

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ,
заместитель генерального
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»



М. В. Балаханов
2010 г.

НАТРИЙМЕРЫ АТЛАНТ 2105

Методика поверки

АТВР.414318.205МП

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ В	13

Настоящая методика поверки распространяется на натриймеры АТЛАНТ 2105 (далее – приборы), укомплектованные измерительным ионоселективным электродом ЭЛИС-220/1 и измерительным электродом pH ЭЛИС-10601, и предназначенные для измерений показателя активности ионов натрия ($p\text{Na}$), массовой концентрации ионов натрия (C_{Na}) и температуры водных растворов. Измерение показателя активности ионов водорода (pH) является вспомогательным для контроля водных растворов.

Методика поверки устанавливает методы первичной и периодической поверки, порядок оформления результатов поверки. Поверке подвергаются выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации приборы, применяемые в сфере государственного метрологического контроля и надзора. Методика поверки разработана в соответствии с РМГ 51-2002.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первой поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	4.1	да	да
2 Опробование	4.2	да	да
3 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений показателя активности ионов натрия $p\text{Na}$	4.3	да	да
4 Определение диапазона измерений и основной относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия C_{Na}	4.3	да	да
5 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений pH	4.4	да	да
6 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой среды	4.5	да	да

1.2 Результаты поверки считаются положительными при положительных результатах выполнения всех операций. При получении отрицательного результата выполнения любой операции поверку прекращают, прибор бракуют.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
4.3	Рабочий эталон активности ионов натрия РЭАИ-Na (воспроизводимое значение $p\text{Na}$ 1,11; погрешность воспроизведения $\pm 0,01$)
	Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72 (удельная электрическая проводимость $5 \cdot 10^{-4}$ См/м при температуре + 20 °C)
4.4	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов pH 2 разряда СТ-pH-2 (воспроизводимые значения pH 1,65; 4,01; 10,00, погрешность воспроизведения pH $\pm 0,01$)
	Термостат водянной U15C (погрешность поддержания температуры $\pm 0,5$ °C)
4.5	Измеритель температуры прецизионный МИТ 8.03 в комплекте с датчиком температуры (погрешность $\pm 0,01$ °C)
	Посуда мерная лабораторная ГОСТ 1770-74 (к.т. 2)
Примечание - Допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками, не уступающими указанным в таблице.	

2.2 Средства измерений должны быть исправны, иметь техническую документацию и свидетельства о поверке по ПР 50.2.006, а оборудование – аттестаты по ГОСТ Р 8.568.

3 Условия поверки и подготовка к ней

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
 - относительная влажность от 30 до 80 %;
 - атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа
(от 630 до 800 мм рт. ст.)
- питание от источника питания (от гальванических элементов или внешнего стабилизированного блока питания);
- вибрация, тряска, удары, влияющие на работу прибора отсутствуют.

3.2 Прибор на поверку должен представляться в упаковке с электродной системой, незагрязненным и с документацией, содержащей основные технические данные, необходимые для проведения поверки.

3.3 Прибор должен быть подготовлен к измерениям в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации АТВР.414318.205РЭ.

3.4 Подготовить к работе ионоселективный электрод, выполнив следующие действия:

- выдержать ионоселективный электрод в 0,01 М растворе $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$;
- проверить визуально ионоселективный электрод, обратив особое внимание на целостность мембранны и чистоту ее поверхности.

3.5 Подготовить к работе электрод pH, выполнив следующие действия:

- протереть поверхность электрода ватным тампоном, смоченным этиловым спиртом или четыреххлористым углеродом;
- дважды промыть поверхность электрода дистиллированной (деионизированной) водой;
- поместить электрод при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ в дистиллированную воду;
- выдержать не менее 10 минут.

4 Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют визуально:

- комплектность прибора в соответствии с п. 1.3 руководства по эксплуатации АТВР.414318.205РЭ (далее – РЭ);
- целостность корпуса, соединительных проводов (кабелей), отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальному функционированию прибора;
- чистоту и целостность соединителей и гнезд;
- четкость и правильность маркировки (обозначение прибора, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер, обозначение переключателей, соединителей, гнезд, зажимов).

