуры за время измерений*, °С не более	Сила тока в измерительной цепи в течение 1 мин при скомпенсированной э д с, А, не более	
1-й разряд, 0,0002	10	$t_п \pm 1$	120	$t_п \pm 0{,}05$	±0,005	$0{,}2\ 10^{-9}$	±5°
2-й разряд, 0,0005	7	$t_п \pm 1$	72	$t_п \pm 0{,}2$	±0,02	$0{,}5 \cdot 10^{-9}$	±5°
0,001	5	$t_п \pm 2$	48	$t_п \pm 0{,}5$	±0,05	$1 \cdot 10^{-9}$	±5°
3-й разряд, 0,002 (насыщенный)	3	$t_п \pm 2$	36	$t_п \pm 1{,}0$	±0,1	$2\ 10^{-9}$	±5°
0,002 (ненасыщенный)	15	$t_п \pm 2$	24	$t_п \pm 0{,}5$	±0,1	$2 \cdot 10^{-9}$	±30°
0,005 (насыщенный)	2	$t_п \pm 2$	24	$t_п \pm 2{,}0$	±0,2	$5 \cdot 10^{-9}$	±15°
0,005 (ненасыщенный)	10; 15**	$t_п \pm 3$	24	$t_п \pm 1{,}0$	0,3	$5 \cdot 10^{-9}$	±30°
0,01	2; 5; 10; 30**	$t_п \pm 5$	24	$t_п \pm 2{,}0$	±0,5	$1 \cdot 10^{-8}$	±45°
0,02	1; 2; 10; 30**	$t_п \pm 5$	24	$t_п \pm 4{,}0$	±1,0	$2 \cdot 10^{-8}$	±45°

* Время измерений определяют как сумму времени выдержки перед началом измерений и времени проведения измерений, устанавливаемое п. 3 2.11.

** Время выдержки устанавливают в соответствии с ГОСТ 1954—82 в зависимости от конструкции и условий транспортирования Н. Э.

Примечание $t_п$ —нормальное значение температуры поверки 20, 23, 25 или 28°С, указанное в паспорте на Н. Э или в свидетельстве о предыдущей поверке



1—вспомогательный Н Э 2—образцовый Н Э, *3*—поверяемые Н Э, *4*—коммутатор Н. Э, *5*—прибор для определения э д с

Черт 1

туры поверки (20, 23, 25 или 28 °С) определяют по показанию компаратора, установив предварительно на градуированном компенсаторе показание, численно равное э.д.с. образцового Н. Э., соответствующее нормальному значению температуры поверки (из свидетельства о поверке или аттестации).

3.2.4.2. При применении потенциометра постоянного тока или цифрового вольтметра значение э.д.с. поверяемого Н. Э. определяют по формуле

$$E_{x,\text{п}} = E_{\text{о,п}} - \Delta E_{\text{в}} + \Delta E_x, \qquad (1)$$

где $E_{x.\text{п}}$ —значение э.д.с. поверяемого Н. Э. при нормальном значении температуры поверки, В;

$E_{\text{о,п}}$ —значение э.д.с. образцового Н. Э. при нормальном значении температуры поверки, В;

$\Delta E_{\text{в}} = E_{\text{о}} - E_{\text{в}}$—разность э.д.с. образцового и вспомогательного Н. Э., измеренная на потенциометре (цифровом вольтметре), В;

$\Delta E_x = E_x - E_{\text{в}}$—разность э.д.с. поверяемого и вспомогательного Н. Э., измеренная на потенциометре (цифровом вольтметре), В.

Примечание Периодичность определения разности $\Delta E_{\text{в}}$ устанавливают при метрологической аттестации комплекта средств поверки по ГОСТ 8.326—84.

При поверке Н. Э. 2 и 3-го разрядов и классов точности 0,0005; 0,001 и 0,002 разность э.д.с. Н. Э. измеряют при двух направлениях рабочего тока потенциометра. За результат измерения принимают среднее арифметическое полученных значений.

