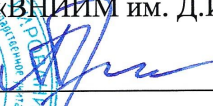


**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО



Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.Н. Пронин

«08» 12 2025 г.

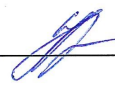
Государственная система обеспечения единства измерений

Электроды стеклянные комбинированные ЭСК-1

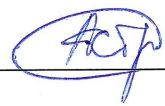
Методика поверки
ГРБА.418422.004МП

(с Изменением № 1)

И.о. руководителя научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области
физико – химических свойств жидкостей
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 М.В. Беднова

Младший научный сотрудник
научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области
физико – химических свойств жидкостей
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.В. Стрельников

г. Санкт-Петербург
2025 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на электроды стеклянные комбинированные ЭСК-1 (далее – электроды), предназначенные для измерений показателя активности ионов водорода (рН) и температуры водных растворов и взвесей, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

При поверке электродов должна быть обеспечена прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 54-2019 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Росстандарта № 324 от 09.02.2022; ГЭТ 34-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 2712 от 19.11.2024.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

– непосредственное сличение - при определении потенциала встроенного электрода сравнения $E_{\text{ср}}$, потенциала измерительного электрода E , абсолютной погрешности измерений температуры;

– прямые измерения - при определении крутизны водородной характеристики S_t , электрического сопротивления измерительного электрода, электрического сопротивления встроенного электрода сравнения.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Перечень операций поверки приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			9
Определение потенциала встроенного электрода сравнения	да	да	9.1
Определение потенциала измерительного электрода	да	да	9.2
Определение крутизны водородной характеристики	нет	да	9.3
Определение электрического сопротивления измерительного электрода	да	да	9.4
Определение электрического сопротивления встроенного электрода сравнения	да	да	9.5
Определение абсолютной погрешности измерений температуры термодатчика	да	да	9.6

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки:

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов), применяемых при проведении поверки.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку:

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию (паспорт) на средства измерений.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 45 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ± 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ кПа	Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 46434-11
9.1 Определение потенциала встроенного электрода сравнения	Средства измерений температуры жидких сред от +19 °С до +21 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
	Электрод сравнения, соответствующий требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам рН не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной Приказом Росстандарта № 324 от 09.02.2022	Электроды сравнения хлорсеребряные насыщенные образцовые 2-го разряда ЭСО-01, рег. № 87605-22
	Средства измерений ЭДС (иономер) в диапазоне от -4000 до +4000 мВ с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ мВ	рН метр – иономер «ЭКОТЕСТ-120», рег. № 17659-03
	Вспомогательные средства: Термостат с диапазоном воспроизводимых температур от +19 °С до +21 °С, допускаемое отклонение температуры в контрольной точке в установившемся тепловом режиме: $\pm 0,1$ °С	
9.2 Определение потенциала измерительного электрода	Средства измерений температуры жидких сред от +4 °С до +81 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
	Средства измерений ЭДС (иономер) в диапазоне от -4000 до +4000 мВ с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ мВ	рН метр – иономер «ЭКОТЕСТ-120», рег. № 17659-03

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.2 Определение потенциала измерительного электрода	Эталоны единицы рН, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 324 от 09.02.2022	Стандарт-титры рН, рег. № 91680-24
	Вспомогательные средства: Термостат с диапазоном воспроизводимых температур от +4 °С до +81 °С, допускаемое отклонение температуры в контрольной точке в установившемся тепловом режиме: ±0,1 °С	
9.3 Определение крутизны водородной характеристики	Средства поверки и вспомогательные средства по п. 9.2	
9.4 Определение электрического сопротивления измерительного электрода	Средства измерений температуры жидких сред от +19 °С до +21 °С с абсолютной погрешностью не более ±0,2 °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
	Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне от 2 кОм до 1000 МОм (от $2 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^9$ Ом) с относительной погрешностью не более ±4 %	Тераомметры ПрофКиП Е6-13М, миллиомметры ПрофКиП Е6-18/1М, омметры ПрофКиП Щ306М, рег. № 71688-18
	Вспомогательные средства: Термостат с диапазоном воспроизводимых температур от +19 °С до +21 °С, допускаемое отклонение температуры в контрольной точке в установившемся тепловом режиме: ±0,1 °С; Проволока серебряная ГОСТ 7222-75	
9.5 Определение электрического сопротивления встроенного электрода сравнения	Средства поверки и вспомогательные средства по п. 9.4	
9.6 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для СИ температуры (приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 № 2712), в диапазоне значений температуры от 0 °С до +100 °С	Термометры сопротивления эталонные ЭТС-100М, рег. № 70903-18

