

ООО Научно-производственное объединение
"Измерительная техника ИТ"

ЭЛЕКТРОДЫ СТЕКЛЯННЫЕ ЭС-1

Руководство по эксплуатации
ГРБА 418422.012 РЭ



1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ, НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Электроды стеклянные ЭС-1 предназначены совместно с электродом сравнения и электронным преобразователем (например, рН-метром) для измерения активности ионов водорода (рН). Электроды являются приборами общего назначения для использования в лабораторных и промышленных условиях.

1.2 Электроды изготавливаются в соответствии с ГОСТ 22261-94 и техническими условиями ТУ 4215-012-89650280-2008.

2 РАСПАКОВКА

2.1 Извлечь электрод из упаковки.

2.2 Убедиться в отсутствии механических повреждений электрода и соединительного кабеля.

2.3 Снять защитный колпачок с рабочей мембраны электрода и убедиться в ее целостности.

3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1 Поместить рабочую мембрану (шарик) электрода в раствор HCl концентрацией 0,1 моль/л и выдержать в нем не менее 8 ч. После вымачивания электрод готов к эксплуатации.

4 ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1 Подключить электрод к соответствующему гнезду применяемого измерительного прибора или клеммам чувствительного элемента, согласно инструкции на это оборудование.

4.2 Провести настройку измерительного прибора, согласно инструкции по его эксплуатации. При настройке могут использоваться данные градуировочных таблиц 1 - 6, приведенных в ПРИЛОЖЕНИИ.

4.3 Выполнять измерения рН в анализируемых растворах, согласно инструкции на измерительный прибор.

5 ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Не допускается использование электрода в растворах, содержащих фторид-ионы и вещества, образующие осадки и пленки на поверхности электрода.

6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

6.1 Транспортирование электрода проводить в сухом виде в упаковке при температуре воздуха от минус 25 до плюс 55°C и относительной влажности воздуха не более 95% при 25°C.

6.2 Хранить электрод на складах в упаковке при температуре 5...40°C и относительной влажности воздуха 80% при 25°C не более 12 месяцев до ввода в эксплуатацию.

6.3 Между измерениями электрод хранить в вертикальном положении в растворе HCl концентрацией 0,1 Моль/л.

6.4 При длительных перерывах в работе электрод промыть дистиллированной водой, осушить фильтровальной бумагой, надеть защитный колпачок и хранить в соответствии с требованиями п.6.2.

7 ПОВЕРКА ЭЛЕКТРОДА

Поверка электрода 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.

Межповерочный интервал – 1 год.

**Значения э.д.с. электродной системы
ЭС-1 и ЭСр-10101/4,2 (ЭСр-10103/4,2; ЭСр-10104/4,2;
ЭСр-10105/4,2; ЭВЛ-1МЗ; ЭХСВ-1; ЭВП-08)
с координатами изопотенциальной точки $E_{и}=-25$ мВ; $pH_{и}=4,25$**