При расчете значения э.д.с. Н. Э. необходимо учитывать знак получаемой разности э.д.с. Если э.д.с. вспомогательного Н. Э. меньше э.д.с. сравниваемого с ним Н. Э., то разность э.д.с. считают положительной.

Для согласования полярности входного канала потенциометра и измеряемого сигнала на вход потенциометра включают переключатель полярности. При наличии у потенциометра двух каналов измерения положительную разность э.д.с. измеряют на одном канале, а отрицательную—на другом при соответствующем соединении входов обоих каналов измерения.

3.2.5. *Определение э.д.с. Н. Э. с использованием вспомогательного Н. Э. при размещении поверяемого и образцового Н. Э. в разных термостатах*

3.2.5.1. При применении компаратора для сличения Н. Э. значение э.д.с. насыщенного Н. Э. в вольтах при нормальном значении температуры поверки определяют по показанию компаратора с учетом температурной поправки по формуле

$$E_{x,\text{п}}=E_{x,t}+\Delta E_t, \qquad (2)$$

где $E_{x,t}$ —значение э.д.с. поверяемого Н. Э. при температуре его термостатирования, определенное по показанию компаратора, В;

ΔE_t —температурная поправка для приведения значения э.д.с. поверяемого Н. Э. к значению его э.д.с. при нормальном значении температуры поверки, В;

$$\Delta E_t=a(t-t_{\text{п}})+b(t-t_{\text{п}})^2-c(t-t_{\text{п}})^3, \qquad (3)$$

где a, b, c—постоянные, указанные в паспорте на Н. Э. для нормального значения температуры поверки, В/°С;

t—температура термостатирования Н. Э. (температура поверки), °С;

$t_{\text{п}}$ — нормальное значение температуры поверки, °С.

Значение э.д.с. ненасыщенного Н. Э. в вольтах определяют по формуле

$$E_{x,\text{п}}=E_{x,t}. \qquad (4)$$

При предварительном уравновешивании компаратора для сличения Н. Э. на градуированном компенсаторе устанавливают показание, численно равное э.д.с. образцового Н. Э., соответствующее значению температуры его термостатирования.

3.2.5.2. При применении потенциометра постоянного тока или цифрового вольтметра значение э.д.с. насыщенного Н. Э. в вольтах при нормальном значении температуры поверки определяют по формуле

$$E_{x,\text{п}}=E_{o,\text{п}}-\Delta E_{\text{в}}+\Delta E_x+\Delta E'_t, \qquad (5)$$

где $\Delta E'_t$ —температурная поправка к значению э.д.с. поверяемого Н. Э., В;

$$\Delta E'_t=a(t_x-t_{\text{o}})+b[(t_x-t_{\text{п}})^2-(t_{\text{o}}-t_{\text{п}})^2]-c[(t_x-t_{\text{п}})^3-(t_{\text{o}}-t_{\text{п}})^3], \qquad (6)$$

где t_0 —температура в термостате с образцовым Н. Э., °С;

t_x —температура в термостате с поверяемым Н. Э., °С.

Формулой (6) следует пользоваться только при номинально разных значениях температуры термостатирования образцового и поверяемого Н. Э.

Если температуры термостатирования (поверки) отличаются (например образцовый Н. Э. термостатирован при 20 °С, а поверяемый при 25 °С), то значение э.д.с. в вольтах при нормальном значении температуры поверки определяют по формуле

$$E_{x,\text{п}}=E_{0,\text{п}}-\Delta E_{\text{в}}+\Delta E_x+\Delta E_t-\Delta E_{t,0}, \qquad (7)$$

где $\Delta E_{t,0}$ —температурная поправка к значению э.д.с. образцового Н. Э. для учета отклонения температуры поверки (термостатирования) образцового Н. Э. от нормального значения, В. Значение $\Delta E_{t,0}$ рассчитывают по формуле (3).