4.2 Опробование

4.2.1 Проверяют функционирование прибора в режиме измерения. При изменении положения переключателей диапазонов или пределов измерений, а также режима работы, и возвращении их в исходное положение, показания прибора должны восстанавливаться.

4.3 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений показателя активности ионов натрия $p\text{Na}$, диапазона измерений и основной относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия C_{Na}

4.3.1 Для поверки прибора применяется рабочий эталон активности ионов натрия РЭАИ- Na с показателем активности ионов натрия $p\text{Na} = 1,11$.

4.3.2 В соответствии с инструкцией по применению МГФК.25101.00002ТИ разбавить РЭАИ- Na дистиллиированной водой до значения $p\text{Na}_{\text{эт1}} = 3,02$.

4.3.3 По таблице А1 приложения А найти соответствующее значение массовой концентрации ионов натрия (по необходимости провести экстраполяцию) и записать $C_{\text{эт}}$.

4.3.3 Налить раствор в колбу и поместить в термостат. Провести терmostатирование при температуре $(25 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ в течении 30 минут.

4.3.4 Колбу с раствором подсоединить трубкой к входному штуцеру гидроблока поворяемого прибора и обеспечить подачу раствора в прибор. Включить прибор. Через 5 мин после установления показаний записать $p\text{Na}_{\text{изм}}$ и $C_{\text{изм}}$.

4.3.5 Абсолютную погрешность измерений активности ионов натрия $\Delta_{p\text{Na}}$ определить по формуле

$$\Delta_{pNa} = |pNa_{изм} - pNa_{эт}| \quad (1)$$

4.3.6 Результаты поверки положительные, если $\Delta_{pNa} \leq 0,04$.

4.3.7 Рассчитать относительную погрешность измерений массовой концентрации ионов натрия по формуле

$$\delta_{C_{Na}} = \left(\frac{C_{изм} - C_{эт}}{C_{изм}} \right) \times 100\% . \quad (2)$$

4.3.8 Относительная погрешность измерений массовой концентрации ионов натрия не должна превышать $\pm \left(6 + \frac{50}{C_{Na}} \right) \%$, где C_{Na} – измеренное значение в мкг/дм³.

4.3.9 В соответствии с инструкцией по применению разбавить РЭАИ-На дистиллированной водой до значения $pNa_{эт2} = 4,01$.

4.3.10 Выполнить пп. 4.3.3-4.3.8.

4.3.11 Из раствора с $pNa_{эт1} = 3,02$ последовательным десятикратным разбавлением получить раствор с $pNa = 7$.

4.3.12 Повторить пп. 4.3.3-4.3.5.

4.3.13 Результаты поверки положительные, если $\Delta_{pNa} \leq (0,04 \cdot pNa)$.

4.3.14 Повторить пп. 4.3.7-4.3.8.

4.3.15 Результаты поверки положительные, если в диапазоне измерений активности ионов натрия от 2,36 до 5,66 абсолютная погрешность измерений $\Delta_{pNa} \leq 0,04$, в диапазоне измерений от 5,67 до 7,36 абсолютная погрешность измерений $\Delta_{pNa} \leq (0,04 \cdot pNa)$.

4.3.16 Результаты поверки положительные, если в диапазоне измерений массовой концентрации ионов натрия от 0,001 до 100 мг/дм³ относительная погрешность измерений не превышает $\pm \left(6 + \frac{50}{C_{Na}} \right) \%$, где C_{Na} – измеренное значение в мкг/дм³.

4.4 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений pH

4.4.1 Для поверки необходимы стандарт-титры СТ-pH-2 с воспроизводимым значением pH 1,65; 4,01; 10,00. Приготовить буферные растворы по инструкции, прилагаемой к стандарт-титрам.

4.4.2 Налить приготовленный буферный раствор с pH = 1,65 в стакан и поставить в термостат. Провести термостатирование при температуре + (25 ± 1) °C в течении 10 минут.