Таблица 1

рН	Э.д.с. электродной системы (мВ) при температуре раствора (°С)							
	0	10	20	25	40	60	80	100
0,00	205,3	213,8	222,2	226,4	239,1	255,9	272,8	289,7
0,50	178,2	185,7	193,1	196,8	208,0	222,9	237,8	252,6
1,00	151,1	157,6	164,0	167,3	176,9	189,8	202,7	215,6
1,50	124,0	129,5	135,0	137,7	145,9	156,8	167,7	178,6
1,68	114,3	119,4	124,5	127,0	134,7	144,9	155,1	165,3
2,00	96,9	101,4	105,9	108,1	114,8	123,7	132,7	141,6
2,50	69,8	73,3	76,8	78,5	83,7	90,7	97,6	104,6
3,00	42,7	45,2	47,7	48,9	52,7	57,6	62,6	67,5
3,50	15,6	17,1	18,6	19,4	21,6	24,6	27,6	30,5
4,00	-11,5	-11,0	-10,5	-10,2	-9,5	-8,5	-7,5	-6,5
4,25	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0
4,50	-38,5	-39,0	-39,5	-39,8	-40,5	-41,5	-42,5	-43,5
5,00	-65,6	-67,1	-68,6	-69,4	-71,6	-74,6	-77,6	-80,5
5,50	-92,7	-95,2	-97,7	-98,9	-102,7	-107,6	-112,6	-117,5
6,00	-119,8	-123,3	-126,8	-128,5	-133,7	-140,7	-147,6	-154,6
6,50	-146,9	-151,4	-155,9	-158,1	-164,8	-173,7	-182,7	-191,6
7,00	-174,0	-179,5	-185,0	-187,7	-195,9	-206,8	-217,7	-228,6
7,50	-201,1	-207,6	-214,0	-217,3	-226,9	-239,8	-252,7	-265,6
8,00	-228,2	-235,7	-243,1	-246,8	-258,0	-272,9	-287,8	-302,6
8,50	-255,3	-263,8	-272,2	-276,4	-289,1	-305,9	-322,8	-339,7
9,00	-282,4	-291,9	-301,3	-306,0	-320,1	-339,0	-357,8	-376,7
9,50	-309,5	-320,0	-330,4	-335,6	-351,2	-372,0	-392,9	-413,7
10,00	-336,6	-348,0	-359,4	-365,2	-382,3	-405,1	-427,9	-450,7
10,50	-363,7	-376,1	-388,5	-394,7	-413,3	-438,1	-462,9	-487,7
11,00	-390,8	-404,2	-417,6	-424,3	-444,4	-471,2	-498,0	-524,7
11,50	-417,9	-432,3	-446,7	-453,9	-475,5	-504,2	-533,0	-561,8
12,00	-445,0	-460,4	-475,8	-483,5	-506,5	-537,3	-568,0	-598,8
12,50			-504,9	-513,0	-537,6	-570,3	-603,1	-635,8
13,00			-533,9	-542,6	-568,7	-603,4	-638,1	-672,8
13,50			-563,0	-572,2	-599,7	-636,4	-673,1	-709,8
14,00			-592,1	-601,8	-630,8	-669,5	-708,2	-746,9

**Значения э.д.с. электродной системы
ЭС-1 и ЭСр-10101/4,2 (ЭСр-10103/4,2; ЭСр-10104/4,2; ЭСр-10105/4,2;
ЭХСВ-1; ЭВЛ-1М3; ЭВП-08)
с координатами изопотенциальной точки $E_{и}=-25$ мВ; $pH_{и}=7,00$**

