

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://it.nt-rt.ru/> || [ita@nt-rt.ru](mailto:ita@nt-rt.ru)

Электроды стеклянные ЭС-1

Внесены в Государственный  
реестр средств измерений  
Регистрационный № 41622-09  
Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4215-012-89650280-2009

### Назначение и область применения

Электроды стеклянные ЭС-1 (далее - электроды) предназначены для измерений активности ионов водорода (рН) водных растворов и взвесей в широком диапазоне температур.

Электроды применяют для исследований водных сред и взвесей, а также в системах автоматического контроля технологических процессов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства в лабораторных и промышленных условиях

### Описание

Каждый электрод выполнен в виде стеклянной трубки, с одной стороны которой припаяна мембрана или клеен капилляр из специального электродного стекла, селективного к ионам водорода. Внутренняя полость электрода заполнена буферным раствором, в который погружен хлорсеребряный электрод. На верхнем торце стеклянной трубки установлена пластмассовая втулка с разъемом или кабелем, оснащенным разъемом, соединяющим электрод с рН-метром (иономером).

При контакте рабочей мембраны с анализируемым раствором между ними происходит обмен ионами водорода, что приводит к соответствующему изменению потенциала стеклянного электрода.

Измерение активности ионов водорода (рН) проводится методом прямой потенциометрии, т.е. измерением потенциала электрода относительно электрода сравнения (вспомогательного) с помощью рН-метра или иономера.

В зависимости от назначения изготавливают 20 модификаций электродов.

## Основные технические характеристики

Линейный диапазон измерений pH, температура окружающей среды и электрическое сопротивление электродов указаны в таблице 1.

Таблица 1

Модификация, конструктивное исполнение	Линейный диапазон измерений pH (при температуре, °C)	Температура анализируемой среды, °C	Сопротивление, МОм (при температуре, °C)
ЭС-10102	1-13 (25)	25-100	250-1000 (25)
ЭС-10301, ЭС-10302, ЭС-10303	0-14 (20)	20-100	400-800 (20)
ЭС-10304, ЭС-10305	0-14 (25)	25-100	450-1000 (25)
ЭС-10307, ЭС-10308	0-14 (20)	20-100	450-1000 (20)
ЭС-10601, ЭС-10602, ЭС-10603	0-12 (20)	0-100	10-80 (20)
ЭС-10604		10-100	50-450 (20)
ЭС-10605, ЭС-10606		10-100	100-500 (20)
ЭС-10607, ЭС-10608, ЭС-10609		0-100	100-500 (20)
ЭС-10610	0-12 (20)	10-50	30-150 (20)
ЭС-10611	0-12 (20)	10-50	50-250 (20)
ЭС-10802	0-11 (70)	70-120	10-150 (70)

Электроды выпускаются с координатами изопотенциальной точки, приведенными в таблице 2.

Потенциал электродов E в растворе 0,05 М тетраоксалата калия (0,1 М растворе соляной кислоты для ЭС-10611) относительно электрода сравнения хлорсеребряного насыщенного по ГОСТ 17792-72 должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2. Температура, при которой выполняются измерения потенциала, приведена в той же таблице.

Таблица 2

Модификация, конструктивное исполнение	Координаты изопотенциальной точки		Температура, при которой определяется потенциал электрода в контрольном растворе, °C	Потенциал электрода E, мВ	
	pH <sub>и</sub>	E <sub>и</sub> , мВ			
1	2	3	4	5	
ЭС-10102	/4	4,25±0,30	-(25±30)	25	127±12
	/7	7,00±0,30	-(25±30)	25	289±12
	/10	10,00±0,30	-(25±30)	25	466±12
ЭС-10301, ЭС-10303, ЭС-10308	/4	4,25±0,30	-(25±30)	20	124±12
	/7	7,00±0,30	-(25±30)	20	284±12
ЭС-10302	/4	4,25±0,30	-(25±30)	20	124±12
	/7	7,00±0,30	-(25±30)	20	284±12
	/10	10,00±0,30	-(25±30)	20	458±12
ЭС-10304, ЭС-10305	/4	4,25±0,30	-(25±30)	25	127±12
	/7	7,00±0,30	-(25±30)	25	289±12
	/10	10,00±0,30	-(25±30)	25	466±12
ЭС-10307	/4	4,25±0,30	-(25±30)	20	124±12

