

2.р. 16 893-01

УТВЕРЖДАЮ
Зам.генерального директора
РОСТЕСТ-МОСКВА

_____ А.С.Евдокимов
" " _____ 2001 г.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на рН-метры МР220, МР225 производства фирмы «Mettler-Toledo GmbH», Швейцария и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

№№ пп	Наименование операции	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр и опробование	5.1
2	Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя:	5.2
	- при измерении ЭДС	5.2.1
	- при измерении рН с термокомпенсацией	5.2.2.
3	Определение абсолютной погрешности комплекта рН-метра:	5.3
	- при измерении рН	5.3.1
	- при измерении температуры	5.3.2.

При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№№ пп	Наименование средств поверки, тип	Метрологические характеристики
1	Установки типа УПКП-1, УПКП-1 или УАПП-1М или сборная установка состоящая из: компаратор напряжения Р3003 имитатор электродной системы И-02 магазин сопротивлений Р-33 или МСР-63 автотрансформатор лабораторный ЛАТР-1М и ЛАТР-2М	Класс точности 0,005, предел измерений 0...2 В Погрешность ± 5 мВ Класс точности 0,05, предел измерений 0...10 ⁶ Ом Диапазон регулирования от 0 до 250 В
2	Водяной термостат У-15	С погрешностью поддержания температуры $\pm 0,02^\circ\text{C}$, в диапазоне (5...80) 1°C
3	Набор эталонных термометров	Диапазон измерения (5...80) $^\circ\text{C}$, дискретность 0,01 $^\circ\text{C}$, погрешность $\pm 0,05^\circ\text{C}$
4	Буферные растворы	2-го разряда по ГОСТ 8.135
5	Мерная посуда	по ГОСТ 1770

Примечание : Допускается использование других средств измерений, соответствующих характеристикам указанным в табл.2

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности предъявляемые к средствам измерений, указанным в табл.2.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха, $^\circ\text{C}$	25 ± 5
относительная влажность воздуха, %	30...80

атмосферное давление, кПа	84...106
напряжение питания, В	220 (+22/-33)
частота питающего напряжения, Гц	50 ±1

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные операции:

- после доставки прибора на поверку он должен быть выдержан в помещении не менее 3 часов;
- осуществить подготовку прибора к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;
- на задней панели прибора к гнезду АТС подключить магазин сопротивления;
- через разъем электрода подключить рН-метр к установке.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность рН-метра;
- наличие маркировки, тип и заводской номер прибора;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- осуществит опробование работоспособности всех функций прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.2. Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя.

5.2.1 Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении ЭДС.

Настроить вторичный преобразователь на работу со стандартной электродной системой, для чего, согласно Руководству по эксплуатации, отсоединив электрод и термодатчик провести калибровку прибора, подавая на вход ЭДС, соответствующую значениям калибровочных буферных растворов рН при температуре 25 °С (см. Приложение 1). Ниже приведены значения ЭДС (Е) соответствующих стандартным буферным растворам при температуре 25 °С.

рН=1,68 ед. рН - Е=314,71 мВ ; рН=4,01 ед. рН - Е=176,88 мВ ; рН=6,87 ед. рН - Е=8,28 мВ ; рН=9,18 ед. рН - Е=-128,96 мВ ;

5.2.1. Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении ЭДС.

На входе рН-метра с помощью компаратора напряжения последовательно устанавливают значения ЭДС, равные 1990, 1500, 1000, 500, 200, 0, -200, -500, -1000, -1500, -1990 мВ.

Абсолютная погрешность вторичного преобразователя при измерении ЭДС определяется по формуле

$$\Delta_{\text{эдс}} = E - E_1$$

где: $\Delta_{\text{эдс}}$ - основная абсолютная погрешность, мВ;

E_1 - значение входного напряжения подаваемое с компаратора, мВ;

E - показания прибора, мВ.

Абсолютная погрешность вторичного преобразователя при измерении ЭДС не должна превышать предела допускаемого значения, приведенного в разделе "Технические характеристики" настоящего руководства.

5.2.2. Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя при термокомпенсации.

Определения осуществляют при имитации температур (0, 25, 50, 80) °С для нижней и верхней границы диапазона измерения рН, а также для рН=7 ед рН.

При поверки термокомпенсации к гнезду АТС подключить магазин сопротивлений и с помощью его установить на дисплее поверяемого прибора требуемую температуру с точностью $\pm 0,1$ °С. На компараторе установить значения напряжения, соответствующее поверяемым отметкам шкалы рН при указанных температурах (Приложение 1).