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.6 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне от 75 до 1500 Ом с допускаемой абсолютной погрешностью измерений сопротивления не более 0,02 Ом	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10М, рег. № 19736-11
	Средства измерений температуры в диапазоне от 0 °С до 80 °С с допускаемой абсолютной погрешностью измерений при номинальном сопротивлении 100 Ом и 1000 Ом при 0 °С не более ±0,005 °С	
	Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне от 1·10 ⁻⁴ до 1·10 ⁵ Ом с допускаемой абсолютной погрешностью измерений температуры не более 1 Ом	Мультиметр 3458А, рег. № 77012-19 (для термодатчиков типа NTC)
	Вспомогательные средства: Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3, рег. № 33744-07, диапазон воспроизведения температуры от -75 °С до +100 °С, нестабильность ±0,01 °С	
Посуда лабораторная стеклянная мерная по ГОСТ 1770-74; Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018		
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 при электрических измерениях и паспортом при работе с химическими реактивами.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие внешнего вида описанию типа средства измерений;
- наличие чёткой маркировки на электроде;
- отсутствие механических повреждений электрода.

Электроды, имеющие дефекты, бракуются и дальнейшей поверке не подлежат.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

Условия проведения поверки должны соответствовать п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Средства измерений, эталоны единицы величины и оборудование, применяемые в процессе поверки, должны быть исправны, подготовлены в соответствии с ЭД (паспортом) и иметь действующие сведения о результатах поверки (для средств измерений) или аттестации (для эталонов единицы величины) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а испытательное оборудование аттестовано.

8.3 При подготовке к поверке готовят растворы, перечень которых приведен в Приложении А. При приготовлении растворов следует руководствоваться методикой, изложенной в Приложении Б.

8.4 Подготавливают электроды согласно паспорту следующим образом:

- распаковывают электрод;

- снимают защитный колпак;
- открывают заливочное отверстие в верхней части корпуса электрода, сдвинув резиновое кольцо вниз (или вынув пробку);
- при необходимости доливают до уровня заливочного отверстия в электролитический мостик встроенного электрода сравнения раствор хлорида калия (раствор 4, Приложение А);
- закрывают резиновым кольцом или пробкой заливочное отверстие;
- промывают измерительную стеклянную мембрану электрода дистиллированной водой;
- выдерживают не менее 8 часов измерительную стеклянную мембрану электрода в растворе соляной кислоты (раствор № 3, Приложение А).

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение потенциала встроенного электрода сравнения $E_{\text{ср}}$

9.1.1 Собирают установку для определения потенциала встроенного электрода сравнения (Приложение В, рис. В.1). Соответствие контактов разъемов электрическим цепям электрода приведено в Приложении Г.

9.1.2 Устанавливают электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный эталонный (образцовый) (поз. 6) и поверяемый электрод (поз. 3) в термостатируемую ячейку (поз. 4), заполненную раствором № 5 (Приложение А).

9.1.3 Термостатируют ячейку в течение 30 мин при температуре $(20 \pm 0,3)^\circ\text{C}$.

9.1.4 Измеряют разность потенциалов ΔE между поверяемым электродом (поз. 3) и эталонным электродом сравнения (поз. 6).

9.1.5 Рассчитывают значение потенциала встроенного электрода сравнения поверяемого электрода $E_{\text{ср}}$, мВ, по формуле:

$$E_{\text{ср}} = \Delta E - 202 + E_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $E_{\text{эт}}$ – действительное значение потенциала эталонного электрода, указанное в протоколе поверки, мВ.