Окончание таблицы 2

1		2	3	4	5
ЭС-10601, ЭС-10603, ЭС-10608, ЭС-10609	/4	4,25±0,30	- (25±30)	20	124±12
	/7	7,00±0,30	- (25±30)	20	284±12
ЭС-10602, ЭС-10604, ЭС-10605, ЭС-10606	/4	4,25±0,30	- (25±30)	20	124±12
	/7	7,00±0,30	- (25±30)	20	284±12
	/10	10,00±0,30	- (25±30)	20	458±12
ЭС-10607	/4	4,25±0,30	- (25±30)	20	124±12
ЭС-10610	/7	7,00±0,30	- (25±30)	20	284±12
ЭС-10611		-	-	20	-233±15
ЭС-10802	/4	4,25±0,30	- (25±30)	70	146±12
	/7	7,00±0,30	- (25±30)	70	333±12
	/10	10,00±0,30	- (25±30)	70	541±12

Крутизна водородной характеристики электрода  $S_t$  в линейной части кривой при выпуске из производства должна быть по абсолютной величине не менее значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Модификация, конструктивное исполнение	Крутизна водородной характеристики электрода $S_t$ (мВ/рН) при температуре (°С)					
	10	20	25	50	70	95
ЭС-10102	-	-	58,0	-	-	71,0
ЭС-10301, ЭС-10302, ЭС-10303, ЭС-10307, ЭС-10308	-	57,0	-	-	-	71,0
ЭС-10304, ЭС-10305	-	-	58,0	-	-	71,0
ЭС-10601... ЭС-10609	55,0	57,0	-	-	-	71,0
ЭС-10610, ЭС-10611	55,0	57,0	-	62,5	-	-
ЭС-10802	-	-	-	-	66,5	71,0

Отклонение водородной характеристики от линейности в диапазонах значений рН, указанных в таблице 1, не более ±0,1 рН при температуре раствора:

- 20 °С для ЭС-10301, ЭС-10302, ЭС-10303, ЭС-10307, ЭС-10308, ЭС-10601... 10611;
- 25 °С для ЭС-10102, ЭС-10304, ЭС-10305;
- 70 °С для ЭС-10802.

Габаритные размеры составляют для различных модификаций:

- диаметр – от 8 до 12 мм;
- длина – от 130 до 170 мм;

стеклянная мембрана выполнена в виде сферы, полусферы, конуса или капилляра.

Масса электрода (с кабелем) - не более 70 г.

Вероятность безотказной работы за 1000 часов не менее 0,95.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха - до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление - от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

## **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят на паспорт типографским способом или специальным штампом.

## **Комплектность**

Электрод ЭС-1.....	- (модификация и количество - в соответствии с заказом)
Паспорт .....	- 1 экз.
Упаковка.....	- 1 шт.

## **Поверка**

Поверка осуществляется по Р 50.2.035-2004 ГСИ. Электроды стеклянные, в том числе комбинированные, для определения активности ионов водорода (рН) в водных растворах. Методика поверки.

Основные средства поверки:

- рН-метр – рабочий эталон рН 1-го разряда по ГОСТ 8.120-99;
  - электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-го разряда ЭСО-01 по ГОСТ 17792-72. Погрешность – не более  $\pm 2,5$  мВ;
  - тераомметр измерительным напряжением 100 В и пределом измерений сопротивления до  $10^{14}$  Ом. Погрешность – не более  $\pm 6$  %;
  - термостат жидкостной. Диапазон температуры от 0 °С до 100 °С. Погрешность  $\pm 0,2$  °С;
  - термометры лабораторные ТЛ-4 по ТУ 25-2021.003-88;
  - вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.
- Межповерочный интервал один год.

## **Нормативные и технические документы**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 16287-77 Электроды стеклянные промышленные для определения активности ионов водорода ГСП. Технические условия.

ГОСТ 8.120-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений рН.

ТУ 4215-012-89650280-2009 Электроды стеклянные ЭС-1. Технические условия.

## Заключение

Тип электроды стеклянные ЭС-1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://it.nt-rt.ru/> || [ita@nt-rt.ru](mailto:ita@nt-rt.ru)