Значение э.д.с. ненасыщенного Н. Э. в вольтах определяют по формуле

$$E_{x,\text{п}}=E_{0,\text{п}}-\Delta E_{\text{в}}+\Delta E_x-\Delta E_{t,0}. \qquad (8)$$

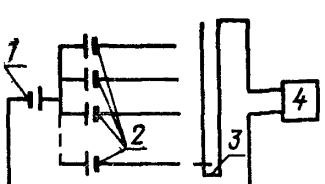
3.2.6. *Определение э.д.с. Н. Э. в термостатирующем корпусе с использованием вспомогательного Н. Э.*

3.2.6.1. При применении компаратора для сличения Н. Э. значение э.д.с. Н. Э. в термостатирующем корпусе определяют по показанию компаратора. При предварительном уравновешивании компаратора на градуированном компенсаторе устанавливают показание, численно равное э.д.с. образцового Н. Э., соответствующее температуре его термостатирования.

3.2.6.2. При применении потенциометра постоянного тока или цифрового вольтметра значение э.д.с. поверяемого Н. Э. в вольтах при температуре поверки определяют по формуле

$$E_{x,\text{п}}=E_{0,\text{п}}-\Delta E_{\text{в}}+\Delta E_x-\Delta E_{t,0}. \qquad (9)$$

3.2.7. Э.д.с. Н. Э. без вспомогательного Н. Э. определяют по схеме, приведенной на черт. 2.



1—образцовый Н. Э.; *2*—поверяемые Н. Э.; *3*—коммутатор Н. Э.; *4*—прибор для определения э.д.с (потенциометр, цифровой вольтметр)

Черт. 2

3.2.8. Значение э.д.с. Н. Э. (при поверке по схеме, приведенной на черт. 2) в вольтах при размещении поверяемого и образцового Н. Э. в одном термостате при нормальном значении температуры поверки определяют по формуле

$$E_{x,\text{п}}=E_{\text{о,п}}+\Delta' E_x, \tag{10}$$

где $\Delta' E_x=E_x-E_\text{о}$ — разность э.д.с. поверяемого и образцового Н. Э., измеренная на потенциометре (цифровом вольтметре).

3.2.9. Значение э.д.с. Н. Э. (при поверке по схеме, приведенной на черт. 2) в вольтах при размещении поверяемого и образцового Н. Э. в разных термостатах при нормальном значении температуры поверки определяют по формуле

$$E_{x,\text{п}}=E_{\text{о,п}}+\Delta' E_x+\Delta E_t' \text{ — для насыщенных Н. Э.;} \tag{11}$$

$$E_{x,\text{п}}=E_{\text{о,п}}+\Delta' E_x \text{ — для ненасыщенных Н. Э.}$$

3.2.10. Значение э.д.с. Н. Э. 1-го разряда и класса точности 0,0002 определяют по рабочему эталону единицы э.д.с., представляющему собой группу из 10 насыщенных Н. Э. Измерение проводят по схеме, приведенной на черт 2, где вместо образцового Н Э. включают опорный Н. Э. из состава рабочего эталона.

Из состава рабочего эталона выбирают 4 опорных Н. Э., имеющих наименьшие изменения э.д.с. за год. С одним из опорных Н. Э. сличают все остальные Н. Э., входящие в состав рабочего эталона, и поверяемый Н. Э. При этом разность э д.с. Н. Э измеряют при двух направлениях рабочего тока потенциометра

Определяют среднее арифметическое значение $\overline{\Delta E_t}$ разности э.д.с. для каждого Н. Э.

Определяют E_t — значение э.д.с. Н. Э. рабочего эталона в вольтах по формуле

$$E_t=E_{\text{оп}}+\overline{\Delta E_t}, \tag{12}$$

где $E_{\text{оп}}$ — значение э.д.с. опорного Н. Э. в вольтах из состава рабочего эталона, указанное в паспорте.