9.1.6 Результаты определения считают положительными, если полученное значение находится в диапазоне от 5 до 15 мВ; в противном случае электрод бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

9.2 Определение потенциала измерительного электрода

9.2.1 Собирают установку для определения потенциала измерительного электрода (Приложение В, рис. В.2). Соответствие контактов разъемов электрическим цепям электрода приведено в Приложении Г.

9.2.2 Устанавливают поверяемый электрод (поз. 3) в термостатируемую ячейку (поз. 4), заполненную буферным раствором рН с номинальным значением рН 1,65 (Приложение А).

Примечание – При проведении поверки заливочное отверстие должно быть открыто.

9.2.3 Ячейку термостатируют в течение 30 минут (поз. 4) при температуре $(20 \pm 0,3)^\circ\text{C}$.

9.2.4 Измеряют разность потенциалов ΔE между измерительным электродом и встроенным электродом сравнения с погрешностью до 0,1 мВ.

9.2.5 Результаты определения считают положительными, если потенциал электрода соответствует величине, приведенной в таблице 3; в противном случае электрод бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

Таблица 3 – Потенциал измерительных электродов ЭСК-1

Модификация, конструктивное исполнение	Шифр изопотенциальной точки	Потенциал ¹⁾ измерительного электрода E, мВ	Отклонение, мВ
ЭСК-10301 – ЭСК-10317 ²⁾	4	134	±12
ЭСК-10301 – ЭСК-10317 ²⁾	7	310	
ЭСК-10314	4	136	
ЭСК-10314	7	310	
ЭСК-10601 – ЭСК-10619	4	134	
ЭСК-10601 – ЭСК-10617	7	310	
¹⁾ потенциал измерительного электрода E при температуре плюс 20 °С (при 25 °С для ЭСК- 10314) в буферном растворе с рН 1,64 относительно встроенного электрода сравнения			
²⁾ кроме ЭСК-10314			

9.3 Определение крутизны водородной характеристики S_t

9.3.1 Для определения крутизны водородной характеристики проводят измерения потенциала электрода (E_1) (по 9.2) в буферном растворе рН с номинальным значением рН 1,65 (Приложение А) и потенциала электрода (E_2) в буферном растворе рН с номинальным значением рН 9,18 (Приложение А) при температурах плюс (5±0,3) °С, плюс (20±0,3) °С и плюс (80±0,3) °С.

9.3.2 Рассчитывают значения крутизны водородной характеристики S_t , мВ/рН, по формуле:

$$S_t = \left| \frac{E_2 - E_1}{pH_2 - pH_1} \right|, \quad (2)$$

где pH_1 , pH_2 – номинальные значения рН буферных растворов рН при соответствующих температурах (Приложение А).

Примечание – Значение крутизны водородной характеристики рассчитывается до второго знака после запятой.

9.3.3 Результаты определения считают положительными, если крутизна S_t составляет не менее:

- 54,0 мВ/рН при температуре 5 °С;
- 57,0 мВ/рН при температуре 20 °С;
- 68,7 мВ/рН при температуре 80 °С для всех электродов, кроме конструктивных исполнений ЭСК-10317 и ЭСК-10617.
- 67,3 мВ/рН при температуре 80 °С для конструктивных исполнений ЭСК-10317 и ЭСК-10617. В противном случае электрод бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

9.4 Определение электрического сопротивления измерительного электрода

9.4.1 Собирают установку для определения сопротивления измерительного электрода (Приложение В, рисунок В.3). Соответствие контактов разъемов электрическим цепям электрода приведено в Приложении Г.

9.4.2 Для определения электрического сопротивления измерительного электрода одну клемму тераомметра соединяют с выводом разъема на кабеле электрода, соответствующим цепи измерительного электрода, другую – с отрезком серебряной проволоки длиной от 20 до 50 мм и диаметром от 0,3 до 1,0 мм.