Погрешность термокомпенсации определяется по формуле:

$$\Delta_{\text{рНt}} = N - \text{рН};$$

где: $\Delta_{\text{рНt}}$ - погрешность термокомпенсации, ед.рН,

рН - значение рН, выбранное по таблице Приложения 1, ед.рН;

N - показание рН-метра, ед.рН.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения предела абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении рН, приведенного в разделе "Технические характеристики" настоящего руководства.

5.3. Определение абсолютной погрешности комплекта рН-метра.

5.3.1. Определение абсолютной погрешности комплекта рН-метра при измерении рН.

Абсолютную погрешность комплекта рН-метра при измерении рН определяют сличением показаний прибора со значением рН образцового буферного раствора 2-го разряда по ГОСТ 8.135.

Проводят калибровку рН-метра при температуре 25 °С по двум буферным растворам в соответствии с руководством по эксплуатации.. Измерения рН в третьем буферном растворе осуществляют при температуре буферного раствора (25 ± 0,2) °С и температуре (50 ± 0,2) °С.

Абсолютную погрешность комплекта рН-метра по шкале рН следует определять по формуле:

$$\Delta_{\text{рН}} = \text{рН}_1 - \text{рН}_2;$$

где: $\Delta_{\text{рН}}$ – погрешность комплекта по шкале рН, ед.рН;

рН_1 – значение рН образцового буферного раствора, ед.рН;

рН_2 – показания комплекта рН-метра, ед. рН.

Абсолютная погрешность комплекта рН-метра при измерении рН не должна превышать значения, приведенного в разделе “Технические характеристики” настоящего руководства.

5.3.2. Определение абсолютной погрешности комплекта рН-метра при измерении температуры.

Абсолютную погрешность комплекта рН-метра при измерении температуры определяют сличением показаний прибора с температурой эталонного термометра установленного в раствор, находящийся в термостате. Проверку осуществляют в трех точках диапазона (середина 25°С, начало 5°С, конец 80°С).

Абсолютная погрешность комплекта рН-метра при измерении температуры следует определять по формуле:

$$\Delta_t = t_2 - t_1;$$

„‰ $\hat{A}$: Δ_t – абсолютная погрешность комплекта рН-метра при измерении температуры, °С;

t_1 – температура раствора измеренная эталонным термометром °С;

t_2 – температура раствора измеренная рН-метром, °С.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения предела допускаемой погрешности при измерении температуры, приведенного в разделе “Технические характеристики” настоящего руководства.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

6.1. На pH-метр, прошедший поверку с положительным результатом выдается свидетельство о поверке установленной формы.

6.2. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности, а pH-метр не допускается к применению.

Начальник лаборатории
РОСТЕСТ-Москва

В.В. Рыбин

Главный специалист
РОСТЕСТ-Москва

Е.И. Вишневская

Приложение 1 Обязательное

20

ТАБЛИЦА ЭДС ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ

pH, ед.pH	Температура раствора, °C				
	0	25	50	80	100
	E, мВ				
0	379,39	414,11	448,83	490,47	518,25
1	325,19	354,95	384,72	420,40	444,22
1,68	288,32	314,71	341,12	372,76	393,87
2	270,98	295,79	320,60	350,34	370,18
3	216,78	236,64	256,48	280,27	296,14
4	162,60	177,48	192,36	210,20	222,11
4,01	162,05	176,88	191,72	209,50	221,37
5	108,40	118,32	128,24	140,14	148,07
6	54,20	59,16	64,12	70,07	74,04
6,86	7,59	8,28	8,98	9,81	10,37
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	-54,20	-59,16	-64,12	-70,07	-74,04
9	-108,40	-118,32	-128,24	-140,14	-148,07
9,18	-118,15	-128,96	-139,78	-152,75	-161,40
10	-162,60	-177,48	-192,36	-210,20	-222,11
11	-216,78	-236,64	-256,48	-280,27	-296,14
12	-270,98	-295,79	-320,60	-350,34	-370,18
13	-325,19	-354,95	-384,72	-420,40	-444,22
14	-379,39	-414,11	-448,83	-490,47	-518,25
15	-433,59	-473,27	-512,95	-560,54	-592,29
16	-487,79	-532,43	-577,07	-630,60	-666,32

УТВЕРЖДАЮ
Зам.генерального директора
РОСТЕСТ-МОСКВА

_____ А.С.Евдокимов
" " _____ 2001 г.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на рН-метр МР230 производства фирмы «Mettler-Toledo GmbH», Швейцария и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

№№ пп	Наименование операции	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр и опробование	5.1
2	Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя:	5.2
	- при измерении ЭДС	5.2.1
	- при измерении рН с термокомпенсацией	5.2.2.
3	Определение абсолютной погрешности комплекта рН-метра:	5.3
	- при измерении рН	5.3.1
	- при измерении температуры	5.3.2.