Вычисляют среднее значение э д.с. группы Н. Э. рабочего эталона в вольтах

$$\overline{E}_\text{э}=\frac{E_{\text{оп}}+\sum\limits_{t=1}^{9} E_t}{10} \tag{13}$$

Определяют отклонение γ среднего значения э.д.с. в вольтах группы Н. Э. рабочего эталона от указанного в паспорте на рабочий эталон $E_\text{э}$

$$\gamma=\overline{E}_\text{э}-E_\text{э}. \tag{14}$$

Вычисляют уточненное значение э.д.с. каждого Н. Э. рабочего эталона в вольтах

$$E'_i = E_i + \gamma. \quad (15)$$

Значение э.д.с. поверяемого Н. Э. определяют по формуле (11). В этом случае

$$E_{\text{о.п}} = E_{\text{оп}} + \gamma. \quad (16)$$

3.2.11. При поверке Н. Э. 1-го разряда проводят 4 цикла измерений в течение 4 дней. В каждом цикле измерений выбирают другой опорный Н. Э.

Э. д. с. Н. Э. 2 и 3-го разрядов определяют в течение 4 суток, производя по одному измерению в сутки. Э.д.с. Н. Э. классов точности 0,0002; 0,0005; 0,001 и 0,002 определяют в течение 3 суток, производя по одному измерению в сутки. Э.д.с. Н. Э. классов точности 0,005; 0,01 и 0,02 определяют трижды в течение суток с интервалом не менее 2 ч при периодической поверке и в течение 3 суток, производя по одному измерению в сутки, при первичной поверке.

3.2.12. Значение э.д.с. Н. Э. вычисляют как среднее арифметическое из результатов измерений.

Отклонение каждого из результатов измерений от среднего арифметического значения не должно превышать значений, указанных в табл. 4. Если отклонения превышают указанные значения, необходимо выяснить причину этого превышения, устранить ее (если она не относится к поверяемому Н. Э.) и повторить измерения.

Если при повторных измерениях отклонения также превышают допустимые значения, то поверяемый Н. Э. должен быть забракован.

Таблица 4

Разряд или класс точности поверяемого Н.Э.	Предел допускаемого отклонения результата измерения от среднего арифметического значения, мкВ	Предел допускаемого отклонения (нестабильность) э. д. с. за год, мкВ
1-й разряд,		
0,0002	±0,3	±1,5
	±0,3	±2,0
2-й разряд,		
0,0005	±1,0	±5,0
0,001	±2,0	±10,0
3-й разряд,		
0,002	±4,0	±20,0
0,005	±10,0	±50,0
0,01	±20,0	±100
0,02	±40,0	±200

Полученное среднее значение э.д.с. Н. Э. округляют до десятых долей микровольт—для Н. Э. 1-го разряда и класса точности 0,0002; единиц микровольт—для Н. Э. 2 и 3-го разрядов и классов точности 0,0005; 0,001 и 0,002; десятков микровольт—для Н. Э. классов точности 0,005; 0,01 и 0,02.

3.2.13. Для ненасыщенных Н. Э. за окончательный результат принимают среднее значение э.д.с. по п. 3.2.12, уменьшенное на абсолютное значение предела допускаемого отклонения э.д.с. за год.

3.2.14. Полученное значение э.д.с. Н.Э. должно соответствовать требованиям ГОСТ 1954—82.

3.3. Определение отклонения (нестабильности) э.д.с. за год

3.3.1. Для насыщенных Н. Э. отклонение э.д.с. поверяемого Н. Э. за год определяют как разность значения э.д.с., полученного в результате данной поверки, и значения э.д.с., указанного в свидетельстве о предыдущей поверке.

Для ненасыщенных Н. Э. отклонение э.д.с. поверяемого Н. Э. за год определяют как половину разности окончательного результата, полученного при данной поверке, и значения э.д.с., указанного в свидетельстве о предыдущей поверке.

3.3.2. Отклонение э.д.с. Н. Э. за год не должно превышать значений, указанных в табл. 4.

3.4. Определение внутреннего электрического сопротивления Н. Э.

3.4.1. Внутреннее электрическое сопротивление Н. Э. определяют на постоянном токе измерением напряжения на зажимах Н. Э. без нагрузочного резистора и с подключенным нагрузочным резистором. При этом должны быть обеспечены требования ГОСТ 1954—82 в части предельного допускаемого тока через Н. Э.