Таблица 2

pH	Э.д.с. электродной системы (мВ) при температуре раствора (°C)							
	0	10	20	25	40	60	80	100
0,00	354,4	368,3	382,2	389,1	409,9	437,7	465,5	493,3
0,50	327,3	340,2	353,1	359,5	378,9	404,7	430,4	456,2
1,00	300,2	312,1	324,0	329,9	347,8	371,6	395,4	419,2
1,50	273,1	284,0	294,9	300,4	316,7	338,6	360,4	382,2
1,68	263,3	273,9	284,4	289,7	305,5	326,7	347,8	368,9
2,00	246,0	255,9	265,8	270,8	285,7	305,5	325,3	345,2
2,50	218,9	227,8	236,7	241,2	254,6	272,5	290,3	308,2
3,00	191,8	199,7	207,7	211,6	223,5	239,4	255,3	271,1
3,50	164,7	171,6	178,6	182,0	192,5	206,4	220,2	234,1
4,00	137,6	143,5	149,5	152,5	161,4	173,3	185,2	197,1
4,50	110,5	115,5	120,4	122,9	130,3	140,3	150,2	160,1
5,00	83,4	87,4	91,3	93,3	99,3	107,2	115,1	123,1
5,50	56,3	59,3	62,2	63,7	68,2	74,2	80,1	86,1
6,00	29,2	31,2	33,2	34,2	37,1	41,1	45,1	49,0
6,50	2,1	3,1	4,1	4,6	6,1	8,1	10,0	12,0
7,00	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0
7,50	-52,1	-53,1	-54,1	-54,6	-56,1	-58,1	-60,0	-62,0
8,00	-79,2	-81,2	-83,2	-84,2	-87,1	-91,1	-95,1	-99,0
8,50	-106,3	-109,3	-112,2	-113,7	-118,2	-124,2	-130,1	-136,1
9,00	-133,4	-137,4	-141,3	-143,3	-149,3	-157,2	-165,1	-173,1
9,50	-160,5	-165,5	-170,4	-172,9	-180,3	-190,3	-200,2	-210,1
10,00	-187,6	-193,5	-199,5	-202,5	-211,4	-223,3	-235,2	-247,1
10,50	-214,7	-221,6	-228,6	-232,0	-242,5	-256,4	-270,2	-284,1
11,00	-241,8	-249,7	-257,7	-261,6	-273,5	-289,4	-305,3	-321,1
11,50	-268,9	-277,8	-286,7	-291,2	-304,6	-322,5	-340,3	-358,2
12,00	-296,0	-305,9	-315,8	-320,8	-335,7	-355,5	-375,3	-395,2
12,50			-344,9	-350,4	-366,7	-388,6	-410,4	-432,2
13,00			-374,0	-379,9	-397,8	-421,6	-445,4	-469,2
13,50			-403,1	-409,5	-428,9	-454,7	-480,4	-506,2
14,00			-432,2	-439,1	-459,9	-487,7	-515,5	-543,3

**Значения э.д.с. электродной системы
ЭС-1 и ЭСр-10104/4,2 (ЭСр-10105/4,2; ЭХСВ-1; ЭВП-08)
с координатами изопотенциальной точки $E_i = -25$ мВ; $pH_i = 10,00$**

Таблица 3

pH	Э.д.с. электродной системы (мВ) при температуре раствора (°C)							
	0	10	20	25	40	60	80	100
0,00	517,0	536,8	556,7	566,6	596,3	636,0	675,7	715,4
0,50	489,9	508,7	527,6	537,0	565,3	603,0	640,7	678,4
1,00	462,8	480,6	498,5	507,4	534,2	569,9	605,6	641,3
1,50	435,7	452,5	469,4	477,8	503,1	536,9	570,6	604,3
1,68	425,9	442,4	458,9	467,2	491,9	525,0	558,0	591,0
2,00	408,6	424,4	440,3	448,3	472,1	503,8	535,6	567,3
2,50	381,5	396,4	411,2	418,7	441,0	470,8	500,5	530,3
3,00	354,4	368,3	382,2	389,1	409,9	437,7	465,5	493,3
3,50	327,3	340,2	353,1	359,5	378,9	404,7	430,4	456,2
4,00	300,2	312,1	324,0	329,9	347,8	371,6	395,4	419,2
4,50	273,1	284,0	294,9	300,4	316,7	338,6	360,4	382,2
5,00	246,0	255,9	265,8	270,8	285,7	305,5	325,3	345,2
5,50	218,9	227,8	236,7	241,2	254,6	272,5	290,3	308,2
6,00	191,8	199,7	207,7	211,6	223,5	239,4	255,3	271,1
6,50	164,7	171,6	178,6	182,0	192,5	206,4	220,2	234,1
7,00	137,6	143,5	149,5	152,5	161,4	173,3	185,2	197,1
7,50	110,5	115,5	120,4	122,9	130,3	140,3	150,2	160,1
8,00	83,4	87,4	91,3	93,3	99,3	107,2	115,1	123,1
8,50	56,3	59,3	62,2	63,7	68,2	74,2	80,1	86,1
9,00	29,2	31,2	33,2	34,2	37,1	41,1	45,1	49,0
9,50	2,1	3,1	4,1	4,6	6,1	8,1	10,0	12,0
10,00	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0
10,50	-52,1	-53,1	-54,1	-54,6	-56,1	-58,1	-60,0	-62,0
11,00	-79,2	-81,2	-83,2	-84,2	-87,1	-91,1	-95,1	-99,0
11,50	-106,3	-109,3	-112,2	-113,7	-118,2	-124,2	-130,1	-136,1
12,00	-133,4	-137,4	-141,3	-143,3	-149,3	-157,2	-165,1	-173,1
12,50			-170,4	-172,9	-180,3	-190,3	-200,2	-210,1
13,00			-199,5	-202,5	-211,4	-223,3	-235,2	-247,1
13,50			-228,6	-232,0	-242,5	-256,4	-270,2	-284,1
14,00			-257,7	-261,6	-273,5	-289,4	-305,3	-321,1