При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№№ пп	Наименование средств поверки, тип	Метрологические характеристики
1	Установки типа УПКП-1, УПКП-1 или УАПП-1М или сборная установка состоящая из: компаратор напряжения Р3003 имитатор электродной системы И-02 магазин сопротивлений Р-33 или МСР-63 автотрансформатор лабораторный ЛАТР-1М и ЛАТР-2М	Класс точности 0,005, предел измерений 0...2 В Погрешность ± 5 мВ Класс точности 0,05, предел измерений 0...10 ⁶ Ом Диапазон регулирования от 0 до 250 В
2	Водяной термостат У-15	С погрешностью поддержания температуры $\pm 0,02^\circ\text{C}$, в диапазоне (5...80) 1°C
3	Набор эталонных термометров	Диапазон измерения (5...80) $^\circ\text{C}$, дискретность 0,01 $^\circ\text{C}$, погрешность $\pm 0,05^\circ\text{C}$
4	Буферные растворы	2-го разряда по ГОСТ 8.135
5	Мерная посуда	по ГОСТ 1770

Примечание : Допускается использование других средств измерений, соответствующих характеристикам указанным в табл.2

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности предъявляемые к средствам измерений, указанным в табл.2.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха, $^\circ\text{C}$	25 ± 5
относительная влажность воздуха, %	30...80

атмосферное давление, кПа	84...106
напряжение питания, В	220 (+22/-33)
частота питающего напряжения, Гц	50 ±1

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные операции:

- после доставки прибора на поверку он должен быть выдержан в помещении не менее 3 часов;
- осуществить подготовку прибора к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;
- на задней панели прибора к гнезду АТС подключить магазин сопротивления;
- через разъем электрода подключить рН-метр к установке.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность рН-метра;
- наличие маркировки, тип и заводской номер прибора;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- осуществит опробование работоспособности всех функций прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.2. Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя.

5.2.1 Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении ЭДС.

Настроить вторичный преобразователь на работу со стандартной электродной системой, для чего, согласно Руководству по эксплуатации, отсоединив электрод и термодатчик провести калибровку прибора, подавая на вход ЭДС, соответствующую значениям калибровочных буферных растворов рН при температуре 25 °С (см. Приложение 1). Ниже приведены значения ЭДС (Е) соответствующих стандартным буферным растворам при температуре 25 °С.

рН=1,68 ед. рН - Е=314,71 мВ ; рН=4,01 ед. рН - Е=176,88 мВ ; рН=6,87 ед. рН - Е=8,28 мВ ; рН=9,18 ед. рН - Е=-128,96 мВ ;

5.2.1. Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении ЭДС.

На входе pH-метра с помощью компаратора напряжения последовательно устанавливают значения ЭДС, равные 1990, 1500, 1000, 500, 200, 0, -200, -500, -1000, -1500, -1990 мВ.

Абсолютная погрешность вторичного преобразователя при измерении ЭДС определяется по формуле

$$\Delta_{\text{эдс}} = E - E_1$$

где: $\Delta_{\text{эдс}}$ - основная абсолютная погрешность, мВ;

E_1 - значение входного напряжения подаваемое с компаратора, мВ;

E - показания прибора, мВ.

Абсолютная погрешность вторичного преобразователя при измерении ЭДС не должна превышать предела допускаемого значения, приведенного в разделе "Технические характеристики" настоящего руководства.

5.2.2. Определение абсолютной погрешности вторичного преобразователя при термокомпенсации.

Определения осуществляют при имитации температур (0, 25, 50, 80) °С для нижней и верхней границы диапазона измерения pH, а также для pH=7 ед pH.

При поверки термокомпенсации к гнезду АТС подключить магазин сопротивлений и с помощью его установить на дисплее поверяемого прибора требуемую температуру с точностью $\pm 0,1$ °С. На компараторе установить значения напряжения, соответствующее поверяемым отметкам шкалы pH при указанных температурах (Приложение 1).