Внутреннее электрическое сопротивление Н. Э. $R_{вн}$ в омах рассчитывают по формуле

$$R_{вн}=\frac{(E-U)\cdot R}{U}, \qquad (17)$$

где E—э.д.с. Н. Э., определенная до подключения нагрузочного резистора, В;

U — напряжение на зажимах Н. Э. при подключенном нагрузочном резисторе, В;

$R_н$—сопротивление нагрузочного резистора, Ом.

Результат измерения округляют до сотен ом.

3.4.2. Внутреннее сопротивление Н. Э. постоянному току не должно превышать значений, приведенных в ГОСТ 1954—82.

3.4.3. Внутреннее сопротивление рабочих Н. Э. определяют при очередной поверке, а образцовых Н. Э.—не реже одного раза в 5 лет. Внутреннее сопротивление образцовых Н. Э. и Н. Э. клас-

сов точности 0,0002 и 0,0005 определяют после размещения Н Э в термостате и не менее чем за сутки до определения э д с Н Э, а остальных Н Э.—перед последним измерением э д с

3 4 4 Результаты поверки образцовых Н.Э и Н.Э. классов точности 0,005 и более точных заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 3

Результаты поверки Н Э классов точности 0,01 и 0,02 оформляют произвольно

При автоматизации поверки Н Э допускается представлять информацию о поверке в форме, отличной от указанной в обязательном приложении 3

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4 1 Положительные результаты первичной поверки Н Э оформляют записью в паспорте в соответствии с обязательными приложениями 4 или 5 и нанесением на Н Э оттиска поверительного клейма (навешиванием пломбы с клеймом), исключающего возможность доступа внутрь Н Э

4.2. При положительных результатах периодической поверки проведенной государственной метрологической службой, на Н Э выдают свидетельство по форме, установленной Госстандартом, и наносят оттиск поверительного клейма (навешивают пломбу с клеймом)

Оборотную сторону свидетельства заполняют в соответствии с обязательными приложениями 4 или 5

4 3 Положительные результаты ведомственной периодической поверки оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой

4.4 Н.Э, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к применению не допускают При этом поверительное клеймо (пломбу) предыдущей поверки гасят и выдают извещение о непригодности Н Э

4.5 Допускается перевод образцовых Н Э в более низкий разряд после их дополнительной метрологической аттестации

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ Н. Э.

1 При проведении метрологической аттестации насыщенных Н Э в качестве образцовых мер э д с. проводят операции и применяют средства поверки, приведенные в разд 1 настоящего стандарта

2 Условия проведения аттестации Н Э и подготовка к ней приведены в разд 2 настоящего стандарта

3 Проведение аттестации

3 1 При внешнем осмотре Н Э, представленного на аттестацию, должно быть установлено соответствие Н. Э. требованиям п 3 1 1 настоящего стандарта, а также наличие следующих дополнительных документов

свидетельства о предыдущей метрологической аттестации (если она проводилась),

свидетельств о всех предыдущих поверках

3 2 Определение значения э д с аттестуемого Н. Э проводят в соответствии с п 3 2 настоящего стандарта.

3 2.1 При метрологической аттестации в качестве образцовой меры э д с 1 или 2 го разряда Н Э, находившегося в эксплуатации, на хранении или выпущенного из ремонта, значение э д с определяют в течение года не менее четырех раз через равные интервалы времени Затем находят разности между значением э д с при первом измерении и значениями э д с при последующих измерениях Отклонение э д с за год принимают равным максимальной разности э д с Полученное значение не должно превышать приведенных в табл 4 настоящего стандарта

3 2 2 При метрологической аттестации в качестве меры э д с 1 или 2-го разряда Н Э, выпущенного из производства, определяют отклонение э д с за год

в течение 3 лет—при аттестации на 1-й разряд,

в течение 2 лет—при аттестации на 2 й разряд

Отклонение э д с за год не должно превышать значений, указанных в табл 4 настоящего стандарта