**Значения э.д.с. электродной системы
ЭС-1 и ЭСр-10101/3,5 (ЭСр-10103/3,5; ЭСр-10104/3,5; ЭСр-10105/3,5)
с координатами изопотенциальной точки $E_i = -31$ мВ; $pH_i = 4,25$**

Таблица 4

рН	Э.д.с. электродной системы (мВ) при температуре раствора (°C)							
	0	10	20	25	40	60	80	100
0,00	199,3	207,8	216,2	220,4	233,1	249,9	266,8	283,7
0,50	172,2	179,7	187,1	190,8	202,0	216,9	231,8	246,6
1,00	145,1	151,6	158,0	161,3	170,9	183,8	196,7	209,6
1,50	118,0	123,5	129,0	131,7	139,9	150,8	161,7	172,6
1,68	108,3	113,4	118,5	121,0	128,7	138,9	149,1	159,3
2,00	90,9	95,4	99,9	102,1	108,8	117,7	126,7	135,6
2,50	63,8	67,3	70,8	72,5	77,7	84,7	91,6	98,6
3,00	36,7	39,2	41,7	42,9	46,7	51,6	56,6	61,5
3,50	9,6	11,1	12,6	13,4	15,6	18,6	21,6	24,5
4,00	-17,5	-17,0	-16,5	-16,2	-15,5	-14,5	-13,5	-12,5
4,25	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0
4,50	-44,5	-45,0	-45,5	-45,8	-46,5	-47,5	-48,5	-49,5
5,00	-71,6	-73,1	-74,6	-75,4	-77,6	-80,6	-83,6	-86,5
5,50	-98,7	-101,2	-103,7	-104,9	-108,7	-113,6	-118,6	-123,5
6,00	-125,8	-129,3	-132,8	-134,5	-139,7	-146,7	-153,6	-160,6
6,50	-152,9	-157,4	-161,9	-164,1	-170,8	-179,7	-188,7	-197,6
7,00	-180,0	-185,5	-191,0	-193,7	-201,9	-212,8	-223,7	-234,6
7,50	-207,1	-213,6	-220,0	-223,3	-232,9	-245,8	-258,7	-271,6
8,00	-234,2	-241,7	-249,1	-252,8	-264,0	-278,9	-293,8	-308,6
8,50	-261,3	-269,8	-278,2	-282,4	-295,1	-311,9	-328,8	-345,7
9,00	-288,4	-297,9	-307,3	-312,0	-326,1	-345,0	-363,8	-382,7
9,50	-315,5	-326,0	-336,4	-341,6	-357,2	-378,0	-398,9	-419,7
10,00	-342,6	-354,0	-365,4	-371,2	-388,3	-411,1	-433,9	-456,7
10,50	-369,7	-382,1	-394,5	-400,7	-419,3	-444,1	-468,9	-493,7
11,00	-396,8	-410,2	-423,6	-430,3	-450,4	-477,2	-504,0	-530,7
11,50	-423,9	-438,3	-452,7	-459,9	-481,5	-510,2	-539,0	-567,8
12,00	-451,0	-466,4	-481,8	-489,5	-512,5	-543,3	-574,0	-604,8
12,50			-510,9	-519,0	-543,6	-576,3	-609,1	-641,8
13,00			-539,9	-548,6	-574,7	-609,4	-644,1	-678,8
13,50			-569,0	-578,2	-605,7	-642,4	-679,1	-715,8
14,00			-598,1	-607,8	-636,8	-675,5	-714,2	-752,9