4.4.3 Опустить в стакан с буферным раствором электрод pH, входящий в комплект поставки поверяемого прибора. Записать значение pH_{изм}.

4.4.4 Абсолютная погрешность измерений Δ_{pH} рассчитывается по формуле:

$$\Delta_{pH} = | pH_{изм} - pH_{эт} |, \quad (2)$$

где pH_{эт} – значение pH буферного раствора, приготовленного из стандарт-титра.

4.4.5 Повторить пп. 4.4.2 – 4.4.4 со стандарт-титрами, воспроизводящими значения pH 4,01 и 10,00.

4.4.6 Результаты поверки положительные, если в диапазоне измерений pH от 1 до 12 абсолютная погрешность измерений pH |Δ_{pH}| < 0,1.

4.5 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений температуры контролируемой среды

4.5.1 Для определения абсолютной погрешности измерений температуры использовать измеритель температуры прецизионный МИТ 8.03 в комплекте с датчиком температуры ТСПН-5В (далее – измеритель).

4.5.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры контролируемой среды определяют на отметках + 10, + 40, + 60 °C шкалы температур поверяемого прибора путем сравнения его показаний с показаниями измерителя.

4.5.3 Налить в термостатируемый стакан объемом 250 см³ дистиллиированную воду. Поместить в термостат, установить в термостате температуру поверяемой отметки шкалы. Провести термостатирование при непрерывном перемешивании в течении 30 минут.

4.5.4 Измерить термостатированную воду измерителем и записать t_{эт}.

4.5.5 После выдержки в воде в течение 3 мин регистрируют показания прибора t_{изм}.

4.5.6 Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитать по формуле:

$$\Delta_t = | t_{изм} - t_{эт} |, °C \quad (3)$$

где t_{изм} – температура воды, измеренная прибором, °C;

t_{эт} – температура воды, измеренная измерителем, °C.

4.5.7 Результаты поверки положительные, если в диапазоне температур от + 1 до + 60 °C пределы абсолютной погрешности измерений не превышают ± 0,3 °C.

5 Оформление результатов поверки

5.1 Результаты поверки заносят в протокол. Форма протокола поверки в приложении В.

5.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом возможно нанесение наклейки на свидетельство о поверке или средство измерений.

5.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94 с указанием причины непригодности.

Методику поверки разработал
ведущий научный сотрудник лаборатории 630



В.Д.Кутовой

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Пересчёт pNa в массовую концентрацию Na
(таблица 2 из РД 34.37.528-94)