9.4.3 Устанавливают поверяемый электрод (поз. 3) в термостатируемую ячейку (поз. 4), заполненную раствором № 3 (Приложение А). Электрод должен быть погружен в раствор не менее чем на одну треть.

9.4.4 Ячейку термостатируют в течение 30 минут (поз. 4) при температуре (20±0,3) °С.

9.4.5 Погружают отрезок серебряной проволоки в стакан на половину длины и включают тераомметр в режим измерения (для этого следует отжать кнопку «Уст. 0»). Измерение сопротивления выполняют напряжением 100 В, а отсчет показаний осуществляют

через 15 секунд после включения прибора в режим измерения.

9.4.6 Результаты определения считают положительными, если электрическое сопротивление соответствует величине, указанной в таблице 4; в противном случае электрод бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

Таблица 4 – Электрическое сопротивление измерительного электрода ЭСК-1

Модификация, конструктивное исполнение	Электрическое сопротивление измерительного электрода, МОм
ЭСК-10301 – ЭСК-10305	от 400 до 800
ЭСК-10306 – ЭСК-10314	от 500 до 1000
ЭСК-10315	от 400 до 800
ЭСК-10317	от 500 до 1000
ЭСК-10601 – ЭСК-10605	от 10 до 80
ЭСК-10606 – ЭСК-10609	от 50 до 250
ЭСК-10610	от 10 до 80
ЭСК-10611	от 30 до 150
ЭСК-10612, ЭСК-10613	от 50 до 250
ЭСК-10614	от 100 до 400
ЭСК-10615	от 10 до 80
ЭСК-10616, ЭСК-10617	от 50 до 250
ЭСК-10619	от 500 до 1000

9.5 Определение электрического сопротивления встроенного электрода сравнения

9.5.1 Собирают установку для определения сопротивления встроенного электрода сравнения (Приложение В, рисунок В.4) Соответствие контактов разъемов электрическим цепям электрода приведено в Приложении Г.

9.5.2 Для определения электрического сопротивления встроенного электрода сравнения одну клемму тераомметра Е6/13А соединяют с выводом разъема на кабеле электрода, соответствующим цепи электрода сравнения, другую – с отрезком серебряной проволоки длиной от 20 до 50 мм и диаметром от 0,3 до 1,0 мм.

9.5.3 Устанавливают поверяемый электрод (поз. 3) в термостатируемую ячейку (поз. 4), заполненную раствором 4 (Приложение А). Электрод должен быть погружен в раствор не менее чем на одну треть.

9.5.4 Ячейку термостатируют в течение 15 мин (поз. 4) при температуре $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$.

9.5.5 Погружают отрезок серебряной проволоки в стакан на половину длины и включают тераомметр в режим измерения (для этого следует отжать кнопку «Уст. 0»). Отсчет показаний осуществляют через 15 секунд после включения прибора в режим измерения.

9.5.6 Результаты определения считают положительными, если электрическое сопротивление составляет от 2 до 20 кОм; в противном случае электрод бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

9.6 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

9.6.1. Определение абсолютной погрешности измерений температуры осуществляют сличением термодатчиков электрода с эталонным термометром при трех значениях температуры 0°C , 25°C , 80°C в термостате. Допускается отступать от контрольного значения температуры на 5°C .

9.6.2. Электрод подключают к измерителю температуры (для термодатчиков типа Pt – МИТ 8; для термодатчиков типа NTC – мультиметр 3458А) по двухпроводной схеме в соответствии с руководством по эксплуатации вторичных приборов (МИТ 8, 3458А) и погружают в жидкостный термостат на одну глубину (не менее 90 мм) с эталонным термометром.

9.6.3. В задании термостата устанавливают температуру нижнего предела измерений температуры термодатчика электрода и после стабилизации показаний по эталонному термометру проводят измерение.

9.6.4. Повторяют процедуру для следующих значений температуры.

9.6.5. Измеренные значения сопротивления преобразуют в значение температуры.

9.6.5.1 Для термодатчиков типа Pt значение температуры определяют в соответствии с номинальной статической характеристикой, приведенной в ГОСТ 6651-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».