* На этикетке измерительных электродов ЭС-10X0X/4 приведено значение $E_i = -25$ мВ, действительное для измерений относительно насыщенного хлорсеребряного электрода. Электроды ЭСр-1010X/3,5 не являются насыщенными и E_i для рассматриваемой электродной пары равно -31 мВ.

**Значения э.д.с. электродной системы
ЭС-1 и ЭСр-10101/3,5 (ЭСр-10103/3,5; ЭСр-10104/3,5; ЭСр-10105/3,5)
с координатами изопотенциальной точки $E_i = -31$ мВ; $pH_i = 7,00$**

Таблица 5

pH	Э.д.с. электродной системы (мВ) при температуре раствора (°C)							
	0	10	20	25	40	60	80	100
0,00	348,4	362,3	376,2	383,1	403,9	431,7	459,5	487,3
0,50	321,3	334,2	347,1	353,5	372,9	398,7	424,4	450,2
1,00	294,2	306,1	318,0	323,9	341,8	365,6	389,4	413,2
1,50	267,1	278,0	288,9	294,4	310,7	332,6	354,4	376,2
1,68	257,3	267,9	278,4	283,7	299,5	320,7	341,8	362,9
2,00	240,0	249,9	259,8	264,8	279,7	299,5	319,3	339,2
2,50	212,9	221,8	230,7	235,2	248,6	266,5	284,3	302,2
3,00	185,8	193,7	201,7	205,6	217,5	233,4	249,3	265,1
3,50	158,7	165,6	172,6	176,0	186,5	200,4	214,2	228,1
4,00	131,6	137,5	143,5	146,5	155,4	167,3	179,2	191,1
4,50	104,5	109,5	114,4	116,9	124,3	134,3	144,2	154,1
5,00	77,4	81,4	85,3	87,3	93,3	101,2	109,1	117,1
5,50	50,3	53,3	56,2	57,7	62,2	68,2	74,1	80,1
6,00	23,2	25,2	27,2	28,2	31,1	35,1	39,1	43,0
6,50	-3,9	-2,9	-1,9	-1,4	0,1	2,1	4,0	6,0
7,00	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0
7,50	-58,1	-59,1	-60,1	-60,6	-62,1	-64,1	-66,0	-68,0
8,00	-85,2	-87,2	-89,2	-90,2	-93,1	-97,1	-101,1	-105,0
8,50	-112,3	-115,3	-118,2	-119,7	-124,2	-130,2	-136,1	-142,1
9,00	-139,4	-143,4	-147,3	-149,3	-155,3	-163,2	-171,1	-179,1
9,50	-166,5	-171,5	-176,4	-178,9	-186,3	-196,3	-206,2	-216,1
10,00	-193,6	-199,5	-205,5	-208,5	-217,4	-229,3	-241,2	-253,1
10,50	-220,7	-227,6	-234,6	-238,0	-248,5	-262,4	-276,2	-290,1
11,00	-247,8	-255,7	-263,7	-267,6	-279,5	-295,4	-311,3	-327,1
11,50	-274,9	-283,8	-292,7	-297,2	-310,6	-328,5	-346,3	-364,2
12,00	-302,0	-311,9	-321,8	-326,8	-341,7	-361,5	-381,3	-401,2
12,50			-350,9	-356,4	-372,7	-394,6	-416,4	-438,2
13,00			-380,0	-385,9	-403,8	-427,6	-451,4	-475,2
13,50			-409,1	-415,5	-434,9	-460,7	-486,4	-512,2
14,00			-438,2	-445,1	-465,9	-493,7	-521,5	-549,3

* На этикетке измерительных электродов ЭС-10X0X/7 приведено значение $E_i = -25$ мВ, действительное для измерений относительно насыщенного хлорсеребряного электрода. Электроды ЭСр-1010X/3,5 не являются насыщенными и E_i для рассматриваемой электродной пары равно -31 мВ.