Таблица А1 Пересчет pNa в массовую концентрацию Na

pNa	мкг/дм ³	pNa	мкг/дм ³	pNa	мкг/дм ³
7,50	0,73	5,95	25,81	4,40	915,65
7,45	0,82	5,90	28,96	4,35	1027,37
7,40	0,92	5,85	32,49	4,30	1152,73
7,35	1,03	5,80	36,45	4,25	1293,39
7,30	1,15	5,75	40,90	4,20	1451,20
7,25	1,29	5,70	45,89	4,15	1628,28
7,20	1,45	5,65	51,49	4,10	1826,95
7,15	1,63	5,60	57,77	4,05	2049,88
7,10	1,83	5,55	64,82	4,00	2300,00
7,05	2,05	5,50	72,73	3,95	2580,64
7,00	2,30	5,45	81,61	3,90	2895,53
6,95	2,58	5,40	91,56	3,85	3248,84
6,90	2,90	5,35	102,74	3,80	3645,25
6,85	3,25	5,30	115,27	3,75	4090,04
6,80	3,65	5,25	129,34	3,70	4589,10
6,75	4,09	5,20	145,12	3,65	5149,06
6,70	4,59	5,15	162,83	3,60	5777,34
6,65	5,15	5,10	182,70	3,55	6482,28
6,60	5,78	5,05	204,99	3,50	7273,24
6,55	6,48	5,00	230,00	3,45	8160,71
6,50	7,27	4,95	258,06	3,40	9156,46
6,45	8,16	4,90	289,55	3,35	10273,72
6,40	9,16	4,85	324,88	3,30	11527,31
6,35	10,27	4,80	364,53	3,25	12933,85
6,30	11,53	4,75	409,00	3,20	14512,02
6,25	12,93	4,70	458,91	3,15	16282,75
6,20	14,51	4,65	514,91	3,10	18269,55
6,15	16,28	4,60	577,73	3,05	20498,77
6,10	18,27	4,55	648,23	3,00	23000,00
6,05	20,50	4,50	727,32	2,95	25806,42
6,00	23,00	4,45	816,07	2,90	28955,28
2,85	32488,36	2,20	145120,19	1,55	648228,07
2,80	36452,54	2,15	162827,53	1,50	727323,86
2,75	40900,43	2,10	182695,49	1,45	816070,80
2,70	45891,03	2,05	204987,72	1,40	915646,49
2,65	51490,59	2,00	230000,00	1,35	1027372,26
2,60	57773,39	1,95	258064,24	1,30	1152730,64
2,55	64822,81	1,90	289552,84	1,25	1293385,05
2,50	72732,39	1,85	324883,64	1,20	1451201,89
2,45	81607,08	1,80	364525,43	1,15	1628275,30
2,40	91564,65	1,75	409004,26	1,10	1826954,94
2,35	102737,23	1,70	458910,33	1,05	2049877,16
2,30	115273,06	1,65	514905,86	1,00	2300000,00
2,25	129338,50	1,60	577733,88		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Протокол поверки № _____

Наименование организации, проводившей поверку _____

Натриймер АТЛАНТ 2105-Х заводской № _____,
приналежащий (название организации)

Внешний осмотр

	Требования ТД	Фактическое		Погрешность измерений	Заключение о соответствии
Определение диапазона измерений показателя активности ионов натрия $p\text{Na}$	от 2,36 до 7,36	от 2,36 до 7,36			
Определение абсолютной погрешности измерений показателя активности ионов натрия $p\text{Na}$	$\pm 0,04$ $\pm (0,04 \cdot p\text{Na})$	$p\text{Na}_{\text{эт}}$ 3,02 4,01 7,00	$p\text{Na}_{\text{изм}}$		
Определение диапазона измерений массовой концентрации ионов натрия C_{Na}	от 0,001 до 100 мг/дм ³	от 0,001 до 100 мг/дм ³			
Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия C_{Na}	$\pm \left(6 + \frac{50}{C_{\text{Na}}} \right) \%$, где C_{Na} – показание прибора в мкг/дм ³	$C_{\text{Na}\ \text{эт}}$ 22,0 мг/дм ³ 2249,8 мкг/дм ³ 2,30 мкг/дм ³	$C_{\text{Na}\ \text{изм}}$		

Определение диапазона измерений показателя активности ионов водорода pH	от 1 до 12	от 1 до 12			
Определение абсолютной погрешности измерений показателя активности ионов водорода pH	$\pm 0,1$	pH _{эт}	pH _{изм}		
		1,65 4,01 10,00			
Определение диапазона измерений температуры анализируемой среды	от + 1 до + 60 °C	от + 1 до + 60 °C			
Определение абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой среды	$\pm 0,3$ °C	t _{эт}	t _{изм}		
		10 °C 40 °C 60 °C			

Результаты поверки _____

Выдано свидетельство о поверке №_____.

Поверку проводил _____

Дата

Приложение В
(справочное)

СПИСОК НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

РМГ 51-2002	«Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения»
ГОСТ Р 8.641-2008	«ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрохимическими методами ионного состава водных растворов (средств измерений рХ)»
ГОСТ 6709-72	«Реактивы. Вода дистиллированная. Технические условия»
ПР 50.2.006-94	«Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений»
ГОСТ Р 8.568-97	«ГСИ. Аттестация испытательного оборудования»
ГОСТ 12.2.007.0	«ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»
РД 34.37.528-94	«Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭС потенциометрическим методом с помощью лабораторных иономеров»