3 2 3 Метрологическую аттестацию Н Э в качестве меры э д с 3 го разряда проводят из числа насыщенных Н Э классов точности 0,001 и 0,002 на основании сличении с образцовым Н Э, выполненных в объеме поверки, установленном в п 3 2 1 1 Дополнительные наблюдения за отклонением э д с Н Э за год в этом случае не проводят

3 3 При проведении метрологической аттестации Н Э относительные доверительные погрешности аттестуемых Н Э оценивают в соответствии с требованиями ГОСТ 8 207—76

Относительные доверительные погрешности должны соответствовать требованиям ГОСТ 8 027—81

3 4 Результаты аттестации Н Э заносят в протокол, по форме, приведенной в обязательном приложении 3, и дополняют его расчетом относительной доверительной погрешности Н Э

4 Оформление результатов

По результатам метрологической аттестации на Н Э выдают свидетельство по форме, приведенной в ГОСТ 8 382—80, и на Н Э наносят оттиск поверительного клейма (навешивают пломбу с клеймом)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ПОВЕРКИ Н. Э.

Таблица 1

Компаратор постоянного тока для сличения Н. Э.

Обозначение типа	Основная погрешность компаратора, мкВ, не более	Пределы измерения, В
КНЭ-1А	$\pm(0{,}0001U+0{,}2)$	1,0100000—1,0199999

Примечание. U—показание компаратора, мкВ

Таблица 2

Потенциометры постоянного тока

Обозначение типа	Класс точности	Верхний предел измерения, В	Предел допускаемой основной погрешности, В
Р332	0,0005	2,12111110	$\pm(5\cdot10^{-6}U+1\cdot10^{-8})$
Р363—1	0,001	2,121111	$\pm(1\cdot10^{-5}U+4\cdot10^{-8})$
Р363—2	0,002		$\pm(2\cdot10^{-5}U+4\cdot10^{-8})$
Р363—3	0,005		$\pm(5\cdot10^{-5}U+4\cdot10^{-8})$

Примечание. U—показание потенциометра, В.

Таблица 3

Цифровые вольтметры

Обозначение типа	Предел измерения, мВ	Класс точности	Входное сопротивление, Ом	Число знаков
Щ31	10	0,02/0,02	$\geqslant 1\cdot10^{7}$	6
Щ36		0,05/0,02		
Щ1516	50		$I_{вх}=1\cdot10^{-10}$ А	5

Таблица 4

Нулевые указатели равновесия

Обозначение типа	Цена деления по напряжению, В	Внешнее сопротивление, Ом, не более
Р341	$2 \cdot 10^{-9}$—$2 \cdot 10^{-3}$	200—200 000
Ф139	$5 \cdot 10^{-9}$—$1 \cdot 10^{-5}$	100—1000

Таблица 5

Ртутные термометры

Группа	Номер	Предел основной допускаемой погрешности, °С	Цена деления, °С	Диапазон измерения, °С	Нормативно-технический документ
1	5	±0,05	0,01	От 16 до 20	По ГОСТ 13646—68
	6			От 20 до 24	
4	2	±0,2	0,1	От 0 до 55	По ГОСТ 215—73
		±1,0	0,5	От —1 до 100	

Таблица 6

Платиновые термометры сопротивления

Обозначение типа	Предел основной допускаемой погрешности, °С	Диапазон измерений температуры, °С	Номинальное сопротивление при 0°С Ом
ТСП-365—01	±0,02	От —2 до 32	100
ЭСП-01	±0,2	От 0 до 40	

Примечание Для получения более высоких метрологических характеристик термометры подлежат аттестации