Погрешность термокомпенсации определяется по формуле:

$$\Delta_{\text{рН}} = N - \text{pH};$$

где: $\Delta_{\text{рН}}$ - погрешность термокомпенсации, ед.рН,

pH - значение pH, выбранное по таблице Приложения 1, ед.рН;

N - показание pH-метра, ед.рН.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения предела абсолютной погрешности вторичного преобразователя при измерении pH, приведенного в разделе "Технические характеристики" настоящего руководства.

5.3. Определение абсолютной погрешности комплекта рН-метра.

5.3.1. Определение абсолютной погрешности комплекта рН-метра при измерении рН.

Абсолютную погрешность комплекта рН-метра при измерении рН определяют сличением показаний прибора со значением рН образцового буферного раствора 2-го разряда по ГОСТ 8.135.

Проводят калибровку рН-метра при температуре 25 °С по двум буферным растворам в соответствии с руководством по эксплуатации.. Измерения рН в третьем буферном растворе осуществляют при температуре буферного раствора (25 ± 0,2) °С и температуре (50 ± 0,2) °С.

Абсолютную погрешность комплекта рН-метра по шкале рН следует определять по формуле:

$$\Delta_{\text{рН}} = \text{рН}_1 - \text{рН}_2;$$

где: $\Delta_{\text{рН}}$ - погрешность комплекта по шкале рН, ед.рН;

рН_1 - значение рН образцового буферного раствора, ед.рН;

рН_2 - показания комплекта рН-метра, ед. рН.

Абсолютная погрешность комплекта рН-метра при измерении рН не должна превышать значения, приведенного в разделе "Технические характеристики" настоящего руководства.

5.3.2. Определение абсолютной погрешности комплекта рН-метра при измерении температуры.

Абсолютную погрешность комплекта рН-метра при измерении температуры определяют сличением показаний прибора с температурой эталонного термометра установленного в раствор, находящийся в термостате. Проверку осуществляют в трех точках диапазона (середина 25°С, начало 5°С, конец 80°С).

Абсолютная погрешность комплекта рН-метра при измерении температуры следует определять по формуле:

$$\Delta_t = t_2 - t_1;$$

„‰ $\hat{A}$: Δ_t - абсолютная погрешность комплекта рН-метра при измерении температуры, °С;

t_1 - температура раствора измеренная эталонным термометром °С;

t_2 - температура раствора измеренная рН-метром, °С.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения предела допускаемой погрешности при измерении температуры, приведенного в разделе "Технические характеристики" настоящего руководства.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

6.1. На рН-метр, прошедший поверку с положительным результатом выдается свидетельство о поверке установленной формы.

6.2. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности, а рН-метр не допускается к применению.

Начальник лаборатории
РОСТЕСТ-Москва

В.В. Рыбин

Главный специалист
РОСТЕСТ-Москва

Е.И. Вишневская

Приложение 1 Обязательное

ТАБЛИЦА ЭДС ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ

рН, ед.рН	Температура раствора, °C				
	0	25	50	80	100
	Е, мВ				
0	379,39	414,11	448,83	490,47	518,25
1	325,19	354,95	384,72	420,40	444,22
1,68	288,32	314,71	341,12	372,76	393,87
2	270,98	295,79	320,60	350,34	370,18
3	216,78	236,64	256,48	280,27	296,14
4	162,60	177,48	192,36	210,20	222,11
4,01	162,05	176,88	191,72	209,50	221,37
5	108,40	118,32	128,24	140,14	148,07
6	54,20	59,16	64,12	70,07	74,04
6,86	7,59	8,28	8,98	9,81	10,37
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	-54,20	-59,16	-64,12	-70,07	-74,04
9	-108,40	-118,32	-128,24	-140,14	-148,07
9,18	-118,15	-128,96	-139,78	-152,75	-161,40
10	-162,60	-177,48	-192,36	-210,20	-222,11
11	-216,78	-236,64	-256,48	-280,27	-296,14
12	-270,98	-295,79	-320,60	-350,34	-370,18
13	-325,19	-354,95	-384,72	-420,40	-444,22
14	-379,39	-414,11	-448,83	-490,47	-518,25
15	-433,59	-473,27	-512,95	-560,54	-592,29
16	-487,79	-532,43	-577,07	-630,60	-666,32
17	-541,98	-591,59	-641,19	-700,67	-740,36
18	-596,18	-650,75	-705,31	-770,74	-814,40
19	-650,38	-709,87	-769,43	-840,80	-888,43