**Значения э.д.с. электродной системы
ЭС-1 и ЭСр-10104/3,5 (ЭСр-10105/3,5)
с координатами изопотенциальной точки $E_i = -31$ мВ; $pH_i = 10,00$**

Таблица 6

pH	Э.д.с. электродной системы (мВ) при температуре раствора (°C)							
	0	10	20	25	40	60	80	100
0,00	511,0	530,8	550,7	560,6	590,3	630,0	669,7	715,4
0,50	483,9	502,7	521,6	531,0	559,3	597,0	634,7	678,4
1,00	456,8	474,6	492,5	501,4	528,2	563,9	599,6	641,3
1,50	429,7	446,5	463,4	471,8	497,1	530,9	564,6	604,3
1,68	419,9	436,4	452,9	461,2	485,9	519,0	552,0	591,0
2,00	402,6	418,4	434,3	442,3	466,1	497,8	529,6	567,3
2,50	375,5	390,4	405,2	412,7	435,0	464,8	494,5	530,3
3,00	348,4	362,3	376,2	383,1	403,9	431,7	459,5	493,3
3,50	321,3	334,2	347,1	353,5	372,9	398,7	424,4	456,2
4,00	294,2	306,1	318,0	323,9	341,8	365,6	389,4	419,2
4,50	267,1	278,0	288,9	294,4	310,7	332,6	354,4	382,2
5,00	240,0	249,9	259,8	264,8	279,7	299,5	319,3	345,2
5,50	212,9	221,8	230,7	235,2	248,6	266,5	284,3	308,2
6,00	185,8	193,7	201,7	205,6	217,5	233,4	249,3	271,1
6,50	158,7	165,6	172,6	176,0	186,5	200,4	214,2	234,1
7,00	131,6	137,5	143,5	146,5	155,4	167,3	179,2	197,1
7,50	104,5	109,5	114,4	116,9	124,3	134,3	144,2	160,1
8,00	77,4	81,4	85,3	87,3	93,3	101,2	109,1	123,1
8,50	50,3	53,3	56,2	57,7	62,2	68,2	74,1	86,1
9,00	23,2	25,2	27,2	28,2	31,1	35,1	39,1	49,0
9,50	-3,9	-2,9	-1,9	-1,4	0,1	2,1	4,0	12,0
10,00	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-31,0	-25,0
10,50	-58,1	-59,1	-60,1	-60,6	-62,1	-64,1	-66,0	-62,0
11,00	-85,2	-87,2	-89,2	-90,2	-93,1	-97,1	-101,1	-99,0
11,50	-112,3	-115,3	-118,2	-119,7	-124,2	-130,2	-136,1	-136,1
12,00	-139,4	-143,4	-147,3	-149,3	-155,3	-163,2	-171,1	-173,1
12,50			-176,4	-178,9	-186,3	-196,3	-206,2	-210,1
13,00			-205,5	-208,5	-217,4	-229,3	-241,2	-247,1
13,50			-234,6	-238,0	-248,5	-262,4	-276,2	-284,1
14,00			-263,7	-267,6	-279,5	-295,4	-311,3	-321,1

* На этикетке измерительных электродов ЭС-10X0X/10 приведено значение $E_i = -25$ мВ, действительное для измерений относительно насыщенного хлорсеребряного электрода. Электроды ЭСр-1010X/3,5 не являются насыщенными и E_i для рассматриваемой электродной пары равно -31 мВ.