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА

Протокол №

Наименование предприятия, представившего Н Э на поверку _____

№ п/п	№ поверяемого Н Э.	Класс и (или) разряд поверяемого Н Э.	Положение коммутатора Н Э	Показание потенциометра, мкВ												Значение э д с Н Э., В					Значение э д с Н Э. по результатам предыдущей поверки, В	Отклонение (нестабильность) э. д. с. за год, мкВ	Внутреннее сопротивление, Н. Э., Ом	Заключение по результатам поверки
				1-й день			2-й день			3-й день			4 й день			1-й день	2-й день	3 й день	4-й день	Среднее				
				$\Delta E_1 \uparrow$	$\Delta E_2 \downarrow$	$\overline{\Delta E} = \frac{\Delta E_1 + \Delta E_2}{2}$	$\Delta E_1 \uparrow$	$\Delta E_2 \downarrow$	$\overline{\Delta E} = \frac{\Delta E_1 + \Delta E_2}{2}$	$\Delta E_1 \uparrow$	$\Delta E_2 \downarrow$	$\overline{\Delta E} = \frac{\Delta E_1 + \Delta E_2}{2}$	$\Delta E_1 \uparrow$	$\Delta E_2 \downarrow$	$\overline{\Delta E} = \frac{\Delta E_1 + \Delta E_2}{2}$	E_1	E_2	E_3	E_4	$\overline{E} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^{4} E_i$				

Температурная поправка ΔE_{t_1} = _____ мкВ, ΔE_{t_2} = _____ мкВ, ΔE_{t_3} = _____ мкВ, ΔE_{t_4} = _____ мкВ

Показание термометров, °С _____ При поверке использованы:

1 Образцовый Н. Э. _____ разряда _____
2. Потенциометр постоянного тока (компаратор для сличения Н. Э., цифровой вольтметр) типа _____ № _____
3. Термометры типа _____ № _____

Поверитель _____ Дата _____

Примечание При использовании компаратора для сличения Н Э или цифрового вольтметра протокол может иметь упрощенный вид (без граф «показание потенциометра» или с графой «показание потенциометра» с показанием при одной полярности сигнала).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ФОРМА ЗАПОЛНЕНИЯ ПАСПОРТА И ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ НАСЫЩЕННЫХ Н. Э.

Значение электродвижущей силы Н Э при нормальном значении температуры поверки*___ °С

$$E_x = 1{,}018_____ \text{В}.$$

При температурах, отличных от температуры поверки, значение э д с Н. Э в вольтах определяют по формуле**

$$E_x = E_{x\,\text{п}} - a(t - t_\text{п}) - b(t - t_\text{п})^2 + c(t - t_\text{п})^3.$$

Значение внутреннего электрического сопротивления Н Э, измеренное «_____» _____19____г, составляет _____Ом

Свидетельство действительно до «____» _____19____г

Дата

Поверитель _____

---

* В свидетельстве должно быть указано конкретное нормальное значение температуры поверки t (20, 23, 25 или 28 °С)

** В свидетельстве должны быть указаны конкретные значения постоянных a, b и c взятые из паспорта

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

ФОРМА ЗАПОЛНЕНИЯ ПАСПОРТА И ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ Н. Э.

Значение электродвижущей силы Н Э при температуре поверки

t=_____°С

E=1,0_____В.

Значение внутреннего электрического сопротивления Н. Э., измеренное « » _____19___г, составляет _____Ом

Свидетельство действительно до « » _____19___г

Дата

Поверитель _____

Редактор *И. М. Уварова*
Технический редактор *Г. А. Макарова*
Корректор *Н. Л. Шнайдер*

Сдано в наб. 10 01 85 Подп. в печ 07.03.85 1,25 усл п. л. 1,5 усл кр-отт. 1,28 уч-изд л
Тираж 16000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул Московская, 256 Зак 164

Цена 5 коп.

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	канделa	cd	кд
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица			Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	м кг $с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1}$ кг $с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2$ кг $с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2$ кг $с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	с А
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2$ кг $с^{-3}$ $А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2}$ $кг^{-1}$ $с^4$ $А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2$ кг $с^{-3}$ $А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2}$ $кг^{-1}$ $с^3$ $А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2$ кг $с^{-2}$ $А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	кг $с^{-2}$ $А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2$ кг $с^{-2}$ $А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	кд ср
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2}$ кд ср
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2$ $с^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2$ $с^{-2}$

gost.e-ecolog.ru