9.6.5.2 Для термодатчиков типа NTC значение температуры определяют по формуле:

$$t = \left(\frac{\ln\left(\frac{R_{и}}{R_{н}}\right)}{\beta} + \frac{1}{298,15} \right)^{-1} - 273,15 \quad (3)$$

где t – измеренное значение температуры термодатчиком поверяемого электрода, °C;

$R_{и}$ – измеренное значение сопротивления термодатчиком поверяемого электрода, кОм;

$R_{н}$ – номинальное сопротивление термодатчика поверяемого электрода, кОм;

β – коэффициент преобразования равный 3964.

9.6.6. Абсолютную погрешность определяют, как разность между значениями поверяемого СИ и эталона.

9.6.7. Результат операции поверки считают положительным, если погрешность находится в пределах, указанных в Таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерительного канала температуры

Наименование характеристики	Значение			
Тип термодатчика	Pt100	Pt1000	NTC 10 кОм	NTC 30 кОм
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +80			
Номинальное сопротивление	100 Ом	1000 Ом	10 кОм	30 кОм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C				
от 0 °C до +25 °C включ.	±1,5			
св. +25 °C до +80 °C	±0,5			

10. Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

10.2 Протокол оформляется по запросу.

Приложение А
(обязательное)

Перечень растворов

№ раствора	Состав раствора	Концентрация, моль/дм ³	Температура, °С	Значение рН
1	Буферный раствор рН с номинальным значением 1,65, приготовленный из стандарт-титра рН (рег. № 91680-24)	—	5 20 80	1,63 1,64 1,69
2	Буферный раствор рН с номинальным значением 9,18, приготовленный из стандарт-титра рН (рег. № 91680-24)	—	5 20 80	9,39 9,23 8,91
3	Соляная кислота HCl	0,1	20	1,10
4	Хлорид калия KCl	3,0	20	-
5	Хлорид калия KCl	насыщенный раствор при 20 °С (~4,2)	20	-
<i>Примечание – Методика приготовления растворов приведена в Приложении Б.</i>				

Приложение Б

(справочное)

Методика приготовления растворов

Б.1 Растворы № 1 и № 2 готовят из стандарт-титров рН для приготовления буферных растворов рН с номинальным значением 1,65 и 9,18, соответственно.

Б.2 Раствор № 3 готовят из стандарт-титра соляной кислоты (ТУ 6-09-2540-87) в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией, но растворяют содержимое ампулы в мерной колбе ёмкостью 100 см³ (инструкцией предписывается растворение в мерной колбе ёмкостью 1000 см³). Срок хранения должен соответствовать инструкции.

Б.3 Раствор № 4 готовят следующим образом:

Б.3.1 Взвешивают навеску хлорида калия, равную $(223,65 \pm 0,01)$ г и переносят её в мерную колбу ёмкостью 1000 см³.

Б.3.2 Наливают в колбу $(0,5-0,7)$ дм³ дистиллированной воды.

Б.3.3 Покачивая колбу, перемешивают раствор до полного растворения соли.

Б.3.4 Доливают в колбу дистиллированную воду, до уровня на $(2-3)$ см ниже метки и тщательно перемешивают взбалтыванием.

Б.3.5 В течение часа термостатируют колбу при 20 °С, затем доводят дистиллированной водой объем раствора в мерной колбе до метки, закрывают пробкой и содержимое тщательно перемешивают.

Б.3.6 Срок хранения раствора – не более шести месяцев.

Б.4 Раствор № 5 готовят следующим образом:

Б.4.1 Взвешивают навеску хлорида калия, равную (170 ± 1) г и переносят её в мерную колбу ёмкостью 500 см³.

Б.4.2 Наливают в колбу $(300-350)$ см³ дистиллированной воды.

Б.4.3 Нагревают колбу до температуры $(50-60)$ °С.

Б.4.4 Покачивая колбу, перемешивают раствор до полного растворения соли.

Б.4.5 Не охлаждая раствор, доводят его объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают встряхиванием.

Б.4.6 Охлаждают раствор до температуры 20 °С.

Б.4.7 После охлаждения объем раствора до метки не доводят, раствор от выпавших кристаллов не отфильтровывают.

Б.4.8 Срок хранения раствора – не более шести месяцев.

Приложение В

(обязательное)

Схемы поверочных установок



Рисунок В.1 – Схема установки для определения потенциала встроенного электрода сравнения.

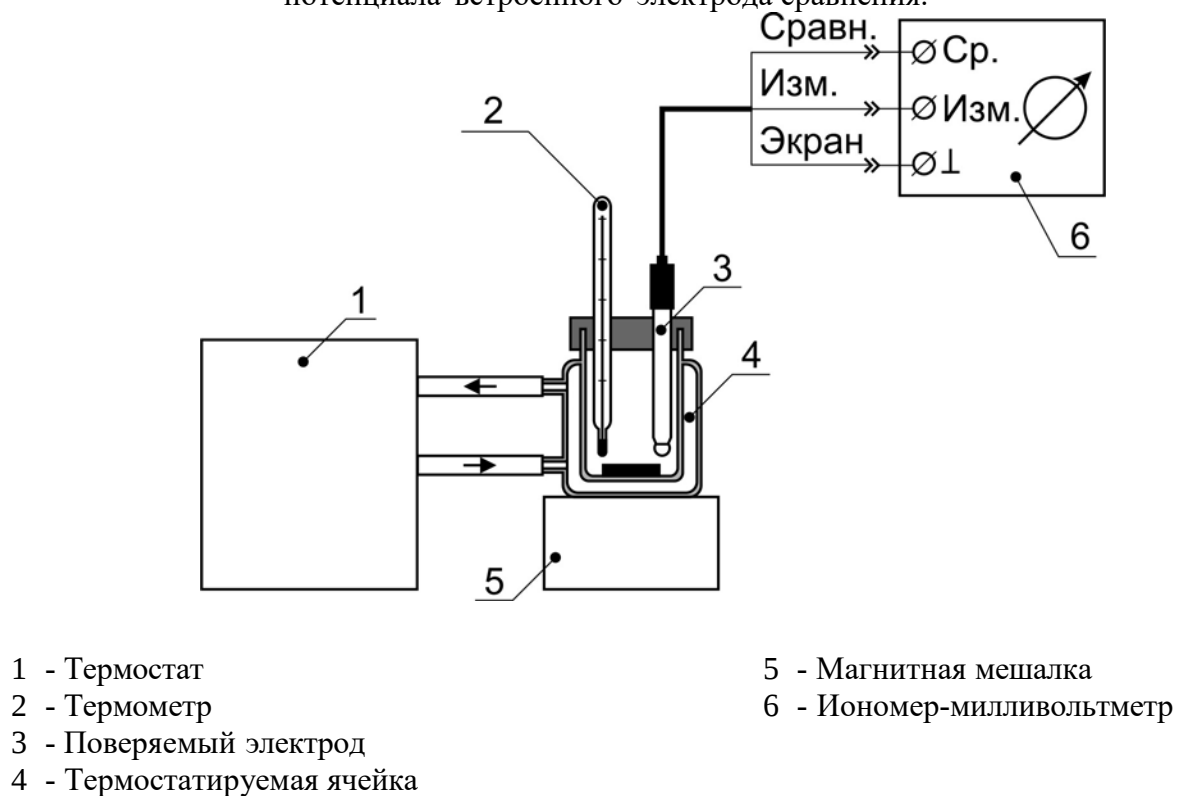
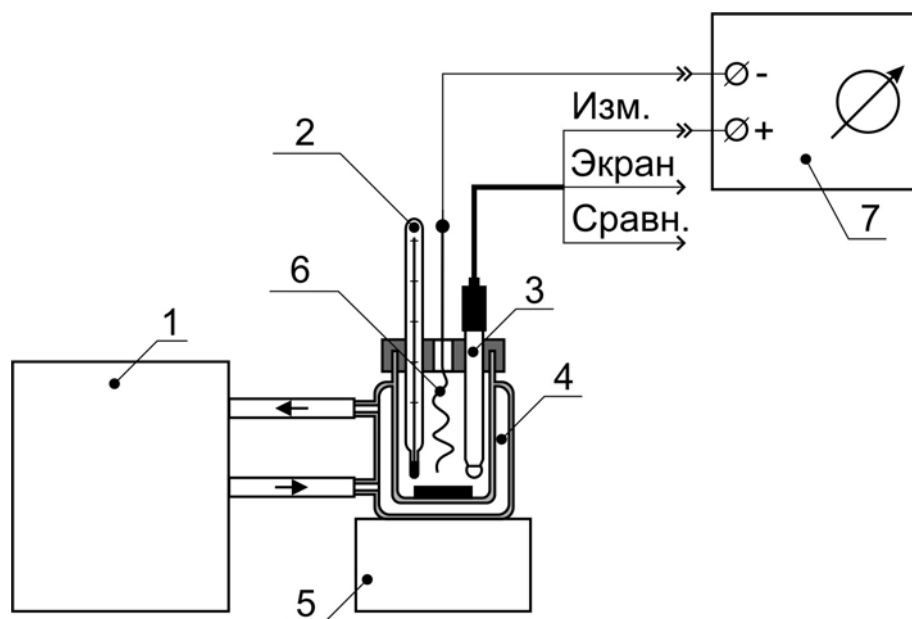
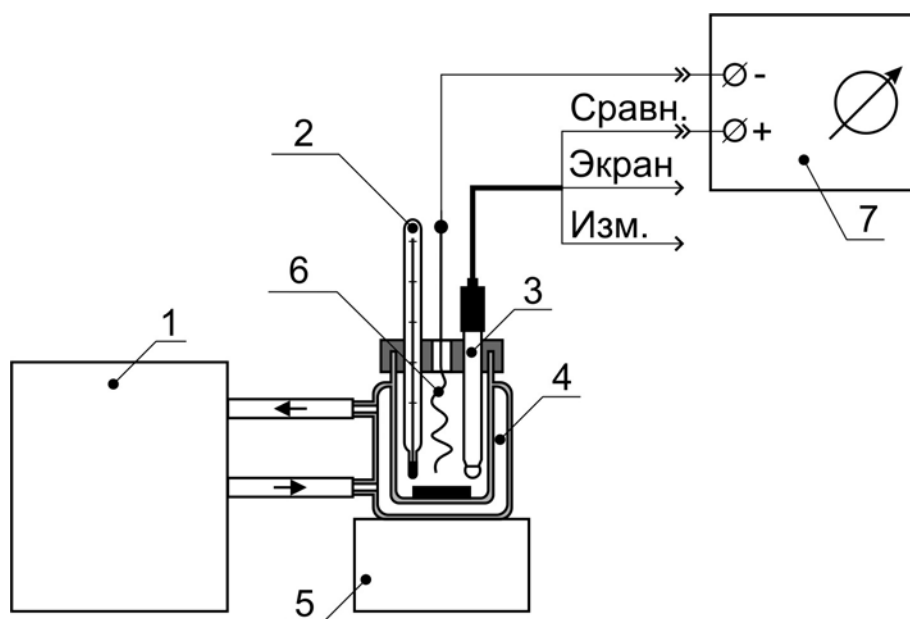


Рисунок В.2 – Схема установки для определения потенциала измерительного электрода



- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1 - Термостат | 5 - Магнитная мешалка |
| 2 - Термометр | 6 - Серебряная проволока |
| 3 - Поверяемый электрод | 7 - Тераомметр |
| 4 - Термостатируемая ячейка | |

Рисунок В.3 – Схема установки для определения сопротивления измерительного электрода

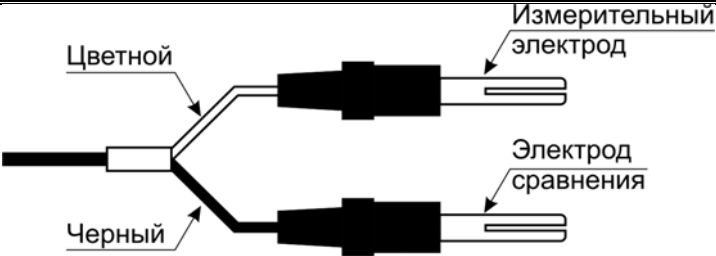
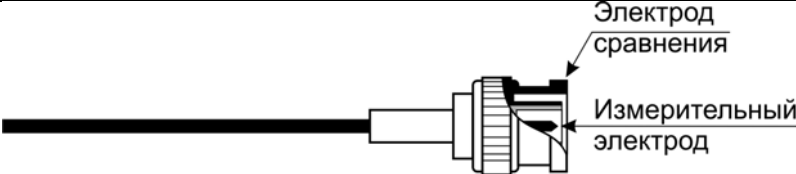
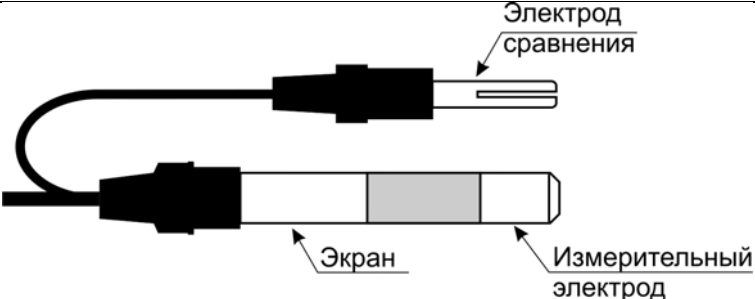
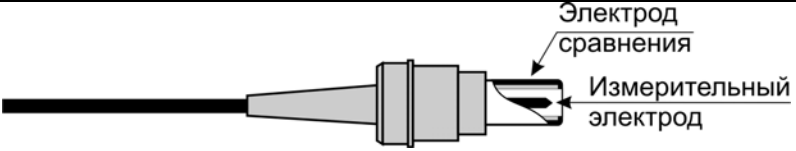
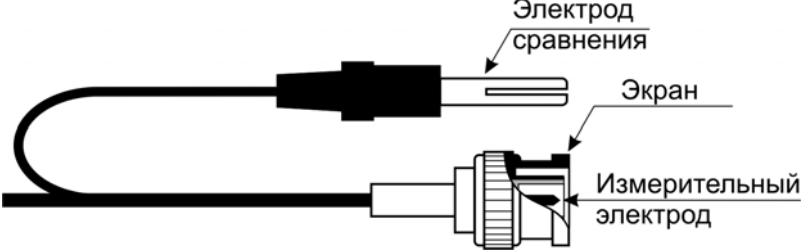
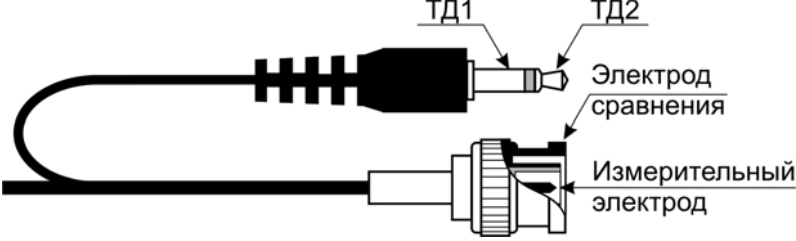


- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1 - Термостат | 5 - Магнитная мешалка |
| 2 - Термометр | 6 - Серебряная проволока |
| 3 - Поверяемый электрод | 7 - Тераомметр |
| 4 - Термостатируемая ячейка | |

Рисунок В.4 – Схема установки для определения сопротивления встроенного электрода сравнения

Приложение Г (справочное)

Соответствие контактов разъемов электрическим цепям электрода

Код кабеля	Соответствие контактов разъемов электрическим цепям электрода
K80.5	
K80.7	
K80.8	
K80.9	
K80.10	
K80.11	
K80.12	